

**TNO-rapport****V9408 | final****Evaluatie van sectoren op basis van  
werkgerelateerde gezondheidseffecten door  
stoffenblootstelling****Earth, Environmental and Life  
Sciences**Utrechtseweg 48  
3704 HE Zeist  
Postbus 360  
3700 AJ Zeist[www.tno.nl](http://www.tno.nl)T +31 88 866 60 00  
F +31 88 866 87 28  
[infodesk@tno.nl](mailto:infodesk@tno.nl)

Datum	22 december 2011
Auteur(s)	Suzanne Spaan Jeroen Terwoert Hans Marquart Tim Meijster
Exemplaarnummer	
Oplage	
Aantal pagina's	56 (exclusief bijlagen)
Aantal bijlagen	7
Opdrachtgever	Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid
Projectnaam	Prioritering ziektelast stoffen
Projectnummer	031.21274/01.03

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2011 TNO

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>4</b>
1.1	Achtergrond .....	4
1.2	Emerging risks .....	7
1.3	Kader van dit onderzoek .....	8
1.4	Doel .....	8
<b>2</b>	<b>Ontwikkelingen rond stoffenproblematiek</b> .....	<b>10</b>
2.1	Overheid .....	10
2.1.1	Kader .....	10
2.1.2	SOMS .....	12
2.1.3	Arboconvenanten .....	12
2.1.4	VASSt-programma / convenant stoffen .....	14
2.1.5	Handhaving .....	16
2.2	Bedrijfsleven .....	16
2.2.1	Activiteiten van bedrijven .....	17
2.2.2	Implementatie REACH .....	17
2.2.3	Uitvoering RI&E & beoordeling blootstelling stoffen .....	18
2.2.4	Uitvoering maatregelen .....	18
2.3	Stof-specifieke aanbevelingen uit Nederlandse programma's .....	19
<b>3</b>	<b>Methode</b> .....	<b>21</b>
3.1	Afbakening op basis van stoffen .....	21
3.2	Selectie sectoren .....	21
3.3	Informatieverzameling .....	22
3.3.1	Zoekschema's .....	23
3.3.2	Algemene bronnen .....	23
3.3.3	Specifieke bronnen .....	24
3.3.4	Expert judgement .....	24
3.4	Methodiek evaluatie op basis van literatuurstudie .....	25
3.5	Interne toetsing .....	27
3.6	Opstellen risico-matrix .....	27
3.7	Shortlist probleemgebieden op basis van literatuur en expert judgement .....	28
3.8	Toetsing met behulp van experts .....	28
<b>4</b>	<b>Resultaten</b> .....	<b>30</b>
4.1	Evaluatie en classificatie sectoren .....	30
4.1.1	Evaluatie-dossiers per sector .....	30
4.1.2	Classificatie sectoren .....	31
4.1.3	Sector-overstijgende blootstellingen .....	34
4.2	Koppeling aan gegevens over ziektelast .....	35
4.3	Shortlist van grootste of prioritaire probleemgebieden .....	37
4.4	Expert-vragenlijst en -workshop .....	38
4.4.1	Vragenlijst .....	38
4.4.2	Workshop .....	39
<b>5</b>	<b>Discussie en conclusie</b> .....	<b>41</b>
5.1	Gevolgde methodiek .....	41
5.2	Bevindingen .....	43
5.2.1	Vergelijking met 2003 .....	45

5.2.2	Buitenlandse activiteiten.....	46
5.3	Stand van zaken met betrekking tot stoffenproblematiek.....	48
5.4	Mogelijkheden met betrekking tot interventies .....	49
5.5	Conclusie .....	50
<b>6</b>	<b>Referenties .....</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>Ondertekening .....</b>	<b>56</b>

**Bijlage 1: Selectie sectoren op basis van SBI**

**Bijlage 2: Uitnodiging experts**

**Bijlage 3: Vergelijking overall scores evaluatie 2003 en 2011**

**Bijlage 4: Matrix sectoren – gezondheidseffecten – blootstelling**

**Bijlage 5: Resultaten vragenlijst**

**Bijlage 6: Resultaten workshop**

**Bijlage 7: Documentatie evaluatie per sector**

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Blootstelling aan chemische stoffen op de werkplek leidt tot een grote ziektelast onder de beroepsbevolking. Ziektelast is volgens een definitie van de WHO de 'hoeveelheid gezondheidsverlies in een populatie die veroorzaakt wordt door ziekten' (WHO, 2009; Prüss-Ustün et al., 2011). De ziektelast wordt uitgedrukt in DALY's, Disability Adjusted Life Years, en drukt het aantal verloren *gezonde levensjaren* uit. Dit is een combinatie van het aantal verloren levensjaren als gevolg van voortijdige sterfte, en het aantal levensjaren dat met beperkingen door ziekten wordt doorgebracht (Dekkers et al., 2006).

Vooral de laatste jaren ontstaat steeds meer inzicht in de omvang van de ziektelast door stoffen. Naar schatting sterven in Europa jaarlijks 74.000 mensen als gevolg van blootstelling aan gevaarlijke stoffen op het werk (CEFIC, 2007) en wordt tussen de 18 en 30% van de arbeidsgerelateerde aandoeningen (zoals kanker en huidziekten) door inademing of huidcontact met stoffen veroorzaakt (EUROSTAT, 2004; Brun et al., 2009). Een recente studie in het Verenigd Koninkrijk laat zien dat ongeveer 7300 werknemers per jaar aan kanker sterven als gevolg van stofblootstelling (Rushton et al., 2008).

Het RIVM concludeerde dat 2-4% van de totale ziektelast in Nederland wordt veroorzaakt door ongunstige arbeidsomstandigheden (Eysink et al., 2007). Verder is blootstelling aan stoffen in de arbeidssituatie verantwoordelijk voor ruim 1% van de ziektelast in Nederland. Een studie waarin werd getracht de ziektelast voor negen aandoeningen door werkgerelateerde blootstellingen aan stoffen in Nederland in kaart te brengen kwam uit op een schatting van 46.800 DALY's, waarvan 1.850 sterfgevallen, per jaar (Baars et al., 2005). Deze schattingen waren echter met grote onzekerheden omgeven. De marge van onzekerheid besloeg een range van 16.300 tot 244.400 DALY's, waarvan 860 tot 8.680 sterfgevallen. Tegelijkertijd kunnen deze uitkomsten worden gezien als een ondergrens, omdat voor lang niet alle arbeidsgerelateerde stoffenblootstellingen en aandoeningen de benodigde gegevens beschikbaar waren (Baars et al., 2005). Volgens een studie uit hetzelfde jaar besloegen bovenstaande cijfers voor negen aandoeningen naar schatting 50 tot 75% van de totale ziektelast als gevolg van blootstelling aan stoffen op de werkplek (Popma, 2005). Tabellen 1 en 2 geven voor de tien ziekten uit de RIVM-studie de geschatte ziektelast in DALY's en het aantal sterfgevallen.

In een studie in het kader van Workers Memorial Day 2010 kwam het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB) tot een totaal aantal van 3.095 sterfgevallen als gevolg van het werk, waarvan ruwweg 2.000 als gevolg van blootstelling aan stoffen (van der Laan, 2010). De sterfte door blootstelling aan gevaarlijke stoffen ligt daarmee hoger dan het aantal sterfgevallen als gevolg van ongevallen op het werk (103 in 2000), en in dezelfde orde van grootte als het aantal sterfgevallen in het verkeer en door ongevallen thuis (in 2000 respectievelijk 1.085 en 2.179) (Baars et al., 2005). Sterfte aan mesotheliom (longvlieskanker) als gevolg van blootstelling aan asbest had hierbij een groot aandeel, namelijk 800 sterfgevallen. De bijdrage van stoffenblootstelling aan het totale aantal kankergevallen in Nederland werd geschat op 8% voor mannen en 1,5% voor vrouwen.

**Tabel 1.** Jaarlijkse ziektelast (in DALY's) in de Nederlandse bevolking en het aandeel van stofblootstelling op de werkplek hieraan, genormeerd naar het jaar 2000 (Baars et al., 2005)

Ziekte / aandoening	Ziektelast totale bevolking > 15 jaar	Ziektelast bevolking > 15 jaar, veroorzaakt door stofblootstelling onder arbeidsomstandigheden [% van ziektelast totale bevolking > 15 jaar]	
	DALY's	DALY's [%]	Onzekerheidsmarge in DALY's <sup>1</sup>
Astma en COPD	174.200 <sup>2</sup>	13.400 <sup>3</sup> [7,7]	2.700-67.000 (middel)
Cardiovasculaire aandoeningen	616.200	1.500 <sup>4</sup> [0,2]	300-15.000 (groot)
Contact eczeem	24.300	6.000 [25]	1.200-30.000 (middel)
Chronische toxische encefalopathie (CTE)	500	500 [100]	250-1.000 (klein)
Huidkanker	12.500	290 [2,3]	30-2.900 (groot)
Longkanker (excl. astbestlongkanker)	128.400	9.200 [7,2]	900-92.000 (groot)
Mesotheloom, astbestlongkanker, asbestose	11.300	11.300 [100]	10.000-12.500 (heel klein)
Reproductiestoornissen	? <sup>5</sup>	? <sup>5</sup> [-]	heel groot
Rhinitis en sinusitis	14.100 <sup>6</sup>	4.200 [30]	800-21.000 (middel)
Toxische inhalatiekoorts <sup>7</sup>	250-600	250-600 [100]	100-3.000 (middel)
<i>Totaal</i>	<i>982.000</i>	<i>46.800 [4,8]</i>	<i>16.300-244.400</i>

<sup>1</sup> Zie rapport voor een beschouwing over de drie gebruikte onzekerheidsmarges (klein: ± factor 2; middel: ± factor 5; groot: ± factor 10).

<sup>2</sup> Astma: 27.100 DALY's, COPD: 147.000 DALY's

<sup>3</sup> Astma: 1.365 DALY's, COPD: 12.070 DALY's

<sup>4</sup> DALY's voor de leeftijdscategorie 15 – 65 jaar

<sup>5</sup> Berekening van de ziektelast niet mogelijk. In een vervolgstudie naar de bijdrage van blootstelling aan stoffen aan het voorkomen van reproductiestoornissen werd geconcludeerd dat deze niet betrouwbaar kon worden geschat. Schattingen van geraadpleegde deskundigen varieerden van 100 tot 10.000 DALY's (Dekkers et al., 2008).

<sup>6</sup> DALY's voor rhinitis en sinusitis geëxtrapoleerd van DALY's voor infecties van de bovenste luchtwegen

<sup>7</sup> DALY's ten gevolge van organisch stofkoorts (ODTS) en metaaldampkoorts, dus exclusief plasticokoorts

**Tabel 2.** Jaarlijkse sterfte in de Nederlandse bevolking en het aandeel van stofblootstelling op de werkplek hieraan, genormeerd naar het jaar 2000 (Baars et al., 2005)

Ziekte / aandoening	Sterfte totale bevolking > 15 jaar	Sterfte bevolking ouder dan 15 jaar, veroorzaakt door stofblootstelling onder arbeidsomstandigheden [% van sterfte totale bevolking > 15 jaar]	
	Sterfte	Sterfte [%]	Onzekerheidsmarge in sterfte <sup>1</sup>
Astma en COPD	6.712 <sup>2</sup>	568 <sup>3</sup> [8,5]	110-2.800 (middel)
Cardiovasculaire aandoeningen	49.156	29 <sup>4</sup> [0,06]	5-300 (groot)
Contact eczeem	0	0 [-]	- (middel)
Chronische toxische encefalopathie (CTE)	0	0 [-]	- (klein)
Huidkanker	548	12 [2,2]	1-120 (groot)
Longkanker (excl. astbestlongkanker)	8.559	464 [5,4]	45-4.600 (groot)
Mesotheloom,	778	778 [100]	700-850 (heel klein)

Ziekte / aandoening	Sterfte totale bevolking > 15 jaar	Sterfte bevolking ouder dan 15 jaar, veroorzaakt door stofblootstelling onder arbeidsomstandigheden [% van sterfte totale bevolking >15 jaar]	
	Sterfte	Sterfte [%]	Onzekerheidsmarge in sterfte <sup>1</sup>
astbestlongkanker, asbestose			
Reproductiestoornissen	0? <sup>5</sup>	0? <sup>5</sup> [-]	heel groot
Rhinitis en sinusitis	24 <sup>6</sup>	2 [8,3]	0-10 (middel)
Toxische inhalatiekoorts <sup>7</sup>	0	0 [-]	-
<i>Totaal</i>	<i>65.777</i>	<i>1.853 [2,8]</i>	<i>860-8.680</i>

<sup>1</sup> Zie rapport voor een beschouwing over de drie gebruikte onzekerheidsmarges (klein: ± factor 2; middel: ± factor 5; groot: ± factor 10).

<sup>2</sup> Astma: 82, COPD: 6.634

<sup>3</sup> Astma: 3, COPD: 565

<sup>4</sup> Sterfte voor de leeftijdscategorie 15 – 65 jaar

<sup>5</sup> Berekening van de sterfte niet mogelijk

<sup>6</sup> Sterfte ten gevolge van infecties van de bovenste luchtwegen

<sup>7</sup> Sterfte ten gevolge van organisch stofkoorts (ODTS) en metaaldampkoorts, dus exclusief plastickeorts

Het NCvB registreert het aantal meldingen van beroepsziekten die door bedrijfsartsen worden gedaan, en de meldingen die door dermatologen en longartsen worden gedaan in het kader van het Arbeidsdermatose Surveillance Project en het Peilstation Arbeidsgebonden Luchtwegaandoeningen. Er is hierbij volgens het NCvB sprake van een aanzienlijke onderrapportage (van der Molen et al., 2010). Voor de voornaamste aandoeningen worden in Tabel 3 de aantallen meldingen met stoffenblootstelling als oorzaak gepresenteerd. Huid- en longaandoeningen springen hierbij het meest in het oog.

**Tabel 3.** Aantal meldingen van beroepsziekten bij het NCvB in 2009, met als oorzaak stoffenblootstelling (van der Molen et al., 2010)

Contacteczeem	486
Beroepsastma	33
Mesotheliom (asbest) & long-/ keel-/neuskanker	8
COPD, stoflong, allergische alveolitis & allergische rhinitis	89
Chronische Toxische Encephalopathie (CTE) / OPS (oplosmiddelen)	6

Sterfte als gevolg van blootstelling aan gevaarlijke stoffen is een dramatisch gevolg van het werk, zowel voor de betrokkene zelf als voor zijn omgeving. Echter, lang niet altijd kan in individuele gevallen een relatie met het werk worden gelegd. Waarschijnlijk nog vaker wordt aan deze mogelijkheid niet eens gedacht. In veel gevallen treedt als gevolg van lange latentietijden de ziekte en het eventuele overlijden pas na de pensionering op. Dit is vaak het geval bij mesotheliom (longvlieskanker als gevolg van asbest), maar bijvoorbeeld ook bij longkanker of COPD. Wanneer zich een beroepsziekte ontwikkelt *gedurende* het werkzame leven, kan dit - naast de sociale implicaties voor de betrokkene - verschillende gevolgen hebben die veelal kosten met zich meebrengen, zoals:

- Verzuim;
- Arbeidsongeschiktheid;
- Het verlaten van de professie;
  - Omscholingskosten en/of verlies van inkomen voor de betrokkene;
  - Wervings- en opleidingskosten nieuw personeel;

- Intern verzuim (dat wil zeggen, niet alle werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd)
- Kosten voor de behandeling van de ziekte;
- Verminderde aantrekkelijkheid van de betreffende sector voor personeel.

In een recente studie naar 'gezondheidsgerelateerde non-participatie' is onder meer een poging gedaan om voor enkele aandoeningen een deel van de kosten op een rij te zetten (Steenbeek et al., 2010). Voor twee aandoeningen met als mogelijke oorzaak blootstelling aan stoffen werd op basis van onder andere de zelfgerapporteerde prevalentiecijfers voor de beroepsbevolking (Koppes et al., 2009) een schatting gemaakt van de gerelateerde kosten, respectievelijk 134 miljoen euro voor werkgerelateerde astma, emfyseem & bronchitis en 28 miljoen euro voor werkgerelateerde (ernstige) huidziekten. Bovenstaande cijfers moeten worden beschouwd als een zeer ruwe indicatie, omdat de relatie van de aandoening met het werk door de werknemer zelf is ingeschat, niet zeker is wat de respondenten hebben verstaan onder "ernstige huidziekten", en een aantal kosten ontbreken (zoals die voor her- en omscholing en werving van nieuw personeel). Duidelijk is wel dat de kosten als gevolg van aandoeningen door stoffenblootstelling niet te verwaarlozen zijn.

## 1.2 Emerging risks

In 2009 werd in opdracht van het Europees Agentschap voor Veiligheid en Gezondheid op het Werk aan deskundigen gevraagd wat naar hun mening de meest in het oog springende 'emerging risks' waren op het gebied van gevaarlijke stoffen (Brun et al., 2009). Hierbij werd de volgende top-10 van opkomende chemische risico's geïdentificeerd, waarvan de meeste ook relevant zijn voor Nederland. Het betreft deels stofgroepen, deels typen blootstelling en deels blootstellingen in specifieke sectoren:

- Nanodeeltjes en ultrafijn stof;
- Dieselmotoremissie;
- Man Made Mineral Fibres (MMMMF: o.a. glas- en steenwol);
- Allergenen: epoxyharsen;
- Allergenen: isocyanaten;
- Blootstelling van de huid;
- Gevaarlijke stoffen in de afvalbehandeling;
- Blootstelling in de bouw (o.a. kwarts- en houtstof, oplosmiddelen, cement);
- Blootstelling in het micro- en midden- en kleinbedrijf;
- Blootstelling tijdens uitbestede werk met werknemers met weinig 'stoffenkennis'.

Er kan worden betwijfeld in hoeverre de bovengenoemde risico's echt 'nieuw' zijn. Voor een groot deel van deze risico's is hooguit de mate van aandacht nieuw. Daadwerkelijk nieuwe risico's zijn wél te zien in de afvalbehandeling (toename van recycling), in het toegenomen gebruik van twee-component producten die isocyanaten bevatten (lakken, lijmen), en vooral de snelle ontwikkeling van toepassingen van nanomaterialen of bijvoorbeeld de opkomst van beroepen in de "duurzame industrie" (bijvoorbeeld productie van zonnepanelen).

### 1.3 Kader van dit onderzoek

Tussen (ruwweg) 1999 en 2010 is veel energie gestoken in het verbeteren van de informatievoorziening over stoffen en beheersmaatregelen, er zijn instrumenten ontwikkeld om risico's van stoffen eenvoudiger te kunnen beoordelen, en in enkele sectoren zijn ook beheersmaatregelen verder ontwikkeld zijn. Deze activiteiten vonden plaats in het kader van respectievelijk de arboconvenanten, het programma Versterking Arbeidsomstandighedenbeleid Stoffen (VAST) en de arbocatalogi. Ze vonden vooral plaats op het niveau van sectoren, hoewel in veel gevallen wel getracht is om de uiteindelijke gebruikers in de bedrijven, namelijk werkgevers en werknemers, hierbij te betrekken. In hoofdstuk 2 worden deze activiteiten verder belicht.

In 2003 heeft TNO ter voorbereiding van het beleidsprogramma VAST een inventariserend onderzoek uitgevoerd om een beeld te krijgen van de toenmalige stand van zaken rond stoffenproblematiek, innovaties, beleidsactiviteiten, kennisinfrastructuren en ontwikkelingen rond stoffen in branches (Nossent et al., 2003; Jongen et al., 2003). Hierbij is door middel van onderzoek van literatuur en databases, telefonische interviews met 56 brancheorganisaties en drie workshops met arboprofessionals en brancheorganisaties de stoffenproblematiek in kaart gebracht. Deze informatie heeft onder andere als input gediend voor het opstarten van VAST-trajecten in sectoren.

Deze prioriteringstudie uit 2003 is het uitgangspunt van dit onderzoek. Op basis van een evaluatie van de periode tussen pakweg 2000 en nu wordt onder andere gekeken naar wat bekend is over de effecten van de hierboven beschreven inspanningen op het gebied van stoffen.

### 1.4 Doel

Voor het gericht terugbrengen van de ziektelast veroorzaakt door blootstelling aan stoffen in de werkomgeving is informatie over ziektelast binnen sectoren van belang. Omdat daadwerkelijke informatie over ziektelast in specifieke sectoren zeer beperkt is, is in deze studie geprobeerd een inschatting te maken van de 'potentiele' ziektelast. Dit is gedaan op basis van informatie over de werk gerelateerde blootstelling aan stoffen, de hiermee geassocieerde eindpunten (gezondheidseffecten), en de (geschatte) omvang van de blootgestelde populatie. Er is echter geen absolute ziektelast berekend. In combinatie met de onderliggende informatie moet dit aanknopingspunten geven voor het evalueren van sectoren en/of stoffen of combinaties daarvan met betrekking tot de potentiele ziektelast en (dus) de noodzaak voor interventies op dit gebied. In de meeste gevallen zal voorafgaand aan een daadwerkelijk interventietraject eerst nog een gedetailleerdere inventarisatie plaats moeten vinden van focuspunten binnen zo'n interventietraject.

Dit project richt zich op de volgende onderzoeksvragen:

- Wat is de stand van zaken met betrekking tot blootstelling aan stoffen in Nederland?
- Welke gezondheidseffecten treden (mogelijk) op als gevolg van de werkgerelateerde blootstelling?
- In welke sectoren in Nederland komt een aanzienlijke ziektelast voor door blootstelling aan stoffen?



- Welke sectoren moeten prioriteit krijgen bij het opzetten van interventietrajecten?

Naast het feit dat deze studie inzicht moet geven in de prioriteiten voor het opstarten van interventietrajecten, levert deze studie ook een zeer compleet overzicht van stoffenblootstellingen en (mogelijk) gerelateerde gezondheidseffecten voor bijna alle sectoren in Nederland. Daarnaast geeft het een overzicht van de activiteiten die in deze sectoren in het afgelopen decennium zijn uitgevoerd om stoffenproblematiek te verminderen. We gaan er vanuit dat deze gegevens voor verschillende partijen maar zeker voor de sectoren en bedrijven een belangrijke signalerende functie kunnen hebben.

De resultaten van dit onderzoek zullen worden gedeeld met de relevante sectoren. Daarnaast zal op basis van de prioritering in overleg met het Nederlandse bedrijfsleven en andere stakeholders worden getracht participatieve interventietrajecten op te starten.

## 2 Ontwikkelingen rond stoffenproblematiek

In de periode tussen ongeveer 1999 en 2010 heeft zich in Nederland (en Europa) op het gebied van stoffenproblematiek een aantal ontwikkelingen voorgedaan en heeft een aantal activiteiten plaatsgevonden, welke hier kort zullen worden besproken.

### 2.1 Overheid

Met betrekking tot de rol van de overheid is de belangrijkste ontwikkeling geweest dat sinds de nieuwe Arbowet van 1997 de verantwoordelijkheid voor goed stoffenbeleid uitdrukkelijk bij de werkgevers wordt gelegd. Dit beleid is ondersteund door verschillende initiatieven vanuit de overheid, zoals het gezamenlijke initiatief van het toenmalige ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) en Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW), namelijk Strategie Omgaan met Stoffen (SOMS). Bij SZW begint de eerste gedachtenvorming over wat later het programma Versterking Arbeidsveiligheidsbeleid Stoffen (VAST) zou gaan heten, als opvolger van SOMS. Tegelijkertijd werd op Europees niveau achter de schermen al hard gewerkt aan een ingrijpende vernieuwing van de Europese stoffenwetgeving: Registratie, Evaluatie, en Autorisatie van Chemicaliën (REACH). Verder streeft de Nederlandse overheid er naar om specifieke Nederlandse regelingen op het gebied van gevaarlijke stoffen af te bouwen en de regelgeving in Nederland zoveel mogelijk gelijk te trekken met de Europese regelgeving.

Tegelijkertijd is met de nieuwe Arbowet de eis geïntroduceerd dat arbodiensten, ook interne arbodiensten of bedrijfsgezondheidsdiensten, zich moeten laten certificeren. Dit heeft geleid tot een grote mate van uitbesteding van arbodiensten door het bedrijfsleven, waardoor de arbodiensten, in ieder geval in grote bedrijven, verder van de werkvloer af zijn komen te staan. Dit doortrekkend naar blootstelling aan stoffen betekent minder kennis van de bedrijfsprocessen en daarmee minder kennis van de feitelijke arbeidsomstandigheden c.q. blootstelling aan gevaarlijke stoffen op de werkvloer.

Voor het versterken van arbeidsomstandighedenbeleid in het algemeen en meer specifiek voor gevaarlijke stoffen heeft de overheid steeds nauw samengewerkt met het bedrijfsleven. Dit heeft vorm gekregen in de arboconvenanten, waarin de sociale partners gezamenlijk de aansturing verzorgden. In de stoffen-specifieke initiatieven zoals SOMS en VAST is dit ook altijd het uitgangspunt geweest. Daarom ligt hier het accent ook bij de beschrijving van de gezamenlijke programma's en projecten waarin de rollen van de overheid en het bedrijfsleven niet apart worden belicht.

#### 2.1.1 Kader

##### 2.1.1.1 Europese wetgeving

Een belangrijke ontwikkeling is dat de nationale wetgeving steeds meer gelijk wordt getrokken met de Europese wetgeving. De grote ontwikkeling is het ontstaan van REACH. De doelstelling van deze nieuwe wetgeving is het zekerstellen van de bescherming van de gezondheid van de inwoners van Europa en het milieu, door

middel van gestructureerde aandacht voor beheersing van risico's van stoffen voor mens en milieu, vanaf de productie of import over de hele levenscyclus. Hierbij worden een goed functionerende interne markt voor chemicaliën en een sterke, innovatieve chemische industrie in acht genomen. Onderdeel van REACH is de verdere inbedding van de Europese wetgeving in een nieuw wereldwijd systeem voor de classificatie en etikettering van gevaarlijke stoffen, het "Globally Harmonized System" (GHS). Met REACH wordt de verantwoordelijkheid voor het omgaan met gevaarlijke stoffen expliciet bij de industrie die stoffen op de markt brengt gelegd. Importeurs en producenten van stoffen moeten gegevens over de veiligheid van hun producten verzamelen en ter beschikking stellen van de overheid en de gebruikers van hun producten (de "downstream users").

De belangrijkste korte-termijn impact hiervan is dat producenten en importeurs gevaarinformatie over stoffen beschikbaar moeten stellen. Dit registratieproces heeft in 2009 en 2010 plaatsgevonden voor de eerste tranche stoffen. Fabrikanten van gevaarlijke stoffen moeten in het kader van REACH ook uitgebreide veiligheidsinformatiebladen aanleveren, waarin wordt aangegeven hoe hun producten veilig kunnen worden gebruikt door hun afnemers (de zogenaamde "exposure scenario's").

#### *2.1.1.2 Nederlandse wetgeving*

Tegelijkertijd met REACH is op 1 januari 2007 in ons land een aangepast grenswaardestelsel ingevoerd. Werkgevers en werknemers zijn nog meer dan voorheen zelf verantwoordelijk voor het veilig omgaan met stoffen op de werkplek. Uit dat oogpunt moeten zij nu zelf gezamenlijk 'gezondheidskundige' grenswaarden vaststellen ter beperking van de blootstelling van werknemers aan stoffen op de werkplek, tot een niveau waarbij geen schade aan de gezondheid van werknemers optreedt. Private, dat wil zeggen door bedrijven zelf vast te stellen, grenswaarden vormen het uitgangspunt van het nieuwe stelsel. Deze private grenswaarden worden door het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid aangevuld met publieke, dat wil zeggen wettelijke, grenswaarden. De publieke grenswaarden worden opgenomen in bijlage 13 van de Arbeidsomstandighedenregeling (website SER, 15 juli 2011).

De eerste lijst van publieke grenswaarden is gepubliceerd in de Staatscourant van 28 december 2006, nr. 252. Voor alle stoffen geldt dat bedrijven in het kader van de RIE moeten beoordelen in hoeverre zij voldoen aan de betreffende gezondheidskundige grenswaarde. Als zij daaraan niet voldoen moeten zij een stappenplan opstellen om die grenswaarde te bereiken.

Op de achtergrond heeft nog meegespeeld dat de sociale verzekeringswetgeving in de beschreven periode is aangepast. Sectoren en bedrijven zijn zelf de verantwoordelijkheid gaan dragen voor de kosten van verzuim en arbeidsongeschiktheid. Dit heeft zeker bijgedragen tot de bereidheid van het bedrijfsleven om mee te doen aan de arboconvenanten en programma's zoals VAS (TWA, 2007).

Ondertussen is er geen sprake meer van specifieke Nederlandse wetgeving met betrekking tot het omgaan met gevaarlijke stoffen op de werkplek.

### 2.1.2 SOMS

SOMS (Strategie Omgaan met Stoffen) is gestart in 1998 vanuit het toenmalige ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM), met als doel het minimaliseren van veiligheids- en gezondheidsrisico's in de werkomgeving als gevolg van beroepsmatig gebruik van stoffen door het vergroten van de beschikbaarheid en de verspreiding van kennis. De bedoeling was om in 2020 alle risico's van het gebruik van gevaarlijke stoffen uit te bannen. Het programma heeft geresulteerd in 11 proeftuinen waarin samen met het bedrijfsleven is onderzocht hoe deze risico's het best kunnen worden verminderd. De proeftuinen hebben instrumenten opgeleverd waarmee de betrokken sectoren hun risicobeoordeling van stoffen kunnen verbeteren, informatie over producten en voor het maken van werkplekinstructiekaarten. Bovendien zijn de ervaringen in de proeftuinen gebruikt als input voor de Nederlandse inbreng in de ontwikkeling van REACH. Het SOMS programma is in 2001 tot en met 2003 door het Ministerie van SZW uitgevoerd in samenwerking met de Ministeries van VROM, VWS en V&W

### 2.1.3 Arboconvenanten

Vanaf de invoering van de nieuwe Arbowet in 1997 tot aan 2003 heeft de overheid, in samenwerking met de sociale partners, verbetering van arbeidsomstandigheden per sector gestimuleerd door het afsluiten van 69 convenanten in 55 verschillende sectoren. Hoofdmoot in de meeste Arboconvenanten was het terugdringen van ziekteverzuim en uitval door arbeidsongeschiktheid. In 20 convenanten is aandacht besteed aan gevaarlijke stoffen. In negen convenanten is aandacht besteed aan het omgaan met oplosmiddelen, in acht zijn afspraken gemaakt over het omgaan met allergenen op de werkplek. Twee convenanten hebben aandacht besteed aan kwarts, twee aan houtstof en drie aan het omgaan met cytostatica en narcosegassen (Veerman et al., 2007). In totaal dekten de convenanten circa de helft van alle werknemers in Nederland. Wisselende successen zijn geboekt met betrekking tot het terugdringen van ziekteverzuim en arbeidsuitval. Minder duidelijk zijn de resultaten voor het terugdringen van daadwerkelijke arbeidsrisico's op de werkvloer. Voorbeelden van impact op het omgaan met gevaarlijke stoffen zijn wel beschreven in een rapport van het ministerie van SZW over de succes- en faalfactoren van goede praktijken die zijn ontwikkeld in de arboconvenanten, het programma Versterking Arbeidsveiligheid en VASt (Nicolas et al., 2007). Van de 12 goede praktijken zijn er vier waarin gevaarlijke stoffen een rol spelen:

- Bouw, kwartsstof (risicopopulatie 100 000 werknemers)
- Kappers, fysieke belasting, RSI, gevaarlijke stoffen (MKB, 45 000 werknemers)
- Bedrijventerreinen, gevaarlijke stoffen
- Kunst, gevaarlijke stoffen.

Dit geeft een indruk van welke acties er zijn ondernomen. Na afsluiting van de convenanten in 2007 is gepoogd de resultaten te verankeren. Dit is deels gedaan door afspraken te maken in cao's. Daarnaast is er beleid ontwikkeld om door middel van zogenaamde arbocatalogi sectoren te bewegen om verder te gaan met het verbeteren hun arbeidsomstandigheden. Deze programma's zijn ook gebruikt als basis voor het werk van de Arbeidsinspectie.

Uit de evaluatie van de Arboconvenanten komt het volgende beeld naar voren. Voor twee prioritaire stoffenrisico's die de overheid vooraf had aangewezen, oplosmiddelen en allergenen, is het potentiële bereik van de convenanten geschat op respectievelijk 670.000 en 690.000 werknemers, ofwel 9% en 10% van de

werkzame beroepsbevolking (website NCvB, [www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl), juli 2011). Met het derde prioritaire risico, kwartsstof, hebben vrijwel alle werknemers in de bouw te maken, ofwel bijna 400.000 (website stichting Arbouw, [www.arbouw.nl](http://www.arbouw.nl), juli 2011). De Arboconvenanten hebben in ieder geval op sectorniveau meer kennis opgeleverd over stoffenrisico's. Er zijn instrumenten ontwikkeld, goede praktijken beschreven, en grote aantallen bedrijven en werknemers zijn bereikt – of in ieder geval benaderd – met voorlichtingscampagnes. Zo wordt bijvoorbeeld gesteld dat niet minder dan 90% van alle kappers is bereikt door middel van deze campagnes (TWA, 2007). In een enkel geval zijn zelfs nieuwe producten ontwikkeld (TWA, 2007; Nicolas et al., 2007).

De algemene evaluaties van de convenanten geven weinig informatie over daadwerkelijke vermindering van stoffenblootstelling op de werkplek, of op bedrijfsniveau. De effectiviteit wordt veelal afgemeten aan de mate waarin op sectorniveau afspraken zijn gemaakt over maatregelen. De algemene conclusie ten tijde van de evaluatie was dat de afspraken in de arboconvenanten nog onvoldoende waren 'geland' in de bedrijven. Een duidelijke strategie voor de implementatie op bedrijfsniveau ontbrak meestal, en de voorziene intermediaire rol van de arbodiensten kwam niet uit de verf (Veerman et al., 2007). Verder wordt gesteld dat de massale 'top-down' campagnes meestal maar een beperkt effect hadden (TWA, 2007; Veerman et al., 2007).

#### *2.1.3.1 Arbocatalogi*

In de periode 2007 tot het schrijven van dit overzicht in de zomer 2011 hebben sociale partners in een groot aantal sectoren arbocatalogi ontwikkeld (Heijink et al., 2011). Dit was een intensief traject, waarin uiteindelijk rond de 150 catalogi met een potentiële dekking van ruim 395.000 bedrijven en bijna 4.400 000 personen zijn ontwikkeld, en uiteindelijk zijn goedgekeurd door de Arbeidsinspectie. Het thema gevaarlijke stoffen staat in de top-5 van genoemde risico's en is onderdeel van 81 arbocatalogi (57%).

Uit de evaluatie van het project arbocatalogi in 2011 bleek opnieuw dat daadwerkelijke implementatie - in dit geval van de arbocatalogus - op de werkvloer een zaak van lange adem is, en dat er in de meeste gevallen geen duidelijke strategie voor de implementatie is afgesproken (Heijink et al., 2011). De resultaten bevestigden grotendeels het beeld uit de monitor 'Arbo in bedrijven 2009'. Dit onderzoek van de Arbeidsinspectie onder 2857 bedrijven wees uit dat slechts 22,5% van deze bedrijven het begrip 'arbocatalogus' kende (Saleh et al., 2010).

Eén van de geïnterviewden in het evaluatieonderzoek in 2011 stelde dat "de klassieke valkuil dreigt": op meso-niveau (ofwel: sector-niveau) worden mooie hulpmiddelen ontwikkeld, maar de stap naar het niveau van de individuele bedrijven wordt niet gemaakt (Heijink et al., 2011). Wel werd in de evaluatie van de arbocatalogi een aanpak gesuggereerd die meer hoop geeft op succes dan algemene communicatiecampagnes: een individuele aanpak door middel van bedrijfsbezoeken door 'coaches'. In een aantal sectoren is hiermee al ervaring opgedaan, namelijk in de agrarische sectoren ([www.pakstofaan.nl](http://www.pakstofaan.nl)), de wonenbranche ([www.arbo-wonen.nl](http://www.arbo-wonen.nl)), de glastuinbouw ([www.agroarbo.nl](http://www.agroarbo.nl)) en vooral de metaalsector ([www.5xbeter.nl](http://www.5xbeter.nl)). De bottleneck van deze aanpak is uiteraard dat deze bijzonder arbeidsintensief en dus duur is, en wellicht niet optimaal werkt omdat het een externe push betreft.

#### 2.1.4 VASt-programma / convenant stoffen

Het belangrijkste programma in het afgelopen decennium was het programma Versterking Arbeidsomstandighedenbeleid Stoffen (VASt). Het programma liep van 2003 tot en met 2007 en richtte zich met name op het midden en klein bedrijf (MKB). Ten behoeve van dit programma is op februari 2004 een speciaal Convenant Stoffen afgesloten tussen de overheid en VNO-NCW. Begin 2005 heeft MKB-Nederland zich hierbij aangesloten.

Er is vanuit VASt voor een groot deel aangesloten bij de kernpunten van SOMS, hoewel bij SOMS de nadruk lag op de integrale benadering (zowel arbeidsomstandigheden als milieu en consumentenbescherming), terwijl VASt meer specifiek gericht was op arbeidsomstandigheden.

In het programma zijn 24 actieplannen uitgevoerd, waarbij 64 brancheorganisaties actief zijn geweest. Het programma had een potentieel bereik van circa 2 miljoen werknemers waarvan meer dan 600.000 in aanraking komen met gevaarlijke stoffen (Bureau Bartels, 2008).

De informatie uit de pre-VASt evaluatie, zoals genoemd in paragraaf 1.3, heeft onder andere als input gediend voor het opstarten van verschillende VASt-trajecten, zoals in de landbouw (via productschappen), in de kappersbranche, de schoonmaakbranche, de apotheekbranche, de schoenherstel, de verfindustrie en de rubber- en kunststofindustrie. Er kan echter ook worden vastgesteld dat in (slechts) een deel van de 26 sectoren die in 2003 als hoog-prioritair werden aangemerkt een VASt-traject heeft gelopen en dat bij veel van de deelnemende sectoren slechts een deel van de sector was gedekt. Van de 11 niet-deelnemende sectoren herkenden 6 zich niet in de kwalificatie hoog-prioritair, hoewel ze wel erkenden dat er in meer of mindere mate stoffenrisico's een rol spelen. Volgens deze respondenten was er geen aanleiding om additionele maatregelen te treffen, bijvoorbeeld omdat in het branche of sector-beleid hier al in werd voorzien. Een enkeling zag geen aanleiding voor überhaupt een branche- of sector-gericht stoffenbeleid, omdat naar het oordeel van de branche volstaan kan worden met de bestaande regelgeving en het toezicht op de naleving ervan door de overheid. Een deel van de niet-deelnemende sectoren verwachtte echter wel uiteindelijk de instrumenten die in het kader van VASt zijn ontwikkeld en aangeboden (de Stoffenmanager, PIMEX en AWARE) te (gaan) gebruiken (Bureau Bartels, 2008). Er zijn echter ook VASt-trajecten opgezet in sectoren die in 2003 niet als hoog-prioritair werden ingedeeld (zie Tabel 4)

Ook het beleidsprogramma VASt is in 2007 geëvalueerd (Visser et al, 2007; Bureau Bartels, 2008). Ook hier was een voornamelijk conclusie op dat moment dat het programma een goede basis had gelegd, door de ontwikkeling van vele instrumenten en de veelheid aan communicatie-activiteiten, maar dat de daadwerkelijke 'uitrol' naar de bedrijven grotendeels nog moest starten. Het *potentiële* bereik van de VASt-projecten samen bedroeg ruim 2 miljoen werknemers en ruim 180.000 bedrijven (Bureau Bartels, 2008). Het 'passieve bereik' door middel van het zenden van folders, nieuwsbrieven en dergelijke werd als hoog beoordeeld, maar het 'actieve bereik' (actieve deelname vanuit de bedrijven aan bijvoorbeeld workshops) werd als "beperkt" beoordeeld (Bureau Bartels, 2008). Naar eigen zeggen was in 50% van de betrokken sectoren het bewustzijn van stoffenrisico's verhoogd. Informatie over de vraag of als gevolg van VASt

daadwerkelijk meer beheersmaatregelen zijn genomen in de bedrijven is vrijwel niet aanwezig.

**Tabel 4:** Vergelijking prioritering 2003 en VASSt-trajecten

HOOG-prioritair in 2003, geen VASSt-traject	HOOG-prioritair in 2003 en VASSt-traject (VASSt-traject)	Niet hoog-prioritair in 2003, wel VASSt traject
Vlees- en visverwerking	Bakkerijen, meelindustrie ('productschappen', <a href="http://www.pakstofaan.nl">www.pakstofaan.nl</a> )	Apotheekbranche (in 2003 MIDDEN)
Productie houten artikelen	Veevoederindustrie ('productschappen')	Asbest
Drukkerijen	Rubberproducten (rubber- en kunststofbranche)	Bedrijventerreinen
Verf en inktproductie	Versterkte polyesterbouw (rubber- en kunststofbranche)	Defensie (niet in 2003)
Glas en glasproducten	Cement, kalk, gips, beton, keramiek, natuursteen - <i>productie</i> (natuursteenbranche, stukadoorsbranche - <i>toepassing</i> )	Handelaren chemische producten (in 2003 ONBEKEND)
Productie primaire metalen	Producten van metaal (keten van metaalbewerkingsvloeistoffen, metalectro, oppervlakte-behandelende industrie)	Industriële reinigingsbranche (in 2003 MIDDEN)
Automobiëlindustrie	Scheepsbouw (keten van scheeps- en jachtbouw (asbest), oppervlakte-behandelende industrie)	Keten van tandheelkundige producten (in 2003 ONBEKEND)
Productie meubels en overige goederen	Recycling bouw- en sloopafval (asbest (SOMS-pilot secundaire grondstoffen))	Kunstenaarsbranche (niet in 2003)
Wegen en utiliteitsbouw	Autorecycling (asbest)	Schoenherstel & orthopedische schoentechniek (in 2003 MIDDEN)
Handel en reparatie van auto's en dergelijke	Bouw van gebouwen (keten van verf (doelgroep met name schilders), stukadoorsbranche, tegelzetersbranche)	Textiel- en tapijtindustrie (in 2003 MIDDEN)
Horeca	Tapijt- en parketleggen (wonenbranche)	
	Gebouwschoonmaak (schoonmaakbranche)	
	Gezondheidszorg (algemene ziekenhuizen, thuiszorg)	
	Kappers (VASSt-pilot kappers)	

Een eindmeting van het programma VASSt onder 2244 bedrijven geeft een indruk van de ontwikkelingen op enkele specifieke indicatoren (Tabel 5). Het aantal

bedrijven dat *zelf* aangaf gebruik te maken van een branche-specifieke RI&E-instrument bleek tussen 2004 en 2007 te zijn gestegen van 7% naar 15% (Visser et al., 2007). Het percentage bedrijven dat de blootstelling aan stoffen beoordeelt bleek niet te zijn veranderd. Hierop wordt later in dit hoofdstuk nader ingegaan. Verder meldde een iets groter deel van de bedrijven dat zij hun werknemers werkvoorschriften geven over gezond werken met stoffen.

**Tabel 5:** De ontwikkeling van zes indicatoren van het stoffenbeleid tussen 2004 en 2007 (Visser et al., 2007)

	Indicatoren over het stoffenbeleid	Nulmeting 2004	Eindmeting 2007	Significante verandering
VAST-indicator	1. Het percentage bedrijven dat een door de branche ontwikkelde stoffen-RIE gebruikt	7%	15%	Ja
	2. Het percentage bedrijven dat de blootstelling aan stoffen beoordeelt (meet en/of schat)	24%	22%	Nee
	3. Het percentage bedrijven dat bijna nooit of nooit een VIB ontvangt van leverancier	35%	25%	Ja
	4. Het percentage bedrijven dat de brancheorganisatie actief en behulpzaam vindt of het gebied van stoffen	55%	53%	Nee
	5. Het percentage bedrijven dat werknemers werkvoorschriften geeft over gezond werken met stoffen	54%	59%	Ja
	6. Het percentage bedrijven dat tevreden is over de informatie die ter beschikking staat over stoffen en gezondheidsrisico's	76%	64%	Ja

### 2.1.5 Handhaving

De Arbeidsinspectie is nauw betrokken geweest bij de implementatie van het VAST-programma. Zo zijn gedurende VAST voorbereidingen getroffen voor een officiële erkenning van Stoffenmanager door de Arbeidsinspectie. Op die manier kunnen bedrijven ook formele erkenning verkrijgen van hun risico-inventarisatie die ze uitvoeren met behulp van de Stoffenmanager.

Daarnaast heeft de Arbeidsinspectie in de tweede helft van het decennium in zijn reguliere inspectieprogramma veel sectoren geïnspecteerd waar stoffenproblematiek een rol speelt.

## 2.2 Bedrijfsleven

Innovaties in het bedrijfsleven zijn een continu proces en zijn zo veelomvattend dat er geen poging wordt gedaan dit in kaart te brengen. Er zijn ook geen specifieke gegevens beschikbaar over de innovaties in het Nederlandse bedrijfsleven als het gaat over het gebruik van en de blootstelling van werknemers aan gevaarlijke



stoffen. In ieder geval niet voor alle sectoren in Nederland waar met gevaarlijke stoffen wordt gewerkt en waar dit een aanzienlijk risico voor de beroepsbevolking vormt (Nossent et al., 2003).

Wel is er een trend zichtbaar richting aandacht voor een 'groenere' chemie, waarbij en passant ook de risico's voor werknemers in de desbetreffende sectoren verondersteld worden af te nemen. Voorbeelden hiervan zijn de introductie van watergedragen verven, afbijtmiddelen en lijmen. Hierbij moet worden opgemerkt dat hierdoor weer andere problemen kunnen worden geïntroduceerd. Minder oplosmiddelen in verven hebben bijvoorbeeld geresulteerd in meer isocyanaten, en ook de introductie van biodiesel zorgt voor nieuwe risico's. Andere initiatieven van het bedrijfsleven zijn vooral Responsible Care en Product Stewardship van de chemische industrie. Het zwaartepunt ligt hierbij vooral bij de chemische industrie, verenigd in de Vereniging Nederlandse Chemische Industrie (VNCI) en haar afnemers. Die initiatieven zijn al ver vóór de millenniumwisseling gestart, maar werden rond die tijd wel nieuw leven ingeblazen. Deze initiatieven richten zich vooral op het aantal ongevallen (Lost Time Injury - LTI), het energiegebruik, CO<sub>2</sub>-emissies en emissies van stoffen naar de omgeving. Blootstelling van werknemers aan stoffen op de werkplek was en is nog steeds geen onderdeel van de set indicatoren.

Het internationale bedrijfsleven heeft het eerste decennium van de 21<sup>ste</sup> eeuw een sterke opleving van maatschappelijk verantwoord ondernemen laten zien.

### 2.2.1 *Activiteiten van bedrijven*

Activiteiten die vooral relevant zijn voor het niveau van de individuele bedrijven, zijn de implementatie van REACH, de uitvoering van de RI&E en blootstellingsbeoordeling voor stoffen, en logischerwijs ook het daadwerkelijk treffen van beheersmaatregelen.

### 2.2.2 *Implementatie REACH*

Van de Europese stoffenregelgeving REACH wordt verwacht dat het de communicatie over stoffenrisico's en beheersmaatregelen in de keten van producent tot eindgebruiker zal verbeteren. In 2009 was de 'overall' bekendheid van REACH echter nog niet groot. Van de door de Arbeidsinspectie bezochte bedrijven waarop REACH van toepassing is kende 68% deze regelgeving nog niet (Saleh et al., 2010). Het minst bekend was REACH in de landbouw, de gezondheidszorg, de bouw en de horeca – ook bij die bedrijven waarop REACH wel van toepassing is. In een evaluatie van de uitvoering van REACH in Nederland tussen 2007 en 2010 blijkt dat bij de producenten van chemische stoffen 'voorin de keten' de bekendheid al hoger was: ruwweg 67% was bekend met het bestaan van REACH en 25% met de inhoud ervan (de Jong et al., 2011).

Een belangrijk element van REACH is de communicatie over de risico's van stoffen met behulp van Veiligheidsinformatiebladen (VIBs), al dan niet voorzien van de nieuwe bijlagen met zogenaamde exposure scenario's. In de eindmeting van het VAS-programma onder 2.244 bedrijven rapporteerde 75% dat zij (wel eens) VIBs ontvangen van hun leveranciers (Visser et al., 2007). In 2009 gaf van de bedrijven waarvoor REACH relevant is, 46% aan dat zij ook daadwerkelijk *gebruik maken van* VIBs (Saleh et al., 2010).

### 2.2.3 Uitvoering RI&E & beoordeling blootstelling stoffen

Bedrijven moeten door het uitvoeren van een RI&E-stoffen en een nadere blootstellingsbeoordeling onderzoeken of het nodig is om (aanvullende) beheersmaatregelen te nemen om hun medewerkers te beschermen. Het percentage bedrijven dat een RI&E uitvoert wordt jaarlijks onderzocht door de Arbeidsinspectie. In 2009 bedroeg dit percentage gemiddeld over alle sectoren 54%, met als range 18 – 96% in respectievelijk de horeca en het openbaar bestuur (Saleh et al., 2010). Van de bedrijven die over een RI&E beschikten, had 43% de risicofactor 'gevaarlijke stoffen' in de RI&E onderkend. De eindmeting VASt maakte duidelijk dat bedrijven in 2007 relatief vaker een branche-specifiek RI&E-instrument voor stoffen gebruikten dan in 2004.

Slechts een klein deel van de bedrijven voert in aanvulling op de RI&E de verplichte nadere beoordeling van de blootstelling aan gevaarlijke stoffen uit. Van de bedrijven die betrokken waren bij de eindmeting van het VASt-programma rapporteerde 22% *zelf* dat zij de blootstelling aan stoffen meten of schatten (Visser et al, 2007). Volgens de monitor van de Arbeidsinspectie had in 2008 slechts 9% van de bedrijven waarin blootstelling aan gevaarlijke stoffen voorkwam een volledige beoordeling van de blootstelling gemaakt (Saleh et al., 2009). Nog eens 9% had een gedeeltelijke beoordeling uitgevoerd, bijvoorbeeld alleen de aard van de blootstelling: "Welke stoffen heb ik in huis?" De grote meerderheid (82%) had geen enkele beoordeling uitgevoerd. Door de ontwikkeling van hulpmiddelen als Stoffenmanager wordt sinds 2003 getracht hierin verbetering te brengen.

De mate waarin bedrijven uitvoering geven aan het nieuwe stelsel van grenswaarden voor gevaarlijke stoffen, zoals dat in 2007 is ingevoerd, moest ten tijde van het schrijven van dit rapport nog worden onderzocht. Het gaat daarbij onder meer om de vraag of bedrijven zelf bedrijfsgrenswaarden hebben opgesteld, en op welke wijze.

### 2.2.4 Uitvoering maatregelen

Het rapport "Niet kopiëren s.v.p.!" beschrijft een aantal goede voorbeelden van arbo- en stoffenbeleid in sectoren en bedrijven (Nicolas et al., 2007). Goede voorbeelden zijn er genoeg: aangepaste voegenslijpers in de bouw met een ingebouwde afzuiging voor kwartsstof, de vervanging van sterk allergene 'zure permanentvloeistoffen' door minder allergene varianten in kapsalons, het grotendeels uitbannen van (allergene) latex-handschoenen in ziekenhuizen, de vervanging van oplosmiddelrijke verven en lijmen in respectievelijk de schildersbranche en bij tapijt- en parketleggers, etc. Vele tientallen van dergelijke maatregelen zijn inmiddels beschreven in de 81 arbocatalogi waarin gevaarlijke stoffen één van de thema's is. Het bovengenoemde rapport waarschuwt echter ook dat beheersmaatregelen veelal 'maatwerk' zijn, en dat goede praktijken geen recept zijn dat blindelings kan worden gevolgd. Daar komt bij dat er maar weinig 'harde' informatie beschikbaar is over de implementatie van maatregelen op bedrijfsniveau en de daadwerkelijke effectiviteit op de werkplekken waar ze gebruikt moeten worden. Goede voorbeelden zijn er zeker, maar voor generaliseerbare gegevens zijn we aangewezen op de resultaten van de monitoronderzoeken van de Arbeidsinspectie.

Goed nieuws is dat bedrijven aanmerkelijk vaker *maatregelen* nemen tegen blootstelling aan gevaarlijke stoffen dan dat zij de risico's van blootstelling

*beoordelen*. Van alle bedrijven waarin de werknemers kunnen worden blootgesteld aan stoffen had 80% maatregelen getroffen (Saleh et al., 2009). Over het geheel genomen was de beoordeling van deze maatregelen door de arbeidsinspecteur in 46% van de gevallen “goed”. Het verstrekken van persoonlijke beschermingsmiddelen is nog steeds de maatregel die het meest wordt getroffen. Ruwweg een derde van de bedrijven meldt dat zij gevaarlijke stoffen hebben vervangen door minder schadelijke alternatieven (Saleh et al., 2009).

### 2.3 Stof-specifieke aanbevelingen uit Nederlandse programma's

Uit een evaluatie van de relatie tussen overheid en bedrijfsleven bij SOMS en REACH komen enkele leerpunten naar voren (Haverland, 2008):

- Werk binnen de kaders van de Europese regelgeving en houdt hierbij goed zicht op de preferenties van grote bedrijven, omdat die Europees of internationaal georiënteerd zijn.
- Investeren in de relatie met het bedrijfsleven is belangrijk voor ideeëngeneratie.
- Kijk vroegtijdig of ideeën “Europa-proof” zijn. Dit om tegenwerking met dit argument vóór te zijn.

Bureau Bartels komt tot negen aanbevelingen voor het vervolg van VASSt (Bureau Bartels, 2008):

1. Zorg dat sectoren die VASSt-instrumenten (zijn) gaan implementeren en uitrollen naar hun achterban tot onderlinge uitwisseling komen van hun ervaringen hiermee.
2. Bevorder de verdere implementatie van VASSt-instrumenten op de werkvloer van arbeidsorganisaties langs de lijn van de Arbocatalogus.
3. Stimuleer sectoren met een branche-specifieke Stoffenmanager om deze te valideren.
4. Kom tot overeenstemming met de Arbeidsinspectie over erkenning van de VASSt-instrumenten.
5. Zorg voor kennisoverdracht over de (erkende) VASSt-instrumenten in de richting van de inspecteurs van de Arbeidsinspectie.
6. Bevorder dat sectoren hun VASSt-activiteiten ook inbedden in hun vakopleidingen.
7. Hanteer een meersporenstrategie bij het verspreiden van de positieve ervaringen die zijn opgedaan in de twee pilots voor bedrijventerreinen.
8. Verspreid het ‘successenboek’ breed, dus ook naar sectoren die buiten VASSt zijn gebleven.
9. Zorg dat er binnen het ministerie een aanspreekpunt blijft voor VASSt-gerelateerde vragen en knelpunten, voor deelnemende sectoren en andere belangstellenden.

De Opbrengstenanalyse VASSt geeft tevens een overzicht van de borgingsacties uit de 24 VASSt-projecten. Deze liggen echter voornamelijk in de sfeer van het ‘beschikbaar houden’ van de ontwikkelde instrumenten en informatie (Bureau Bartels, 2008).

Op basis van bovenstaande kan worden geconcludeerd dat in het eerste decennium van deze eeuw een zeer goede basis is gelegd voor de versterking van stoffenbeleid. Er zijn in veel sectoren programma's uitgevoerd en er zijn veel instrumenten ontwikkeld, voornamelijk gericht op het verbeteren van de

informatievoorziening, het ontwikkelen van tools en het opzetten van initiatieven rond beheersmaatregelen en goede praktijken rond arbeidsrisico's. Het is echter moeilijk om aan te geven wat deze activiteiten precies hebben opgeleverd. Dit komt deels doordat het effect van deze activiteiten in veel gevallen niet of slechts ten dele is geëvalueerd. De "sprong voorwaarts" zou dan ook vooral moeten bestaan uit de verdere implementatie en borging van de resultaten van SOMS, de convenanten, VASt en de arbocatalogi. Uit alle evaluaties komt naar voren dat implementatie bij de kleinere bedrijven het moeilijkste te bewerkstelligen is, terwijl in die bedrijven de blootstelling vermoedelijk wel het hoogst is. De strategie voor de komende jaren zou zich dan ook onder andere moeten richten op een betere implementatie van de bereikte resultaten bij het MKB.

Dit alles moet verder aansluiten bij de implementatie van REACH, die nu in volle gang is. Per juni 2011 zijn er al ruim 4000 dossiers gepubliceerd. Dat betekent dat de eerste vruchten van REACH, informatie over gevaarlijke stoffen die bedrijven gebruiken, nu geplukt kunnen worden. Dit aantal dossiers zal in de toekomst snel toenemen. Bij de veiligheidsinformatiebladen die producenten moeten leveren horen ook de zogenaamde "exposure scenario's", waarin wordt beschreven hoe met deze stoffen moet worden gewerkt. Voor veel kleine bedrijven kunnen deze scenario's uitgangspunt worden voor hun eigen stoffenbeleid.

Randvoorwaarde voor het in stand houden van een beter stoffenbeleid is de kennisinfrastructuur die in het afgelopen decennium is opgebouwd in de arbocatalogi en VASt. Dat houdt onder meer in voortdurende beschikbaarheid en onderhoud van Stoffenmanager, instandhouding van de erkenning van Stoffenmanager als risico-inventarisatie-instrument door de Arbeidsinspectie en de inspectiecapaciteit voor de controle op de implementatie van de stoffen-RI&E in kleine bedrijven. Verder moet de vraag worden gesteld of zonder een nationaal beleid, aanvullend op de handhaving, de sociale partners hun eigen programma's gaan opstellen en uitvoeren.

Samenvattend kunnen de volgende aanknopingspunten voor verdere acties worden genoemd:

- De afspraken in de arbocatalogi;
- De implementatie en handhaving van REACH bij de (MKB) downstream users;
- De borgingsacties naar aanleiding van VASt (Bureau Bartels, 2008);
- De huidige prioriteitsstelling van de sectoren waarop de aandacht zal worden gericht op.

Bij al deze acties moeten de voorwaarden voor succesvolle implementatie bij het MKB zoals hierboven al genoemd worden meegenomen. Hierbij kan tevens gebruik worden gemaakt van de indeling van bedrijven in '(niet-) willers' en '(niet-) kunnens', zoals eerder is beschreven (Koval et al., 2007).

### 3 Methode

Dit project is gericht op het in kaart brengen van de huidige stand van zaken op gebied van stoffenproblematiek in sectoren in Nederland, in het licht van de activiteiten die de afgelopen jaren op dit gebied hebben plaatsgevonden. Uitgangspunt hierbij is de pre-VASSt prioritering uit 2003 om te evalueren of en hoe prioriteiten rond risico's en ziektelast in de tijd zijn verschoven.

Het doel van de pre-VASSt prioritering uit 2003 was om door middel van een brede inventarisatie binnen een kort tijdsbestek gegevens te verzamelen over de stoffenproblematiek in Nederland, met het accent op de volgende onderwerpen (Jongen et al., 2003):

- de risicopopulatie;
- de risicostoffen;
- de risico's van het werken met stoffen;
- de ontwikkelingen in de branches en ketens met betrekking tot stoffen;
- het innovatievermogen op het gebied van stoffen;
- de aanwezige kennis en deskundigheid rond stoffen.

In het huidige onderzoek ligt de nadruk op gegevens over blootstelling aan stoffen en gegevens over gezondheidseffecten in de relevante sectoren. In de eerste fase van het project wordt op basis van (inter)nationale literatuur een beeld geschetst van de stand van zaken ten aanzien van stoffenblootstelling en –risico's in Nederland. Hiervoor is onder andere gebruik gemaakt van evaluaties van arboconvenanten en VASSt-trajecten, ontwikkelingen in het kader van arbocatalogi en rapportages van de Arbeidsinspectie. Deze gegevens zullen worden gekoppeld aan de recente studies rond ziektelast van bijvoorbeeld het RIVM (Baars et al., 2005; Dekkers et al., 2008).

De tweede fase van het project bestaat uit het spiegelen van de resultaten met de kennis van een aantal inhoudelijk experts (met kennis op het gebied van blootstelling aan stoffen in de werksituatie en daaraan gerelateerde ziektelast) om zo te komen tot consensus over de prioritering van sectoren en/of probleemgebieden en mogelijkheden voor interventiestudies.

Naar aanleiding van deze rapportage zullen de mogelijkheden voor het opstarten van interventietrajecten worden onderzocht. Hierbij zullen onze bevindingen worden getoetst met de kennis uit het bedrijfsleven, met eventuele aanpassingen op basis van branche-specifieke informatie.

#### 3.1 Afbakening op basis van stoffen

Onder stoffen verstaan we in deze studie chemische stoffen, (an)organisch stof (inclusief bijv. endotoxinen en glucanen) en complexe mengsels (zoals dieselrook of lasrook). Niet meegenomen zijn micro-organismen zoals bacteriën, schimmels en virussen.

#### 3.2 Selectie sectoren

Voor de indeling van sectoren hebben we gebruik gemaakt van de Standaard Bedrijfsindeling van het CBS (SBI 2008), bestaande uit secties (A tot en met Q) en

afdelingen (2-cijferige codering van 01 - 99) (CBS, 2008). Deze indeling leidt tot 86 verschillende sectoren. De SBI 1993 voorziet in een nadere detaillering met klassen binnen iedere afdeling, en deze verfijning is indien relevant gehanteerd (in geval van specifieke stoffenproblematiek in bepaalde subsectoren (ook wel branches genoemd) en/of -groepen). De interesse gaat echter hoofdzakelijk uit naar de verschillen tussen sectoren.

Onder andere door wijzigingen in SBI-categorieën tussen SBI 1993 en SBI 2008 wijkt het aantal sectoren af van het aantal in de studie van 2003. Verder zijn in 2003, in overleg met het Ministerie van SZW, een aantal sectoren buiten beschouwing gelaten, waarvan een deel nu wel is opgenomen in de evaluatie (namelijk Landbouw incl. dienstverlening (SBI 01), Bosbouw incl. dienstverlening (SBI 02), Visserij e.d. (SBI 03), Speur- en ontwikkelingswerk (SBI 72), Onderwijs (SBI 85), Culturele uitleencentra e.d. (SBI 91) en Sport en recreatie (SBI 93)). Ook zijn 26 sectoren in deze evaluatie buiten beschouwing gelaten omdat wordt ingeschat dat blootstelling aan stoffen in deze sectoren niet van toepassing is dan wel geen risico vormt voor de werknemers in deze sectoren. Over het algemeen zijn deze sectoren ook niet meegenomen in de studie uit 2003.

In totaal zijn 60 sectoren geëvalueerd in het kader van dit onderzoek, in een aantal gevallen in combinatie met een andere sector, in een aantal gevallen als onderdeel van een andere hoofdsector (Groothandel en handelsbemiddeling (SBI 46), Opslag en dienstverlening voor vervoer (SBI 52), Keuring en controle (SBI 71.2), Overige zakelijke dienstverlening (SBI 82.99.2) en Reparatie van computers en consumentenartikelen (SBI 95). Een overzicht van de sectoren aan de hand van de SBI is gegeven in Bijlage 1.

### 3.3 Informatieverzameling

Binnen het huidige project ligt de nadruk op de veranderingen die zich hebben voorgedaan in de afgelopen periode (2003-2011), waarbij de nadruk ligt op initiatieven die zijn ontwikkeld op het gebied van omgaan met stoffen en de resultaten hiervan (zoals VAS<sub>t</sub>, arboconvenanten, arbocatalogi). Qua effecten van deze initiatieven/trajecten kan hierbij kan worden gedacht kan worden aan:

- Veranderingen in (gemeten) blootstelling, blootstelling aan nieuwe stoffen
- Veranderingen in blootgestelde (risico)populatie
- Veranderingen in (gemeten) gezondheidseffecten (en bijbehorende ziektelast)

Er is echter ook aandacht besteed aan (nieuwe) blootstelling- en/of epidemiologische studies.

Echter, omdat de uitgangssituatie zoals in kaart gebracht in 2003 voor een groot deel is gebaseerd op expert judgement, en er toen weinig of niet gebruik is gemaakt van blootstelling- of epidemiologische studies, is een 1-op-1 vergelijking niet goed mogelijk. Er is bijvoorbeeld niet echt sprake van een 'nul-meting'. Verder is er ook niet voor alle sectoren additionele informatie voorhanden vanuit de eerder genoemde initiatieven. Dit zeg echter niet veel over de daadwerkelijke stoffenproblematiek en het stoffenbeleid. Een sector, branche of bedrijf kan veel op dit gebied hebben gedaan zonder aangesloten te zijn geweest bij bijvoorbeeld een VAS<sub>t</sub>-traject, of juist weinig maar wel zijn aangesloten. In VAS<sub>t</sub> werden bedrijven op grond van de pre-VAS<sub>t</sub> prioriteringsstudie uit 2003 actief benaderd vanuit SZW. Daarnaast waren er "zelfmelders", die geen prioriteit hadden volgens de 2003-studie, maar zelf het initiatief namen voor een VAS<sub>t</sub>-project. Geen deelname aan

VASSt zou daarom kunnen duiden op een lage mogelijkheid/wil tot innoveren/veranderen.

Bij de zoektocht naar (nieuwe) aanvullende informatie over de betreffende sectoren hebben we ons beperkt tot openbaar beschikbare informatie. In tegenstelling tot de studie in 2003 geen interviews afgenomen met vertegenwoordigers van sectoren.

### 3.3.1 Zoekschema's

Voor het vinden van informatie zijn in principe de volgende zoekschema's gebruikt.

#### Zoekschema gezondheidseffecten:

- Is er informatie over (het voorkomen van) gezondheidseffecten (epidemiologische data en/of case studies) in Nederland?
- Zo niet, is er informatie over (het voorkomen van) gezondheidseffecten in internationale literatuur (met een vergelijkbare werksituatie als in Nederland)?
- Zo niet, is er informatie uit een vergelijkbare sector en kan er op basis hiervan wat worden gezegd over deze sector?

#### Zoekschema blootstelling:

- Is er in Nederland blootstelling gemeten in deze sector?
- Zo niet, is er internationaal gemeten in een vergelijkbare sector (met een vergelijkbare werksituatie als in Nederland)?
- Zo niet, is er gemeten bij vergelijkbare activiteiten in andere sectoren en kan er op basis hiervan wat worden gezegd over deze sector?
- Zijn (of waren) er grenswaarden voor de stoffen beschikbaar?
- Is er informatie over duur en frequentie van blootstelling?

#### Zoekschema risico-populatie:

- Wat is de totale populatie in de sector? (op basis van Nederlandse gegevens, CBS)
- Wat is de risico-populatie in de sector? (indien geen onderscheid gemaakt kan worden in specifieke beroepsgroepen of risicogroepen met betrekking tot blootstelling aan een stof of stoffen, wordt uitgegaan van de totale populatie (conservatief))

#### Zoekschema veranderingen en mogelijkheden voor interventies:

- Heeft de sector deelgenomen aan een bepaald traject gericht op stoffen (zoals SOMS, VASSt, arboconvenant, arbocatalogus, interventiestudie), en zo ja, waar bestond dit traject uit?
- Wat heeft dit traject opgeleverd?
- Welke mogelijkheden voor (effectieve) interventies zijn er binnen de sector?

### 3.3.2 Algemene bronnen

Tijdens de literatuurstudie is voor elke geëvalueerde sector gekeken of er relevante informatie te vinden was (met betrekking tot stoffen) in een aantal 'algemene bronnen', om inzicht te krijgen in de activiteiten op het gebied van stoffen de afgelopen jaren in de betreffende sector:

- Afsloten arboconvenant(en)
- Opgestelde arbocatalogi ([www.arboportaal.nl](http://www.arboportaal.nl))
- Projecten van de Arbeidsinspectie ([www.arbeidsinspectie.nl](http://www.arbeidsinspectie.nl))

- Projecten van de Gezondheidsraad ([www.gezondheidsraad.nl](http://www.gezondheidsraad.nl))
- Informatie uit kennisdossiers ([www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl))
- Informatie van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB, [www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)), onder andere uit de rapportages “Beroepsziekten in cijfers”
- Rapportages van het European Agency for Health and Safety at Work (Bilbao)
- Rapportages van het Health and Safety Laboratory (HSL) en/of Health and Safety Executive (HSE)
- Gegevens uit de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA), onder andere uit de rapportages “Arbobalans”. Verder heeft het NEA-projectteam binnen TNO een aantal ‘trendanalyses’ uitgevoerd door middel van vergelijking van de gegevens tussen 2003 en 2009. Deze resultaten moeten echter voorzichtig worden gehanteerd, omdat door wijzigingen in de vraagstelling van de NEA door de jaren heen deze gegevens niet 1-op-1 met elkaar te vergelijken zijn.
- Informatie van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), onder andere met betrekking tot aantallen bedrijven en werknemers

Alle bronnen zijn geraadpleegd tot en met augustus 2011. Met eventuele updates nadien is geen rekening gehouden in deze evaluatie.

### 3.3.3 *Specifieke bronnen*

Naast de ‘algemene bronnen’ is per geëvalueerde sector ook een literatuursearch uitgevoerd om eventuele additionele informatie boven tafel te krijgen. Databases dan wel zoekmachines die hierbij zijn gebruikt zijn [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com), [www.google.com](http://www.google.com) (ook google scholar), OSH-update, Scopus, en Toxnet. Hierbij is gezocht naar blootstellings- dan wel epidemiologische of anderszins relevante studies met zoektermen als ‘exposure’ in combinatie met sector of beroep, ‘risk’ of ‘hazard’ in combinatie met (sub)sector of beroep, en in sommige gevallen ook meer specifiek zoektermen (stoffen, gezondheidseffecten, en dergelijke). Ook is indien relevant (beperkt) gekeken naar kruisreferenties op basis van de literatuur geciteerd in de gevonden artikelen.

Het literatuuronderzoek is over het algemeen beperkt tot de periode 2000-2011. Verder zijn deze over het algemeen beperkt tot studies uit Westerse landen, omdat wordt verondersteld dat studies uit niet-Westerse landen in verband met de werkomstandigheden en dergelijke niet representatief zijn voor de Nederlandse situatie. Ook zijn publicaties in een andere taal dan Nederlands of Engels buiten beschouwing gelaten.

Informatie van sectoren over bijvoorbeeld de toepassing van beheersmaatregelen is alleen meegenomen als deze openbaar beschikbaar was en als dit ook kon worden onderbouwd met (objectieve) gegevens.

### 3.3.4 *Expert judgement*

Een deel van de informatie zoals gebruikt in de evaluatie van de sectoren is gebaseerd op expert judgement van de betrokken projectmedewerkers. Bijvoorbeeld bij de extrapolatie van informatie uit de ene sector naar een andere sector, of het doen van aannames op basis van kennis over een proces of een bepaalde sector over het voorkomen van stoffen of het inschatten van de mate van blootstelling. In de documentatie rond individuele sectoren kan worden



aangenomen dat wanneer er geen (literatuur)verwijzing is opgenomen in de tekst, de informatie gebaseerd is op expert judgement.

### 3.4 Methodiek evaluatie op basis van literatuurstudie

De in deze studie gehanteerde methodiek voor de evaluatie en prioritering van sectoren is gebaseerd op de argumentatiemethodiek zoals gehanteerd in de studie uit 2003 (Nossent et al., 2003; Jongen et al., 2003), waarbij een aantal aanpassingen zijn doorgevoerd. Zo gaat de huidige evaluatie uit van vijf in plaats van drie categorieën voor de inschatting van de prioriteit op het gebied van stoffenblootstelling, en wordt ook anders omgegaan met stoffen met irreversibele gezondheidseffecten.

De methodiek voor de evaluatie en prioritering van sectoren op basis van de literatuurstudie berust op een conservatieve aanpak. Uitgangspunt hierbij is het inschatten van de mogelijkheid van het vóórkomen gezondheidseffecten op basis van informatie over het gebruik van stoffen in een sector. Hierbij geldt als uitgangspunt dat een gezondheidseffect als potentieel risico is meegenomen als er aanwijzingen zijn dat er een associatie is met de blootstelling aan de betreffende stof. Ook wanneer informatie over het vóórkomen van dit gezondheidseffect niet specifiek voor deze sector beschikbaar is.

In de evaluatie is informatie over eventuele toekomstige beheersmaatregelen en/of interventietrajecten niet meegenomen. In de uiteindelijke beslissing om gezamenlijk met een sector te starten met een interventietraject is dit nadrukkelijk wel een overweging die meegenomen zal worden in de besprekingen met stakeholders. In de workshop met experts zijn dergelijke overwegingen ook meegenomen in de discussie rond de uiteindelijke prioritering van sectoren met het oog op (nieuw) op te zetten interventiestudies.

Hoewel gewenst, is een update van de prioritering op basis van kwantitatieve gegevens niet altijd mogelijk. Daarom is de volgende methodiek gevolgd:

1. Indien geen nieuwe informatie beschikbaar is gekomen in de tussentijd, wordt de indeling uit 2003 overgenomen. Hierbij wordt wel nagegaan of de indeling in categorieën overeenkomt met de huidige systematiek. De volgende elementen worden meegenomen:
  - I. gezondheidseffecten
  - II. blootstelling
  - III. risico-populatie
2. Indien er nieuwe informatie voorhanden is, dan is deze per sector (binnen een 2-cijferige SBI-categorie) gedocumenteerd met bijbehorende referenties. Indien een inschatting (deels) is gebaseerd op expert judgement wordt ook vermeld op basis van welke overwegingen deze inschatting is gemaakt. Indien er binnen een SBI-categorie meerdere subsectoren worden onderscheiden waarvoor specifieke gegevens beschikbaar zijn, worden deze per subsector weergegeven.
3. In deze stap is voor elke sector een inschatting gemaakt van de inschaling voor alle drie de elementen (gezondheidseffecten, blootstelling en risicopopulatie) op basis van de beschikbare informatie en kennis. Hierbij is uitgegaan van de

'regel' oftewel de typische situatie in een sector of subsector en niet van de uitzondering. De evaluatie bestaat uit een drietrapsaanpak (A, B, C), waarbij in eerste instantie is uitgegaan van een indeling van de (potentiële) gezondheidseffecten in 5 categorieën van ernst (ziektelast).

#### A. Gezondheidseffecten

- HOOG: irreversibele gezondheidseffecten als carcinogeniteit, reproductietoxiciteit, mutageniteit (gezondheidseffecten zonder no-effect level)
- MIDDEN-HOOG: irreversibele gezondheidseffecten als OPS (Chronische Toxische Encephalopathie), allergie, hormoonverstorend (indien niet bekend reprotoxisch voor de mens), corrosiviteit (huid), overige irreversibele gezondheidseffecten niet eerder genoemd
- MIDDEN: reversibele gezondheidseffecten: huidirritatie, -eczeem en andere huidbeschadiging; luchtwegirritatie, -ontsteking en andere luchtwegbeschadiging; overige reversibele gezondheidsschade en -effecten niet eerder genoemd, of hinder (bijv. stank, hoesten, jeuk).
- LAAG-MIDDEN: Er wordt gebruik gemaakt van stofgroepen waarvan bekend is dat ze gezondheidseffecten kunnen hebben, maar worden niet in de eerder genoemde categorieën met ernstigere effecten genoemd
- LAAG: geen gezondheidseffecten of hinder van stofgroep bekend

De nadruk ligt op gezondheidseffecten van sector-specifieke blootstelling, waaraan een relatief groot deel van de populatie wordt blootgesteld of zou kunnen worden blootgesteld.

#### B. Inclusie blootstelling

Informatie over blootstelling aan stoffen is op de volgende manier meegenomen:

- In geval dat gegevens over gemeten blootstellingen  $\geq$  grenswaarde of  $\geq$  dosis-effect niveau (epidemiologische studie) zijn, wordt het potentieel risico (de overall eindconclusie) een categorie hoger ingedeeld.
- In geval dat gegevens over gemeten blootstellingen consequent onder grenswaarde of onder dosis-effect niveau (epidemiologische studie) liggen, wordt het potentieel risico een categorie lager ingedeeld.

Uitzondering hierop zijn stoffen met irreversibele gezondheidseffecten, waarbij in principe geen aanpassing van de klasse op basis van blootstelling is gedaan. Dit omdat de informatie over feitelijke blootstelling vaak gering is en het blootstellingsniveau "an sich" niet is meegenomen in de berekening van de ziektelast.

Indien geen informatie over daadwerkelijke blootstellingsniveaus voorhanden is, wordt indien mogelijk een inschatting van de blootstelling gemaakt op basis van proceseigenschappen (mate van emissie), beschikbare beheersmaatregelen, duur en frequentie van blootstelling:

- HOOG: hoge frequentie en blootstellingsniveau 'hoog'
- MIDDEN: 'regelmatige' frequentie en blootstellingsniveau 'midden'.
- LAAG: geen of lage frequentie, en blootstellingsniveau 'laag' of 'niet'.

### C. Inclusie risico-populatie

In principe is uitgegaan van het potentieel risico op basis van bovenstaande informatie. Indien de risicopopulatie niet bekend is, is de totale populatie werknemers (volgens CBS-gegevens) als uitgangspunt genomen. Alleen wanneer hier specifieke gegevens voor een sector beschikbaar zijn volgt een (kwalitatieve) nuancering met betrekking tot de potentieel blootgestelde populatie.

Informatie over de populatie 'at risk' wordt op de volgende manier meegenomen:

- Bij kleine risicopopulatie (<1000 werknemers) wordt het potentieel risico (de overall eindconclusie) een categorie lager ingedeeld. Dit geldt ook voor de stoffen met irreversibele gezondheidseffecten, aangezien de omvang van de risicopopulatie een belangrijke factor is met het oog op prioritering en praktische haalbaarheid van interventiestudies.
- Bij een grote risicopopulatie (>10.000 werknemers) wordt het potentieel risico een categorie hoger ingedeeld.
- Omdat zowel de bepaling van het potentieel risico als die van de omvang van de blootgestelde populatie erg onzeker en onnauwkeurig is, is de beschreven wijze van bepaling van de klasse van stoffenproblematiek niet als wiskundige formule, maar als leidraad gehanteerd.

## 3.5 Interne toetsing

De evaluatie van alle sectoren, inclusief de bijbehorende documentatie, is getoetst door minimaal 2 projectleden. Aan de hand van deze toetsing is de evaluatie, inclusief prioritering, eventueel aangevuld dan wel aangepast.

## 3.6 Opstellen risico-matrix

Voor sommige sectoren geldt dat werknemers kunnen worden blootgesteld aan een grote verscheidenheid aan stoffen. Als hulpmiddel om in deze situatie enige focus aan te brengen is een 'matrix' opgesteld, waarin de ziektelast als gevolg van een aantal van de belangrijkste beroepsgebonden aandoeningen door stoffenblootstelling is afgezet tegen de bijbehorende blootstellingen in de relevante sectoren. Op deze manier kan focus worden aangebracht door voor sectoren met veel verschillende stoffen een selectie te maken op basis van de stof(groep) waarbij de relatie met ziektelast het duidelijkst is, en/of waarbij de geschatte ziektelast het grootst is.

De evaluaties van de sectoren (de eindtabellen) zijn gekoppeld aan de tien eindpunten (beroepsziekten)<sup>1</sup> die zijn meegenomen in de RIVM-studie waarin de jaarlijkse ziektelast (in DALYs) in de Nederlandse bevolking en het aandeel van stoffenblootstelling op de werkplek hieraan zijn ingeschat (Baars et al., 2005). Dit is gebeurd door in een matrix per sector voor deze eindpunten aan te geven welke stoffen hierbij van toepassing zijn. Indien relevant is een onderverdeling naar subsectoren aangebracht. Hierbij zijn de in 2005 geschatte DALYs per eindpunt ook opgenomen in de tabel.

---

<sup>1</sup> Astma en COPD, cardiovasculaire aandoeningen, contacteczeem, chronische toxische encefalopathie, huidkanker, longkanker, mesothelioom, reproductiestoornissen, rhinitis en sinusitis, en toxische inhalatiekoorts

### 3.7 Shortlist probleemgebieden op basis van literatuur en expert judgement

Op basis van de evaluatie en expert judgement binnen het projectteam is een shortlist gemaakt van de prioritaire probleemgebieden rond stoffenblootstelling in Nederland. Hierbij is gekeken naar de ernst van de gezondheidseffecten die geassocieerd zijn met de blootstelling, de omvang van de (potentieel) blootgestelde populatie zowel in aantal werknemers als in aantal sectoren (brede problematiek). Op grond hiervan zijn een aantal combinaties van een bepaalde blootstelling en een bepaalde beroepsziekte vastgesteld, die in meerdere sectoren zeer waarschijnlijk zorgen voor het grootste (potentiële) risico.

### 3.8 Toetsing met behulp van experts

Om de bevindingen op basis van literatuuronderzoek in een breder kader te toetsen zijn de eerste resultaten in een workshop met externe Nederlandse experts op het gebied van stoffenblootstelling en gezondheidseffecten bediscussieerd. Hierin zijn ook de mogelijkheden voor nieuw op te zetten interventiestudies besproken. Hierbij is bekeken wat er al gebeurd is rond bepaalde blootstellingen en sectoren en of men inschatte dat er nog veel ruimte is voor verbetering. Deze informatie is meegenomen bij de uiteindelijke prioritering van sectoren.

De geïdentificeerde experts zijn uitgenodigd voor deelname aan de workshop door middel van een email, waarbij achtergrondinformatie over het project en een korte vragenlijst werd meegestuurd (zie Bijlage 2).

Deze vragenlijst bevatte drie vragen, gericht op het identificeren van 1) prioritaire sectoren of industrieën, 2) prioritaire stoffen, en 3) voorbeelden van succesvolle interventies (zie Bijlage 2). De vragenlijst is ingevuld door 11 experts, waarvan er 9 ook aan de workshop hebben deelgenomen. De resultaten van de vragenlijst samengevat door middel van frequentietabellen, en verder kwalitatief besproken.

Ter voorbereiding van de workshop hebben de experts de volgende informatie ontvangen, met de vraag dit voorafgaand aan de workshop door te nemen:

- Achtergrond, details over workshop
- Gevolgde methodiek evaluatie
- Risico-matrix
- Tabellen evaluatie sectoren

Het doel van de workshop was om door middel van een 'quick scan' komen tot een onderbouwde top 3-5 van 'probleemgebieden' waarmee we aan de slag gaan wat betreft nieuw op te zetten interventiestudies (op basis van ernst van het probleem, en kans van slagen van een interventiestudie). Uitgangspunt hierbij was de shortlist van 'probleemgebieden'.

Per 'probleemgebied' was een poster aanwezig met een korte beschrijving en de vragen die we beantwoord zouden wilden zien. Deze vragen betroffen 1) herkenning en erkenning van het probleem, 2) waar en bij wie aanpakken van het probleem, en 3) op welke manier aanpakken van het probleem. Na de presentatie van de shortlist werd de deelnemers gevraagd deze vragen te beantwoorden en onderling te discussiëren over de onderwerpen. In een plenaire sessie werden hierna de posters één voor één toegelicht en besproken. Ten slotte werd er

gestemd door de deelnemers, die ieder drie stickers kregen om naar eigen inzicht een of meer probleemgebieden te nomineren.

De discussiepunten die tijdens de workshop aan de orde zijn gekomen, zijn kort samengevat. Per probleemgebied dat op de shortlist stond, is daarnaast een beknopte conclusie geformuleerd, op basis van de uitkomsten van de discussies tijdens de workshop. De resultaten van de 'stemming' over de shortlist zijn gerapporteerd als absolute aantallen. De gezamenlijke resultaten van de workshop zijn door het projectteam gewogen, en waar relevant, betrokken bij de samenstelling van de uiteindelijke prioritering.

## 4 Resultaten

De resultaten van deze studie omvatten het volgende:

- Gedetailleerde evaluaties (dossiers) van 55 hoofdsectoren en 5 gerelateerde sectoren, met alle informatie die is verzameld (Bijlage 7), inclusief een classificering van de prioriteit van de betreffende (sub)sectoren (Tabel 6, Bijlage 3);
  - De matrix 'ziekten – ziektelast – blootstelling –sector' (Tabel 8 en Bijlage 4);
  - De shortlist van probleemgebieden (Tabel 9);
  - De resultaten van de expert vragenlijst en expert workshop (Bijlagen 5 en 6).
- Deze resultaten worden in het navolgende beschreven.

### 4.1 Evaluatie en classificatie sectoren

In deze paragraaf stippen we de inhoud van de sector-dossiers kort aan, en presenteren we de classificatie van sectoren en subsectoren in de vijf gedefinieerde prioriterings-categorieën laag, laag-midden, midden, midden-hoog en hoog. Deze classificatie is vergeleken met de classificatie die in 2003 is gemaakt. Tenslotte is kort aandacht besteed aan enkele sector-overstijgende blootstellingen.

#### 4.1.1 Evaluatie-dossiers per sector

Voor 60 sectoren, ingedeeld op basis van de 2-cijferige SBI-code, is een uitgebreid dossier samengesteld waarin alle informatie die in het kader van dit project verzameld kon worden bijeen is gebracht. Hierbij zijn een aantal sectoren gecombineerd geëvalueerd, aldus resulterend in 42 uitgebreide dossiers. De volledige dossiers zijn opgenomen in Bijlage 7. Ieder dossier beschrijft:

- De samenvatting, in tabelvorm, van de informatie die in 2003 over de sector is verzameld (uit Nossent et al., 2003 en Jongen et al., 2003);
- De bronnen die in 2003 zijn geraadpleegd;
- De ontwikkelingen sinds 2003, waaronder sectorprojecten, inspecties van de AI, blootstellings- of epidemiologische studies;
- Stoffen en blootstellingen die in 2003 niet zijn beschreven;
- Nieuwe informatie over gezondheidseffecten;
- Nieuwe informatie over blootstellingsniveaus;
- Nieuwe informatie over genomen maatregelen en hun effecten;
- De inschatting van de situatie in 2011, een samenvatting van de informatie in tabelvorm, inclusief classificatie per deelsector, en de referenties.

Zoals verwacht verschilt de hoeveelheid informatie die beschikbaar is per sector sterk. De omvang en de mate van detail van de sectordossiers verschilt navenant. Sectoren waarover veel informatie beschikbaar was zijn bijvoorbeeld de bouw, de afvalsectoren, de papierindustrie, de metaal en de gezondheidszorg, en een kleinere sector als de kappersbranche. Sectoren waarover weinig informatie beschikbaar was zijn onder meer de visserijsector, speur- en ontwikkelingswerk en industrieel ontwerp.

Voor een aantal sectoren geldt dat de activiteiten binnen de sector dermate divers zijn, dat het moeilijk is om een algemeen beeld te geven. Bovendien is de populatie werknemers per deelactiviteit hier over het algemeen klein. Dit is bijvoorbeeld het geval in de sector 'Vervaardiging overige goederen' (SBI 32). In andere gevallen lijken de activiteiten en stoffenrisico's in een specifieke sector juist (deels) sterk op

die in andere sectoren, zoals bijvoorbeeld in de metaalindustrie (SBI 25) en de vervaardiging van computers (SBI 26), elektrische apparatuur (SBI 27) en machines (SBI 28). In die gevallen wordt in de dossiers soms naar elkaar verwezen.

Tenslotte zijn er een aantal sectoren die onderdeel uitmaken van andere sectoren, of die in de SBI-indeling als 'sector' zijn aangegeven terwijl ze (tevens) voorkomen in vele andere sectoren. Voorbeelden hiervan zijn Groothandel en handelsbemiddeling (SBI 46), Keuring en controle (SBI 71.2), Opslag en dienstverlening voor vervoer (SBI 52) en Reparatie van computers en consumentenartikelen (SBI 95). In de meeste gevallen zijn deze activiteiten, indien deze specifieke risico's opleveren, besproken onder de sector waarbinnen de activiteiten worden uitgevoerd, zoals de op- en overslag van diervoeders. Soms zijn de activiteiten er als specifieke sector uitgelicht, omdat deze duidelijk een geheel eigen 'sector' met een eigen problematiek omvatten. Dit geldt bijvoorbeeld voor de havens (SBI 52.22 – 'Dienstverlening voor vervoer over water: laden / lossen').

De samengevatte classificering van de situatie in 2011 is in ieder dossier in tabelvorm te vinden, waarbij de beoordeling indien mogelijk en/of relevant is uitgesplitst naar subsectoren. Op grond hiervan is per (sub)sector de classificatie in prioriterings-categorie (laag, laag-midden, midden, midden-hoog en hoog) gemaakt.

#### 4.1.2 *Classificatie sectoren*

In Tabel 6 en Bijlage 3 wordt de classificatie van sectoren en subsectoren zoals die in de huidige evaluatie is gemaakt gepresenteerd. Naast de categorieën laag, midden en hoog, zoals gehanteerd in 2003, is in sommige gevallen is hierbij een tussenvorm aangehouden, zoals bijvoorbeeld midden-hoog. Dit kan enerzijds verband houden met het oordeel dat de prioriteit zich voor een gehele sector tussen 'midden' en 'hoog' in zou moeten bevinden, maar anderzijds ook met de situatie dat de activiteiten in de betreffende sector erg divers zijn, zodat de prioriteit 'hoog' slechts voor een deel van de werknemers geldt. Voorbeelden zijn voor ziekenhuizen operatiekamerpersoneel (narcosegassen), oncologie-verpleegkundigen (cytostatica) en verpleegkundigen in het algemeen (nat werk). Voor bepaalde bouwsectoren of de afvalbehandeling is de prioritering alleen hoog voor die werknemers voor wie blootstelling aan dieselrook, kwarts of asbest relevant is. Voor een volledig inzicht in dergelijke nuances wordt verwezen naar de gedetailleerde dossiers per sector (Bijlage 7).

Sommige subsectoren scoren laag in verband met het kleine aantal werknemers, maar zouden in combinatie met andere subsectoren hoog scoren doordat er sprake is van een gezamenlijke problematiek. Voorbeelden zijn blootstelling aan kwartsstof in vele subsectoren van de bouw en blootstelling aan dieselrook in zeer veel subsectoren, zoals expeditieafdelingen en transport.

Door het niveau-verschil (classificatie op sector- en/of subsector niveau) is niet goed mogelijk om eenduidig aan te geven hoeveel (sub)sectoren er in welke categorie zijn ingedeeld. Echter, kijkend naar de hoofdsectoren (n=55) en bijbehorende subsectoren (n=102), en er vanuit gaande dat indien alle subsectoren in dezelfde categorie zijn ingedeeld deze classificatie ook voor sector als geheel geldt, kan worden gesteld dat:

- Er 40 van de 55 sectoren op sector-niveau zijn geclassificeerd, waarvan 24 (60%) in de categorie HOOG, 6 (15%) in de categorie MIDDEN-HOOG, 4 (10%) in de categorie MIDDEN, 2 (5%) in de categorie LAAG-MIDDEN, en 4 (10%) in de categorie LAAG.

- Er 15 van de 55 sectoren alleen op subsector-niveau zijn geclassificeerd, omdat er sprake was van variatie in classificatie tussen de subsectoren binnen een sector. Van twee sectoren met een classificatie op sector-niveau zijn ook de classificaties op subsector-niveau meegenomen, aangezien een aantal (uitzonderingen) specifiek zijn gedefinieerd. Van de bijbehorende 63 subsectoren zijn er 28 (44%) in de categorie HOOG, 13 (21%) in de categorie MIDDEN-HOOG, 12 (19%) in de categorie MIDDEN, en 10 (16%) in de categorie LAAG ingedeeld. Hierbij moet worden opgemerkt dat indien een subsector afhankelijk van de omstandigheden in meerdere categorieën is ingedeeld, de hoogste categorie is meegenomen in deze vergelijking.
- Indien bovenstaande classificaties van sectoren en subsectoren worden samengenomen, zijn 52 van de 103 (sub)sectoren (50%) ingedeeld in de categorie HOOG, 19 (18%) in de categorie MIDDEN-HOOG, 16 (16%) in de categorie MIDDEN, 2 (2%) in de categorie LAAG-MIDDEN, en 14 (14%) in de categorie LAAG.

**Tabel 6:** Classificatie (sub)sectoren naar aanleiding van evaluatie

Categorie	Sector (SBI; subsector(en))
LAAG	<b>Vervaardiging voedingsmiddelen</b> (10; margarine / vetten / oliën), <b>Drukkerijen en reproductie van opgenomen media</b> (18; reproductie van geluid / beeld / software); <b>Vervaardiging van chemische producten</b> (20; landbouwchemicaliën-industrie), <b>Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten</b> (21; grondstoffen, producten), <b>Vervaardiging van auto's en aanhangers en opleggers</b> (29; auto-onderdelen); <b>Vervaardiging van overige transportmiddelen</b> (30; trams / treinen / vliegtuigen), <b>Handel en reparatie van auto's, motorfietsen en aanhangers</b> (45; handel in auto-onderdelen, motorenhandel en –reparatie), <b>Speur- en ontwikkelingswerk</b> (72), <b>Gezondheidszorg</b> (86; medische laboratoria, overig medisch), <b>Maatschappelijke dienstverlening zonder overnachting</b> (88; kinderopvang / peuterspeelzalen), <b>Culturele uitleencentra, openbare archieven, musea, dieren- en plantentuinen, natuurbehoud</b> (91; algemeen, culturele uitleencentra en archieven), <b>Sport en recreatie</b> (93; algemeen, golfaccomodaties en andere grassportvelden)
LAAG-MIDDEN	<b>Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten</b> (21; grondstoffen), <b>Afvalwaterinzameling en –behandeling</b> (37)
MIDDEN	<b>Vervaardiging dranken</b> (11; sterk alcoholische dranken, wijn, bier, cider), <b>Vervaardiging voedingsmiddelen</b> (10; zuivelproducten), <b>Vervaardiging van textiel</b> (13; spinnerijen / weverijen / overige textielproducten, textielveredelings-industrie), <b>Vervaardiging van kleding</b> (14), <b>Vervaardiging van leer/lederwaren/schoenen</b> (15; looierijen en pelsbereiderijen), <b>Vervaardiging van chemische producten</b> (20; basischemie, overige chemische producten), <b>Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten</b> (21; producten), <b>Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten</b> (23; glasvezels / glaswol, keramisch isolatiemateriaal), <b>Vervaardiging van overige goederen</b> (32; munten en sieraden, overige goederen), <b>Detailhandel</b> (47; apotheken), <b>Industrieel ontwerp en vormgeving, fotografie, vertaling en overige consultancy</b> (74; industrieel ontwerp en



Categorie	Sector (SBI; subsector(en))
	vormgeving), <b>Veterinaire dienstverlening (75), Facility management, reiniging en landschapsverzorging (81;</b> industriële reiniging, landschapsverzorging), <b>Gezondheidszorg (86;</b> tandartsen / tandheelkundige specialisten / tandtechnici), <b>Wellness en overige dienstverlening, uitvaartbranche (96;</b> schoonheidssalons, sauna's / solaría / baden)
MIDDEN-HOOG	<b>Visserij (03), Winning van zand/grind/klei/zout (08), Vervaardiging voedingsmiddelen (10;</b> slachterijen en vleesverwerking, visverwerking, diervoeders), <b>Vervaardiging van leer/lederwaren/schoenen (15;</b> lederwaren- en schoenenindustrie), <b>Vervaardiging van chemische producten (20;</b> basischemie, verf / vernis / drukinktindustrie, wasmiddel- en cosmetica-industrie, overige chemische producten, synthetische vezelindustrie), <b>Vervaardiging van computers, elektronische en optische apparatuur (26), Vervaardiging van overige goederen (32;</b> muziekinstrumenten, sportartikelen en speelgoed), <b>Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas, stoom, en gekoelde lucht (35), Winning en distributie van water (36), Afvalinzameling en – behandeling; voorbereiding tot recycling (38;</b> behandeling van afval, sloop / voorbereiding tot recycling), <b>Bouwnijverheid (41 / 42 / 43;</b> schildersbranche), <b>Culturele uitleencentra, openbare archieven, musea, dieren- en plantentuinen, natuurbehoud (91;</b> musea / kunstgaleries / expositieruimten), <b>Sport en recreatie (93;</b> zwembaden, auto- en motorsport, golfaccomodaties en andere grassportvelden, paardensport)
HOOG	<b>Landbouw (01;</b> akkerbouw / (glas)tuinbouw / fruitteelt / boomteelt / champignonenteelt / bloembollenteelt, veeteelt, loonwerk), <b>Bosbouw (02), Winning van aardgas en aardolie (06), Vervaardiging voedingsmiddelen (10;</b> meel/brood/banket/deegwaren), <b>Vervaardiging van tabaksproducten (12), Primaire houtbewerking en vervaardiging van artikelen van hout / kurk / riet / vlechtwerk (16;</b> primaire houtbewerking en houtverduurzaming, houtproducten), <b>Vervaardiging van papier / karton / papier/kartonwaren (17;</b> papierpulp-industrie, papierindustrie, papier- en kartonwaren), <b>Drukkerijen en reproductie van opgenomen media (18;</b> drukkerijen / grafische industrie), <b>Vervaardiging van cokesovenproducten en aardolie (19;</b> aardolieverwerking), <b>Vervaardiging van chemische producten (20;</b> landbouwchemicaliën-industrie), <b>Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten (21;</b> grondstoffen, producten), <b>Vervaardiging van producten van rubber en kunststof (22;</b> rubberproducten, kunststof producten), <b>Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten (23;</b> glas en glaswerk, baksteen- en dakpanproductie, keramische producten / tegels / aardewerk, cement / kalk/ gips / gipsproducten / droge mortel, kalkzandsteen, betonproducten (prefab), stortklare beton (betonmortelcentrales), natuursteenbewerking); <b>Vervaardiging van metalen in primaire vorm (24;</b> ijzer / staal / stalen buizen / edelmetaal / non-ferro metaal / metaalindustrie / metaalgieterijen / staaltrekkerijen/walserijen); <b>Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en apparaten) (25), Vervaardiging van elektrische apparatuur (27), Vervaardiging van overige machines en apparaten (28), Vervaardiging van auto's en aanhangers en opleggers (29;</b>

Categorie	Sector (SBI; subsector(en))
	auto's inclusief trucks en bussen, carrosserienieuwbouw), <b>Vervaardiging van overige transportmiddelen</b> (30; scheepsbouw en –reparatie), <b>Vervaardiging van meubels</b> (31), <b>Vervaardiging van overige goederen</b> (32; medische instrumenten, sociale werkvoorziening), <b>Reparatie en installatie van machines</b> (33), <b>Afvalinzameling en –behandeling; voorbereiding tot recycling</b> (38; inzameling van afval); <b>Sanering en overig afvalbeheer</b> (39), <b>Bouwnijverheid</b> (41 / 42 / 43; zeer veel verschillende subsectoren/beroepen), <b>Handel en reparatie van auto's, motorfietsen en aanhangers</b> (45; autohandel en –reparaties, autoschadeherstel), <b>Groothandel en handelsbemiddeling</b> (46; huiden / vellen / leer, hout, papier- en karton(waren)), <b>Detailhandel</b> (47; benzinstations, parketvloerenhandel, meubelwinkels), <b>Vervoer over land</b> (49), <b>Vervoer over water</b> (50), <b>Vervoer door de lucht</b> (51), <b>Opslag en dienstverlening voor vervoer</b> (52; dienstverlening vervoer land, water, lucht), <b>Logiesverstreking</b> (55), <b>Eet- en drinkgelegenheden</b> (56), <b>Industrieel ontwerp en vormgeving, fotografie, vertaling en overige consultancy</b> (74; fotografie en foto-ontwikkeling), <b>Facility management, reiniging en landschapsverzorging</b> (81; reiniging gebouwen / glazenwassen / gevelreiniging, veilingen landbouwproducten), <b>Gezondheidszorg</b> (86; algemene en academische ziekenhuizen), <b>Verpleging, verzorging en begeleiding met overnachting</b> (87; verpleeg-/bejaarden-/gehandicapten-/jongerenhuizen), <b>Maatschappelijke dienstverlening zonder overnachting</b> (88; thuiszorg), <b>Culturele uitleencentra, openbare archieven, musea, dieren- en plantentuinen, natuurbehoud</b> (91; dieren- en plantentuinen / natuurbehoud), <b>Wellness en overige dienstverlening, uitvaartbranche</b> (96; wasserijen, kappers, uitvaartverzorging)
ONBEKEND	<b>Vervaardiging dranken</b> (11; frisdranken, mineraalwater)

Opmerking: een aantal (sub)sectoren komt in meerdere categorieën voor. Voor meer details zie Bijlage 3.

#### 4.1.3 Sector-overstijgende blootstellingen

Naast de identificatie van hoogprioritaire sectoren en subsectoren, die op basis van de informatie in de 42 dossiers is gemaakt, is uit deze informatie ook een aantal hoogprioritaire blootstellingen te destilleren. Dit zijn stoffen of stofgroepen die in veel sectoren optreden en waaraan relatief veel werknemers (potentieel) worden blootgesteld. Dit type blootstellingen zouden een uitgangspunt kunnen zijn voor sector-overstijgende interventies. De belangrijkste sector-overstijgende blootstellingen zijn weergegeven in Tabel 7.

**Tabel 7:** Voornaamste sector-overstijgende blootstellingen

Blootstelling	Voornaamste (sub)sectoren
Dieselrook	Bouw, wegenbouw, havens, vliegvelden, garages, huisvuilsector, vrachtwagenproductie, wegtransport, carrosseriebouw, landbouw, op- en overslag (veilingen).
Organisch stof	Landbouw (akkerbouw, veeteelt, tuinbouw), diervoeder, meelmaalterijen, bakkers.
Lasrook	Metaal, scheepsbouw, bouw, carrosseriebouw, autoproductie, installatiebranche.
Kwarts	Bouw, wegenbouw, betonmortelindustrie,

Blootstelling	Voornaamste (sub)sectoren
	betonproductenindustrie, landbouw.
Nat werk	Gezondheidszorg, schoonmaaksector, horeca, voedingsindustrie
Houtstof	Bouw, houthandel, meubelindustrie, timmerfabrieken, parketleggers, jachtbouw.
Oplosmiddelen	Bouw (deels), huisschilders, meubelindustrie, scheeps- en jachtbouw, carrosseriebouw, autoproductie, grafische industrie, garages, autoschadeherstel.

Met uitzondering van oplosmiddelen komen deze sector-overstijgende blootstellingen terug in de shortlist van probleemgebieden, al dan niet in combinatie met een bepaalde sector (zie paragraaf 4.3).

Naast stoffen en stofgroepen kunnen ook bepaalde *activiteiten* in meerdere sectoren voorkomen. Deels wel en deels niet brengen deze activiteiten een vergelijkbaar soort blootstelling aan (bepaalde) stoffen met zich mee, en dus een vergelijkbaar (potentieel) gezondheidsrisico. Voorbeelden zijn op- en overslag en transport. Een vaak aangehaald voorbeeld zijn ook onderhoudswerkheden, waaraan door het Europees Agentschap voor Veiligheid en Gezondheid op het Werk in 2011 een themajaar is gewijd.<sup>2</sup> Hoewel de blootstelling die gepaard gaat met onderhoudswerk sector-specifiek kan zijn (organisch stof in de diervoederindustrie, houtstof in de meubelindustrie, etc.), kunnen ook sector-overstijgende blootstellingen optreden, zoals blootstelling via de huid aan smeeroliën en -vetten. Het is denkbaar dat hierop ingespeeld kan worden met een algemene, sector-overstijgende interventie.

## 4.2 Koppeling aan gegevens over ziektelast

Aan de hand van de sector-evaluaties is een risico-matrix opgesteld, waarin 10 beroepsziekten inclusief de bijbehorende DALYs (Baars et al., 2005) worden gekoppeld aan gegevens over de oorzakelijke factoren in stoffenblootstelling en de sectoren waarin deze blootstellingen voorkomen. Een samenvatting hiervan is gegevens in Tabel 8. De volledige risico-matrix, waarin de informatie voor elk van de 55 bestudeerde sectoren is weergegeven, is opgenomen in Bijlage 4.

Uit deze risico-matrix is op te maken dat de meeste van de gezondheidseffecten kunnen worden veroorzaakt door een verscheidenheid aan stoffen, en dat blootstelling aan deze stoffen ook in veel verschillende sectoren (potentieel) optreedt. Verder is voor een aantal stoffen blootstelling geassocieerd met meerdere gezondheidseffecten, zoals organisch stof/endotoxinen, lasrook, dieselrook en houtstof.

<sup>2</sup> [http://osha.europa.eu/en/campaigns/hw2010/index\\_html](http://osha.europa.eu/en/campaigns/hw2010/index_html)

**Tabel 8:** Risico-matrix, koppeling van blootstellingen in sectoren/bij beroepen aan ziektelast

(Beroeps)ziekte	Blootstellingen	Voorbeelden sectoren / beroepen
<b>Astma</b> (1.400 DALY's/jaar)	Organisch stof / endotoxinen, (proefdier)allergenen, meelstof, enzymen, latex, isocyanaten, anhydriden, houtstof, irriterende aerosolen (chloor, logen, zuren), pollen, lasrook, soldeerrook, epoxy's	Land- en tuinbouw, veeteelt, hoveniers, visserij, slachterijen, vleesverwerking, zuivelindustrie, bakkerijen, diervoeders, textiel, houtbewerking & houtproducten, papierindustrie, wasmiddelindustrie, rubber/ -kunststofproducten, basismetaleen, metaalproducten, machine-industrie, autoproduktie, autoschadeherstel, garages, scheepsbouw en -reparatie, meubelindustrie, afvalinzameling, bouw, parketleggers, onderzoek, schoonmaak, zwembaden, kappers.
<b>COPD</b> (12.000 DALY's/jaar)	Passief roken, dieselrook, lasrook, kwarts, organisch stof / endotoxinen, tabaksstof, papierstof, houtstof, formaldehyde, stof en damp van rubber en kunststoffen, glaswolvezel, soldeerrook, lasrook, oliemist (metaalbewerkingsvloeistoffen)	Land- en tuinbouw, veeteelt, hoveniers, houtbewerking & houtproducten, basismetaleen, metaalproducten, machine-industrie, autoproduktie, autoschadeherstel, garages, scheepsbouw en -reparatie, havens, meubelindustrie, afvalinzameling (dieselrook), bouw (kwarts), parketleggers, horeca, transport, natuursteen.
<b>Rhinitis / sinusitis</b> (4.200 DALY's/jaar)	Organisch stof / endotoxinen, houtstof, irriterende aerosolen (SO <sub>2</sub> ), tabaksstof, enzymen, stof en damp van rubber en kunststof, ontkistingsolie, passief roken, latex	Landbouw, bosbouw, voedingsmiddelen, tabaksproducten, textiel, kleding, lederwaren, houtindustrie, papierindustrie, chemische industrie, niet-metaalhoudende minerale producten, meubels, afvalbeheer, bouw, horeca, transportsector, gezondheidszorg
<b>Contacteczeem</b> (6.000 DALY's/jaar)	Nat werk, zepen / detergentia, planten / fruitsappen, houtstof haarcosmetica, rubber-chemicaliën, latex, cement, conserveermiddelen, parfums, epoxyhars, acrylaten, oliën / metaalbewerkingsvloeistof, isocyanaten, lijmen, zuren, logen oplosmiddelen, chroom(verbindingen)	Gezondheidszorg, schoonmaak, metaalindustrie, kappers, catering, horeca (keukens), rubberindustrie, bouw, tapijt- en parketleggers, schoonheidsspecialisten, uitvaartverzorging, landbouw, garages, houtindustrie
<b>Cardiovasculaire aandoeningen</b> (1.500 DALY's/jaar)	Dieselrook, passief roken	Landbouw, bosbouw, winning delfstoffen, textiel, papierindustrie, computers/elektronica, vervaardiging transportmiddelen, meubelindustrie, transportsector, horeca, sport en recreatie
<b>Mesothelioom (+asbestose, longkanker)</b> (11.300 DALY's/jaar)	Asbest	Renovatie / sloop gebouwen, scheepsreparatie, machinebouw / onderhoud
<b>Longkanker overig</b> (9.200 DALY's/jaar)	Passief roken, dieselrook, kwarts, (chroom-VI, arseen: alleen longkanker), PAK's, keramische vezels	Horeca, bouw, natuursteen, havens, vliegvelden, metaal (galvaniseren), garages, carrosseriebouw, truckproductie,
<b>Huidkanker</b> (290 DALY's)	PAK's (o.a. vliegase), chroom IV, rubberstof	Vervaardiging cokesproducten en aardolieverwerking, vervaardiging chemische producten, producten van

(Beroeps)ziekte	Blootstellingen	Voorbeelden sectoren / beroepen
		rubber en kunststof, vervaardiging producten van metaal, bouw
<b>Andere kankers</b>	Gewasbeschermingsmiddelen, houtstof, benzeen, radon, tabaksstof, benzidine-achtige stoffen, chroomzouten, leerstof, PAK's, zware metalen, nitrosamines, cytostatica	Landbouw, bosbouw, winning delfstoffen, tabaksproductie, vervaardiging textiel en kleding, productie lederwaren, houtindustrie, papierindustrie, aardolieverwerking, vervaardiging producten van metaal, gezondheidszorg, veterinaire dienstverlening
<b>Inhalatiekoorts</b> (600 DALY's)	Organisch stof / endotoxinen, lasrook, metaaldamp, stof en damp van kunststoffen	Landbouw, productie voedingsmiddelen, productie textiel en kleding, vervaardiging producten van kunststof, vervaardiging van apparaten, meubelproductie, afvalbeheer, bouw
<b>Chronische Toxische Encefalopathie (CTE / OPS)</b> (500 DALY's/jaar)	Oplosmiddelen, lood, organofosfaat-gewasbeschermingsmiddelen	Metaalindustrie, schilders, autoschadeherstel, carrosseriebouw, vrachtwagen / busproductie, machine-industrie, meubelindustrie, scheepsbouw/-reparatie, kunststofindustrie, parket, drukkerijen.
<b>Reproductie-stoornissen</b> (DALY's onbekend)	Gewasbeschermingsmiddelen, stof en damp van kunststoffen, lood, lasrook (indien roestvrij staal), narcosegassen	Landbouw, vervaardiging chemische producten, vervaardiging computers en elektronische en optische apparatuur, elektrische apparatuur productie transportmiddelen, reparatie/installatie van apparaten, bouw, transportsector, gezondheidszorg, veterinaire dienstverlening

### 4.3 Shortlist van grootste of prioritaire probleemgebieden

Op basis van de evaluatie (literatuur) en expert judgement is een shortlist van 9 probleemgebieden samengesteld (Tabel 9). Zoals in paragraaf 4.1.3 al is aangegeven, komen veel van de sector-overstijgende blootstellingen terug in de shortlist van probleemgebieden, al dan niet in combinatie met een bepaalde sector. Een uitzondering hierop zijn oplosmiddelen, onder andere door het lage aantal DALYs dat aan CTE is gekoppeld. Verder is er voor gekozen om blootstelling aan kwarts alleen aan de bouw te koppelen in verband met het grote aantal (potentieel) blootgestelde werknemers alleen al in de bouw (zonder bijvoorbeeld betonfabrieken en glasproductie hierbij mee te nemen) en de frequentie van blootstelling in de bouw. De frequentie van blootstelling in de landbouw is bijvoorbeeld veel lager, en is daarom niet meegenomen.

De geïdentificeerde probleemgebieden betreffen veelal 'proces-emissies', waarbij de op de werkplek gemeten blootstelling vaak boven de grenswaarde voor de betreffende stof ligt.

Bij de identificatie van (prioritaire) probleemgebieden, waarbij de associatie met een 'hoge' ziektelast is meegenomen, is gezocht naar een grote gemene deler. Veel van deze probleemgebieden zijn echter sector-overstijgend, wat vanuit het oogpunt van op te zetten interventies lastig is. Hier zal dus verder op moeten worden ingezoomd, maar mogelijk zijn er wel aan de blootstelling gerelateerde sector-overstijgende activiteiten aan te wijzen, waardoor ook een sector-overstijgende interventie tot de mogelijkheden zou behoren.

**Tabel 9:** Shortlist geïdentificeerde probleemgebieden ten aanzien van stoffenblootstelling

Probleemgebied	Beroepsziekten	Blootstelling	Max. aantal (potentieel) blootgestelde werknemers
<b>Kwartsstof in de bouw</b>	COPD, longkanker	Veelal boven de grenswaarde	~ 350.000
<b>Lasrook</b>	Astma, COPD, inhalatiekoorts, reproductiestoornissen (in geval van RVS)	Regelmatig boven de grenswaarde	~ 400.000 (o.a. metaal, scheepsbouw)
<b>Dieselrook</b>	Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten	Zeer lage grenswaarde	~ 800.000 (o.a. (wegen) bouw, garages, havens, transport)
<b>Organisch stof in landbouw &amp; voeding</b>	Astma, COPD, rhinitis / sinusitis, inhalatiekoorts <sup>2</sup>	Vaak v�r boven de grenswaarde	~ 350.000 (landbouw, voedingsindustrie)
<b>Houtstof</b>	Astma, COPD, contacteczeem, neuskanker	Vaak boven de grenswaarde	~ 130.000 (bouw, meubel, jachtbouw, houthandel, parket).
<b>Meelstof</b>	Astma	Vaak boven grenswaarde	~ 40.000 (bakkers, meelproductie)
<b>Eczeem door nat werk &amp; reiniging</b>	Contacteczeem	Zeer frequente blootstelling	~ 1.300.000 (o.a. schoonmaak, gezondheidszorg, horeca, voeding)
<b>Eczeem door specifieke producten<sup>1</sup></b>	Contacteczeem	Frequente blootstellingen	>> 100.000 (o.a. garages, metaal, bouw)
<b>Isocyanaten (lakken, lijmen)</b>	Astma, eczeem	Regelmatig boven grenswaarden	40.000 – 60.000 (metaal, bouw, autoschadeherstel, carrosseriebouw, parket)

<sup>1</sup> Onder andere cement, smeermiddelen, metaalbewerkingsvloeistoffen, latex<sup>2</sup> Meer specifiek organisch dust toxic syndroom (ODTS)

#### 4.4 Expert-vragenlijst en -workshop

##### 4.4.1 Vragenlijst

Van de benaderde experts hebben 11 experts de bij de uitnodiging voor de workshop verstuurde vragenlijst ingevuld en teruggestuurd. Twee van deze elf experts waren niet aanwezig bij de workshop zelf. Een uitgebreide weergave van de antwoorden van de experts is te vinden in Bijlage 5.

Aangaande prioritaire sectoren of industrieën met betrekking tot blootstelling aan stoffen werden vooral de bouw, de metaalindustrie en de agrarische industrie meerdere malen genoemd door de experts (zie Tabel 10a). Als reden werden hierbij vaak de veelheid aan materialen en stoffen waaraan mensen worden blootgesteld en/of het aantal blootgestelde werknemers genoemd (zie Bijlage 5).

**Tabel 10a:** Prioritaire sectoren of industrieën

Sectoren of industrie	# genoemd
Bouw	7
Metaalindustrie	5
Agrarische industrie	5
Bakkersbranche	3
VNCI/VHCP	2
Divers	1

Met betrekking tot prioritaire stoffen en dergelijke was er niet echt sprake van een bepaalde stof(groep) die er direct uitspringt. Wel werden een aantal stoffen(groepen) meerdere malen genoemd, zoals allergenen en biologische agentia (zie Tabel 10b). Er is echter ook nog een hele lijst met stoffen die valt onder de noemer 'divers' (zie Bijlage 5). Als redenen worden bijbehorende gezondheidseffecten, gebrek aan aandacht binnen de sector, grenswaardeoverschrijding en/of de beheersbaarheid van de blootstelling op de werkplek genoemd.

**Tabel 10b:** Prioritaire stoffen / stofgroepen / mengsels

Stoffen / stofgroepen / mengsels	# genoemd
Allergenen (hoog-moleculair, chemisch)	3
Biologische agentia (waaronder infectieuze agentia en endotoxinen)	2
(Kunstmatig gemaakte) nanodeeltjes / fijn stof	2
"Lassen en slijpen", lasrook	2
Kwarts(stof)	2
Endotoxinen	2
Meelstof	2
Divers	1

Als succesvolle interventie werd veruit het meest een verbod op het gebruik van een stof dan wel wet- en regelgeving gericht op een bepaalde stof genoemd (8 maal). Volgens de experts zijn andere successen onder andere de (branche-specifieke) Stoffenmanager en ontwikkelde Arbocatalogi (zie Bijlage 5).

#### 4.4.2 Workshop

Tijdens de workshop is in het kort de evaluatie van de sectoren toegelicht, en zijn de probleemgebieden geïntroduceerd. Doordat de experts (zie Bijlage 6) vooraf niet de gehele sector-dossiers konden inzien, misten sommige deelnemers (waarschijnlijk) bepaalde stofgroepen (carcinogenen, reprotoxische stoffen), of een bepaald onderdeel in de keten (bijvoorbeeld de producenten bij isocyanaten). Ook viel het hen op dat de geïdentificeerde probleemgebieden bijna allemaal proces-emissies betreffen. Verder waren er vragen over de gevolgde methode en het feit dat er hier veel expert judgement bij te pas is gekomen, waardoor het moeilijk is om een uitspraak te doen over de juistheid van de betreffende probleemgebieden. Ook vond men de probleemgebieden (te) 'breed' gedefinieerd om uiteindelijk de stap te zetten naar interventies. Men zich ook af hoe het kan dat bepaalde informatie niet

bekend is, of moeilijk te achterhalen, zoals het aantal mensen dat aan bepaalde stoffen wordt blootgesteld en de kosten-effectiviteit van beheersmaatregelen. Verder zouden ook de haalbaarheid en de behoeften van de betrokken sectoren moeten worden meegenomen.

Een overzicht van de antwoorden van de experts, de uitkomsten van de discussies per probleemgebied en een overall conclusie per probleemgebied is te vinden in Bijlage 6. Over het algemeen bestaat de indruk dat beschikbare informatie over (reductie) van blootstelling en bijbehorende risico's vrijwel niet op de werkvloer terechtkomt. Een manier om informatie breder beschikbaar te maken zou opname in het lespakket van de (beroeps)opleidingen kunnen zijn. Ook zouden de verschillende beroepsverenigingen hier iets in kunnen betekenen. Ook het gedragsaspect is een belangrijk element, en verankeren van gedrag en cultuur kost tijd.

Met betrekking tot (succesvolle) interventies is men van mening dat er geen interventie zal worden geïnitieerd zonder vooropgezet doel. De kans op succes wordt bepaald door focus en een organisatie dicht bij de werkvloer. Sectoren ondernemen over het algemeen pas actie als ze een 'sense of urgency' ondervinden. Er moet rekening mee worden gehouden dat er een groot verschil bestaat tussen een proefsysteem/experiment en de situatie in de praktijk wat betreft onder andere onderhoud, gebruik en omstandigheden. Ook moet men naast technologische ontwikkelingen de implementatie hiervan in het oog houden, en waarbij de toepassing van beheersmaatregelen etc. in kleinere bedrijven (MKB) problematisch is met het oog op beschikbare ruimte, financiën, etc. Informatie over de effectiviteit van beheersmaatregelen is nodig, en een tool zoals de Exposure Control Efficacy Library (ECEL) zou in deze behoefte kunnen voorzien.

Na de plenaire discussie konden de experts naar eigen inzicht één of meer probleemgebieden nomineren. De resultaten van deze stemming zijn weergegeven in Tabel 11. Tijdens de daaropvolgende afsluitende discussie werd duidelijk dat er sprake was van een verschillende interpretatie van begrippen en dat verschillend is omgegaan met bijvoorbeeld het belang van het probleemgebied, de haalbaarheid van interventies, de mate van bekendheid met het probleemgebied en eventuele eigen interesses ('stokpaardjes'). Omdat niet altijd dezelfde overwegingen in ogenschouw zijn genomen bij het nomineren is het moeilijk om het aantal stemmen per probleemgebied ten opzichte van elkaar te wegen.

**Tabel 11:** Overzicht resultaten stemming door experts

Probleemgebied	# stemmen
Contacteczeem – overig	8
Organisch stof – landbouw/voeding	8
Lasrook	6
Kwarts - bouw	5
Contacteczeem – nat	5
Isocyanaten	2
Meelstof	1
Dieselrook	1
Houtstof	0



## 5 Discussie en conclusie

Voor een goed begrip van de gerapporteerde resultaten, worden in dit hoofdstuk een aantal methodologische aspecten van deze prioriteringsstudie besproken. Vervolgens worden de resultaten en de mogelijkheden en opties voor het opzetten van interventiestudies bediscussieerd.

### 5.1 Gevolgde methodiek

De aard van het onderzoek en de beschikbaarheid van informatie brachten met zich mee dat er soms keuzes moesten worden gemaakt en aannames worden gedaan. Allereerst is gekozen welke sectoren in het onderzoek werden meegenomen. Een eerste uitgangspunt daarbij vormde de prioriteringsstudie uit 2003 (Jongen et al., 2003). Daarnaast zijn alle sectoren die in 2003 niet zijn meegenomen, maar waarvan de inschatting was dat er mogelijk relevante stoffenproblematiek zou kunnen zijn, ook geïnccludeerd. Het gaat hierbij met name om de sectoren zoals landbouw, bosbouw en visserij en onderwijs.

Bij de evaluatie van de sectoren en het samenstellen van de gedetailleerde dossiers heeft het projectteam zich uitsluitend gebaseerd op *openbare* bronnen. Dit wil zeggen dat (vertegenwoordigers van) de sectoren zelf niet zijn benaderd voor informatie over blootstellingen, de omvang van de blootgestelde populatie of de mate van implementatie en/of effectiviteit van beheersmaatregelen. In de studie in 2003 is deze informatie wel verzameld door middel van telefonische interviews. In een aantal gevallen beschikken sectoren en bedrijven waarschijnlijk over informatie over deze aspecten, die dus wordt gemist. Aan de andere kant kan uit eerdere rapportages echter ook worden afgeleid dat deze informatie niet altijd even betrouwbaar is, en soms sterk gekleurd kan zijn door de persoon of organisatie die is geïnterviewd. Wanneer uiteindelijk zal worden overgegaan tot het initiëren van interventiestudies zullen de brancheverenigingen en bedrijven natuurlijk wel de mogelijkheid hebben om hun visie te geven op deze evaluatie. Interventies kunnen en zullen alleen opgestart worden bij nadrukkelijke participatie van het betreffende bedrijfsleven.

De voornaamste geschreven bronnen die in deze studie zijn gebruikt en de beperkingen die er bestonden, worden in paragraaf 3.3 genoemd. Er is veelal gebruik gemaakt van secundaire bronnen, zoals reviews door het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten of inventarisaties door de Arbeidsinspectie. Bij wetenschappelijke literatuur is slechts beperkt gekeken naar kruisreferenties, zeker als de oorspronkelijke literatuur al wat ouder was. Mogelijk zijn door deze aanpak (blootstellings)gegevens uit het buitenland gemist, die mogelijk relevant kunnen zijn voor de Nederlandse situatie. Het spreekt voor zich dat er in het geval van een daadwerkelijke interventie een meer gedetailleerde evaluatie gemaakt zal worden van de actuele situatie in samenwerking met de deelnemende bedrijven/sectoren. Op dat moment zal bekeken moeten worden welke aanvullende informatie nodig zal zijn (aanvullende literatuur onderzoek, analyse beschikbare gegevens, blootstellingsonderzoek, etc.).

Zoals eerder vermeld ontbreekt het in veel gevallen aan harde, kwantitatieve gegevens over de stand van zaken met betrekking tot blootstelling aan stoffen in Nederlandse sectoren. Er is (te) weinig betrouwbare informatie beschikbaar over:

- Blootstellingsniveaus en de trends daarin,
- De mate van implementatie en effectiviteit van beheersmaatregelen,
- De daadwerkelijk blootgestelde populatie, vergeleken met de totale werkzame populatie
- Het vóórkomen van gezondheidseffecten als gevolg van stoffenblootstelling onder werknemers.

Als gevolg daarvan is bij de uiteindelijke evaluatie van de sectoren een aanzienlijke interpretatieslag gemaakt door de experts in het projectteam. Alle leden van het projectteam konden putten uit een langjarige (onderzoeks)ervaring met betrekking tot blootstelling aan stoffen op de werkplek en beheersmaatregelen. Verder heeft de interne beoordeling van elke sector-evaluaties in een aantal gevallen belangrijke aanvullende informatie en correcties opgeleverd. Daarnaast zijn de resultaten van de studie – met uitzondering van de gedetailleerde dossiers per sector – voorgelegd aan een groep externe experts, voorafgaand aan en tijdens de expert workshop. Dit heeft geen ingrijpende correcties opgeleverd.

Over het algemeen is bij de evaluatie van sectoren en sub-sectoren een vrij conservatieve methodiek gevolgd. De verschillende typen gezondheidseffecten, zoals (potentieel) veroorzaakt door stoffenblootstelling, vormden hierbij het uitgangspunt. Indien van een stof bekend is dat het in principe een bepaald gezondheidseffect kan veroorzaken, is dit meegenomen als mogelijk risico. Omdat betrouwbare gegevens over blootstelling ontbreken, is het in veel gevallen moeilijk te bepalen hoe groot het daadwerkelijke risico op een gezondheidseffect is. Daarom zijn gegevens over blootstelling (niveau, frequentie, duur) alleen meegenomen in de evaluatie wanneer deze duidelijk afkomstig waren uit de betreffende sector of daarop van toepassing konden worden verklaard. In alle andere gevallen is er vanuit gegaan dat er op basis van de blootstelling geen verandering van de classificatie op basis van gezondheidseffect optreedt. Verder is ook de omvang van de risicopopulatie conservatief geschat, waarbij in principe is uitgegaan van de totale populatie in een bepaalde sector, tenzij er specifieke en betrouwbare informatie voorhanden was over het aantal daadwerkelijk blootgestelde werknemers. Voor de mate van implementatie en de effectiviteit van beheersmaatregelen in een bepaalde sector zijn eveneens uitsluitend ‘harde’ kwantitatieve gegevens meegenomen die bijvoorbeeld zijn verzameld door middel van grootschalig enquêteonderzoek. De mening of inschatting van een vertegenwoordiger van een sector of branche is niet meegenomen, en de mate van inspanning die in een sector is verricht (bijvoorbeeld voorlichting) is alleen meegenomen als zonder dat ook het effect van de inspanning is gemeten.

Bij het samenstellen van de dossiers voor de diverse sectoren viel op dat de mate van beschikbare informatie en ook het detailniveau van deze informatie sterk kan verschillen tussen sectoren. Getracht is deze verschillen enigszins te ondervangen door informatie over stoffen, effecten en blootstellingen waar mogelijk te ‘extrapoleren’ naar sectoren waarin weinig onderzoek gedaan is maar waar met vergelijkbare producten wordt gewerkt en/of overeenkomstige activiteiten worden uitgevoerd.

Al met al kon op basis van de evaluatie (literatuuronderzoek) in de meeste gevallen geen harde uitspraak worden gedaan over het daadwerkelijke risico in een sector, omdat eenduidige ('harde') gegevens omtrent de waarschijnlijkheid van het optreden van een bepaalde blootstelling, de waarschijnlijkheid van het optreden van een gezondheidseffect en/of de omvang van de feitelijk blootgestelde populatie veelal ontbraken.

Op basis van de dossiers per sector, de evaluatie en classificatie van sectoren en subsectoren en de bovengenoemde risico-matrix is gekomen tot een 'shortlist' van probleemgebieden. Hoewel buiten de scope van dit project speelt bij de selectie van prioritaire sectoren of probleemgebieden voor uiteindelijke interventie naast de *ernst* van de problematiek ook de *kans op succes van een interventie* een belangrijke rol. De kans op succes wordt door zeer vele factoren bepaald, zoals de bereidheid en de capaciteit van sectoren en bedrijven om deel te nemen aan interventies, aandacht vanuit de overheid voor een bepaald onderwerp en ervaringen uit het verleden met zulke trajecten. Wanneer wordt gezocht naar aanknopingspunten voor het initiëren van interventiestudies, zouden verschillende benaderingen kunnen worden gevolgd, bijvoorbeeld:

- Het selecteren van de sector waarin de grootste populatie aan de betreffende stof wordt blootgesteld;
- Het organiseren van sector-overstijgende interventies, wanneer de problematiek vergelijkbaar is, en de afzonderlijke populaties niet zeer groot zijn.

In de aanloop naar een daadwerkelijke selectie van sectoren, beroepen of probleemgebieden voor het opzetten van interventiestudies zullen de gemaakte afwegingen worden bediscussieerd met de verschillende stakeholders, niet in de laatste plaats met de bedrijven en sectoren zelf, als een vervolgstap op de huidige studie.

## 5.2 Bevindingen

Het is al opgemerkt dat er als gevolg van verschillen in de beschikbaarheid van gegevens ook aanmerkelijke verschillen zijn opgetreden in het detailniveau van de dossiers per sector. Dit levert het gevaar op van vertekening van de resultaten ('informatiedichtheids-bias'). Verschillen in de hoeveelheid beschikbare informatie kunnen zijn opgetreden doordat in bepaalde sectoren relatief veel onderzoek wordt gedaan, omdat deze groot zijn en over veel fondsen kunnen beschikken (bijvoorbeeld de bouw en de metaal), historisch als probleemsector worden gezien, of als gevolg van specifiek beleid (bijvoorbeeld onderzoek naar blootstelling aan allergenen in de kapperssector). Ook kunnen bepaalde sectoren buiten schot zijn gebleven bij grote beleidsprogramma's als de arboconvenanten of het programma VASt. Voor de sectoren die wél hebben deelgenomen zijn vaak uitgebreide rapportages beschikbaar met gegevens omtrent blootstellingen (hoewel meestal niet kwantitatief) en maatregelen (hoewel veelal geen harde data over het bereik). Voor de andere sectoren is vaak beduidend minder informatie beschikbaar, zonder dat dit hoeft te betekenen dat hier geen stoffenproblematiek speelt.

Er zijn 142 (sub)sectoren geclassificeerd in deze studie. Hiervan heeft 50% de prioriteit 'hoog' gekregen en (slechts) 14% de prioriteit 'laag'. Dit geeft aan de ene kant aan dat in veel sectoren nog een serieuze stoffenproblematiek speelt. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat in de evaluatie alleen die sectoren zijn

meegenomen waarvoor van te voren is ingeschat dat blootstelling aan stoffen (überhaupt) een rol speelt. Aan de andere kant heeft dit resultaat ook te maken met de geringe beschikbaarheid van harde gegevens over blootstellingsniveaus, de daadwerkelijk blootgestelde populatie, de implementatie van maatregelen en het effect van deze maatregelen. Zoals al in het bovenstaande werd beschreven: voor de prioritering is daardoor aan de conservatieve benadering gevolgd.

De koppeling van de gegevens over stoffen en blootstellingen per sector aan gegevens omtrent ziektelast aan de hand van Baars et al. (2005) is aangebracht om aan te geven in welke sectoren en door welke blootstellingen (potentieel) de grootste ziektelast optreedt, en waar dus de grootste winstmogelijk zou kunnen zijn in termen van reductie van ziektelast (Tabel 8 & Bijlage 4). Dit overzicht is niet volledig, aangezien niet alle in de huidige studie naar voren komende gezondheidseffecten hierin zijn opgenomen. Zo is de populatie 'at risk' voor houtstof omvangrijk, terwijl het meest kritische gezondheidsrisico - kanker van de neus en neusbijholten (Gezondheidsraad, 2000) - niet voorkomt in de schattingen van Baars et al. (2005).

Wat betreft reproductie-toxische stoffen geldt dat de ziektelast als gevolg van blootstelling aan deze stoffen bij gebrek aan betrouwbare gegevens niet goed kan worden geschat (Baars et al., 2005). Slechts een klein deel van de van de geraadpleegde deskundigen in een studie waarin werd aangestuurd op een 'best professional judgement' durfde een uitspraak te doen over de verwachte jaarlijkse ziektelast als gevolg van beroepsmatige blootstelling aan reproductie-toxische stoffen. Hun schattingen varieerden van 100 tot 10.000 DALY's (Dekkers et al., 2008). Hoewel in de prioritering in de onderhavige studie dus in potentie relevante problematiek wordt 'gemist', is de verwachting dat de meeste grote gezondheidsproblemen in de studie van Baars wel zijn meegenomen. Daarnaast is de kwaliteit van de beschikbare data in beide studies beperkt, waardoor de opgestelde matrix slechts als een indicatie kan worden gezien en geen aanvullende kwantitatieve informatie geeft over de daadwerkelijke ziektelast per gezondheidseffect per sector of stof.

De beperkte beschikbaarheid voor gegevens zorgt er niet alleen voor dat ziektelast slechts in beperkte mate kan worden toegeschreven aan specifieke stoffenblootstellingen, ook is voor sommige blootstellingen niet duidelijk wat precies de risico's zijn. Een goed voorbeeld hiervan zijn de 'gewasbeschermingsmiddelen'. De groep werknemers in de land- en tuinbouw die (potentieel) wordt blootgesteld aan gewasbeschermingsmiddelen is omvangrijk er bestaat echter weinig inzicht in de ziektelast die blootstelling bij werknemers zou kunnen veroorzaken. Naast het ontbreken van betrouwbare blootstellingsgegevens uit de praktijk, speelt hierbij vooral een rol dat er enkele honderden actieve stoffen bestaan die als gewasbeschermingsmiddel worden gebruikt (Visser en Terwoert, 2011). Daarmee zijn er ook veel mogelijke gezondheidseffecten, welke bovendien multi-causaal zijn, zoals huidaanandoeningen, luchtwegaandoeningen of reproductiestoornissen.

Een laatste punt dat in verband met de koppeling tussen gegevens over blootstelling en ziektelast moet worden genoemd, is bij de bepaling van de ziektelast in sommige gevallen is geëxtrapoleerd vanuit gegevens omtrent 'bewezen' beroepsziektegevallen. Meer subtiele effecten die daaraan voorafgaan niet konden worden meegenomen. Hierdoor is het mogelijk dat de daadwerkelijke ziektelast is onderschat. Dit is het geval bij Chronische Toxische Encephalopathie door blootstelling aan oplosmiddelen, zodat de schattingen van de jaarlijkse

ziektelast hiervan 'slechts' 500 DALYs bedroeg (Baars et al., 2005). Hierbij is namelijk uitgegaan van het aantal diagnoses 'milde CTE' bij de solvent teams van het NCvB, terwijl er in CTE drie stadia worden onderscheiden, namelijk 1) neurastheen syndroom (effecten volledig reversibel), 2) matig ernstige CTE (effecten gedeeltelijk of geheel reversibel), en 3) ernstige CTE (irreversibele schade).

In de shortlist van probleemgebieden ten aanzien van stofblootstelling (Tabel 9) zal opvallen dat het hier met name veel procesemissies betreft. Wanneer de koppeling tussen 'aantoonbare' ziektelast (en blootgestelde populatie) en blootstelling consequent wordt doorgevoerd, spelen procesemissies inderdaad een overheersende rol. Bij een interventie kan in zulke gevallen geen 'leverancier' van de stof of een product worden aangewezen, maar kunnen producenten wel worden betrokken in het kader van ketenverantwoordelijkheid. Ook kunnen leveranciers van machines en apparaten worden betrokken om via aanpassingen in het proces de mate van blootstelling te beïnvloeden. Voorbeelden zijn leveranciers van diesel-aangedreven transportmiddelen en machines, of leveranciers van houtbewerkingsmachines of lasapparaten.

#### 5.2.1 *Vergelijking met 2003*

Zoals gezegd, is de prioriteringsstudie die in 2003 is verricht (Jongen et al., 2003) als uitgangspunt genomen in het huidige project. Het resultaat in 2003 was, net als in de huidige studie, een indeling van sectoren in Nederland in de categorieën met potentiële risico's. Potentieel, omdat de feitelijke blootstelling niet bekend was en alleen met behulp van secundaire bronnen kon worden geschat. Sectoren zijn toen geïdentificeerd in vier categorieën: stoffenproblematiek hoog, midden, laag en onbekend. Een rechtstreekse vergelijking tussen de evaluatie van de diverse sectoren in 2003 en in 2011 is echter lastig omdat de studies, zoals beschreven, in scope en methodiek verschillen. Er zijn destijds beduidend minder (sub)sectoren beoordeeld, namelijk 63 in 2003 ten opzichte van 142 (40 sectoren en 102 subsectoren) in 2011. Dit komt deels doordat in 2003 meer is gefocust op de sectoren als geheel, en deels doordat de indeling gewijzigd is, wat heeft geleid tot indikking en uitsplitsing van sectoren. De beoordeling van een sector is alléén aangepast als er harde data beschikbaar waren over veranderingen die relevant zijn voor die sector. Dit principe heeft invloed gehad op het *percentage* van de beoordeelde sectoren dat als hoog is geïdentificeerd (in 2011 en 2003 respectievelijk 50% en 40%). Dit verschil komt waarschijnlijk voornamelijk doordat in de huidige studie nog strikter is vastgehouden aan de eis dat harde gegevens over (verlaging van) blootstelling of de implementatie van maatregelen beschikbaar moesten zijn om de prioriteit te verlagen. In de meeste gevallen was harde informatie over daadwerkelijke veranderingen niet voorhanden. Verder zijn er een aantal (sub)sectoren die in 2011 een hoge prioriteit hebben gekregen, terwijl deze in 2003 buiten beschouwing zijn gelaten of als 'onbekend' zijn geïdentificeerd. Deze additionele sectoren zijn echter lang niet allemaal als hoog geïdentificeerd, waardoor het effect hiervan op het uiteindelijke percentage niet groot zal zijn. Echter, in de schildersector, de slachterijen, vleesverwerking en visverwerking, en de vervaardiging van diervoeders was de prioriteit in 2011 midden-hoog, terwijl deze in 2003 nog hoog was. In de schildersector komt dit door een lagere blootstelling aan oplosmiddelen door onder ander de wettelijke vervangingsplicht voor oplosmiddelrijke producten binnenshuis. Voor de andere sectoren komt de

lagere prioriteit doordat het in 2011 sterker is meegewogen als de blootgestelde populatie relatief klein is (zie Bijlage 3).

Het onderzoek uit 2003 gaf tevens inzicht in de meest risicovolle stoffen en werkprocessen en de daaraan verbonden gezondheidsrisico's, volgens de experts in het projectteam en de geïnterviewde branchevertegenwoordigers. Dit waren respectievelijk (Jongen et al., 2003; Nossent et al., 2003):

- Stoffen: “diverse allergenen”, oplosmiddelen, houtstof, asbest, kwarts, chroom en andere metalen, irriterende stoffen in reinigings- en metaalbewerkingvloeistoffen en lasrook.
- Werkprocessen: storten, wegen en mengen van poeders, spuiten van verf en reinigingsmiddelen e.d., verspanende bewerkingen (alle: aerosolvorming) en handmatig reinigings- en waswerk in vochtige omgevingen.
- Gezondheidsrisico's: allergie, kanker en effecten op huid, zenuwstelsel (OPS) en luchtwegen.

Wat betreft de stoffen zien we dat in de shortlist van de huidige studie (Tabel 9) houtstof, kwarts, lasrook en (irriterende stoffen in) reinigings- en metaalbewerkingvloeistoffen terugkomen. Oplosmiddelen komen in de shortlist ondanks de omvangrijke populatie die wordt blootgesteld niet voor, omdat voor deze blootstelling slechts een laag aantal DALYs werd geschat (zie boven). Asbest is buiten beschouwing gelaten, omdat blootstelling in het verleden hierbij een overheersende rol speelt. De algemene aanduiding ‘diverse allergenen’ uit 2003 komt in de shortlist terug in isocyanaten, meelstof en ‘eczeem door specifieke oorzaken’ (bijvoorbeeld epoxy's en cement).

Specifieke werkprocessen zijn in 2011 niet benoemd, en de gezondheidseffecten zijn in 2011 specifiekere benoemd dan in 2003, onder andere omdat is uitgegaan van de ziektelast-studie van het RIVM (Baars et al, 2005).

### 5.2.2 *Buitenlandse activiteiten*

Hoewel nog niet openbaar beschikbaar, is het bekend dat in Groot-Brittannië een vergelijkbare evaluatie wordt uitgevoerd door de Health and Safety Laboratory (HSL). Een expliciete vergelijking kan helaas nog niet worden gemaakt, maar uit eerste contacten met de onderzoekers blijkt wel dat ze in veel gevallen ook tot de conclusie komen dat er (nog) sprake is van een aanzienlijke problematiek rond stoffenblootstelling. Daarnaast blijkt ook dat het in kaart brengen van de stoffenproblematiek op de werkvloer in een breed (Europees) kader speelt. Wellicht kan het bundelen van de informatie uiteindelijk helpen om de stoffenproblematiek in een meer internationale setting aan te pakken.

Het Canadese Occupational Cancer Research Centre (OCRC) heeft door middel van onder andere een online survey onder een brede groep stakeholders (academisch, gezondheidszorg, regelgeving, industrie, werk-gerelateerd) informatie verzameld over prioritaire onderwerpen in het veld van occupational cancer research. Deze survey resulteerde in een lange lijst van blootstellingen, beroepen en kankersoorten en andere issues die als prioriteit worden gezien voor toekomstig kankeronderzoek. Als top-prioriteiten werden chemicaliën en respirabel stof en vezels genoemd. Onvoldoende financiële fondsen en een gebrek aan blootstellingsdata werden geïdentificeerd als de belangrijkste barrières voor het uitvoeren van occupational cancer research (Hohenadel et al., 2011).

In navolging op dit Canadese onderzoek en als reactie op het feit dat in de statements uit de declaratie van de World Health Organisation (WHO) geen

prioriteiten worden aangegeven met betrekking tot de carcinogenen waar het onderzoek zich in eerste instantie op zou moeten richten<sup>3</sup>, heeft John Cherrie van het Institute of Occupational Medicine (IOM) een inventarisatie gemaakt. Via een poll op LinkedIn is gekeken wat men de prioriteiten vindt om actie op te ondernemen om het risico op kanker via het werk te verminderen, door middel van het ranken van 10 stoffen, waarbij een top-4 bestaande uit kristalijne silica, asbest, dieselrook en poly-aromatische koolwaterstoffen (PAKs) naar voren is gekomen. Dit soort initiatieven laat zien dat een prioritering van onderwerpen en het daarmee aanbrengen van focus in het toekomstige onderzoeksprogramma op meerdere fronten van wezenlijk belang wordt geacht.

Het Franse centrum voor beroepsziekten (Le Reseau national de vigilance et de prevention des pathologies professionnelles (RNV3P)) heeft in de periode 2001-2009 118 852 gezondheidsproblemen op het werk geregistreerd. Hierbij worden luchtwegklachten (24%), mentale en psychopathologische klachten (22%) en huidklachten (17%) het meest gerapporteerd. Verder wordt er naar trends in ziektegroepen gekeken, en is er ook een onderverdeling naar sector en activiteiten gemaakt, maar dit blijft wel op een vrij generiek niveau (RNV3P, 2011).

Op Europees niveau houdt het European Agency for Health and Safety at Work zich bezig met het verzamelen en verspreiden van informatie en inzichten die kunnen leiden tot verbeteren van de werkomstandigheden. Onderdeel hiervan zijn inventarisaties van bestaande en opkomende risico's, onder andere op het gebied van blootstelling aan stoffen. Dit soort inventarisaties zijn ook bedoeld om focus aan te brengen, en dienen als input voor onderzoeksprogramma's. Zulke inventarisaties zijn bijvoorbeeld gericht op:

- 'Nieuwe' chemische risico's (Brun et al., 2009), waarbij de 'top' bestaat uit Nanodeeltjes en ultrafijn stof, dieselrook, man made mineral fibres (MMMF: o.a. glas- en steenwol), allergenen: epoxyharsen, allergenen: isocyanaten, blootstelling van de huid, gevaarlijke stoffen in de afvalbehandeling, blootstelling in de bouw (o.a. kwarts- en houtstof, oplosmiddelen, cement), blootstelling in het micro- en midden- en kleinbedrijf, blootstelling tijdens uitbestede werk met werknemers met weinig 'stoffenkennis'.
- 'Nieuwe' biologische risico's (Brun et al., 2007), waarbij de 'top' bestaat uit beroepsmatige risico's door mondiale epidemieën, resistente organismen, risico's door slechte risk assessment, gebrek aan informatie over biologische risico's op de werkplek, slecht onderhoud van water- en lucht(versing)systemen, gecombineerde blootstelling aan biologische agentia en chemicaliën, endotoxinen, binnen voorkomende schimmels, en afvalbehandeling.
- Opkomende risico's gerelateerd aan 'green jobs' (Brun et al. 2011), waarbij de 'top' bestaat uit groene technologieën in de bouw-, transport-, productie-, afvalverwerkings-, en windenergie sectoren, nanotechnologie, bioenergie en biotechnologie, transmissie en opslag van elektriciteit, en thuis-toepassingen van opkomende energie-technologieën.

---

<sup>3</sup> "WHO should develop a global framework for control of environmental and occupational carcinogens that concentrates on the exposures identified by IARC as proven or probable causes of human cancer", Landrigan et al., 2011)

### 5.3 Stand van zaken met betrekking tot stoffenproblematiek

Er zijn het afgelopen decennium verschillende activiteiten geweest op het gebied van stoffen. Zo was de evaluatie en prioritering uit 2003 een opmaat naar het VAS-traject. Uit de telefonische interviews met 58 branche-organisaties kwamen een aantal gunstige ontwikkelingen met betrekking tot het aantal blootgestelde werknemers en de mate van blootstelling naar voren, volgens de sectoren onder andere veroorzaakt door technologische ontwikkelingen, hogere kwalificaties van personeel en een actief branchebeleid. Waar deze conclusies precies op zijn gebaseerd is echter onbekend.

In de internationale literatuur zijn er aanwijzingen zijn dat veel van de onderzochte (inhalatoire) blootstellingen over de tijd afnemen. Als belangrijkste redenen voor deze dalende trends worden technologische veranderingen in productieprocessen, beschikbaarheid en introductie van verbeterde apparatuur, reacties op nieuwe wet- en regelgeving, en follow-up inspecties in combinatie met mondiale economische trends genoemd (Creely et al., 2006). Hoewel tijdens de huidige evaluatie veranderingen in blootstelling aan stoffen in Nederland ten opzichte van bijvoorbeeld de evaluatie uit 2003 veelal niet echt zichtbaar konden worden gemaakt, kan dus wel worden verwacht dat ook de bestaande Nederlandse initiatieven op dit gebied een effect hebben gehad. Het feit dat deze in de huidige studie vaak niet zichtbaar worden, komt deels doordat als eis is gesteld dat een verandering (in blootstelling of ziektelast) met harde data gestaafd werd. Verder was de tijdshorizon (2003 t/m 2011) korter dan die in de geciteerde studie(s). In veel gevallen zal het echter zo zijn dat er daadwerkelijk weinig tot geen veranderingen in de stoffenproblematiek hebben plaatsgevonden over de tijd. In specifieke gevallen kunnen veranderingen met betrekking tot reductie van blootstelling aan de ene stof ook hebben geleid tot weer andere stoffenproblematiek. Een voorbeeld hiervan is de vervangingsplicht voor oplosmiddelen in verband met CTE, waarbij lange tijd werd gedacht dat de toepassing van isocyanaten de oplossing was, maar die weer een eigen problematiek van allergie en eczeem met zich meebrengen. Al met al is er, zoals eerder gezegd, weinig bekend over de daadwerkelijke effecten van de verschillende initiatieven op het gebied van stoffenblootstelling. Harde(re) gegevens over de mate van implementatie en hun effectiviteit zijn dan ook nodig. Er zijn wel ontwikkelingen zichtbaar op dit vlak, zoals een gebruikers- en kennisonderzoek rond Stoffenmanager ([www.stoffenmanager.nl/Public/newsArchive](http://www.stoffenmanager.nl/Public/newsArchive)) en een gebruikersevaluatie van de Lasrook-assistent (Voogd et al., 2011), maar deze zijn nog schaars.

In onderzoek van het RIVM is de ziektelast van 9 aandoeningen door werkgerelateerde blootstelling aan stoffen in Nederland in kaart gebracht. Hierbij is ingeschat dat deze 9 aandoeningen 50-70% van de totale ziektelast door blootstelling aan stoffen op de werkplek veroorzaken, en 3% van de totale sterfte (Baars et al., 2005; Dekkers et al., 2008). Verder wordt ingeschat dat in Nederland 2-4% van de totale ziektelast wordt veroorzaakt door arbeidsomstandigheden, waarvan 1% door blootstelling aan stoffen (Eysink et al., 2007). Het NCvB schat in dat er jaarlijks in Nederland ruim 3000 mensen overlijden door factoren op het werk, waarvan ruwweg 2.000 als gevolg van blootstelling aan stoffen. De belangrijkste ziektecategorieën zijn kanker, hart- en vaatziekten en longaandoeningen zijn. Ook komen jaarlijks in Nederland ongeveer 200 miskramen voor als gevolg van het werk van één van de ouders. Een deel van deze sterfte wordt veroorzaakt door de



omstandigheden uit het verleden. Gelukkig behoren deze omstandigheden voor een belangrijk deel ook tot het verleden, zoals (grotendeels) asbest. Een ander deel heeft echter te maken met huidige risicovolle omstandigheden, die lang niet altijd als zodanig worden onderkend en aandacht behoeven om tot betere bescherming van de huidige werkende populatie te komen (Popma, 2005; van der Laan, 2010). Door onderrapportage van beroepsziekten is echter moeilijk vat te krijgen op de precieze aantallen (van der Laan, 2010).

Er vindt dus ook internationaal gezien een scala aan activiteiten plaats op dit gebied, waarbij veelal wordt gericht op blootstellingen die ook in dit onderzoek 'hoog' scoren, of waarvoor vergelijkbare resultaten worden gevonden.

#### 5.4 Mogelijkheden met betrekking tot interventies

In Nederland spelen gevaarlijke stoffen in de discussie over duurzame inzetbaarheid van werknemers over het algemeen geen prominente rol. Zowel onder werknemers als onder werkgevers lijken gevaarlijke stoffen niet heel hoog op de agenda te staan. Zaken als vitaliteit en arbeidsverhoudingen voeren veelal de boventoon (Proper, 2007). Slechts 4,8% van de werknemers vindt dat in hun organisatie (aanvullende) maatregelen tegen blootstelling aan gevaarlijke stoffen nodig zijn. Hiermee staat het arbeidsrisico gevaarlijke stoffen bij werknemers op de laatste plaats van in totaal 11 arbeidsrisico's waarnaar werd gevraagd (Koppes, 2010). Niet meer dan 4% van de werkgevers vermeldt gevaarlijke stoffen als een relevant arbeidsrisico in hun bedrijf, waarmee dit risico de 10<sup>e</sup> plek inneemt onder de 13 gesuggereerde arbeidsrisico's (Klein Hesselink et al., 2009). Dit terwijl in ongeveer 30% van de bedrijven regelmatig wordt gewerkt met gevaarlijke stoffen (Bureau Bartels, 2008; Koppes et al, 2009; Koppes et al, 2010). Naar schatting 30.000 verschillende stoffen worden regelmatig gebruikt op werkplekken in de geïndustrialiseerde landen (Brun et al., 2009). Een gebrek aan bewustzijn van de mogelijke nadelige effecten van blootstelling aan gevaarlijke stoffen is één van de oorzaken van deze ondergeschikte rol. Het zichtbaar maken van gezondheidseffecten als gevolg van blootstelling aan stoffen is lastig. Dit komt niet alleen door het grote aantal stoffen dat wordt gebruikt, maar ook doordat veel effecten van stoffen zich pas op de lange termijn ontwikkelen en/of meerdere oorzaken kunnen hebben (multi-causaal zijn), zoals kanker, effecten op het centrale zenuwstelsel ('schildersziekte') of contacteczeem. Andere effecten zijn vaak moeilijk vast te stellen, zoals effecten op de vruchtbaarheid of het ongeboren kind. Bedrijven zien hierdoor de urgentie van de problematiek niet, en zien vooral de kosten van het nemen van maatregelen, en niet de kosten die blootstelling aan gevaarlijke stoffen hen en de maatschappij bezorgt. Door het bewustzijn rond deze problematiek te vergroten, en daardoor bij alle partijen een 'sense of urgency' te bewerkstelligen, hebben interventietrajecten een grotere kans van slagen.

Hoewel er op basis van de evaluatie in eerste instantie brede 'probleemgebieden' zijn gedefinieerd, is het vanuit het oogpunt van het succesvol laten verlopen van een interventietraject waarschijnlijk beter om deze meer op te splitsen en meer specifieke doelgroepen te definiëren. Op deze manier kan een duidelijk doel geformuleerd worden, en kan het bewustzijn met betrekking tot gevaarlijke stoffen van alle betrokken partijen getriggerd worden ('sense of urgency'). Verder lijkt een goede infra-structuur van groot belang om op alle lagen de betrokken partijen te bereiken en te betrekken. Dit maakt de koppeling van een interventie-traject aan een bepaalde sector of branche logisch, om zo gebruik te kunnen maken van

bestaande kanalen zoals branche-organisaties. Hoewel een branche- of sector-overstijgend traject in theorie vanuit efficiency oogpunt ideaal zou zijn. Op deze manier zou in een keer een zo groot mogelijke groep worden bereikt. Toch is het waarschijnlijk efficiënter om een interventie-traject in een bepaalde sector te beginnen, met daarbij oog voor aanpalende toepassingsmogelijkheden. Vervolgens kan op basis van opgedane kennis getracht worden de resultaten breder te implementeren.

Met betrekking tot de opzet van interventiestudies kan voor verschillende invalshoeken worden gekozen, namelijk vanuit een sector, een blootstelling (stof), een ziekte, of een combinatie hiervan. Gezien de gevarieerde stoffenproblematiek die uit de evaluatie naar voren komt is het duidelijk dat afhankelijk van de situatie een bepaalde aanpak gekozen zal worden, en dat dus verschillende aanpakken naast elkaar zullen worden gevolgd. Voorbeelden hiervan zijn:

- Lasser als beroep binnen verschillende sectoren, zoals de metaalindustrie, bouw, scheepsbouw en carrosseriebouw
- 'Nat werk' als blootstelling binnen verschillende sectoren, zoals schoonmaak, gezondheidszorg, voedingsindustrie, catering en kappers
- De metaalindustrie als sector waarbinnen verschillende stoffen de worden aangepakt, zoals oplosmiddelen, lasrook en metaalbewerkingsvloeistoffen.

Uiteindelijk blijft een interventie-traject maatwerk, waarbij vele aspecten in ogenschouw moeten worden genomen. Zo zal de keuze voor de beste interventie om een reductie in blootstelling en daarmee een vermindering van de ziektelast teweeg te brengen van situatie tot situatie verschillen. Wel is zeker dat daarbij zeer veel verschillende facetten zullen moeten worden meegenomen, zoals de organisatie van een sector en/of bedrijf, de bestaande infrastructuur, gedrag en cultuur, kennis en training, mogelijkheden voor en effectiviteit van beheersmaatregelen, gebruik van beheersmaatregelen, en ga zo maar door. In het kader van het programma Participatie & Gezondheid van ZonMW lopen bij TNO momenteel (eind 2011) enkele projecten<sup>4</sup> waarin nadrukkelijk de succes- en faalfactoren van implementatie worden bestudeerd en vastgelegd. Uit de lessen die uit deze projecten worden getrokken, zal in toekomstige interventieprojecten geput kunnen worden.

## 5.5 Conclusie

Deze evaluatie geeft aan dat blootstelling aan stoffen in veel gevallen nog steeds een relevant onderwerp is met potentieel een hoge bijdrage aan de ziektelast onder werknemers. Ondanks dat blootstelling aan stoffen over het algemeen niet hoog op de (politieke) agenda staat, is wel duidelijk dat dit onderwerp meer aandacht verdient. Er zijn vooral meer activiteiten nodig om de stoffenproblematiek effectief te reduceren. Daarnaast is het van belang dat, zeker op het gebied van de in dit rapport als prioritaire gebieden geïdentificeerde blootstellingen en sectoren, een meer gedetailleerd en onderbouwd beeld ontstaat van de (precieze) omvang van de problemen. Daarbij gaat het om informatie over het voorkomen en de hoogte van blootstelling aan stoffen, de effectiviteit van beheersmaatregelen in de

---

<sup>4</sup> Het betreft projecten rond kwartsstof in de bouw, isocyanaten in de autoschadeherstel, en een breder project, gericht op het gebruik van Stoffemanager en de opzet van een stoffenbeleid in het algemeen.

praktijksituatie, de omvang van de daadwerkelijk blootgestelde populatie en het daadwerkelijk optreden van gezondheidseffecten.

Verder is het belangrijk dat er een dialoog komt over mogelijke oplossingen met de bedrijven en sectoren waar de grootste problemen bestaan. Hierbij zal een zo breed mogelijk pallet aan stakeholders moeten deelnemen. Uiteindelijk kunnen alleen multidimensionale interventies, die zich richten op zowel technologische beheersing als de rol van mens en organisatie, binnen een participatieve setting dus met deelneming van alle relevante actoren resulteren in succesvolle(re) interventies.

## 6 Referenties

Baars AJ, Pelgrom SMGJ, Hoeymans FHGM, van Raay MTM. Gezondheidseffecten en ziektelast door blootstelling aan stoffen op de werkplek – een verkennend onderzoek. Bilthoven, RIVM Rapport 320100001 / 2005, 2005.

Bureau Bartels. Opbrengstenanalyse VASSt-programma. Amersfoort, 2008.

Brun E, Van Herpe S, Laamanen I, Klug K, Linsel G, Schöneich R, Eva Flaspöler E, Reinert D, Galwas M, Mirón Hernández MA, García-Matarredona Cepeda D, Mur J-M, Zwink E, Carreras E. Expert forecast on emerging biological risks related to occupational safety and health. European risk observatory report EN 3. European Agency for Safety and Health at Work, Bilbao, 2007.

Brun E, Op de Beeck R, Van Herpe S, Isotalo L, Laamanen I, Blotière C, Mur J-M, Orthen B, Wagner E, Flaspöler E, Reinert D, Galwas M, Pośniak M, Carreras M, Guardino X, Solans X, Guimon S. Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health. European risk observatory report EN 8. European Agency for Safety and Health at Work, Bilbao, 2009.

Brun E, Irastorza X, Ellwood P, Bradbrook S, Reynolds J, Duckworth M. Foresight of New and Emerging Risks to Occupational Safety and Health Associated with New Technologies in Green Jobs by 2020. PHASE II – KEY TECHNOLOGIES. European risk observatory working paper TE -RO-11-002-EN-N, ISSN 1831-9343. European Agency for Safety and Health at Work, Bilbao, 2011.

CEFIC. Facts and figures of the chemical industry, 2007.

Creely KS, Van Tongeren M, While D, Soutar AJ, Tickner J, Agostini M, de Vocht F, Kromhout H, Graham M, Bolton A, Cowie H, Cherrie JW. Trends in inhalation exposure. Mid 1980s till present. Prepared by the Institute of Occupational Medicine for the Health and Safety Executive. HSE Research report 460, 2006.

De Jong S, Westra J, Le Blansch K, van Guldener V, Rings L, Fleurke F, Nijssen A. Drie jaar uitvoering REACH in Nederland (2007-2010). Evaluatierapport. Bureau KLB, Den Haag, 2011.

Dekkers S, Preller EA, Baars AJ, Marquart J, van Raaij MTM. Identificatie van belangrijke beroepsgroepen en stoffen bij het ontstaan van gezondheidseffecten en ziektelast door blootstelling aan stoffen onder arbeidsomstandigheden. Bilthoven, RIVM Rapport 320506002/2006 / TNO rapport V7148, 2006.

Dekkers S, van Benthem J, Piersma AH, Eysink PED, Baars AJ. Ziektelast van effecten op de voortplanting ten gevolge van blootstelling aan stoffen op de werkplek. Best professional judgement, RIVM-rapport 320017001/2008. Bilthoven, 2010.

Eurostat EODS data, 2004.

Eysink PED, Blatter BM, van Gool CH, Gommer AM, de Hollander AEM, van den Bossche SNJ, Hoeymans N. Ziekte last van ongunstige arbeidsomstandigheden. Bilthoven, RIVM rapport 270012001/2007, 2007.

Gezondheidsraad. Hardwood and softwood dust. Evaluation of the carcinogenicity and genotoxicity. Gezondheidsraad, Committee on the Evaluation of the carcinogenicity of chemical substances, No. 2000/08OSH. Den Haag, 2000.

Haverland M. Schaken op meerdere borden. De interactie van de Nederlandse overheid met het bedrijfsleven met betrekking tot SOMS en REACH. EVA/REACH deelonderzoek 'Bedrijfsleven'. Eindrapport. Erasmus Universiteit Rotterdam, Faculteit Sociale Wetenschappen, departement Bestuurskunde, Rotterdam, 2008.

Heijink J, Oomens S. De werking van arbocatalogi. Evaluatie van het project arbocatalogi van de Stichting van de Arbeid. Eindrapport. ITS, Radboud Universiteit Nijmegen, Nijmegen, 2011.

Hohenadel K, Pichora E, Marrett L, Bukvic D, Brown J, Harris SA, Demers PA, Blair A. Priority issues in occupational cancer research: Ontario stakeholder perspectives. Chronic Diseases and Injuries in Canada 2011; 31 (4): 147-151.

Jongen M, Marquart H, Nossent S, Visser R. Prioritering van branches en ketens voor de versterking van arbobeleid rond chemische stoffen – Eindrapport. TNO rapport 17396 en 17399, 2003.

Klein Hesselink J, Oeij P, Sanders J, de Vroome E, van den Bossche S, Kraan K. Arbeidsbeleid in Nederlandse bedrijven en instellingen - WEA 2008. TNO Kwaliteit van Leven, Hoofddorp, 2009.

Koppes LLJ, de Vroome EMM, Mol MEM, Janssen BJM, van den Bossche SJN. Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2009 - Methodologie en globale resultaten. TNO, CBS, ministerie SZW, 2009.

Koppes LLJ, de Vroome EMM, Mol MEM, Janssen BJM, van den Bossche SJN. Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2010 - Methodologie en globale resultaten. TNO, CBS, ministerie SZW, 2010.

Koval IA, Jongen MJM, Visser R. Substitutiebeslissingen bij bedrijven: kansen op succes. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap 2007; 20 (3-4): 40-43.

Landrigan PJ, Espina C, Neira M. Global Prevention of Environmental and Occupational Cancer. Environ. Health Perspect. 2011; 119 (7): a280–a281.

Nicolas P, van Laar K, van der Wal A. Niet kopiëren s.v.p.! Goede praktijken: geen standaardrecept maar maatwerk. Ministerie van Sociale Zaken en werkgelegenheid, Den Haag, 2007.

Nossent SM, Jongen MJM, Visser R, Marquart J. Chemie in branches en ketens. Een onderzoek als opstap naar sterker stoffenbeleid. TNO Rapport voor Ministerie van SZW, 2003.

Popma J. Werkgerelateerde sterfte in Nederland - Een verkenning. Hugo Sinzheimer Instituut, Stichting FNV Pers, Amsterdam, 2005.

Proper K, Zuidervliet J, van der Beek A. Een schouderklopje en een gezonde leefstijl. ARBO 2007-4, 2007.

Prüss-Ustün A, Vickers C, Haefliger P, Bertollini R. Knowns and unknowns on burden of disease due to chemicals: a systematic review. Environ. Health 2011; 10:9.

Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles (RNV3P). Rapport scientifique 2001-2009. Septembre 2011.

Rushton L, Hutchings S, Brown T. The burden of cancer at work: estimation as the first step to prevention. Occup Environ Med 2008; 65: 789-800.

Saleh F, Hoeben J, Erdem Ö, Spijkerman R, Samadhan J. Arbo in bedrijf 2008. Een onderzoek naar de naleving van arbo-verplichtingen, blootstelling aan arbeidsrisico's en genomen maatregelen in 2008. Arbeidsinspectie, Den Haag, 2009.

Saleh F, Poot T, Hoeben J, Spijkerman R. Arbo in bedrijf 2009. Een onderzoek naar de naleving van arbo-verplichtingen, blootstelling aan arbeidsrisico's en genomen maatregelen in 2009. Arbeidsinspectie, Den Haag, 2010.

Steenbeek R, Hooftman W, Geuskens G, Wevers C. Objectiveren van gezondheidsgerelateerde nonparticipatie en de vermijdbare bijdrage van de gezondheidszorg hieraan. TNO-rapport 2010.171/13738.01.01. TNO Arbeid, Hoofddorp, 2010

TWA. Convenanten: maatwerk in Arbeidsomstandigheden. Evaluatie van het beleidsprogramma Arboconvenanten nieuwe Stijl 1999-2007. Eindrapport. Tripartiete Werkgroep Arboconvenanten, Den Haag, 2007.

van der Laan G, Pal T, Zweerman G, Nieuwenhuizen K, Brand T, Stinis H. Sterfte door werk in Nederland. Verkennend onderzoek in het kader van Workers Memorial Day. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB), Amsterdam, 2010.

van der Molen H, Spreeuwiers D, Kuijer P, Nieuwenhuizen K, Bakker J, de Groene G, Pal T, Sorgdrager B, van der Laan G, Stinis H, Maas J, Brand T. Beroepsziekten in cijfers 2010. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB), Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, AMC, UvA, Amsterdam, 2010.

Veerman TJ, de Jong Th, de Vroom B, Bannink DBD, Mur SG, Ossewaarde MRR, Veldhuis V, Vellekoop N. Convenanten in context. Aggregatie en analyse van de werking en opbrengsten van het beleidsprogramma Arboconvenanten. Bureau AStri (Leiden), Bureau APE (Den Haag), Faculteit Management en Bestuur van TU Twente (Enschede), 2007.

Visser R, Hooftman W, Könneman R, Brouwers A. Eindmeting VASt. TNO rapport KvLV7GW/2007.1026, 2007.

Visser R, Terwoert J. Evaluatie Nota Duurzame Gewasbescherming, Deelrapport Arbeid, Hoofddorp, TNO, 2011.

Voogd E, Huizer D, Verbist K, Kromhout H. Gebruikersevaluatie van de Lasrook Assistent. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap 2011; 4.

WHO. Global health risks; Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. World Health Organization, Geneva, 2009.

## 7 Ondertekening

Zeist, 22 / 12 / 2011

Dr. Ir. T. (Tim) Meijster  
Projectleider



Dr. J.J.M. (Han) van de Sandt  
Research manager Quality & Safety





## Bijlage 1: Selectie sectoren op basis van SBI

SBI 2008	SBI 1993	Omschrijving sector	Opmerkingen
<b>A</b>		<b>Landbouw, bosbouw en visserij</b>	
01	01	Landbouw, jacht en dienstverlening voor de landbouw en jacht	Buiten beschouwing in 2003
02	02	Bosbouw, exploitatie van bossen en dienstverlening voor de bosbouw	Buiten beschouwing in 2003
03	03	Visserij en kweken van vis en schaaldieren	Buiten beschouwing in 2003
<b>B</b>		<b>Winning van delfstoffen</b>	
06	11	Winning van aardolie en aardgas	
08	10/14	Winning van delfstoffen (geen olie en gas)	
09	11/-	Dienstverlening voor de winning van delfstoffen	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
<b>C</b>		<b>Industrie</b>	
10	15	Vervaardiging van voedingsmiddelen	Geëvalueerd in combinatie met SBI 11
11	15	Vervaardiging van dranken	Geëvalueerd in combinatie met SBI 10
12	16	Vervaardiging van tabaksproducten	
13	17	Vervaardiging van textiel	Geëvalueerd in combinatie met SBI 14
14	18	Vervaardiging van kleding	Geëvalueerd in combinatie met SBI 13
15	19	Vervaardiging van leer, lederwaren en schoenen	
16	20	Primaire houtbewerking en vervaardiging van artikelen van hout, kurk, riet en vlechtwerk (geen meubels)	
17	21	Vervaardiging van papier, karton en papier- en kartonwaren	
18	22	Drukkerijen, reproductie van opgenomen media	
19	23	Vervaardiging van cokesovenproducten en aardolieverwerking	
20	Vnl. 24	Vervaardiging van chemische producten	Geëvalueerd in combinatie met SBI 21
21	24	Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten	Geëvalueerd in combinatie met SBI 20
22	25	Vervaardiging van producten van rubber en kunststof	
23	26	Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten	
24	27	Vervaardiging van metalen in primaire vorm	
25	28	Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en apparaten)	Geëvalueerd in combinatie met SBI 28
26	30/31/ 32/33	Vervaardiging van computers en van elektronische en optische apparatuur	
27	29/31/ 30	Vervaardiging van elektrische apparatuur	
28	29/30	Vervaardiging van overige machines en apparaten	Geëvalueerd in combinatie met SBI 25
29	34	Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers	Geëvalueerd in combinatie met SBI 30
30	35	Vervaardiging van overige transportmiddelen	Geëvalueerd in combinatie met SBI 29

SBI 2008	SBI 1993	Omschrijving sector	Opmerkingen
31	36	Vervaardiging van meubels	
32	36/24/33	Vervaardiging van overige goederen	
33	29/30/31/ 32/33	Reparatie en installatie van machines en apparaten	
<b>D</b>		<b>Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas, stoom en gekoelde lucht</b>	
35	40	Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas, stoom en gekoelde lucht	
<b>E</b>		<b>Winning en distributie van water; afval- en afvalwaterbeheer en sanering</b>	
36	41	Winning en distributie van water	
37	90	Afvalwaterinzameling en -behandeling	Geëvalueerd in combinatie met SBI 38 en 39
38	37/90	Afvalinzameling en -behandeling; voorbereiding tot recycling	Geëvalueerd in combinatie met SBI 37 en 39
39	90	Sanering en overig afvalbeheer	Geëvalueerd in combinatie met SBI 37 en 38
<b>F</b>		<b>Bouwnijverheid</b>	
41	45	Algemene burgerlijke en utiliteitsbouw en projectontwikkeling	Geëvalueerd in combinatie met SBI 42 en 43
42	45	Grond-, water- en wegenbouw (geen grondverzet)	Geëvalueerd in combinatie met SBI 41 en 43
43	45	Gespecialiseerde werkzaamheden in de bouw	Geëvalueerd in combinatie met SBI 41 en 42
<b>G</b>		<b>Groot- en detailhandel; reparatie van auto's</b>	
45	50	Handel in en reparatie van auto's, motorfietsen en aanhangers	
46	51	Groothandel en handelsbemiddeling (niet in auto's en motorfietsen)	Deel subsectoren geëvalueerd als onderdeel van relevante hoofdsector, rest buiten beschouwing
47	52	Detailhandel (niet in auto's)	
<b>H</b>		<b>Vervoer en opslag</b>	
49	60	Vervoer over land	
50	61	Vervoer over water	
51	62	Luchtvaart	
52	63	Opslag en dienstverlening voor vervoer	Subsectoren geëvalueerd als onderdeel van relevante hoofdsector
53	64	Post en koeriers	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
<b>I</b>		<b>Logies-, maaltijd- en drankverstrekking</b>	
55	55	Logiesverstrekking	Geëvalueerd in combinatie met SBI 56
56	56	Eet- en drinkgelegenheden	Geëvalueerd in combinatie met SBI 55
<b>J</b>		<b>Informatie en communicatie</b>	

SBI 2008	SBI 1993	Omschrijving sector	Opmerkingen
58	22	Uitgeverijen	Nu buiten beschouwing, in 2003 onderdeel van SBI 22
59	92	Productie en distributie van films en televisieprogramma's; maken en uitgeven van geluidsopnamen	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
60	92	Verzorgen en uitzenden van radio- en televisieprogramma's	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
61	64	Telecommunicatie	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
62	72	Dienstverlenende activiteiten op het gebied van informatietechnologie	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
63	72/92	Dienstverlenende activiteiten op het gebied van informatie	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
<b>K</b>		<b>Financiële instellingen</b>	
64	65	Financiële instellingen (geen verzekeringen en pensioenfondsen)	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
65	66	Verzekeringen en pensioenfondsen (geen verplichte sociale verzekeringen)	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
66	67	Overige financiële dienstverlening	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
<b>L</b>		<b>Verhuur van en handel in onroerend goed</b>	
68	70	Verhuur van en handel in onroerend goed	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
<b>M</b>		<b>Advisering, onderzoek en overige specialistische zakelijke dienstverlening</b>	
69	74	Rechtskundige dienstverlening, accountancy, belastingadvies en administratie	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
70	74	Holdings (geen financiële), concerndiensten binnen eigen concern en managementadvies	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
71	74	Architecten, ingenieurs en technisch ontwerp en advies; keuring en controle.	Deels buiten beschouwing; subsector keuring en controle geëvalueerd als onderdeel van relevante hoofdsector
72	73	Speur- en ontwikkelingswerk.	Buiten beschouwing in 2003
73	74	Reclame en marktonderzoek	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
74	74	Industrieel ontwerp en vormgeving, fotografie, vertaling en overige consultancy	Buiten beschouwing in 2003, nu deels buiten beschouwing (vertaling en overige consultancy)
75	85	Veterinaire dienstverlening	Geëvalueerd in combinatie met SBI 86, 87 en 88
<b>N</b>		<b>Verhuur van roerende goederen en overige zakelijke dienstverlening</b>	
77	71	Verhuur en lease van auto's, consumentenartikelen, machines en overige roerende goederen	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
78	74	Arbeidsbemiddeling, uitzendbureaus en personeelsbeheer	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
79	63	Reisbemiddeling, reisorganisatie, toeristische informatie en reserveringsbureaus	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
80	74	Beveiliging en opsporing	Buiten beschouwing

SBI 2008	SBI 1993	Omschrijving sector	Opmerkingen
			(nu en in 2003)
81	74	Facility management, reiniging en landschapsverzorging	Deels buiten beschouwing (facility management)
82	74	Overige zakelijke dienstverlening	Deel subsectoren geëvalueerd als onderdeel van relevante hoofdsector
<b>O</b>		<b>Openbaar bestuur, overheidsdiensten en verplichte sociale verzekeringen</b>	
84	75	Openbaar bestuur, overheidsdiensten en verplichte sociale verzekeringen	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
<b>P</b>		<b>Onderwijs</b>	
85	80	Onderwijs	Buiten beschouwing in 2003
<b>Q</b>		<b>Gezondheids- en welzijnszorg</b>	
86	85	Gezondheidszorg	Geëvalueerd in combinatie met SBI 75, 87 en 88
87	85	Verpleging, verzorging en begeleiding met overnachting	Geëvalueerd in combinatie met SBI 75, 86 en 88
88	85	Maatschappelijke dienstverlening zonder overnachting	Geëvalueerd in combinatie met SBI 75, 86 en 87
<b>R</b>		<b>Cultuur, sport en recreatie</b>	
90	92	Kunst	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
91	92	Culturele uitleencentra, openbare archieven, musea, dieren- en plantentuinen, natuurbehoud.	Buiten beschouwing in 2003
92	92	Loterijen en kansspelen	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
93	92	Sport en recreatie	Buiten beschouwing in 2003; nu deels buiten beschouwing (recreatie)
<b>S</b>		<b>Overige dienstverlening</b>	
94	91	Levensbeschouwelijke en politieke organisaties, belangen- en ideële organisaties, hobbyclubs	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
95	32/36/ 52/72	Reparatie van computers en consumentenartikelen	Subsectoren geëvalueerd als onderdeel van relevante hoofdsector (vnl. SBI 26 en 47)
96	93	Wellness en overige dienstverlening; uitvaartbranche.	
<b>T</b>		<b>Huishoudens als werkgever; niet-gedifferentieerde productie van goederen en diensten door huishoudens voor eigen gebruik</b>	
97	95	Huishoudens als werkgever van huishoudelijk personeel	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
98	95	Niet-gespecificeerde productie van goederen en diensten door particuliere huishoudens voor eigen gebruik	Buiten beschouwing (nu en in 2003)
<b>U</b>		<b>Extraterritoriale organisaties en lichamen</b>	
99	99	Extraterritoriale organisaties en lichamen	Buiten beschouwing (nu en in 2003)

## Bijlage 2: Uitnodiging experts



WORKSHOP 13 SEPTEMBER



### Geachte expert,

Blootstelling aan chemische stoffen op de werkplek leidt (nog steeds) tot aanzienlijke ziektelast onder de beroepsbevolking. Daarom is het noodzaak het stoffenbeleid te richten op het maximaliseren van de gezondheidswinst. Graag nodigen wij u uit voor een workshop rond de prioritering van ziektelast door stoffen bij TNO in Den Haag op dinsdag 13 september aanstaande van 12.30-17.30 uur.

Vanuit het TNO onderzoekprogramma 'Veilig omgaan met innovatieve stoffen en technologieën' richten wij ons in deze prioriteringsstudie op het in kaart brengen van de huidige stand van zaken rond blootstelling aan stoffen en ziektelast in Nederland. De resultaten van dit project zullen worden gebruikt bij het selecteren van sectoren en/of stoffen die in aanmerking komen voor interventiestudies. Een uitgebreidere toelichting op het project kunt u [hier](#) vinden.

De eerste fase van het project bestaat uit een prioritering op basis van literatuur. Graag willen wij deze resultaten in deze workshop bespreken met een aantal experts met kennis op het gebied van blootstelling aan stoffen in de werksituatie en daaraan gerelateerde ziektelast. Dit om op basis van de huidige kennis te komen tot een breed gedragen consensus over prioritaire branches of stoffen in Nederland, en inzicht te krijgen in de haalbaarheid van mogelijke interventies.

Voorafgaand aan de workshop willen we u vragen om tegelijkertijd met de aanmelding voor de workshop een korte vragenlijst in te vullen. De antwoorden op deze vragenlijst zullen onder andere dienen als input voor de workshop. Daarnaast zullen wij u ter voorbereiding van de workshop half augustus een samenvatting van onze literatuurstudie en daarop gebaseerde prioritering opsturen.

Na de workshop zullen de resultaten van de literatuurstudie en de workshop worden gecombineerd tot een uiteindelijke lijst met prioritaire branches (maar misschien ook wel stoffen en/of gezondheidseindpunten). Op basis van deze

rapportage gaan we in overleg met belanghebbenden een keuze maken voor nadere interventiestudies. U ontvangt uiteraard een exemplaar van het rapport.

### Datum en locatie

Dinsdag 13 september 2011, 12.30 - 17.30 uur

TNO

Oude Waalsdorperweg 63

2597 AK Den Haag (legitimatie meenemen)

### Agenda

12.30 uur: Ontvangst, met koffie/thee en broodjes

13.00 uur: Aanvang workshop

15.00 uur: Pauze

15.15 uur: Vervolg workshop

17.00 uur: Afsluiting en borrel

Hier kunt u zich aanmelden voor de workshop op 13 september. Mocht u onverhoopt niet in staat zijn de workshop bij te wonen, maar een collega van u met affiniteit voor dit onderwerp wel, zou u de gegevens van deze persoon dan door willen geven?

[AANMELDEN VOOR WORKSHOP >>](#)

Met vriendelijke groet,

*Het projectteam,*

*Erik Tielemans, Hans Marquart, Jeroen Terwoert, Tim Meijster en Suzanne Spaan*

**VRAGENLIJST****Prioriteringsstudie werkgerelateerde gezondheidseffecten door stoffenblootstelling**

Geachte expert,

Met deze vragenlijst willen we u, vooruitlopend op de workshop op 13 september, enkele vragen stellen die betrekking hebben op het prioriteren van sectoren en stoffen en de mogelijkheden voor interventies. Onder stoffen verstaan we in deze studie chemische stoffen, anorganisch en organisch stof (inclusief bijv. endotoxinen en glucanen) en complexe mengsels (e.g. diesel of lasrook). Niet meegenomen zijn micro-organismen zoals bacteriën, schimmels en virussen. We vragen u hierbij uit te gaan van uw eigen kennis, ervaringen en perceptie. We proberen hiermee in kaart te brengen in hoeverre onze bevindingen en expert judgement overeenkomen met uw ervaringen. Verder zal deze informatie in algemene zin (en anoniem) mogelijk als input dienen voor de workshop.

1. Kunt u aangeven wat de top 3 prioritaire branches of industrieën zijn qua risico's door blootstelling aan stoffen en kunt u dit kort toelichten?

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Toelichting
-------------

2. Kunt u aangeven wat de top 3 prioritaire stoffen zijn (kunnen ook stofgroepen of mengsels zijn) wat betreft risico's op de werkplek, en kunt u dit kort toelichten?

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Toelichting
-------------

3. Kunt u voorbeelden noemen van succesvolle interventies gericht op stoffenblootstelling? (branches, stoffen, bedrijven, etc.). Wat was volgens u de reden van het succes?

- |    | Interventie | Reden |
|----|-------------|-------|
| 1. | _____       | _____ |
| 2. | _____       | _____ |
| 3. | _____       | _____ |

## ACHTERGRONDINFORMATIE



### Prioriteringsstudie werkgerelateerde gezondheidseffecten door stoffenblootstelling

#### Achtergrond

Blootstelling aan chemische stoffen op de werkplek leidt tot aanzienlijke ziektelast onder de beroepsbevolking. Vooral de laatste jaren ontstaat steeds meer inzicht in de omvang van de ziektelast door stoffen. Naar schatting sterven in Europa jaarlijks 74.000 mensen als gevolg van blootstelling aan gevaarlijke stoffen op het werk (CEFIC, 2007) en wordt tussen de 18 en 30% van de arbeidsgerelateerde aandoeningen (zoals kanker en huidziekten) door inademing of huidcontact met stoffen veroorzaakt (EUROSTAT, 2004). Een recente studie in het Verenigd Koninkrijk laat zien dat ongeveer 7300 werknemers per jaar aan kanker sterven als gevolg van stofblootstelling (Rushton et al., 2008). In een recente themapublicatie van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB) worden vergelijkbare schattingen gemaakt voor de Nederlandse situatie. De WHO schat dat in Nederland 0,7% van de totale ziektelast arbeidsgerelateerd is.

Het RIVM concludeerde dat 2-4% van de totale ziektelast in Nederland wordt veroorzaakt door ongunstige arbeidsomstandigheden (Eysink et al., 2007). Verder is blootstelling aan stoffen in de arbeidssituatie verantwoordelijk voor ruim 1% van de ziektelast in Nederland. Voor negen onderzochte ziekten werd in relatie met blootstelling aan stoffen in de arbeidssituatie de ziektelast geschat op van ongeveer 47000 Disability Adjusted Life Years (DALY), inclusief 1900 sterfgevallen. Dit betrof vooral de ziektelast ten gevolge van asbestgerelateerde longziekten, COPD en astma en longkanker (niet asbest gerelateerd) maar ook contacteczeem en infecties van de bovenste luchtwegen leverde een substantiële bijdrage aan de ziektelast (Baars et al., 2005).

In 2003 heeft TNO ter voorbereiding van het beleidsprogramma Versterking Arbeids-omstandighedenbeleid Stoffen (VAST) een inventariserend onderzoek uitgevoerd om een beeld te krijgen van de toenmalige stand van zaken rond stoffenproblematiek, innovaties, beleidsactiviteiten, kennisinfrastructuren en ontwikkelingen rond stoffen in branches (Nossent et al, 2003; Jongen et al., 2003). Hierbij is door middel van onderzoek van literatuur en databases, telefonische interviews met 56 brancheorganisaties en drie workshops met arboprofessionals en brancheorganisaties de stoffenproblematiek in kaart gebracht. Deze informatie heeft onder andere als input gediend voor het opstarten van VAST-trajecten in sectoren.

#### Kader

Voor het gericht terugbrengen van de ziektelast veroorzaakt door blootstelling aan stoffen in de werkomgeving is informatie over ziektelast binnen sectoren van belang, gebaseerd op een combinatie van stoffen en eindpunten (ziekten). In een tijd van schaarse middelen is het noodzaak focus aan te kunnen brengen in het stoffenbeleid gericht op het maximaliseren van de gezondheidswinst. De resultaten van dit project zullen inzicht geven in de sectoren en stoffen waarvoor door middel



van gerichte interventies de meeste reductie van ziektelast kan worden bewerkstelligd. Vervolgens zal in overleg met het Nederlandse bedrijfsleven en andere stakeholders getracht worden daadwerkelijk interventietrajecten te starten.

### **Doel**

Het doel van dit project is de beantwoording van de volgende twee onderzoeksvragen:

- In welke sectoren in Nederland komt de grootste ziektelast door blootstelling aan stoffen voor?
- In welke sectoren is de grootste reductie in ziektelast te behalen met gerichte (multidimensionale) interventietrajecten?

### **Opzet**

In de eerste fase van het project wordt op basis van (inter)nationale literatuur een beeld geschetst van de stand van zaken ten aanzien van stoffenblootstelling en –risico's in Nederland. Hiervoor is onder andere gebruik gemaakt van evaluaties van arboconvenanten en VASSt-trajecten, ontwikkelingen in het kader van arbocatalogi en rapportages van de Arbeidsinspectie. Uitgangspunt hierbij is de pre-VASSt prioritering uit 2003 om te evalueren of en hoe prioriteiten rond risico's en ziektelast in de tijd zijn verschoven. In de huidige studie ligt de nadruk op gegevens over blootstelling aan stoffen en gegevens over gezondheidseffecten in de relevante sectoren. Deze gegevens zullen worden gekoppeld aan de recente studies rond ziektelast van het RIVM (Baars et al., 2005; Dekkers et al., 2008).

De tweede fase van het project bestaat uit het spiegelen van de resultaten met de kennis van een aantal inhoudelijk experts (met kennis op het gebied van blootstelling aan stoffen in de werksituatie en daaraan gerelateerde ziektelast) om zo te komen tot consensus over de prioritering van sectoren en mogelijkheden voor interventiestudies.

Na combinatie van de resultaten van de eerste twee fases zal op basis van deze rapportage contact worden gezocht met bedrijfsleven voor het toetsen van onze bevindingen, eventuele aanpassingen op basis van sector-specifieke informatie en de mogelijkheden voor het opstarten van interventietrajecten.

### **Referenties**

Baars AJ, Pelgrom SMGJ, Hoeymans FHGM, van Raay MTM. Gezondheidseffecten en ziektelast door blootstelling aan stoffen op de werkplek – een verkennend onderzoek. Bilthoven, RIVM Rapport 320100001 / 2005, 2005.

Bureau Bartels. Opbrengstenanalyse VASSt-programma. Amersfoort, 2008.

CEFIC. Facts and figures of the chemical industry, 2007.

Dekkers S, Preller EA, Baars AJ, Marquart J, van Raaij MTM. Identificatie van belangrijke beroepsgroepen en stoffen bij het ontstaan van gezondheidseffecten en ziektelast door blootstelling aan stoffen onder arbeidsomstandigheden. Bilthoven, RIVM Rapport 320506002/2006 / TNO rapport V7148, 2006.

Eurostat EODS data, 2004.

Eysink PED, Blatter BM, van Gool CH, Gommer AM, de Hollander AEM, van den Bossche SNJ, Hoeymans N. Ziektebelasting van ongunstige arbeidsomstandigheden. Bilthoven, RIVM rapport 270012001/2007, 2007

Jongen M, Marquart H, Nossent S, Visser R. Prioritering van branches en ketens voor de versterking van arbobeleid rond chemische stoffen – Eindrapport. TNO rapport 17396 en 17399, 2003.

Rushton L, Hutchings S, Brown T. The burden of cancer at work: estimation as the first step to prevention. Occup Environ Med 2008; 65: 789-800.

Nossent SM, Jongen MJM, Visser R, Marquart J. Chemie in branches en ketens. Een onderzoek als opstap naar sterker stoffenbeleid. TNO Rapport voor Ministerie van SZW, 2003.

Visser R, Hooftman W, Könneman R, Brouwers A. Eindmeting VAS. TNO rapport KvL/V7GW/2007.1026, 2007.

## Bijlage 3: Vergelijking overall scores evaluatie 2003 en 2011

In 2003 zijn niet alle sectoren beoordeeld. Niet-beoordeelde sectoren worden in de tabel aangegeven met "-". Verder zijn in 2003 soms alleen de hoofdsectoren (2-cijferige SBI-code) beoordeeld, terwijl in 2011 meestal alleen de subsectoren zijn beoordeeld. Verder is de SBI-indeling sindsdien gewijzigd, waardoor er een aantal sectoren anders zijn ingedeeld. Dit alles maakt een 1-op-1 vergelijking van de evaluaties uit 2003 en 2011 lastig.

SBI. Sector - subsector (SBI 2008)	Score 2011	Score 2003
<b>01. Landbouw</b>	HOOG <sup>1</sup>	
Akkerbouw, (glas)tuinbouw, fruitteelt, boomteelt, champignonteelt, bloembollenteelt	HOOG	-
Veeteelt	HOOG	-
Loonwerk	HOOG	-
<b>02. Bosbouw</b>	MIDDEN-HOOG	-
<b>03. Visserij</b>	MIDDEN-HOOG	-
<b>06. Winning van aardgas en aardolie</b>	HOOG	MIDDEN
<b>08. Winning zand, grind, klei, zout</b>	MIDDEN-HOOG	MIDDEN
<b>10. Vervaardiging van voedingsmiddelen</b>		
Slachterijen en vleesverwerking; visverwerking	MIDDEN-HOOG	HOOG
Vervaardiging van margarine, vetten en oliën	LAAG	LAAG
Vervaardiging zuivelproducten	MIDDEN	Onbekend
Vervaardiging van meel, brood, banket, deegwaren	HOOG	HOOG
Vervaardiging overige voedingsmiddelen	LAAG	LAAG
Vervaardiging diervoeders	MIDDEN-HOOG	HOOG
<b>11. Vervaardiging van dranken</b>	MIDDEN <sup>1</sup>	
Vervaardiging sterk alcoholische dranken, wijn, bier, cider	MIDDEN	MIDDEN
Vervaardiging frisdranken, mineraalwater	ONBEKEND	MIDDEN
<b>12. Vervaardiging tabaksproducten</b>	HOOG	Onbekend
<b>13. Vervaardiging van textiel</b>	MIDDEN <sup>1</sup>	MIDDEN-HOOG
Spinnerijen, weverijen, overige textielproducten	MIDDEN	-
Textielveredelingsindustrie	MIDDEN	-
<b>14. Vervaardiging van kleding</b>	MIDDEN	LAAG
<b>15. Vervaardiging van leer, lederwaren en schoenen</b>		MIDDEN
Looierijen en pelsbereiderijen	MIDDEN	-
Lederwarenindustrie en schoenenindustrie	MIDDEN-HOOG	-
<b>16. Primaire houtbewerking en vervaardiging van artikelen van hout, kurk, riet en vlechtwerk (geen meubels)</b>	HOOG <sup>1</sup>	HOOG
Primaire houtbewerking &	HOOG	Onbekend

SBI. Sector - subsector (SBI 2008)	Score 2011	Score 2003
houtverduurzaming		
Houtproducten (o.a. platen, parketvloeren, timmerindustrie)	HOOG	HOOG
<b>17. Vervaardiging van papier, karton en papier / kartonwaren</b>	HOOG <sup>1</sup>	MIDDEN
Papierpulpindustrie	HOOG	-
Papierindustrie	HOOG	-
Vervaardiging van papier- en kartonwaren	HOOG	-
<b>18. Drukkerijen en reproductie van opgenomen media</b>		
Drukkerijen / grafische industrie	HOOG	HOOG
Reproductie van geluid, beeld en software	LAAG	Onbekend
<b>19. Vervaardiging van cokesovenproducten en aardolie</b>	HOOG <sup>1</sup>	
Aardolieverwerking	HOOG	MIDDEN
<b>20. Vervaardiging van chemische producten</b>		HOOG
Basischemie <sup>2</sup>	MIDDEN / HOOG	LAAG-MIDDEN
Landbouwchemicaliënindustrie <sup>2</sup>	LAAG / HOOG	MIDDEN
Verf, vernis, drukinktindustrie	MIDDEN-HOOG	MIDDEN-HOOG
Wasmiddel- en cosmetica-industrie	MIDDEN-HOOG	LAAG
Vervaardiging overige chemische producten <sup>2</sup>	MIDDEN / HOOG	-
Synthetische vezelindustrie	MIDDEN-HOOG	-
<b>21. Vervaardiging farmaceutische grondstoffen en producten</b>		
Farmaceutische grondstoffenindustrie <sup>2</sup>	LAAG / LAAG-MIDDEN / HOOG	-
Farmaceutische productenindustrie <sup>2</sup>	LAAG / MIDDEN / HOOG	MIDDEN
<b>22. Vervaardiging van producten van rubber en kunststof</b>	HOOG <sup>1</sup>	
Rubberproductenindustrie	HOOG	HOOG
Kunststof productenindustrie (waaronder polyesterbouw)	HOOG	MIDDEN-HOOG
<b>23. Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten</b>	HOOG <sup>1</sup>	HOOG
Glas en glaswerk	HOOG	HOOG
Productie glasvezels / glaswol	MIDDEN	
Baksteen- en dakpanproductie	HOOG	
Keramische producten, tegels, aardewerk	HOOG	
Productie van keramisch isolatiemateriaal	MIDDEN	
Productie van cement, kalk, gips, gipsproducten, droge mortel	HOOG	HOOG
Kalkzandsteenproductie	HOOG	
Betonproductenindustrie (prefab)	HOOG	
Vervaardiging stortklare beton (betonmortelcentrales)	HOOG	

SBI. Sector - subsector (SBI 2008)	Score 2011	Score 2003
Natuursteenbewerking	HOOG	
<b>24. Vervaardiging van metalen in primaire vorm</b>	HOOG <sup>1</sup>	
Vervaardiging ijzer, staal, stalen buizen, edel- en non-ferro, metaalindustrie, metaalgieterijen, staaltrekkerijen / walsenrijen	HOOG	MIDDEN-HOOG
<b>25. Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en apparaten)</b>	HOOG	HOOG
<b>26. Vervaardiging computers, elektronische &amp; optische apparatuur</b>	MIDDEN-HOOG	- (in SBI 25 *)
<b>27. Vervaardiging elektrische apparatuur</b>	HOOG	- (in SBI 25 *)
<b>28. Vervaardiging van overige machines en apparaten</b>	HOOG	- (in SBI 25 *)
<b>29. Vervaardiging van auto's en aanhangers en opleggers</b>		HOOG
Vervaardiging auto's (incl. trucks & bussen)	HOOG	-
Carrosserienieuwbouw	HOOG	-
Vervaardiging van auto-onderdelen	LAAG	-
<b>30. Vervaardiging van overige transportmiddelen</b>		
Scheepsbouw en -reparatie	HOOG	HOOG
Vervaardiging van trams, treinen, vliegtuigen	LAAG	MIDDEN
<b>31. Vervaardiging meubels</b>	HOOG	HOOG
<b>32. Vervaardiging van overige goederen</b>		
Vervaardiging van munten en sieraden	MIDDEN	-
Vervaardiging van muziekinstrumenten	MIDDEN-HOOG	-
Vervaardiging van sportartikelen en speelgoed	MIDDEN-HOOG	-
Vervaardiging van medische instrumenten, (met name orthopedische schoentechniek)	HOOG	MIDDEN
Vervaardiging van overige goederen	MIDDEN	-
Sociale werkvoorziening	HOOG	Onbekend
<b>33. Reparatie en installatie van machines</b>	HOOG	-
<b>35. Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas, stoom en gekoelde lucht</b>	MIDDEN-HOOG	Onbekend
<b>36. Winning en distributie van water</b>	MIDDEN-HOOG	Onbekend
<b>37. Afvalwaterinzameling en -behandeling</b>	LAAG-MIDDEN	-
<b>38. Afvalinzameling en -behandeling; voorbereiding recycling</b>		
Inzameling van afval	HOOG	LAAG
Behandeling van afval	MIDDEN-HOOG	-
Sloop; voorbereiding tot recycling	MIDDEN-HOOG	HOOG (bouw & auto's)
<b>39. Sanering en overig afvalbeheer</b>	HOOG	-
<b>41. Algemene burgerlijke en utiliteitsbouw en projectontwikkeling <sup>3</sup></b>	HOOG	HOOG
<b>42. Grond-, water- en wegenbouw <sup>3</sup></b>	HOOG	

SBI. Sector - subsector (SBI 2008)	Score 2011	Score 2003
<b>43. Gespecialiseerde werkzaamheden in de bouw</b> <sup>3</sup>	HOOG	
Schildersbranche	MIDDEN-HOOG	HOOG
<b>45. Handel in en reparatie van auto's, motorfietsen en aanhangers</b>		HOOG
Autohandel en -reparatie (garages)	HOOG	-
Autoschadeherstel	HOOG	-
Handel in auto-onderdelen	LAAG	-
Motorenhandel en -reparatie	LAAG	-
<b>46. Groothandel en handelsbemiddeling (niet in auto's en motorfietsen)</b> <sup>4</sup>		
Groothandel in huiden, vellen en leer	HOOG	-
Groothandel in hout	HOOG	-
Groothandel in papier- en karton(waren)	HOOG	-
<b>47. Detailhandel (niet in auto's)</b> <sup>5</sup>	LAAG	
Benzinestations	HOOG	-
Parketvloerenhandel (+ installatie)	HOOG	HOOG
Meubelwinkels, reparatie en stoffering meubels	HOOG	-
Apotheken	MIDDEN	-
Wonen, keukens	MIDDEN	-
Vloerbedekking (+ installatie)	HOOG	-
Voedingsmiddelen	MIDDEN-HOOG	-
Reparatie schoenen	MIDDEN-HOOG	-
<b>49. Vervoer over land</b>	HOOG	MIDDEN
<b>50. Vervoer over water</b>	HOOG	LAAG-MIDDEN
<b>51. Vervoer door de lucht</b>	HOOG	LAAG
<b>52. Opslag en dienstverlening voor vervoer</b> <sup>4</sup>		
Dienstverlening vervoer land: laden / lossen	HOOG	Onbekend - MIDDEN
Dienstverlening vervoer water: laden / lossen	HOOG	Onbekend - MIDDEN
Dienstverlening vervoer lucht	HOOG	Onbekend - MIDDEN
<b>55. Logiesverstrekking</b>	HOOG	HOOG
<b>56. Eet- en drinkgelegenheden</b>	HOOG	HOOG
<b>72. Speur- en ontwikkelingswerk</b>	LAAG	-
<b>74. Industrieel ontwerp en vormgeving, fotografie, vertaling en overige consultancy</b>		-
Industrieel ontwerp en vormgeving	MIDDEN	-
Fotografie en foto-ontwikkeling	HOOG	-
<b>75. Veterinaire dienstverlening</b>	MIDDEN	-
<b>81. Facility management, reiniging en landschapsverzorging</b>		
Reiniging gebouwen, glazenwassen,	HOOG	HOOG

SBI. Sector - subsector (SBI 2008)	Score 2011	Score 2003
gevelreiniging		
Industriële reiniging	MIDDEN	MIDDEN
Landschapsverzorging / hoveniersbedrijven	MIDDEN	-
Veilingen landbouwproducten	HOOG	-
<b>85. Onderwijs</b>	LAAG-MIDDEN	-
<b>86. Gezondheidszorg</b>		
Ziekenhuizen (algemeen & academisch)	HOOG	MIDDEN-HOOG
Tandartsen en tandheelkundige specialisten, tandtechnici	MIDDEN (technici)	-
Medische laboratoria	LAAG	MIDDEN
Overig medisch (huisartsen, paramedici, etc)	LAAG	-
<b>87. Verpleging, verzorging en begeleiding met overnachting</b>	HOOG <sup>1</sup>	
Verpleeg-, bejaarden-, gehandicapten-, jongerenhuizen	HOOG (reiniging)	HOOG (reiniging)
<b>88. Maatschappelijke dienstverlening zonder overnachting</b>		
Thuiszorg	HOOG	-
Kinderopvang / peuterspeelzalen	LAAG	-
<b>91. Culturele uitleencentra, openbare archieven, musea, dieren- en plantentuinen, natuurbehoud <sup>6</sup></b>	LAAG	-
Culturele uitleencentra en archieven	LAAG	-
Musea, kunstgalerieën en -expositieruimten	MIDDEN-HOOG (restauratie)	-
Dieren- en plantentuinen, natuurbehoud	HOOG	-
<b>93. Sport en recreatie <sup>6</sup></b>	LAAG	-
Zwembaden	MIDDEN-HOOG	-
Auto- en motorsport	MIDDEN-HOOG	-
Golfaccomodaties e.a. grassportvelden	LAAG / MIDDEN-HOOG	-
Paardensport	MIDDEN-HOOG	-
<b>96. Wellness en overige dienstverlening</b>		
Wasserijen	HOOG	-
Kappers	HOOG	HOOG
Schoonheidssalons (incl. nagelstylisten)	MIDDEN	MIDDEN
Uitvaartverzorging	HOOG	-
Sauna's, solaría, baden	MIDDEN	-

\* In 2003 voor informatie over relevante stoffen, informatie over ontwikkelingen e.d. en de indeling met betrekking tot de prioriteit verwezen naar SBI 28: Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en apparaten) (nu SBI 25)

<sup>1</sup> Classificatie sector gebaseerd op (gelijksoortige) classificatie subsectoren

<sup>2</sup> Bij de classificatie is deze (sub)sector in meerdere categorieën ingedeeld, afhankelijk van de omstandigheden. Bij het berekenen van het percentage (sub)sectoren in de verschillende categorieën is de hoogste categorie meegenomen.

<sup>3</sup> Deze sectoren zijn op hoofdsector gecategoriseerd, maar tijdens de evaluatie zijn wel veel verschillende subsectoren en/of beroepen onderscheiden. De schilders worden er specifiek

uitgelicht omdat dit een specifieke beroepsgroep is waarvoor altijd veel aandacht is geweest en waarin veel is gebeurd.

<sup>4</sup> Indien relevant zijn subsectoren uit deze sector meegenomen in de evaluatie van de betreffende sector. Vaak is hierbij geen specifieke stoffenproblematiek aan te wijzen, maar in deze tabel zijn enkele subsectoren uitgelicht met een duidelijke, eigen stoffenproblematiek. Niet meegenomen bij berekenen percentage (sub)sectoren in de verschillende categorieën.

<sup>5</sup> Als geheel wordt deze sector als LAAG geclassificeerd, maar met een aantal uitzonderingen. Door de relatief grote populaties voor deze subsectoren worden deze echter wel afzonderlijk meegenomen bij het berekenen van het percentage (sub)sectoren in de verschillende categorieën

<sup>6</sup> Als geheel wordt deze sector 'LAAG' geclassificeerd, maar met een aantal uitzonderingen. Alleen overall classificatie meegenomen bij het berekenen van het percentage (sub)sectoren in de verschillende categorieën



## Bijlage 4: Matrix sectoren - gezondheidseffecten - blootstelling

Op basis van de evaluatie van de geïdentificeerde (combinaties van) sectoren zijn in deze matrix per sector, indien van toepassing, de in de sector voorkomende (potentieel) oorzakelijke factoren (blootstellingen) gekoppeld aan de ziektes (eindpunten) zoals onderzocht in het RIVM-onderzoek naar gezondheidseffecten en ziektelast door blootstelling aan stoffen op de werkplek (Baars et al., 2005), inclusief een inschatting van de grootte van de blootgestelde populatie. Dit overzicht is dan ook niet volledig, aangezien niet alle in de huidige evaluatie naar voren komende gezondheidseffecten ook worden genoemd in het RIVM-onderzoek.

DEEL 1 Sector (volgens SBI 2008)	Totale populatie <sup>1</sup>	Chronische luchtwegklachten			Contacteczeem/ dermatitis 6.000 DALYs	Cardiovasculaire ziekten 1.500 DALYs
		Astma 1.400 DALYs	COPD 12.000 DALYs	Rhinitis/sinusitis 4.200 DALYs		
SBI 01: Landbouw (incl. hoveniers- bedrijven, groothandel en veilingen)	203.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> <li>• pollen</li> <li>• enzymen</li> <li>• lasrook</li> <li>• dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> <li>• dieselrook</li> <li>• kwarts</li> <li>• lasrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• desinfectantia</li> <li>• plantensappen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>
SBI 02: Bosbouw	1.300	<ul style="list-style-type: none"> <li>• houtstof</li> <li>• dieselrook</li> <li>• organisch stof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> <li>• organisch stof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof (pollen)</li> <li>• houtstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• colofonium, andere houtallergenen</li> <li>• houtstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>
SBI 03: Visserij, viskweek, veilingen	1.100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• allergenen</li> <li>• irriterende aerosolen: SO<sub>2</sub></li> <li>• dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SO<sub>2</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nat werk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>
SBI 06: Winning aardolie & aardgas (incl. benzinstations (SBI 47.3),	3.100 14.200	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>

DEEL 1 Sector (volgens SBI 2008)	Totale populatie <sup>1</sup>	Chronische luchtwegklachten			Contacteczeem/ dermatitis 6.000 DALYs	Cardiovasculaire ziekten 1.500 DALYs
		Astma 1.400 DALYs	COPD 12.000 DALYs	Rhinitis/sinusitis 4.200 DALYs		
groothandel (SBI 46.71), opslag in tanks (SBI 52.10.1)	5.800 1.700					
SBI 08: Winning delfstoffen overig	2.100	<ul style="list-style-type: none"> <li>irriterende aerosolen: chloorverbindingen</li> <li>dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kwarts</li> <li>dieselrook</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>dieselrook</li> </ul>
SBI 10: Vervaardiging voedingsmiddelen	91.200 + 80.000 groothandel	<ul style="list-style-type: none"> <li>irriterende aerosolen: logen, zuren, chloor, etc.</li> <li>meelstof</li> <li>enzymen</li> <li>organisch stof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>reinigingsmiddelen</li> <li>nat werk</li> </ul>	
SBI 11: Vervaardiging dranken	6.700					
SBI 12: Tabaksproducten (incl. groothandel / opslag & keuring)	3.200	<ul style="list-style-type: none"> <li>tabaksstof</li> <li>allergenen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tabaksstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tabaksstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tabaksblad</li> </ul>	
SBI 13: Vervaardiging textiel	10.700	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof, endotoxinen;</li> <li>formaldehyde</li> <li>dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof, endotoxinen</li> <li>dieselrook</li> <li>formaldehyde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof, endotoxinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>reinigingsmiddelen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dieselrook</li> </ul>
SBI 14: Vervaardiging kleding	2.200	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof</li> </ul>		
SBI 15: Vervaardiging leer en lederwaren (incl. orthopedische schoentechniek)	2.250	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof</li> <li>leerstof</li> <li>lijmen (epoxy's)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>looistoffen/ chroomzouten</li> <li>oliën en vetten</li> <li>fungiciden / biociden</li> <li>lijmen (epoxy's)</li> </ul>	
SBI 16: Houtindustrie (incl. groothandel in hout)	±15.300 8.300	<ul style="list-style-type: none"> <li>houtstof</li> <li>organisch stof,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>papierstof</li> <li>organisch stof,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof, endotoxinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>terpenen</li> <li>houtstof</li> </ul>	

DEEL 1 Sector (volgens SBI 2008)	Totale populatie <sup>1</sup>	Chronische luchtwegklachten			Contacteczeem/ dermatitis 6.000 DALYs	Cardiovasculaire ziekten 1.500 DALYs
		Astma 1.400 DALYs	COPD 12.000 DALYs	Rhinitis/sinusitis 4.200 DALYs		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>endotoxinen</li> <li>• terpenen</li> <li>• isocyanaten</li> </ul>	endotoxinen	• houtstof		
SBI 17: Vervaardiging papier & karton(waren) (incl. groothandel)	±18.700  > 1000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SO<sub>2</sub>; Cl<sub>2</sub></li> <li>• houtstof</li> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> <li>• schimmels</li> <li>• zuren</li> <li>• formaldehyde</li> <li>• ammonia</li> <li>• dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formaldehyde, glutaaraldehyde</li> <li>• dieselrook</li> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> <li>• houtstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zuren</li> <li>• ammonia</li> <li>• nat werk</li> <li>• houtstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>
SBI 18: Drukkerijen / grafische industrie; Reproductie van beeld, geluid en software	29.200 700	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diverse hulpstoffen, zoals acetaten, fenolen, aldehydes, acetofenon</li> <li>• monomeren, harsen, zoals acrylaten</li> </ul>	• papierstof		<ul style="list-style-type: none"> <li>• glycolethers, zoals EGBE, DEGBE, PGME</li> <li>• diverse hulpstoffen, zoals acetaten, fenolen, aldehydes, acetofenon</li> <li>• papier(stof), waarin colofonium</li> </ul>	
SBI 19: Vervaardiging cokesoven-producten & Aardolieverwerking	± 6.900					
SBI 20: Vervaardiging van chemische producten, incl.	44.800	<ul style="list-style-type: none"> <li>• monomeren, harsen, isocyanaten e.a.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pigmenten (?)</li> <li>• amines (?)</li> </ul>	• enzymen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• monomeren, harsen, amines, biociden,</li> </ul>	

DEEL 1 Sector (volgens SBI 2008)	Totale populatie <sup>1</sup>	Chronische luchtwegklachten			Contacteczeem/ dermatitis 6.000 DALYs	Cardiovasculaire ziekten 1.500 DALYs
		Astma 1.400 DALYs	COPD 12.000 DALYs	Rhinitis/sinusitis 4.200 DALYs		
Groothandel		sensibiliserende stoffen • enzymen			isocyanaten en andere sensibiliserende stoffen • enzymen	
SBI 21: Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten	16.900	• diverse biologisch actieve stoffen			• diverse biologisch actieve stoffen	
SBI 22: Vervaardiging van producten van rubber en kunststof	29.700	• monomeren • schuimen • diisocyanaten • epoxy's • ontvetter • hechtmiddelen • versnellers • weekmakers • stof en damp van rubber en kunststoffen • aromatische amines • rubberlatex, black rubber	• stof en damp van rubber en kunststoffen	• stof en damp van rubber en kunststoffen	• nat werk, • rubberlated, black rubber • ontvetters • hechtmiddelen • versnellers • weekmakers • schuimen • diisocyanaten • epoxy's • aromatische amines	
SBI 23: Vervaardiging overige niet- metaalhoudende minerale producten	> 31.400	• acrylaten • houtstof • soldeerrook • dieselrook (betoncentrales)	• kwarts • glaswolvezel • dieselrook (betoncentrales)	• ontkistingsolie • houtstof	• zuren • glaswolvezel • acrylaten • houtstof	• dieselrook

DEEL 1 Sector (volgens SBI 2008)	Totale populatie <sup>1</sup>	Chronische luchtwegklachten			Contacteczeem/ dermatitis 6.000 DALYs	Cardiovasculaire ziekten 1.500 DALYs
		Astma 1.400 DALYs	COPD 12.000 DALYs	Rhinitis/sinusitis 4.200 DALYs		
SBI 24: Vervaardiging van metalen in primaire vorm	20.700	<i>Aluminiumindustrie:</i> • irriterende aerosolen, o.a. fluoriden • dieselrook	• kwarts • dieselrook		• oliën/was	• dieselrook
SBI 25: Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en apparaten) (incl. oppervlaktebehandeling)	350.000	• isocyanaten • lasrook	• lasrook • metaalbewerkings- vloeistoffen		• epoxy's • corrosieve middelen • metaalbewerkings- vloeistoffen • biociden in metaalbewerkings- vloeistoffen	
SBI 26: Vervaardiging van computers en van elektronische en optische apparatuur en Groot- en detailhandel in computers en elektronische apparatuur en Reparatie van elektronica	42.300 33.200 2900	• fluoriden • harders epoxy • dieselrook • soldeerrook	• dieselrook • stof • soldeerrook		• harders, epoxy's • oplosmiddelen	• dieselrook
SBI 27: Vervaardiging elektrische apparatuur	(24.200)	• lasrook • harders, epoxy's	• lasrook • metaalbewerkings- vloeistoffen		• metaalbewerkings- vloeistoffen • biociden in metaalbewerkings- vloeistoffen • epoxy's	
SBI 28: Vervaardiging van overige machines en apparaten	90.000	• isocyanaten • lasrook	• lasrook • metaalbewerkings- vloeistoffen		• metaalbewerkings- vloeistoffen • biociden in	

DEEL 1 Sector (volgens SBI 2008)	Totale populatie <sup>1</sup>	Chronische luchtwegklachten			Contacteczeem/ dermatitis 6.000 DALYs	Cardiovasculaire ziekten 1.500 DALYs
		Astma 1.400 DALYs	COPD 12.000 DALYs	Rhinitis/sinusitis 4.200 DALYs		
					metaalbewerkings- vloeistoffen • epoxy's	
SBI 29: Vervaardiging auto's, aanhangwagens en opleggers	19.500	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lasrook</li> <li>• isocyanaten</li> <li>• houtstof</li> <li>• peroxiden</li> <li>• dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> <li>• lasrook</li> </ul>	• houtstof	<ul style="list-style-type: none"> <li>• epoxy's</li> <li>• glasvezels</li> <li>• houtstof</li> </ul>	• dieselrook
SBI 30: Vervaardiging van overige transportmiddelen	26.700	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lasrook</li> <li>• isocyanaten</li> <li>• harders, epoxy's</li> </ul>	• lasrook		<ul style="list-style-type: none"> <li>• epoxy's</li> <li>• glasvezels</li> </ul>	
SBI 31: Vervaardiging van meubels en Reparatie en stoffering van meubels en Groothandel in bedrijfsmeubels en winkels in meubels	20.500 Onbekend 14.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• houtstof</li> <li>• lasrook</li> <li>• dieselrook</li> <li>• epoxy's</li> <li>• acrylaten</li> <li>• isocyanaten</li> <li>• isocyanuraten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> <li>• lasrook</li> <li>• stof</li> </ul>	• houtstof	<ul style="list-style-type: none"> <li>• houtstof</li> <li>• harders, epoxy's</li> <li>• acrylaten</li> <li>• isocyanaten</li> <li>• isocyanuraten</li> </ul>	• dieselrook
SBI 32: Vervaardiging overige goederen	3.520	<i>Orthopedische schoentechniek:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schuimen/harders</li> <li>• houtstof</li> <li>• lasrook</li> <li>• dieselrook</li> <li>• acrylaat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kwarts</li> <li>• dieselrook</li> <li>• lasrook</li> </ul>	• houtstof	<ul style="list-style-type: none"> <li>• metalen</li> <li>• etsmiddelen</li> <li>• reinigingsmiddelen</li> <li>• epoxy's</li> <li>• houtstof</li> </ul>	• dieselrook

DEEL 1 Sector (volgens SBI 2008)	Totale populatie <sup>1</sup>	Chronische luchtwegklachten			Contacteczeem/ dermatitis 6.000 DALYs	Cardiovasculaire ziekten 1.500 DALYs
		Astma 1.400 DALYs	COPD 12.000 DALYs	Rhinitis/sinusitis 4.200 DALYs		
SBI 33: Reparatie en installatie van machines en apparaten	> 28.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lasrook</li> <li>• (biociden in) metaalbewerkingsvloeistoffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lasrook</li> <li>• metaalbewerkingsvloeistoffen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• snijdampen</li> <li>• metaalstof</li> <li>• metaalbewerkingsvloeistoffen</li> <li>• reinigingsmiddelen, ontvettingsmiddelen</li> </ul>	
SBI 35: Productie, distributie, handel elektriciteit, aardgas, stoom, warm water, gekoelde lucht	22.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> <li>• ('biomassa')</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> <li>• kolenstof</li> <li>• kwarts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• harsen</li> <li>• 'biomassa'</li> </ul>	
SBI 36: Winning en distributie van water	5.200	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuren, logen, chloor</li> <li>• desinfectiebijproducten</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• nat werk</li> </ul>	
SBI 37: Afvalwaterinzameling & -behandeling	4.400	<ul style="list-style-type: none"> <li>• endotoxinen</li> <li>• H<sub>2</sub>S</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• endotoxinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• endotoxinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nat werk</li> </ul>	
SBI 38: Afvalbeheer	45.700	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> <li>• dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> <li>• dieselrook</li> <li>• kwarts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>
SBI 39: Sanering en overig afvalbeheer	1.700	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kwarts</li> <li>• dieselrook</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>
SBI 41: Algemene burgerlijke en utiliteitsbouw en projectontwikkeling	364.100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• harders, epoxy's</li> <li>• dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> <li>• kwarts</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• epoxy's</li> <li>• cement, chroom</li> </ul>	
SBI 42: Grond-, water- & wegenbouw (geen grondverzet)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• isocyanaten</li> <li>• houtstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• asfalt-, bitumenrook</li> <li>• lasrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• houtstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• isocyanaten</li> <li>• glasvezels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>
SBI 43: Gespecialiseerde		<ul style="list-style-type: none"> <li>• zuren en logen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• metaalbewerkings-</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ontkistingsolie</li> </ul>	

DEEL 1 Sector (volgens SBI 2008)	Totale populatie <sup>1</sup>	Chronische luchtwegklachten			Contacteczeem/ dermatitis 6.000 DALYs	Cardiovasculaire ziekten 1.500 DALYs
		Astma 1.400 DALYs	COPD 12.000 DALYs	Rhinitis/sinusitis 4.200 DALYs		
werkzaamheden in de bouw		<ul style="list-style-type: none"> <li>• acrylaten</li> <li>• peroxiden</li> <li>• lasrook</li> </ul>	vloeistoffen		<ul style="list-style-type: none"> <li>• metaalbewerkings- vloeistoffen</li> <li>• zuren, logen</li> <li>• acrylaten</li> <li>• houtstof</li> </ul>	
SBI 45: Handel en reparatie auto's etc.	114.500	<ul style="list-style-type: none"> <li>• isocyanaten</li> <li>• dieselrook</li> <li>• lasrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> <li>• lasrook</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• smeermiddelen</li> <li>• isocyanaten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>
SBI 46: Groothandel & handelsbemiddeling Zeer veel subgroepen; indien relevant behandeld bij betreffende sector		<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>
SBI 47, 95: Detailhandel (m.u.v. auto's) & reparatie – Algemeen Wonen-keukens Wonen-parket Wonen-vloerbedekking Wonen-meubels Voedingsmiddelen Reparatie van schoenen	682.000 5.000 > 4.000 1.300 11.400 287.000 700	<ul style="list-style-type: none"> <li>• isocyanaten</li> <li>• harsen, epoxy'slijmen</li> <li>• organisch stof</li> <li>• desinfectantia</li> <li>• houtstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof</li> <li>• kwarts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• houtstof</li> <li>• organisch stof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oplosmiddelen</li> <li>• isocyanaten</li> <li>• cement</li> <li>• oliën</li> <li>• harsen, epoxy's</li> <li>• colofonium</li> <li>• lijmen</li> <li>• houtstof</li> </ul>	
SBI 49: Vervoer over land (incl. dienstverlening, laden/lossen)	184.300 2.400	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> <li>• lasrook</li> <li>• dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> <li>• dieselrook</li> <li>• lasrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reinigingsmiddelen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>
SBI 50: Vervoer over water	14.700	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reinigingsmiddelen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>



DEEL 1 Sector (volgens SBI 2008)	Totale populatie <sup>1</sup>	Chronische luchtwegklachten			Contacteczeem/ dermatitis 6.000 DALYs	Cardiovasculaire ziekten 1.500 DALYs
		Astma 1.400 DALYs	COPD 12.000 DALYs	Rhinitis/sinusitis 4.200 DALYs		
(incl. dienstverlening, laden/lossen)	7.900	endotoxinen • lasrook • dieselrook	endotoxinen • dieselrook • kolenstof • lasrook	endotoxinen		
SBI 51: Luchtvaart incl. dienstverlening	26.700 > 4900	• dieselrook	• dieselrook		• ontvettingsmiddelen, smeermiddelen e.d.	• dieselrook
SBI 55: Logiesverstrekking	62.200	• chlooramines • passief roken	• passief roken	• passief roken	• nat werk • latex • nikkel	• passief roken
SBI 56: Eet- en drinkgelegenheden	246.700	• passief roken	• passief roken	• passief roken	• nat werk • latex • nikkel	• passief roken
SBI 72: Speur- en ontwikkelingswerk	33.000					
SBI 74: Industrieel ontwerp/vormgeving en fotografie	±14.400	• houtstof • stof van kunststof en rubber	• stof van rubber en kunststof	• houtstof	• hars uit hout • houtstof • kunststof en rubber • ontwikkelmedia	
SBI 75: Veterinaire dienstverlening	6.000				• reinigingsmiddelen • desinfectantia	
SBI 81: Facility management, reiniging (landschapsverzorging: zie SBI 01)	141.700	• zuren, logen, chloor • aerosolen reinigingsmiddelen	• kwarts		• reinigingsmiddelen • nat werk • latex • zuren, logen	
SBI 82: Overige zakelijke dienstverlening Zeer divers; indien relevant behandeld bij					• HF (tandtechniek) • acrylaten (idem)	

DEEL 1 Sector (volgens SBI 2008)	Totale populatie <sup>1</sup>	Chronische luchtwegklachten			Contacteczeem/ dermatitis 6.000 DALYs	Cardiovasculaire ziekten 1.500 DALYs
		Astma 1.400 DALYs	COPD 12.000 DALYs	Rhinitis/sinusitis 4.200 DALYs		
betreffende sector						
SBI 85: Onderwijs (subgroep blootgesteld: praktijkonderwijs)	511.300	<ul style="list-style-type: none"> <li>• houtstof</li> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> <li>• lasrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> <li>• lasrook</li> <li>• kwarts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> <li>• houtstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nat werk</li> <li>• houtstof</li> </ul>	
SBI 86: Gezondheidszorg	334.400	<ul style="list-style-type: none"> <li>• isocyanaten</li> <li>• chirurgische rook</li> <li>• latex</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• slijpstof (tandtechniek)</li> <li>• chirurgische rook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• latex</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reinigingsmiddelen</li> <li>• desinfectantia</li> <li>• nat werk</li> <li>• latex</li> </ul>	
SBI 87: Verpleging, verzorging, begeleiding met overnachting	411.600	<ul style="list-style-type: none"> <li>• latex</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• latex</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reinigingsmiddelen</li> <li>• desinfectantia</li> <li>• latex</li> <li>• nat werk</li> </ul>	
SBI 88: Maatschappelijke dienstverlening zonder overnachting	256.000				<ul style="list-style-type: none"> <li>• reinigingsmiddelen</li> <li>• nat werk</li> </ul>	
SBI 91: Culturele uitleencentra, archieven, musea, dieren / plantentuinen (relevant voor kleine subpopulaties)	23.400	<ul style="list-style-type: none"> <li>• houtstof</li> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> <li>• lasrook</li> <li>• dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> <li>• dieselrook</li> <li>• lasrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> <li>• houtstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• houtstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>
SBI 93: Sport en recreatie		<ul style="list-style-type: none"> <li>• lasrook</li> <li>• dieselrook</li> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> <li>• kwarts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisch stof, endotoxinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reinigingsmiddelen</li> <li>• nat werk</li> <li>• desinfectieproduct</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dieselrook</li> </ul>

DEEL 1 Sector (volgens SBI 2008)	Totale populatie <sup>1</sup>	Chronische luchtwegklachten			Contacteczeem/ dermatitis 6.000 DALYs	Cardiovasculaire ziekten 1.500 DALYs
		Astma 1.400 DALYs	COPD 12.000 DALYs	Rhinitis/sinusitis 4.200 DALYs		
		•glucanen	•lasrook			
SBI 96: Wellness en overige dienstverlening (kappers, uitvaart, wasserijen)	74.900	• chloor, ammonium • persulfaten (kappers)			• reinigingsmiddelen • desinfectantia • nat werk • latex • haarverf, permanent, blondeer (PPD, thioglycolaat, persulfaat)	

<sup>1</sup> De totale populatie in de betreffende sector. Dit is niet persé hetzelfde als de populatie at risk, aangezien deze kan variëren per activiteit-stof combinatie binnen een sector

<sup>2</sup> Inschatting van de prioriteit van de betreffende sector op basis van de gevolgde methodiek. Omdat de ingeschatte prioriteit kan verschillen tussen subsectoren binnen een sector is in sommige gevallen een range aangegeven.

DEEL 2 - Vervolg Sector (volgens SBI 2008)	Carcinogene effecten				Inhalatiekoorts 250-600 DALYs	CTE 500 DALYs	Reproductie- stoornissen DALYs onbekend
	Mesotheliom <sup>3</sup> 11.300 DALYs	Longkanker 9.200 DALYs	Huidkanker 290 DALYs	Andere kankers			
SBI 01: Landbouw (incl. hoveniers-bedrijven, groothandel en veilingen)		• dieselrook • kwarts		• gewasbescher- mingsmiddelen	• organisch stof, endotoxinen • lasrook		• gewasbescher- mingsmiddelen • lasrook ( <i>indien</i> roestvrij staal (RVS))
SBI 02: Bosbouw		• dieselrook		• houtstof	• organisch stof		
SBI 03: Visserij		• dieselrook					
SBI 06: Winning aardolie & aardgas (incl.		• dieselrook		• benzeen		• oplosmiddelen	

DEEL 2 - Vervolg Sector (volgens SBI 2008)	Carcinogene effecten				Inhalatiekoorts 250-600 DALYs	CTE 500 DALYs	Reproductie- stoornissen DALYs onbekend
	Mesothelioom <sup>3</sup> 11.300 DALYs	Longkanker 9.200 DALYs	Huidkanker 290 DALYs	Andere kankers			
benzinstations, groothandel en opslag)							
SBI 08: Winning delfstoffen overig		<ul style="list-style-type: none"> <li>dieselrook</li> <li>kwarts</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>radon</li> </ul>			
SBI 10: Vervaardiging voedingsmiddelen					<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oplosmiddelen</li> </ul>	
SBI 11: Vervaardiging dranken						<ul style="list-style-type: none"> <li>alcohol</li> </ul>	
SBI 12: Tabaksproducten (incl. groothandel / opslag & keuring)		<ul style="list-style-type: none"> <li>tabaksrook</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>tabaksrook, tabaksstof (?)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof (tabaksstof)</li> </ul>		
SBI 13: Vervaardiging textiel		<ul style="list-style-type: none"> <li>dieselrook</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>benzidine-achtige kleurstoffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof, endotoxinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oplosmiddelen</li> </ul>	
SBI 14: Vervaardiging kleding				<ul style="list-style-type: none"> <li>benzidine-achtige kleurstoffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof</li> </ul>		
SBI 15: Vervaardiging leer en lederwaren (incl. orthopedische schoentechniek)				<ul style="list-style-type: none"> <li>chromzouten</li> <li>leerstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oplosmiddelen</li> </ul>	
SBI 16: Houtindustrie (incl. groothandel in hout)				<ul style="list-style-type: none"> <li>houtstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof, endotoxinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oplosmiddelen</li> </ul>	
SBI 17: Vervaardiging papier & karton(waren)	<ul style="list-style-type: none"> <li>asbest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dieselrook</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>houtstof</li> <li>formaldehyde?</li> <li>perchloorethyleen (?)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisch stof, endotoxinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oplosmiddelen</li> </ul>	
SBI 18: Drukkerijen / reproductie				<ul style="list-style-type: none"> <li>Onduidelijk welke factor</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>oplosmiddelen</li> </ul>	
SBI 19: Vervaardiging cokesoven-producten & Aardolieverwerking		<ul style="list-style-type: none"> <li>PAK's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PAK's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>benzeen</li> <li>PAK's</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>oplosmiddelen</li> </ul>	

DEEL 2 - Vervolg Sector (volgens SBI 2008)	Carcinogene effecten				Inhalatiekoorts 250-600 DALYs	CTE 500 DALYs	Reproductie- stoornissen DALYs onbekend
	Mesothelioom <sup>3</sup> 11.300 DALYs	Longkanker 9.200 DALYs	Huidkanker 290 DALYs	Andere kankers			
				• zware metalen			
SBI 20: Vervaardiging van chemische producten		• PAK's	• PAK's	• diverse stoffen • zware metalen • PAK's • gewasbeschermingsmiddelen		• oplosmiddelen	• diverse stoffen, waaronder gewasbeschermingsmiddelen
SBI 21: Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten				• diverse biologisch actieve stoffen		• oplosmiddelen	• diverse biologisch actieve stoffen
SBI 22: Vervaardiging van producten van rubber en kunststof		• nitrosamines • PAK's • rubberdamp • basispolymeer, o.a. 1,3-butadieen • weekmakers • aromatische amines • kleurstoffen	• rubberstof • PAK's	• nitrosamines • PAK's • basispolymeer, o.a. 1,3-butadieen • weekmakers • aromatische amines • kleurstoffen	• stof en damp van kunststoffen	• oplos-, ontvetting- en reinigingsmiddelen, zoals aceton, methyleenchloride, dichloormethaan, styreen • blaasmiddelen, zoals heptaan, CFK, HFK	• stof en damp van kunststoffen
SBI 23: Vervaardiging overige niet-metaalhoudende minerale producten		• kwarts • vliegias (PAK's) • dieselrook • keramische wol	• vliegias (PAK's)	• houtstof • vliegias (PAK's)		• oplosmiddelen • lood	• lood
SBI 24: Vervaardiging van metalen in primaire vorm	• asbest	• kwarts • dieselrook		• metaaldamp- en stof	• metaaldamp	• oplosmiddelen	

DEEL 2 - Vervolg Sector (volgens SBI 2008)	Carcinogene effecten				Inhalatiekoorts 250-600 DALYs	CTE 500 DALYs	Reproductie- stoornissen DALYs onbekend
	Mesothelioom <sup>3</sup> 11.300 DALYs	Longkanker 9.200 DALYs	Huidkanker 290 DALYs	Andere kankers			
SBI 25: Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en apparaten) (incl. oppervlaktebehandeling)			• chroom VI	• chroom/nikkel • nitrosamines	• lasrook	• oplosmiddelen • (lood)	• lood, cadmium • lasrook ( <i>indien</i> RVS)
SBI 26: Vervaardiging van computers en van elektronische en optische apparatuur en Groot- en detailhandel in computers en elektronische apparatuur en Reparatie van elektronica		• dieselrook				• oplosmiddelen	
SBI 27: Vervaardiging elektrische apparatuur				• chroom	• lasrook	• oplosmiddelen • neurotoxische metalen	• lasrook ( <i>indien</i> RVS)
SBI 28: Vervaardiging van overige machines en apparaten				• nitrosamines	• lasrook		• lasrook ( <i>indien</i> RVS)
SBI 29: Vervaardiging auto's, aanhangwagens en opleggers		• dieselrook		• houtstof	• lasrook	• oplosmiddelen	• lasrook ( <i>indien</i> RVS)
SBI 30: Vervaardiging van overige transportmiddelen	• asbest (schepen)			• houtstof	• lasrook	• oplosmiddelen	• lasrook ( <i>indien</i> RVS)
SBI 31: Vervaardiging van meubels en Reparatie en stoffering van meubels en Groothandel in bedrijfsmeubels en winkels in meubels		• dieselrook		• houtstof	• lasrook	• oplosmiddelen	• lasrook ( <i>indien</i> RVS)
SBI 32: Vervaardiging overige goederen		• dieselrook • kwarts		• houtstof • gewasbescher- mingsmiddelen	• lasrook	• oplosmiddelen • neurotoxische metalen	• gewasbescher- mingsmiddelen • lasrook ( <i>indien</i> RVS)

DEEL 2 - Vervolg Sector (volgens SBI 2008)	Carcinogene effecten				Inhalatiekoorts 250-600 DALYs	CTE 500 DALYs	Reproductie- stoornissen DALYs onbekend
	Mesothelioom <sup>3</sup> 11.300 DALYs	Longkanker 9.200 DALYs	Huidkanker 290 DALYs	Andere kankers			
SBI 33: Reparatie en installatie van machines en apparaten			• chroom	• chroom, nikkel	• lasrook	• oplosmiddelen	• lasrook ( <i>indien</i> RVS)
SBI 35: Productie, distributie, handel elektriciteit, aardgas, stoom, warm water, gekoelde lucht	• asbest	• kwarts			• organisch stof, endotoxinen		
SBI 36: Winning en distributie van water	• asbest	• radon		• desinfectie- bijproducten (nitrosamines)			
SBI 37: Afvalwaterinzameling & -behandeling		• radon			• endotoxinen		
SBI 38: Afvalbeheer	• asbest	• dieselrook • kwarts			• organisch stof, endotoxinen		
SBI 39: Sanering en overig afvalbeheer	• asbest	• kwarts • dieselrook					
SBI 41: Algemene burgerlijke en utiliteitsbouw en projectontwikkeling	• asbest	• kwarts • dieselrook	• PAK's	• houtstof • PAK's • gewasbescher- mingsmiddelen	• lasrook	• oplosmiddelen	• lasrook ( <i>indien</i> RVS) • gewasbescher- mingsmiddelen
SBI 42: Grond-, water- & wegenbouw (geen grondverzet)		• PAK's					
SBI 43: Gespecialiseerde werkzaamheden in de bouw		• keramamische vezel					
SBI 45: Handel en reparatie auto's etc.	• asbest	• dieselrook			• lasrook	• oplosmiddelen	• lasrook ( <i>indien</i> RVS)
SBI 46: Groothandel & handelsbemiddeling Zeer veel subgroepen; indien relevant		• dieselrook					

DEEL 2 - Vervolg Sector (volgens SBI 2008)	Carcinogene effecten				Inhalatiekoorts 250-600 DALYs	CTE 500 DALYs	Reproductie- stoornissen DALYs onbekend
	Mesothelioom <sup>3</sup> 11.300 DALYs	Longkanker 9.200 DALYs	Huidkanker 290 DALYs	Andere kankers			
behandeld bij betreffende sector							
SBI 47, 95: Detailhandel (m.u.v. auto's) & reparatie		• kwarts		• houtstof	• organisch stof	• oplosmiddelen	
SBI 49: Vervoer over land (incl. dienstverlening)		• dieselrook			• organisch stof, endotoxinen • lasrook	• oplosmiddelen	• lasrook ( <i>indien</i> RVS)
SBI 50: Vervoer over water (incl. dienstverlening)		• dieselrook			• organisch stof, endotoxinen • lasrook	• oplosmiddelen	• lasrook ( <i>indien</i> RVS)
SBI 51: Luchtvaart (incl. dienstverlening)		• dieselrook		• gewasbeschermingsmiddelen		• oplosmiddelen	• gewasbeschermingsmiddelen
SBI 55: Logiesverstrekking		• passief roken					
SBI 56: Eet- en drinkgelegenheden		• passief roken					
SBI 72: Speur- en ontwikkelingswerk							
SBI 74: Industrieel ontwerp/vormgeving en fotografie		• stof van rubber en kunststof	• rubberstof	• houtstof	• stof en damp van kunststof	• oplosmiddelen	• stof en damp van kunststof
SBI 75: Veterinaire dienstverlening				• cytostatica			• narcosegassen
SBI 81: Facility management, reiniging (landschapsverzorging: zie SBI 01)	• asbest	• kwarts				• oplosmiddelen • VOS	
SBI 82: Overige zakelijke dienstverlening Zeer divers; indien relevant behandeld bij betreffende sector							
SBI 85: Onderwijs (subgroep blootgesteld:		• kwarts		• houtstof	• organisch stof, endotoxinen	• oplosmiddelen	• lasrook ( <i>indien</i> RVS)?



DEEL 2 - Vervolg Sector (volgens SBI 2008)	Carcinogene effecten				Inhalatiekoorts 250-600 DALYs	CTE 500 DALYs	Reproductie- stoornissen DALYs onbekend
	Mesothelioom <sup>3</sup> 11.300 DALYs	Longkanker 9.200 DALYs	Huidkanker 290 DALYs	Andere kankers			
praktijkonderwijs)					• lasrook		
SBI 86: Gezondheidszorg				• cytostatica • (ethanol)			• narcosegassen • (ethanol)
SBI 87: Verpleging, verzorging, begeleiding met overnachting				• cytostatica			
SBI 88: Maatschappelijke dienstverlening zonder overnachting				• cytostatica			
SBI 91: Culturele uitleencentra, archieven, musea, dieren / plantentuinen ( <i>relevant voor kleine subpopulaties</i> )		• dieselrook		• houtstof • gewasbescher- mingsmiddelen	• organisch stof, endotoxinen • lasrook	• oplosmiddelen	• lasrook ( <i>indien</i> RVS) • gewasbescher- mingsmiddelen
SBI 93: Sport en recreatie		• dieselrook • kwarts		• gewasbescher- mingsmiddelen	• organisch stof, endotoxinen • lasrook	• oplosmiddelen	• lasrook ( <i>indien</i> RVS) • gewasbescher- mingsmiddelen
SBI 96: Wellness en overige dienstverlening (kappers, uitvaart, wasserijen)				• cytostatica • (ethanol) • methyleen- chloride • formaldehyde • perchloorethy- leen		• (ethanol)	• (ethanol)

<sup>3</sup> Mesothelioom + asbestose en longkanker

## Bijlage 5: Resultaten vragenlijst

### Top 3 prioritaire branches of industrieën qua risico's door blootstelling aan stoffen

No*	A.	B.	C.
1	Bouw (groot aantal personen, grote diversiteit blootstelling)	Kunststof en rubberindustrie (groot aantal chemische componenten)	Houtverwerkende industrie (aantal personen)
2	Kappersbranche (zeer weerbarstige problematiek van netwerk in combinatie met vele allergenen in een branche die niet bereid is adequaat diagnostisch onderzoek te verrichten, maar kappers met beroepsgebonden huid- en longafwijkingen uitstoot)	Metaalindustrie (weinig meldingen van beroepsgebonden aandoeningen, verlies van expertise bij bedrijfsartsen en ontbreken van infrastructuur voor medische begeleiding en epidemiologische onderzoek)	Bakkersbranche (veel blootgestelden, relatief weinig respons bij onderzoek). Midden en kleinbedrijf in de teelt van bloemen en planten (veel bestrijdingsmiddelen en plantaardige en dierlijke allergenen bij een ontbrekende infrastructuur voor onderzoek en begeleiding)
3	Bouwnijverheid (veel diverse stoffen in gebruik, relatief hoge blootstellingen, maar echter nog beperkte goede blootstellingsinformatie, veel kleine werkgevers/zzp-ers met weinig toegang tot goede informatie over risico's)	Metaalindustrie (veel soorten materialen en blootstelling (lasrook, oplosmiddelen, lossingsmiddelen, etc.), risico's m.i. nog maar beperkt beheerst door de sector)	Agrarische industrie (grote variëteit aan blootstelling, beperkt inzicht in blootstelling en risico's, wel veel casuïstiek die aangeeft dat er in potentie een probleem is in deze sector; kleine bedrijven)
4	VNCI/VHCP (zie project arbeidsinspectie, en dan met name MKB)	Bouw (blijft lastige branche vanwege specifieke organisatiegraad, wisselende omstandigheden, contractors, buitenlandse medewerkers)	MKB en 'informele economie' (steeds meer EU migranten die los/vast werk verrichten (bouw, maar ook schoonmaak werk enz.))

No*	A.	B.	C.
5	Agrarische sector (blootstelling aan bestrijdingsmiddelen, allergenen, organisch stof, irritantia; beperkte arbozorg maar uit literatuur het nodige bekend over optreden van longeffecten)	Metaalverwerkende industrie (metaalbewerkingsvloeistoffen (nieuwe grenswaarde), lasrook en andere vormen van fijn stof bij diverse vormen van oppervlaktebehandeling (nieuwe inzichten effecten fijn stof), conserveermiddelen (eczeemincidentie hoog))	Bouwnijverheid (kwarts, oplosmiddelen, allergenen, dieseluitlaatgassen; weliswaar goede centrale coördinatie (Arbouw), maar blootstellingsrisico's blijven aanwezig)
6	Klein metaal (nog veel blootstelling aan stof, wordt veel ongecontroleerd laswerk verricht; groot probleem zou kunnen zijn het werken met slijptollen die carborundum bevatten)	Bouwnijverheid (veel ambachtelijk en slecht beschermd werk, blootstelling aan silica, houtstof etc.)	Veeteelt en bakkers (blootstelling aan allergenen)
7	Chemische industrie, handel in chemicaliën	Bouw	Landbouw (endotoxinen)
8	Bouwnijverheid	Gezondheidszorg	Bakkers en voedselproductie
9	Metaalindustrie (PAKs)	Agrarische industrie (endotoxinen)	
11	In plaats van prioritering van branches zou een prioritering van combinaties van branches - soort bedrijfshandelingen – stoffen beter passen		

\* Nummer expert

**Top 3 prioritaire stoffen(kunnen ook stofgroepen of mengsels zijn) wat betreft risico's op de werkplek**

No*	A.	B.	C.
1	Carcinogenen (groot effect)	Reprotoxische stoffen (groot effect)	Biologische agentia (groot effect)
2	Kappersproducten (zie eerder)	Metaalbewerkingsvloeistoffen (huid en longklachten)	Epoxyverbindingen (zeer frequent gebruik, sterke allergene potentie - onmogelijkheid om te beschermen tegen aerogene blootstelling)
3	Biologische factoren, waaronder zowel infectieuze agentia, endotoxinen. Onderwerp heeft nog te weinig aandacht, terwijl risico's wel aanwezig zijn.	Allergenen in diverse industrietakken, waaronder de klassieke hoog moleculaire agentia, maar ook chemische allergenen als bijv. acrylaten. Allergie lijkt vaak ver van mijn bed show in veel bedrijven: je krijgt het of je krijgt het niet en ik kan er toch niets aan doen.	
4	Nanodeeltjes		
5	Fijn stof/kunstmatig gemaakte nanodeeltjes (er wordt meer bekend over de hazard buiten de longen. Vertaling in goede methoden voor beoordeling risico en early warning heeft prioriteit)	Allergenen in diverse werksituaties(grenswaarde problematiek, onbeantwoorde vragen m.b.t. meten van de blootstelling, onbeantwoorde vragen m.b.t. gezondheidsbewaking)	Schoonmaakmiddelen (astmaproblematiek), conserveermiddelen (contactallergieën door aanwezigheid in toenemend aantal producten), geurstoffen (intolerantie en allergie door toenemend gebruik in diverse toepassingen)
6	Silicium-koolstof of carborundum (laat in epidemiologisch onderzoek duidelijk carcinogene effecten zien; lassen en slijpen zijn veel voorkomende werkzaamheden, vaak zonder persoonlijke bescherming)	Allergenen (blootstelling komt veel voor, zonder toepassing van persoonlijke bescherming)	Metalen (lage blootstellingen kunnen al gezondheidseffecten geven)
7	Chemicaliën	Kwarts	Endotoxinen
8	Kwartsstof	Latex, ontvetters, zeep en detergentia	Meelstof

No*	A.	B.	C.
9	PAKs (metaalindustrie)	Endotoxinen (agrarische industrie)	Meelstof
11	Lasrook (diffuse en breedverspreide emissies, meervoudige blootstelling en blootstelling aan nanoparticles en ultrafines)	Diesemissies (diffuse en breedverspreide emissies, meervoudige blootstelling en blootstelling aan nanoparticles en ultrafines)	Agrarisch stof (blootstelling aan diverse enkelvoudige ontstekingsbevorderende stoffen, allergene stoffen, kwarts en diverse andere, nog niet in kaart gebrachte componenten (MRSA, etc))

\* Nummer expert

#### Voorbeelden van succesvolle interventies gericht op stoffenblootstelling (inclusief reden)

No*	A.	B.	C.
1	Bouw - Arbouw: hulpmiddelen en voorlichting (dichter bij de werkvloer)	Stoffenmanager (geeft inzicht in verschillende scenario's; echter veel werk als database niet gevuld is)	Arbocatalogi, bijvoorbeeld lasrook assistant (dichtbij de werkvloer)
2	Nikkel Directive Chromaat Directive	Ban van latex handschoenen, eiwitrijk en gepoederd MVC (blootstelling drastisch gereduceerd, goede gezondheidsbewaking en epidemiologie)	1.1.1. trichloorhexaan (blootstelling beheerster geworden ter voorkoming van neurologische aandoeningen)
4	Stoffenmanager incl. brancheversies (Focus op lange termijn, korte termijn successen zijn niet duurzaam. Stoffen onderwerp moet blijvend op de agenda van alle stakeholders staan en dat is al lastig genoeg. Ook hier vooral aandacht aan implementatie schenken. Meer aandacht schenken aan gedrags/cultuuraspecten, dat is uiteindelijk de sleutel tot succes)	Verbetercheck lasrook (commitment van sociale partners en verbetercoaches die concreet bedrijven begeleiden)	

5	Latexallergie in gezondheidszorg (vervanging respectievelijk overgang op latexarme producten)	Vervangingsplicht oplosmiddelen bij schilders, stoffeers, grafische industrie (reductie CTE)	Asbestverbod in o.a. scheepsbouw, bouwnijverheid (reductie/tegengaan blootstelling aan asbest; effect laat helaas lang op zich wachten door lange latentietijd)
6	Reductie blootstelling in chemische industrie in de afgelopen 30 jaar (hoge prioriteit en wil om te investeren en relatief goed controleerbare processen)		
7	Praktijkrichtlijn lassen (doorbranche opgesteld)	Blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen in bij herbetreding in de glastuinbouw (nadrukkelijk toezicht AI gevolgd door uitwerking in de branche)	Arbocatalogi (opgesteld door sociale partners)
8	Beperkingen gebruik VOS in verfproducten (een combinatie van een duidelijk causaal verband, een aanpassing wet- en regelgeving en veel aandacht voor het probleem)	Wetgeving m.b.t. asbest (een combinatie van een duidelijk causaal verband, een aanpassing wet- en regelgeving en veel aandacht voor het probleem)	
10	Reductie blootstelling metaalbewerkingsvloeistof (enthousiaste trekker in bedrijf)	Kwarts/silica (wet- en regelgeving, Europese aandacht)	Eisen vanuit moederbedrijf
11	Wettelijk verbod asbest in bouw en meer branches in 80-er jaren	Breed gedragen preventieprogramma "Blij met stofvrij", om meelstof op werkvloer te beperken (Productschap GZP; brede aanpak mogelijk gemaakt door VASSt-subsidie)	Verbod op hergebruik teerfracties in asfaltwegenbouw (wettelijk verbod door kennistoename van gevaar of toxiciteit)

\* Nummer expert

## Bijlage 6: Resultaten workshop

### DEELNEMERS WORKSHOP

Extern:	Intern (TNO):
Huib Arts (Arboprofit)	Marcel-Paul Hasberg (facilitatie-team)
Jan Bakker (NCvB / Coronel Instituut)	Tim Meijster
Taeke Pal (NCvB / Coronel Instituut)	Hans Marquart
Henri Heussen (Arbo Unie)	Jeroen Terwoert
Gerard Swaen (DOW)	Erik Tielemans
Frans de Beer (Arbeidsinspectie)	Suzanne Spaan
Susan Dekkers (RIVM)	
Demi Theodori (RIVM)	
Jan Popma (RIVM)	
Heidi Timmermans (FNV)	
Mieke Lumens (IRAS)	
Clare Out (365 / Arboned)	

### IMPRESSIE PER PROBLEEMGEBIED DIESELROOK (ALGEMEEN)

#### Poster

- *Wordt het probleem herkend en erkend door de bedrijven?*
  - Zie het niet als één probleem
    - Verkeer: Nee!
    - In bedrijf: een beetje
  - Afhankelijk van sector / branche
  - Heel verschillend per branche/bedrijf
  - Schone motoren via EU-wetgeving
  - Veel AI-inspectie geweest
  - Veel opgenomen in arbocatalogi
- *Waar en bij wie zou je dit probleem aanpakken?*
  - Sterk verschillend per branche
    - Garages = beheersbaar
    - Wegwerkers = diffuse, slecht beheersbare bron
    - focus niet of stof, maar op branche
  - BOVAG + FOCWA goed georganiseerd, geld aanwezig? Goede beleidsmedewerker arbo (tenminste in 2006)
  - Hele heterogene groep. Waar valt de meeste gezondheidswinst te behalen
  - Afzuig-apparatuur
- *Hoe zou je dit probleem aanpakken?*
  - Wat levert regelgeving m.b.t. max. snelheid op?
  - Naast technische maatregelen ook kijken naar vervangingsmaatregelen



1 stem

#### Discussie

- Huidige beschrijving te heterogeen, zou moeten worden ingedeeld in subgroepen
- Er gebeurt al veel op dit gebied, veel technologische oplossingen beschikbaar
- Aandachtspunten (zouden kunnen) zijn (Frans de Beer)
  - Bereiken van bedrijven waar ook particulieren komen (bijv. bouwmarkt)
  - Werkzaamheden onder de grond (gebrekkige ventilatie)
- Vanuit AI is nu sprake van resultaatsverplichting, geen inspanningsverplichting
- Mogelijkheden van opleggen beperkingen door middel van vergunningverlening

- Er zijn voldoende vervangingsmaatregelen beschikbaar
- Nieuwe machines/apparaten voldoen wel aan de (aangescherpte) regels, maar wat te doen aan machines die 20 jaar meegaan en tot die tijd (waarschijnlijk) niet worden vervangen?

### Conclusie

Eén stem voor dit probleemgebied, wordt niet als prioriteit gezien. Het soort problematiek verschilt erg per soort bedrijf, maar wel wijdverspreid. Staat wel op het netvlies, zeker ook door inspecties. Gezien de vele al bestaande technologische oplossingen is hier volgens de workshop-deelnemers waarschijnlijk niet veel te halen, hoewel het gezien de afschrijvingstijd van machines e.d. wel lange tijd kan duren voordat een oud exemplaar wordt vervangend door een 'schonere'. Is vaak ook veel geld mee gemoeid.

## **HOUTSTOF (ALGEMEEN)**

### Poster

- *Wordt het probleem herkend en erkend door de bedrijven?*
  - Verschilt per sector, meubel/timmerbedrijven versus bouw
  - Ja, slimmertimmer website, arbocatalogus
  - Ja, internettools, arbocatalogus
  - Kleine bedrijven?
- *Waar en bij wie zou je dit probleem aanpakken?*
  - - In industriële setting betrekkelijk goed beheersbaar proces → effectief arbobeleid / technische innovatie mogelijk?
  - - Afbouw op locatie ingewikkeld
  - In opleidingen, (V)MBO / vakopleiding
- *Hoe zou je dit probleem aanpakken?*
  - Begeleiding bedrijven bij implementatie maatregelen
  - Meer inzicht (internettool) in effectiviteit van beheersmaatregelen
  - Technisch goed oplosbaar (industriële setting)

0 stemmen



### Discussie

- Aanbrengen onderscheid tussen industriële activiteiten en afbouw op locatie
- In het verleden is er veel onderzoek gedaan naar blootstelling aan houtstof en de effectiviteit van beheersmaatregelen rond de invoering van een MAC-waarde voor houtstof. Waar zijn die gegevens gebleven, en is er niets met deze gegevens gebeurd in de branche? Het lijkt of er weinig is veranderd in de tussentijd. Opgemerkt wordt, dat deze onderzoeken i.h.a. al vóór 2000 zijn uitgevoerd, en mogelijk verouderd zijn.
- Beheersmaatregelen moeten 'fool proof' zijn, b.v. een zaagtafel die alleen kan worden gebruikt wanneer de afzuiging aan staat en juist is gepositioneerd.

### Conclusie

Geen stemmen voor dit probleemgebied. Wordt gezien als een diverse problematiek, ook duidelijk anders tussen een industriële setting en afbouw op locatie. Problematiek zou goed op te lossen moeten zijn met technologische maatregelen, moeten wel 'fool proof' zijn. Belangrijk om blootstelling aan stoffen en hoe daar mee om te gaan onderdeel te laten zijn van de (beroeps)opleiding.

Er is in het verleden veel op dit gebied gedaan (qua onderzoek), maar er lijkt weinig te zijn veranderd met betrekking tot de (verlaging van de) blootstelling; wat is er met die gegevens gebeurd?



**ISOCYANATEN (VERVEN, LIJMEN)**

2 stemmen

Poster

- *Wordt het probleem herkend en erkend door de bedrijven?*
  - Keten verantwoordelijkheid
  - Nee: vaak is adequate diagnostiek (eczeem) onmogelijk
  - Snel 'healthy worker' effect (valt dit op?)
  - Nee, pas nadat allergie is ontstaan
- *Waar en bij wie zou je dit probleem aanpakken?*
  - REACH richt zich primair op product; die hebben weinig belang bij arbeidshygiëne/substitutie op werkplekniveau
  - Veel branches wellicht meer op bedrijfsniveau middels REACH
- *Hoe zou je dit probleem aanpakken?*
  - Producent – productontwikkeling
  - REACH-instrumenten inzetten (kandidatenlijst restrictie, autorisatie, ...)
  - Directe ondersteuning door fabrikant / leverancier
  - - RIE allergenen
  - - Handhaving

Discussie

- Link met REACH – keten
- Restrictie/autorisatie als REACH-instrument gebruiken om het probleem te verhelpen
  - Gaat in de praktijk echter waarschijnlijk niet werken
  - Opm. RIVM (Demi) wil hier graag op samenwerken
- Trend-breek: Isocyanaten lange tijd gezien als oplossing voor oplosmiddelen (productontwikkeling), maar zorgt nu zelf voor problemen)
- Zeer divers gebruik
- Verantwoordelijkheid voor goed gebruik verder in de keten ligt bij de producent → instructie

Conclusie

Weinig stemmen voor dit probleemgebied. Het probleem wordt waarschijnlijk niet erg her- en erkend binnen de branche, onder andere doordat de diagnostiek niet eenvoudig is, en er een 'healthy worker' effect optreedt (de mensen met klachten verdwijnen uit de branche). Maar wellicht ook omdat isocyanaten veelal zijn geïntroduceerd als oplossing voor het oplosmiddelenprobleem, maar nu blijkt dat deze stoffen zelf ook voor een gezondheidsrisico zorgen. Effect te behalen op het vlak van productontwikkeling, en verder in de productketen, ook in het kader van REACH.

**MEELSTOF – BAKKERS/MALERS/GRONDSTOF**

1 stem

Poster

- *Wordt het probleem herkend en erkend door de bedrijven?*
  - Uitgebreid onderzoek in de branche geweest
  - Sector wel, bedrijven?
  - Ja
    - Blij met stofvrij
    - Arbocatalogus
- *Waar en bij wie zou je dit probleem aanpakken?*
- *Hoe zou je dit probleem aanpakken?*
  - PMO van goed vervolg voorzien
  - Ik twijfel zeer sterk of hier d.m.v. beheersmaatregelen iets aan te doen is

Discussie

- Blij met stofvrij

- Hier al een goede identificatie van mensen met hoog risico op ontwikkelen van klachten, worden 'verwijderd' uit de populatie; dit is echter veel minder waarschijnlijk in kleine/ambachtelijke bakkerijen
- Verschil industrieel en ambachtelijk
- In theorie kan er veel (op technologisch gebied), maar in de praktijk gaat dat niet worden gebruikt in ambachtelijke bakkerijen
  - Ruimtegebrek
  - financieel
- Het Handboek van Blijmetstofvrij bevat ook veel maatregelen m.b.t. 'hygienisch gedrag' (b.v. niet uitschudden van zakken, niet strooien van bloem) die ook in kleine bakkerijen al een verbetering kunnen geven, i.i.g. reductie van piekblootstelling.
- Niet de verwachting dat ambachtelijke bakkerijen gaan verdwijnen, want die voorzien in een behoefte

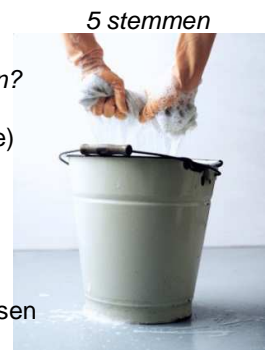
### Conclusie

Weinig stemmen voor dit probleemgebied. Er is al veel gebeurd op het gebied van meelstof (o.a. Blij met stofvrij), maar dit lijkt nog weinig op te hebben geleverd wat betreft het reduceren van de blootstelling en bijbehorende gezondheidsrisico's. De implementatie en de borging liet te wensen over, voornamelijk een geldkwestie. Grote verschillen tussen industriële en ambachtelijke bakkerijen, zeker ook wat betreft verloop: in een ambachtelijke bakkerij zal iemand met klachten veel langer aan het werk blijven. Hetzelfde geldt voor technische beheersmaatregelen, die minder snel de ambachtelijke bakkerijen zullen bereiken. Er is echter ook al veel te winnen op het gebied van bijv. hygiëne met betrekking tot het reduceren van piekblootstellingen.

### **CONTACTECZEEM – NAT WERK**

#### Poster

- *Wordt het probleem herkend en erkend door de bedrijven?*
  - Kappers: Herkenning ja, maar kind met badwater weggespoeld (kapperspoli, diagnostiek, epidemiologie)
  - Nat werk – occlusieve handschoenen
  - Zorgverzekeraars vergoed nauwelijks
    - CAO
    - Dermatologen testen zeer beperkt
    - Dermal expertise centra
  - Door bedrijven vaak niet herkend → uitstoot van mensen zonder dat er een arts aan te pas komt
  - Voor mijn gevoel niet als belangrijk gezondheidsprobleem gezien.
- *Waar en bij wie zou je dit probleem aanpakken?*
  - Focus op kappers, niet zo breed opzetten
  - CAO: binnen zorgverzekering
  - Teloorgang arbozorg (diagnostiek, interventie)
- *Hoe zou je dit probleem aanpakken?*
  - Voorlichting over beheersmaatregelen op de werkvloer



#### Discussie

- Gebruik van handschoenen
- Probleemgebied erg breed neergezet
- Belangrijkste betrokken branches
  - Schoonmaak
  - Gezondheidszorg
  - Voedingsindustrie
- Specifieke aandacht tijdens opleiding (begeleiding, beroepsadvies?)

- 'Goed aangeleerd' gedrag in de opleiding verdwijnt soms weer snel zodra een jonge medewerker (b.v. leerlingkapper) in een bedrijf met 'oude rotten' terecht komt. Veel herhaling nodig; ook in de bedrijven zelf.
- Koppelen aan individuele gezondheidszorg
- Handen wassen is een integraal onderdeel van het werk in bovenstaande branches (bijvoorbeeld handen wassen tussen patiënten) → geen directe oplossing voor

### Conclusie

Hier zijn vrij veel stemmen voor. De problematiek wordt wel als divers gezien. Voor sommige delen is een oplossing misschien mogelijk, bijvoorbeeld kappers, omdat die soms met handschoenen kunnen werken en daarop zou een interventie zich dan ook kunnen richten. Voor ziekenhuizen lijkt het veel moeilijker om echt een interventie te doen, wegens de aard van het werk. Naast een aspect van blootstelling zal er ook zeker een aspect van gezondheid meegenomen moeten worden, bijvoorbeeld om waar mogelijk onderscheid tussen orthoergisch en allergisch eczeem te kunnen maken en om goede huidverzorging zoveel mogelijk te stimuleren.

## **CONTACTECZEEM – OVERIG**

### Poster

- *Wordt het probleem herkend en erkend door de bedrijven?*
  - Wordt herkend, echter niet preventief (kalf en de put)
  - Metaal. Nog geen onderdeel arbo-catalogi, maar speelt wel
  - Metaalbewerkingsvloeistoffen
  - Demedicaliseren: leken kunnen contacteczeem niet ontrafelen → onjuiste interventies / uitstoot mensen
  - Zeer beperkt: uitstoot personeel bij eczeem zonder diagnostiek (bedrijfsarts/dermatoloog)
  - - Zeer beperkte epidemiologie: optelsom van juiste diagnoses
    - 'Nieuw': conserveermiddelen (verven, bouwmaterialen, aerogeen contacteczeem)
    - Geen alternatieven voor isothiazolinonen
    - Veel: epoxy's: aerogeen
- *Waar en bij wie zou je dit probleem aanpakken?*
- *Hoe zou je dit probleem aanpakken?*
  - Organisatorisch: "zorg" voor huid onder aandacht bij werknemers
  - Technisch faciliteren met eenvoudig onderhoudbare "huidreinigingsstations"
  - Specifieke gedrags/huidprogramma's (o.a. visualisatie)
  - Casefinding/inspectie, AI-inspecteurs in metaal (MBV)
    - - 1. In arbocatalogus (specifiek)
    - 2. Meten (periodiek onderzoek)
    - 3. Diagnostiek
    - 4. Training personeel
  - Inspectie ook bij 'onwillige' branches (metaal, vleesverwerkende industrie)

8 stemmen



### Discussie

- Te breed gedefinieerd; wel een idee bij het noemen van betrokken groepen (cement in de bouw, smeermiddelen in garages, MBV in metaalindustrie)
- Er zou tijdens inspecties aandacht moeten zijn voor het voorkomen van beroepsziekten (bijv. eczeem), om zo de aandacht hiervoor te vergroten
- Er bestaat soms meer aandacht voor het product dan voor de mens (voorbeeld van moeten wassen met alcohol in voedingsindustrie voordat de toegang open gaat)

### Conclusie

Veel stemmen. Er zijn mogelijkheden voor gerichte interventies als de doelgroep(en) en stof(en) goed worden gedefinieerd, b.v.:

- Metaalsectoren, metaalbewerkingsvloeistoffen, implementatie Handboek MBV.
- Garages, transportmiddelenindustrie, smeermiddelen, huidverzorging en -bescherming.
- Bouw – metselaars, vloerenleggers, chroomarm cement/ huidverzorging en –bescherming.

Mogelijk moeten de sectoren nog worden overtuigd van de ´ernst´. Samenwerking met het NCvB kan hierbij wellicht helpen. Voordeel is, dat dit een relatief ´snel zichtbaar´ probleem is, in tegenstelling tot bijvoorbeeld kanker, dat vaak na het pensioen pas optreedt.

## LASROOK (ALGEMEEN)

6 stemmen

### Poster

- *Wordt het probleem herkend en erkend door de bedrijven?*
  - 5x beter, probleem wordt erkend
  - - Ja, door de sector
    - Door bedrijven: ?
    - 5x beter, verbetercheck, verbetercoaches
  - teicer
- *Waar en bij wie zou je dit probleem aanpakken?*
  - Vergeet vakscholen niet
  - 5x beter / branche
  - - Onderaannemers
    - Ja!
    - Freeriders
- *Hoe zou je dit probleem aanpakken?*
  - Instructie (hulpmiddelen, PBM)
  - Combinatie goede afzuiging + voorlichting/instructie correct gebruik
  - Verbetercoaches zijn er al: nader inzoomen op maatregelen die bedrijven nemen
  - - Internettools
    - Inzicht effectiviteit / efficiency beheersmaatregelen



### Discussie

- Er gebeurt al veel in deze branche
- Met betrekking tot lassen zijn er verschillende technieken en verschillende materialen beschikbaar → is het mogelijk om door middel van een bepaalde keuze ook een reductie in blootstelling teweeg te brengen, of ligt de combinatie techniek-materiaal altijd al vast
  - AW: Veelal ligt dit inderdaad behoorlijk vast.
- Aandacht voor lassen in besloten ruimtes (bijvoorbeeld scheepsbouw), de beperkte ruimte bemoeilijkt ook het gebruik van beheersmaatregelen
- Er zijn ontwikkelingen gaande op technisch gebied → afzuiging op lastoorts
- Goed gebruik van beheersmaatregelen, anders snel sterkt verminderde effectiviteit

### Conclusie

Redelijk aantal stemmen. Er gebeurt al veel, maar er is weinig bekend over het effect: nemen bedrijven inderdaad meer maatregelen als gevolg van de bezoeken van Verbetercoaches en het invullen van de Verbetercheck Lasrook?

Eerste stap: in samenwerking met de verbetercoaches van 5xBeter hierover meer informatie verzamelen, en in gesprek gaan over waar de knelpunten liggen en welke aanpak volgens hen zou kunnen werken.

Het juiste *gebruik* van beheersmaatregelen zou wel eens een belangrijke invalshoek kunnen zijn.

**BOUW – KWARTS**Poster

- *Wordt het probleem herkend en erkend door de bedrijven?*
  - - Herkend wel, erkend niet altijd
    - Informatiegraad is afgelopen jaren sterkt verhoogd
    - Maatregelen zijn beschikbaar maar worden niet op grote schaal gebruikt
  - - Erkend door Arbouw
    - Bedrijven heel wisselend
    - zzp-ers minder toegang tot informatie
    - EU-werknemers (uitbesteding risicovol werk) onbekend met risico
  - Herkend binnen grotere bedrijven; ZZP/ 'Pool' niet
  - Structureel werk wel, incidenteel werk niet (kleinere bedrijven)
- *Waar en bij wie zou je dit probleem aanpakken?*
  - Zeer goed arbo-infrastructuur
    - Positief: wellicht effectief te maken
    - Negatief: deze branche hoeft niet nog eens extra aangejaagd
  - Onderaannemers
  - Arbouw heeft veel informatie → dit moet nog verder worden geïmplementeerd
  - Arbouw ↔ bedrijven (verbetercoaches)
  - Arbouw (netwerk)
  - Omgaan met structuur bouw (aannemers, onderaannemers, zzp-ers)
  - Leveranciers bewerkingsmachines
  - Aanpak voor bouw in overleg organiseren → kleine bedrijven bereiken
- *Hoe zou je dit probleem aanpakken?*
  - Instructie werknemers (hulpmiddelen, adembescherming)
    - Technische interventies zijn er, nog verder te ontwikkelen
    - Nog betere handhaving!
  - - Verbetercoaches
    - Gedrag / cultuur
    - Taak van ondernemer spreken
    - Geduld en volhouden
    - Handhaving !
  - Vakscholen arbo nog meer onder aandacht brengen
  - - Vakschool
    - Internet tools
    - Ontwikkeling beheersmaatregelen i.o.m. vloer

5 stemmen

Discussie

- Nog veel gebeurd hap-snap
- Wens: apparatuur dat niet werkt als het niet goed wordt gebruikt (bijvoorbeeld als er iets wordt verwijderd, m.n. genoemd: een afzuigvoorziening op een slijpparaat, waarbij het apparaat alleen werkt als deze op de juiste wijze is aangesloten en aanstaat)
- Betrekken van veiligheidskundigen. Hebben nu weinig tot geen aandacht voor risico's van kwarts, maar komen wel veel op bouwplaatsen

Conclusie

Redelijk aantal stemmen. Er gebeurt al veel, en vooral bij Arbouw is veel informatie verzameld, maar deze informatie bereikt niet altijd de 'werkvloer'. Ook wel (technische) beheersmaatregelen beschikbaar, maar op dit vlak is wellicht meer te halen. De effectiviteit van deze beheersmaatregelen bij 'regulier' gebruik is nog niet

voldoende bekend. Ook de '(macho-)cultuur' is belangrijk bij het (goed) gebruik van beheersmaatregelen. De structuur van de sector (aannemers, onderaannemers, zzp-ers) is van belang, daar moet bij een eventuele studie rekening mee worden gehouden. Verder is een aandachtspunt dat er veel niet-Nederlandse werknemers in de bouw werken, waar risicovol werk aan wordt uitbesteed en die (waarschijnlijk) niet goed op de hoogte zijn van de risico's. Belangrijk om blootstelling aan stoffen en hoe daar mee om te gaan onderdeel te laten zijn van de (beroeps)opleiding.

## ORGANISCH STOF – LANDBOUW/VOEDING

8 stemmen

### Poster

- *Wordt het probleem herkend en erkend door de bedrijven?*
  - Sector wel, bedrijven?
  - Stof wel ('Stof? Pak het aan!'), endotoxinen minder
  - Wel herkend, maar lijkt 'to big to handle' voor individueel bedrijf
  - - Organisch stof = meer; ook stofblootstelling door enzymen, vitamines etc. (premixen)
    - (Dier)voedersector probleem (meestal) niet onderkend (vitamines hebben we toch nodig)
- *Waar en bij wie zou je dit probleem aanpakken?*
  - Aanpak voor agrarische sector in overleg organiseren → kleine bedrijven bereiken
  - Productschappen te ver van de praktijk
  - Financieringsmogelijkheden vanuit ministerie en/of productschappen?
  - Vooral de ontwikkeling van reducerende maatregelen (engineering)
  - STIGAS productschappen
- *Hoe zou je dit probleem aanpakken?*
  - Aanvlieden vanuit beheersmaatregelen en voornamelijk de effectiviteit daarvan ( $\delta/\Delta$ )
    - - Interventies op stof & endotoxinen (kan elkaar bijten)
      - Awareness endotoxinen
    - Technisch, proces denken, engineering
    - Opdracht van de sector voor doeltreffende aanpak (vergelijk polyester)
      - Technisch
        - AH strategie
        - Recepturen aanpassen (vlokken in plaats van poeders)
    - Gedrag / awareness
      - Intake per bedrijf
      - Interventie verschilt per bedrijf (waar staan ze)



### Discussie

- Pleiten voor gecombineerde aanpak (stof en endotoxinen)
- Interventies op stof & endotoxinen kunnen elkaar bijten: bevochtigen tegen stof kan leiden tot extra endotoxinevorming
- Is een groot probleem, 10-1000x overschrijden gezondheidkundige advieswaarden, moet echt iets aan gebeuren
- Hoe ga je uiteindelijk de mensen bereiken en deze betrekken?
- Is vanuit sociale partners waarschijnlijk wel steun voor te krijgen
- Het valt op dat er bij 100-1000-voudige overschrijdingen van de grenswaarde toch maar een klein deel van de populatie echt ziek wordt. Vgl. oplosmiddelen: bij een 100-1000-voudige overschrijding valt in dat geval iedereen acuut dood neer. Dit komt misschien doordat de advieswaarde voor endotoxinen is vastgesteld op basis van een het  $10^{-6}$  streefrisiconiveau ?)

### Conclusie

Groot aantal stemmen. Organisch stof bestaat uit een veelheid van stoffen, waaronder endotoxinen. Stofblootstelling staat wel redelijk op de agenda (o.a. door Stof? Pak het aan!), maar blootstelling aan endotoxinen nog veel minder, en dat wordt wel als een groot probleem gezien (zeker vanuit de sociale partners). Tegelijkertijd is dit wel een probleem dat lastig te tackelen is, enerzijds door de grote verscheidenheid aan soorten, veelal kleine, bedrijven, maar ook omdat de blootstelling drastisch zal moeten worden gereduceerd. Behoeftte aan goede (technische) beheersmaatregelen. Aandachtspunt is dat bepaalde stofreducerende maatregelen in theorie voor een hogere blootstelling aan endotoxinen zouden kunnen zorgen, doordat deze de groei van bacteriën bevorderen (bijv. het gebruik van vocht).

### ALGEMEEN PRIKBORD

Op basis van de discussie naar aanleiding van de introductie van de probleemgebieden werd besloten ook een 'algemeen prikbord' toe te voegen, waar men suggesties kon doen voor toevoegingen en dergelijke.

#### Poster

- o Recycling / sloop als branche
- o Proces-emissie van product met 'nano'materialen
- o Silicium carbon (slijpschijven)
- *Wordt het probleem herkend en erkend door de bedrijven?*
  - o Niet/minder vluchtige oplosmiddelen met kritisch effect niet OPS
  - o - Onderkant van de arbeidsmarkt als algemeen probleem: niet branche gedekt
  - o - Beroepsopleidingen: scholing arbeid en gezondheid moet meer aandacht
- *Waar en bij wie zou je dit probleem aanpakken?*
  - o Geld in O&O fondsen o.i.d.? → vakopleidingen arbo-proof maken
  - o Op branche-niveau kennisinstituten ontwikkelen (vergelijk Arbouw)
- *Hoe zou je dit probleem aanpakken?*
  - o Scholen: aandacht arbeid, gezondheid, aanleg, ... (∞ Denemarken)



## **Bijlage 7: Documentatie evaluatie per sector**

Deze bijlage wordt niet meegeleverd in deze (geprinte) versie van dit rapport, maar is digitaal verkrijgbaar via Suzanne Spaan ([suzanne.spaan@tno.nl](mailto:suzanne.spaan@tno.nl)) of Tim Meijster ([tim.meijster@tno.nl](mailto:tim.meijster@tno.nl))



## Bijlage 7: Documentatie evaluatie per sector

### Algemene indeling per dossier:

#### Beschrijving sector

1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003
2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)
  - 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?
  - 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?
  - 2.3 Overall inschatting van de situatie
3. Overzicht huidige situatie & update prioritering  
*In de tabel in deze paragraaf worden de wijzingen dan wel toevoegingen ten opzichte van de evaluatie uit 2003 in het **blauw** aangegeven.*

#### Referenties

### Inhoudsopgave

SBI 01: Landbouw, jacht en dienstverlening voor de landbouw en jacht .....	3
SBI 02: Bosbouw, exploitatie van bossen en dienstverlening voor de bosbouw.....	15
SBI 03: Visserij en kweken van vis en schaaldieren.....	19
SBI 06: Winning van aardolie en aardgas, inclusief benzinestations .....	24
SBI 08: Winning van delfstoffen (geen aardolie en gas).....	33
SBI 10: Vervaardiging van voedingsmiddelen .....	40
SBI 11: Vervaardiging van dranken .....	40
SBI 12: Vervaardiging van tabaksproducten.....	51
SBI 13: Vervaardiging van textiel.....	57
SBI 14: Vervaardiging van kleding.....	57
SBI 15: Vervaardiging van leer, lederwaren en schoenen.....	67
SBI 16: Primaire houtbewerking en vervaardiging van artikelen van hout, kurk, riet en vlechtwerk (geen meubels) .....	77
SBI 17: Vervaardiging van papier, karton en papier- en kartonwaren.....	87
SBI 18: Drukkerijen, reproductie van opgenomen media .....	99
SBI 19: Vervaardiging van cokesovenproducten en aardolieverwerking .....	111
SBI 20: Vervaardiging van chemische producten .....	117
SBI 21: Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten .....	117
SBI 22: Vervaardiging van producten van rubber en kunststof .....	133
SBI 23: Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten .....	145
SBI 24: Vervaardiging van metalen in primaire vorm .....	153
SBI 25: Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en apparaten) .....	161
SBI 28: Vervaardiging van overige machines en apparaten.....	161
SBI 26: Vervaardiging computers en van elektronische en optische apparatuur.....	172
SBI 27: Vervaardiging elektrische apparatuur .....	178
SBI 29: Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers .....	197

SBI 30: Vervaardiging van overige transportmiddelen .....	197
SBI 31: Vervaardiging van meubels.....	208
SBI 32: Vervaardiging van overige goederen .....	215
SBI 33: Reparatie en installatie van machines en apparaten .....	229
SBI 35: Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas, stoom en gekoelde lucht.....	237
SBI 36: Winning en distributie van water .....	245
SBI 37: Afvalwaterinzameling en -behandeling .....	251
SBI 38: Afvalinzameling en -behandeling; voorbereiding tot recycling.....	251
SBI 39: Sanering en overig afvalbeheer .....	251
SBI 41: Algemene burgerlijke en utiliteitsbouw en projectontwikkeling .....	266
SBI 42: Grond-, water- en wegenbouw (geen grondverzet) .....	266
SBI 43: Gespecialiseerde werkzaamheden in de bouw .....	266
SBI 45: Handel in en reparatie van auto's, motorfietsen en aanhangers .....	289
SBI 47: Detailhandel (niet in auto's).....	297
SBI 49: Vervoer over land .....	309
SBI 50: Vervoer over water .....	323
SBI 55: Logiesverstrekking .....	344
SBI 56: Eet- en drinkgelegenheden .....	344
SBI 72: Speur- en ontwikkelingswerk .....	356
SBI 74: Industrieel ontwerp en vormgeving, fotografie, vertaling en overige consultancy .....	359
SBI 81: Facility management, reiniging en landschapsverzorging .....	364
SBI 85: Onderwijs .....	370
SBI 86: Gezondheidszorg .....	377
SBI 87: Verpleeghuizen .....	377
SBI 88: Maatschappelijke dienstverlening zonder overnachting .....	377
SBI 75: Veterinaire dienstverlening.....	377
SBI 91: Culturele uitleencentra, openbare archieven, musea, dieren- en plantentuinen, natuurbehoud .....	387
SBI 93: Sport en recreatie.....	397
SBI 96: Wellness en overige dienstverlening; uitvaartbranche.....	408

## SBI 01: Landbouw, jacht en dienstverlening voor de landbouw en jacht

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 01: Landbouw, jacht en dienstverlening voor de landbouw en jacht

Subsectoren:

- 1.1, 1.2, 1.3, 1.5. Deze vier codes betreffen grotendeels geen branches/sectoren, maar typen *gewassen*. Ze omvatten de glastuinbouw, vollegrondstuinbouw, akkerbouw, boomkwekers, fruittelers, bollenteelt, en champignonkwekers.
- 1.4 Veehouderij.
- 1.61 Dienstverlening voor de akker- en/of tuinbouw, waaronder loonwerkbedrijven (SBI 1993: 1.412).
- 1.62 Dienstverlening voor het fokken en houden van dieren: eveneens onder meer loonwerkbedrijven (SBI 1993: 1.142).
- 1.63 Behandeling van gewassen na de oogst (SBI 1993: 1.412p).
- 1.64 Behandeling van zaden voor vermeerdering (SBI 1993: 1.11p, 1.121p, 1.122p).  
Er zijn in de codes 1.63 & 1.64 volgens het CBS geen bedrijven CBS, 2010).

*Eveneens beschouwd in dit document zijn:*

81.3 (1993 SBI 01.411): "Landschapsverzorging", dat wil zeggen hoveniersbedrijven.

82.991: Veilingen van landbouw, tuinbouw en visserijproducten (1993: SBI 74.873).

46.2: "Groothandel landbouwproducten" (o.a. granen, overige akkerbouwproducten, levend vee, bloemen (1993: SBI 51.2).

### 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

Buiten beschouwing gelaten in 2003.

### 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

#### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

Er zijn in de afgelopen periode vele activiteiten ondernomen, die zowel vanuit een 'stoffen-invalshoek' als vanuit de invalshoek van een bepaalde sector kunnen worden beschreven.

*Gewasbeschermingsmiddelen:*

In het kader van het Arboconvenant Agrarische Sector is gewerkt aan een verbetering van de informatieoverdracht met betrekking tot risico's van 'herbetreding': dermale blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen tijdens werkzaamheden in recent behandelde gewassen (Oude Vrielink, 2006; FNV, 2003). In 2003, 2004 en 2007 heeft de AI inspectieprojecten gehouden in de glastuinbouw op met name dit onderwerp van herbetreding (AI, 2007). In de periode 2006-2009 zijn diverse RI&E-methoden voor de agrarische sectoren ontwikkeld, met onder meer aandacht voor blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen. In 2009-2010 zijn 12 arbocatalogi ontwikkeld, met voornamelijk alleen in de catalogi voor de Glastuinbouw en Hoveniers & Groenvoorziening aandacht voor gewasbeschermingsmiddelen ([www.agroarbo.nl](http://www.agroarbo.nl)).

In 2008-2009 is een voorlichtingsproject m.b.t. veilig omgaan met gewasbeschermingsmiddelen uitgevoerd door het Productschap Tuinbouw en FNV Bondgenoten, in de sectoren Glastuinbouw en Hoveniers/ groenvoorziening ([www.beschermbewust.nl](http://www.beschermbewust.nl)).

Nederlandse blootstellingsstudies met betrekking tot gewasbeschermingsmiddelen stammen in het algemeen van vóór 2000, en vonden vaak plaats in het kader van modelontwikkeling. In 2006 is een epidemiologische studie (proefschrift) gepubliceerd van Reini Bretveld, met betrekking tot reproductietoxische effecten van gewasbeschermingsmiddelen in de glastuinbouw. Momenteel (juli 2011) loopt bij TNO nog het onderzoek Evaluatie Nota Duurzame Gewasbescherming 2010 – deelonderzoek Arbeidsomstandigheden.

*Organisch stof / endotoxinen en kwartsstof*

Rond 2000-2002 zijn veel blootstellingstudies uitgevoerd, in diverse subsectoren in zowel akkerbouw, tuinbouw als veehouderij (onder meer Spaan, 2002; Smit, 2008). Tussen 2005 en 2007 is een VASSt-project op dit thema uitgevoerd, waarin onder meer een specifieke RI&E-methode ('stoftest') is ontwikkeld, 'maatregelbladen' zijn ontwikkeld en bedrijven één-op-één zijn geadviseerd ([www.pakstofaan.nl](http://www.pakstofaan.nl)). In hetzelfde project werd aandacht besteed aan blootstelling aan kwartsstof, dat - afhankelijk van de grondsoort ter plekke - op kan treden bij werkzaamheden op het land, of bij werkzaamheden aan pas geoogste gewassen. Tevens is een epidemiologische studie uitgevoerd door IRAS. De brancheorganisatie Cumela (agrarisch loonwerk) heeft toolboxmateriaal ontwikkeld.

*Dieselmotoremissie (DME)*

In 2004 is een inventariserende studie naar DME-blootstellingen uitgevoerd, met een prioritering van branches (Singels et al., 04). Tussen 2005 en 2007 is een VASSt-project uitgevoerd gericht op voorlichting van werknemers over DME. Er zijn onder andere een brochure en diverse maatregelbladen ontwikkeld ([www.arbobondgenoten.nl/arbothem/gevstof/diesel/diesel.htm](http://www.arbobondgenoten.nl/arbothem/gevstof/diesel/diesel.htm)). Dieselrook is verder een thema in de arbocatalogi voor hoveniers.

*Lasrook*

Brancheorganisatie Cumela (agrarisch loonwerk) heeft toolboxmateriaal over lasrook ontwikkeld, gebaseerd op het project 5xBeter van de metaalindustrie.

Overzicht van de agrarische arbocatalogi per subsector, met opgenomen stoffentema's:

Via [www.agroarbo.nl](http://www.agroarbo.nl):

- Akkerbouw & Vollegrondsteelt: (nog) *geen* stoffentema.
- Bloembollenteelt & Bloembollenhandel: (nog) *geen* stoffentema.
- Boomteelt & Vaste plantenteelt: (nog) *geen* stoffentema.
- Fruitteelt: (nog) *geen* stoffentema.
- Glastuinbouw: Gewasbeschermingsmiddelen.
- Hoveniers & Groenvoorziening: Gewasbeschermingsmiddelen, Uitlaatgassen.
- Mechanisch Loonwerk: Mestgassen.
- Melkvee en Graasdieren: Mestgassen; Vloeibare stikstof.
- Paardenhouderij: Stof bij uitmesten/ instrooien stallen; Vloeibare stikstof.
- Pluimveehouderij: Stof bij vangen/ ruimen pluimvee (leaflet Pakstofaan).
- Varkenshouderij: (nog) *geen* stoffentema.
- Via [www.gezondeveiling.nl](http://www.gezondeveiling.nl):
- Bloemenveilings: Dieselmotoremissie (op basis van de Maatregelbladen van de FNV).

**2.2 Zijn er nieuwe inzichten?**

*Zijn er in 2003 stoffen vergeten/achterwege gelaten die wel relevant zijn?*

De sector is geheel buiten beschouwing gelaten in 2003.

De voor de sector meest relevante blootstellingen zijn dierlijk en plantaardig organisch stof, endotoxinen, gewasbeschermingsmiddelen en dieselrook. Verder komen in diverse subsectoren aanvullende blootstellingen voor: lasrook, meststoffen, desinfectiemiddelen, kwartsstof, plantaardige allergenen, vloeibaar stikstof (met name een veiligheidsrisico), en mestgassen (idem, in verband met mogelijke bedwelmings door H<sub>2</sub>S).

*Is er nieuwe informatie over gezondheidseffecten*

In het Signaleringsrapport Beroepsziekten 2007 meldt het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB) met betrekking tot *luchtwegaandoeningen* dat vooral *allergenen van plantaardige oorsprong* in het oog sprongen (Spreeuwens et al., 2007). Aan de betreffende allergenen worden volgens de auteurs vooral medewerkers in de (*glas*)tuinbouw blootgesteld. Eerder uitgevoerd onderzoek in de paprika- en chrysantenteelt liet hoge prevalenties van allergische luchtwegklachten zien

(Groenewoud et al., 2005). Waarnemingen van allergie in de aardbeiteelt onder glas (Vullings, 2005) en zaadveredeling van broccoli en bloemkool (Hermanides et al., 2006) lieten volgens het NCvB ook zien dat allergie binnen de glastuinbouw een wijd verbreid verschijnsel is. Inzicht in de omvang binnen de totale sector ontbrak echter (Spreeuwers et al., 2007).

Hetzelfde gold voor de waarnemingen van extrinsieke allergische alveolitis die eveneens vrijwel uitsluitend afkomstig waren uit de tuinbouw. Hoe hoog de werkelijke incidentie binnen de sector is van deze op zich zeldzame aandoening, was onbekend en evenmin viel iets te zeggen over de mogelijke relatie met (veranderingen in) teeltmethoden. De tuinbouw moet volgens het NCvB gezien worden als een risicosector voor het optreden van arbeidsgerelateerde luchtweg- en longproblematiek (Spreeuwers et al., 2007).

Smit et al., 2008 vond een *lagere* hooikoortsprevalentie en een *lager* risico op astma en astmasymptomen bij akkerbouwers, veetelers en tuinders dan bij de algemene bevolking. Onder werknemers in bloembollen-, diervoeder-, uien- en zaaidzaadbehandelingsbedrijven werd echter een significante dosis-effectrelatie tussen *endotoxinen*blootstelling en *astmasymptomen* gevonden.

Het NCvB constateerde in 2007 met betrekking tot *huidaandoeningen* dat kwekers van planten en bollen voor het eerst voorkwamen onder de meest gemelde beroepen. Bij kwekers ging het om allergisch contacteczem door sappen, bladeren en andere bestanddelen van *bloemen en planten*. Meestal ging het niet om gewasbeschermingsmiddelen (Spreeuwers et al., 2007).

Een review met betrekking tot *gewasbeschermingsmiddelen en reproductie*-effecten wees uit, dat er duidelijke negatieve effecten op de vruchtbaarheid van de man zijn aangetoond voor bepaalde pesticiden zoals dibroomchloorpropan en ethyleendibromide. De resultaten van meer recente studies waren echter minder eenduidig. Naar de mening van de auteurs kunnen er daarom geen algemene, eenduidige conclusies worden getrokken over de effecten van pesticiden op de mannelijke vruchtbaarheid (Bretveld et al., 2007).

In de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2007-2008 meldt 5,1% van werknemers in 'landbouw, bosbouw en visserij' te leiden aan *astma*, terwijl het gemiddelde over alle beroepen 5,3% was (Hooftman, 2011). Van deze groep, stelde echter 13,4% zelf dat dit astma werkgerelateerd was. Hiermee scoorden zij, na de werknemers van bouwbedrijven, de 2<sup>e</sup> plek in een ranking van 42 beroepsgroepen (Hooftman, 2011).

#### *Luchtwegeffecten als gevolg van kwarts (silica)*

Een recente review van de literatuur omtrent blootstelling aan kwartsstof in de landbouw en de mogelijke gezondheidseffecten wees uit, dat het bestaan van een risico op silicose aannemelijk wordt geacht in deze branches, maar dat er nog weinig goede gegevens zijn (Swanepoel et al., 2010). In twee studies werden enkele (resp. 7 en 1) patiënten beschreven die leden aan longfibrose of pneumoconiose, waarbij op grond van analyses van deeltjes in de longen een causale relatie met blootstelling aan kwartsstof aannemelijk werd geacht. In een derde studie werden 112 patiënten met luchtwegaandoeningen onderzocht. Pneumoconiose werd vastgesteld in 32,1% van de werknemers uit de landbouw, tegen 8,3% van de werknemers die niet uit de landbouw kwamen. Beide groepen maakten  $\pm 50\%$  uit van de totale groep van 112 werknemers (Swanepoel et al., 2010). In een multivariate analyse waarin werd gecorrigeerd voor leeftijd en roken, werd 'werk in de landbouw' geïdentificeerd als een significante onafhankelijke voorspeller van pneumoconiose (Swanepoel et al., 2010). Tenslotte wordt één case beschreven van een werknemer uit de glastuinbouw (bloementeelt) in Toscane, waaruit de auteurs concludeerden dat blootstelling aan silica in een afgesloten ruimte als een kas, een risicofactor kan zijn voor de ontwikkeling van silicose. Echter, een zwak punt in alle bovengenoemde studies was het feit dat de luchtwegklachten niet specifiek genoeg waren om onomstotelijk op silicose te wijzen (Swanepoel et al., 2010). Het feit dat de aanwijzingen voor een blootstellings-effectrelatie nog niet overtuigend waren, werd enerzijds geweten aan onderrapportage (landbouwers hebben vaak geen toegang tot arbozorg), en anderzijds aan een lagere blootstellingsduur en -frequentie dan die in 'typische' beroepen waarin silicose optreedt, Zoals de mijnbouw en de bouw. De blootstelling is tijdens een aantal bemeten taken hoog (zie onder

'informatie over blootstellingsniveaus'), maar deze vindt vaak slechts gedurende een deel van het jaar plaats.

Ook door anderen is een associatie tussen het werken in de landbouw –met name veetelers - en luchtwegaandoeningen als COPD en bronchitis beschreven, maar zonder uitsluitel te krijgen over de oorzakelijke factoren (Eduard et al., 2009).

*Is er nieuwe informatie over blootstellingniveaus?*

#### *Gewasbeschermingsmiddelen*

Met betrekking tot blootstelling aan *gewasbeschermingsmiddelen* is weinig tot geen informatie over concrete blootstellingsniveaus. Blootstellingsbeoordeling vindt vrijwel uitsluitend plaats in het kader van de toelatingsbeoordeling van gewasbeschermingsmiddelen door het College voor de Toelating van Gewasbeschermingsmiddelen en biociden (CTGB). Deze worden vertaald in gebruiksvoorschriften met betrekking tot persoonlijke beschermingsmiddelen en toepassingstechnieken. Indien deze worden opgevolgd, wordt aangenomen dat de blootstelling voldoende beheerst is (Visser & Terwoert, in voorbereiding). In een verder verleden zijn in Nederland wel metingen verricht, maar veelal in het kader van modelontwikkeling, en derhalve niet gericht op het verzamelen van representatieve gegevens over actuele blootstellingsniveaus (expert judgement). Een literatuursearch op Pubmed bracht uitsluitend studies aan het licht uit landen die niet representatief zijn voor de Nederlandse situatie (Azië, Zuid-Amerika etc.).

Indirecte aanwijzingen die aangeven dat de blootstelling in sommige gevallen nog significant kan zijn, zijn er wel. In 2003 werden door de Arbeidsinspectie nog veel overtredingen geconstateerd op het gebied van herbetreding, dat wil zeggen, veel onbeschermdede dermale blootstelling aan middelen, tijdens gewaswerk. In 2007 constateerde men dat "goede vooruitgang is geboekt op het omgaan met gewasbeschermingsmiddelen" (AI, 2007). Overall werden in 25% van de bedrijven nog "knelpunten op het gebied van gewasbeschermingsmiddelen" geconstateerd. Het grootste deel (54%) had betrekking op herbetreding. Er werden nog 38 overtredingen geconstateerd op het gebied van herbetreding ( $\pm 11\%$  van de bedrijven). In twee enquêtes onder telers en werknemers in de glastuinbouw gaf resp. 33,7 en (slechts) 20,3% aan, dat maatregelen zijn genomen om de toegang binnen de wachttijd voor herbetreding te beperken (Terwoert, 2009a; Terwoert 2009b).

Gegevens uit de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA) 2005-2006 laten zien dat  $\pm 10\%$  van de tuinbouwers, bollen- en boomkwekers dagelijks wordt blootgesteld aan gewasbeschermingsmiddelen, tegen 4,6% van de werknemers in "overige agrarische beroepen" (Tabel 1).

*Tabel 1 - Blootstelling huid gewasbeschermingsmiddelen- NEA 2005 & '06, uitgesplitst naar beroep en branche (Hooftman, 2011).*

	"Tuinbouwers, bollen-kwekers, boomkwekers, hoveniers e.d." (n = 1191)	Agrarische beroepen excl. tuinbouw (n = 759)	Branches Landbouw, bosbouw, visserij (n = 1924)
Krijgt u in uw werk <b>gewas-beschermingsmiddelen</b> op de huid?			
- (Bijna) dagelijks	10,3	4,6	6,8
- Ongeveer eens per week	13,4	6,7	8,7
- Ongeveer eens per maand	29,5	23,7	22,8
- Zelden of nooit	46,8	65,0	61,7

Een algemene conclusie uit de Evaluatie Duurzame Gewasbescherming 2010 is, dat de blootstelling bij *toepassers* van gewasbeschermingsmiddelen redelijk beheerst is. Dit geldt ook voor loonwerkbedrijven. De blootstelling bij *gewaswerkers* (blootstelling via de huid tijdens 'herbetreding') is veel minder beheerst (Visser & Terwoert, in voorbereiding).

Over (dermale) blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen op veilingen als gevolg van residuen op producten is geen informatie bekend. Het is wel aannemelijk dat dit optreedt. Verder worden bactericiden toegepast, zoals natriumdichloorsocyanuraat: "Bij veel snijbloemen wordt het gebruik van bactericide voorgeschreven door FloraHolland" (VBN, 2011). Echter, blootstelling aan 'nat werk' en plantensappen e.d. overheersen wellicht (expert judgement).

#### *Organisch stof/ endotoxinen*

Onder werknemers in bloembollen-, diervoeder-, uien- en zaadzaadbehandelingsbedrijven zijn sterk wisselende concentraties endotoxinen gemeten, variërend van 10 tot 10.000 EU/m<sup>3</sup> (n = 249) (Smit, 2008). Er zijn "enkele honderden" metingen verricht in het kader van het project Pakstofaan.nl. Deze wezen uit, dat 89% van de metingen in de akkerbouw, 70% van de metingen in de tuinbouw en 47% van de metingen in de dierlijke sectoren boven de norm van 90 EU/m<sup>3</sup> lagen (geaggregeerde gegevens, gepubliceerd op [www.pakstofaan.nl](http://www.pakstofaan.nl)).

Gegevens uit de NEA 2005-2006 wijzen uit dat 11,5% van de werknemers in agrarische beroepen zelf aangeven dat zij dagelijks "graan-, meel- of houtstof" inademen, en 7,6% wekelijks. Tuinbouwers komen hierbij niet voor in de top-10.

#### *Dieselrook*

In een schatting van de blootstelling aan dieselmotoremissies in de "agrarische sector" werd uitgegaan van 195.000 blootgestelden, en van blootstelling die vooral in de buitenlucht optreedt, als gevolg van het gebruik van tractoren, overige landbouwvoertuigen en heftrucks. De frequentie van blootstelling werd als gemiddeld ingeschat, en het blootstellingsniveau als 'laag', ofwel 5-10 µg/m<sup>3</sup> (Singels et al., 2004). Een worst-case berekening, uitgaande van een blootstelling aan 10 µg/m<sup>3</sup> gedurende 8 uur per dag, en de in Nederland vastgestelde verbodswaarde behorend bij het risiconiveau van 1:10.000 zou uitkomen op 4 cases van longkanker per jaar voor de landbouw (eigen berekening). Hierbij komen dan uiteraard nog de eventuele gevallen van COPD als gevolg van blootstelling aan dieselmotoremissie.

Voor de sector "Overslag, distributie en veilingen" luidt dezelfde schatting: 25.000-50.000 blootgestelden (slechts een klein deel betreft landbouwveilingen), blootstelling voornamelijk in binnensituaties, een hoge frequentie, en een hoog niveau (20-50 µg/m<sup>3</sup>). Dit leidt tot een worst-case schatting van 5 longkanker cases per jaar voor deze sector als geheel.

Gegevens uit de NEA 2005-2006 geven aan, dat 16,3% van de tuinbouwers dagelijks "uitlaatgassen" inademt, en 7,6% wekelijks. 'Agrarische beroepen overig' komen hierbij niet voor in de top-10.

#### *Kwartsstof*

Een review van de literatuur over blootstelling aan respirabel stof en respirabel kwartsstof onder werknemers in de landbouw wees uit dat de Nederlandse grenswaarde voor kwartsstof bij bepaalde werkzaamheden kan worden overschreden (Swanepoel et al., 2010). Hoge blootstellingen kwamen zowel bij handmatige als mechanische bewerkingen voor. Metingen in cabines van tractoren en landbouwmachines tijdens bewerking van land gaven concentraties respirabel kwarts te zien van 50 µg/m<sup>3</sup> bij gesloten cabines tot 2000 µg/m<sup>3</sup> in open cabines. In een andere studie varieerden de concentraties respirabel stof tijdens werkzaamheden als ploegen e.d. buiten cabines van landbouwmachines van 0,52 tot 5,25 mg/m<sup>3</sup> (Swanepoel et al., 2010). Er werden drie studies gevonden waarin metingen van de persoonlijke blootstelling aan respirabel kwarts werden beschreven. In al deze studies werd gevonden dat de grenswaarde voor respirabel kwarts regelmatig worden overschreden (Swanepoel et al., 2010). Tijdens oogstwerkzaamheden van citroenen, perzik en druiven was de concentratie respirabel kwarts 50% van de metingen hoger dan 25 µg/m<sup>3</sup> (range 7 – 105 µg/m<sup>3</sup>). Tijdens metingen op 7 boerderijen in North Carolina werd een 'overall gemiddelde' concentratie van 700 µg/m<sup>3</sup> (+/- 1600 µg/m<sup>3</sup>) gevonden in een groep van 27 werknemers (Swanepoel et al., 2010) – een factor 9 boven de Nederlandse grenswaarde. Tijdens de oogst van citrusfruit was het geometrisch gemiddelde van de respirabel kwartsblootstelling 80 µg/m<sup>3</sup>, en tijdens het verwerken van geogoste druiven 20 µg/m<sup>3</sup>. Het kwartsgehalte in het respirabel stof was hierbij 7-

9% (Swanepoel et al., 2010). In het algemeen is de (kans op) blootstelling aan respirabel kwarts op zandgronden hoger dan op kleigronden. In monsters van zandgronden werd een gemiddeld gehalte respirabel kwarts gevonden van 29,0% (range 10,5-44,5%), terwijl dit in kleigronden op 2,2% lag (range 1,3-3,4%) (Swanepoel et al., 2010). De auteurs melden dat de blootstelling aan respirabel kwarts in de landbouw mogelijk tot een lager risico op silicose leidt dan blootstelling in bijvoorbeeld de bouw. Dit zou samenhangen met een gemiddeld grotere deeltjesgrootte (hoewel respirabel kwarts werd gemeten), en het feit dat minder 'verse' breukvlakken voorkomen. Juist verse breukvlakken in kwartshoudend materiaal, zoals die ontstaan tijdens hoog-energetische bewerkingen (boren, schuren, slijpen), zijn reactief ten opzichte van het longweefsel (Swanepoel et al., 2010).

#### Lasrook

Specifieke gegevens over blootstelling aan lasrook in deze sector zijn niet voorhanden. Wel blijkt uit NEA-gegevens over 2005-2006 dat 1,4% van de werknemers in agrarische beroepen meldt dagelijks lasrook in te ademen, en 5,7% wekelijks. Tuinbouwers kwamen niet in de top-10 voor.

#### Is er nieuwe informatie over de blootgestelde populatie

De totale populatie in agrarische sectoren wordt geschat op 800.000 (Bureau Bartels, 2008).

Uit gegevens van het CBS, het Productschap Tuinbouw en Heijink & Oomens (2011) is een schatting van de aantallen werknemers en bedrijven in diverse subsectoren afgeleid (Visser & Terwoert, in voorbereiding):

sector	# werknemers excl. uitzend	# werknemers incl.; uitzend~	# bedrijven
Bloembollen	16.500	26.500	1.800
Boomkwekerij	11.500	19.600	2.600
Fruittelers	10.500	14.100	2.700
Glasbloemen	31.600	50.600	3.600 bloemen 800 potplanten
Glasgroenten	21.500	50.500	1.800
Paddestoelen	2.900	4.400	215
Vollegrond groenten	10.900	18.900	10.900
Vollegrond bloemen	1.200	2.000	(1.700)
Uitgangsmateriaal	10.000	11.200	-
Mechanisch loonwerk	24.000	-	3.500

Gegevens van het CBS uit 2009, met betrekking tot de aantallen werknemers zijn de volgende (indeling op grond van de SBI-codering 1993):

01.11 Akkerbouw (waarschijnlijk excl. zelfstandige boeren)	2.900
01.12 Tuinbouw	54.900
01.13 Fruitteelt	2.900
01.2 Fokken en houden van dieren (waarschijnlijk excl. zelfstandige boeren)	11.900
01.3 Gemengd akkerbouw/ veeteelt	1.900
01.411 – Hoveniersbedrijven	16.100
01.412 Dienstverlening akkerbouw (Loonwerk)	17.600
01.42 Dienstverlening veeteelt (Loonwerk)	1.300
51.2 Groothandel landbouwproducten	29.900
74.873 Veilingen landbouwproducten	5.800 (incl. vis)



Gegevens van het CBS uit 2010 met betrekking tot de aantallen bedrijven (indeling op grond van de SBI-codering 2008):

01 Landbouw totaal:	83.220
01.1 + 01.2 Teelt van gewassen (dit omvat de akkerbouw én een deel van de tuinbouw!)	21.700
01.3 Teelt van sierplanten	2.765
01.4 Veteelt	45.115
01.5 Gemengd bedrijf	3.425
01.6 Diensten landbouw (loonwerk)	18.690
46.2 Groothandel landbouwproducten	5.055
82.991 Veilingen landbouwproducten	30 (incl. visveilingen)
81.3 Hoveniersbedrijven	6.775

*Schattingen daadwerkelijk blootgesteld:*

Voor enkele belangrijke specifieke blootstellingen is getracht een schatting te maken van het aantal daadwerkelijk (potentieel) blootgestelde werknemers:

- Dieselrook agrarische sectoren: 195.000 (zie boven).
- Dieselrook hoveniers: 16.000 (alle werknemers; infrequent).
- Dieselrook veilingen (afgerond): 5.000.
- Gewasbeschermingsmiddelen toepassers teelt + loonwerk (# bedrijven x 2): 93.160
- Gewasbeschermingsmiddelen gewaswerkers teelten glastuinbouw: 100.000 (zie tabel boven). (incl. seizoenarbeiders e.d.).
- Gewasbeschermingsmiddelen hoveniers (# bedrijven x 4): 27.100
- Organisch stof/ endotoxinen (alle w.n. teelt + loonwerk + veteelt): 90.000 (excl. fruitteelt).
- Plantensappen & nat werk, dermaal (veilingen, glastuinbouw): ± 100.000.

*Is er nieuwe informatie over (genomen) maatregelen (en hun effecten)*

In het algemeen is vooral veel gedaan aan *voorlichting* over maatregelen. Volgens de Eindmeting VASt is het gebruik van een branche-RI&E in de landbouw tussen 2003 en 2007 gestegen van 1% naar 16,5% (Visser, 2007). Deze resultaten zouden echter omgeven zijn met veel onzekerheden, en moeten voorzichtig worden behandeld (Visser, 2011).

Met betrekking tot het thema organisch stof is uit de evaluatie van het VASt-project 'Stof, pak het aan' bekend dat de Leidraad stofbeheersing 10.000 maal bekeken is op Internet; dat 50.000 folders verspreid zijn, evenals 900 vragenlijsten in het kader van het epidemiologische onderzoek. Verder zijn door adviseurs 177 bedrijfsbezoeken afgelegd, waarin gezamenlijk de 'stoftest' is ingevuld en informatie over beheersmaatregelen is gegeven (Bureau Bartels, 2008). De evaluatie geeft echter géén informatie over daadwerkelijke implementatie van maatregelen en verlaging van blootstelling op bedrijfsniveau.

Met betrekking tot het thema gewasbeschermingsmiddelen is enige informatie beschikbaar over de mate van toepassing van maatregelen aan de bron die het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen beperken. Deze is verzameld tijdens de tussenevaluatie van de Nota Duurzame Gewasbescherming (Van Eerd et al., '06). Er blijken grote verschillen te zijn tussen de sectoren in de mate van toepassing van de verschillende maatregelen. Zo is het percentage bedrijven dat natuurlijke vijanden inzet of stimuleert ('biologische bestrijders') 97% in de fruitteelt, 86% in de sector groenten onder glas en 66% in de sector bloemen onder glas, terwijl dit percentage in de overige sectoren varieert van 16% tot 33%. Dit reflecteert overigens deels de technische mogelijkheden, en niet zozeer – of niet uitsluitend - de *wil* om maatregelen aan de bron te nemen.

Informatie over de mate waarin maatregelen worden genomen werd ook verzameld tijdens het project 'Verantwoord omgaan met gewasbeschermingsmiddelen' van het Productschap Tuinbouw en FNV Bondgenoten (tabel 2). Deze informatie focust zich wel uitsluitend op de glastuinbouw. Zowel telers (werkgevers) als werknemers gaven in een enquête aan, dat het dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen het vaakst wordt toegepast. Dit zal in de meeste gevallen ook nodig zijn, ondanks dat tevens maatregelen op een hoger niveau worden genomen. Het aspect 'blootstelling van

gewaswerkers tijdens herbetreding' leek slechts door 20-33% van de bedrijven te worden aangepakt door middel van het hanteren van de geadviseerde wachttijden.

Tabel 2 – Enquête naar de toepassing van beheersmaatregelen door 221 telers en (werkgevers van) 117 werknemers in de **glastuinbouw**-sectoren (Terwoert, 2009a; Terwoert, 2009b)

Maatregel	telers	werkn.
Alle toepassers beschikken over een geldige spuitlicentie	87,5%	-
Neemt maatregelen om de blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen te verminderen	94%	50%
zo ja:		
- Persoonlijke beschermingsmiddelen (maskers, handschoenen)	83,4%	61,0%
- Planning van (spuit-) werkzaamheden (b.v. na werktijd)	81,5%	59,3%
- Toepassen niet-chemische bestrijding (b.v. biologische bestrijding)	63,4%	57,6%
- Toepassen van geïntegreerde bestrijding i.h.a.	58,5%	30,5%
- Toepassen van minder schadelijke middelen	55,1%	32,2%
- Toegangsbeperking tijdens spuitwerk	53,7%	35,6%
- Automatiseren van het spuiten	41,0%	28,8%
- Ventilatie	35,6%	27,1%
- Toegangsbeperking (wachttijd) bij herbetreding	33,7%	20,3%
- Aanpassingen in de teeltwijze	24,4%	6,8%
- Taakrotatie	16,1%	13,6%
- Andere aanpassingen in de (spuit-) apparatuur	13,7%	10,2%
- Dagelijks wassen van werkkleding	10,7%	5,1%

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Er bestaat een grote variëteit aan subbranches en omstandigheden en een gebrek aan blootstellinginformatie. Vooral bij gewasbeschermingsmiddelen is de ziektelast niet of nauwelijks inzichtelijk te maken, evenals (logischerwijs) de potentiële gezondheidswinst.

Blootstelling aan organisch stof en endotoxinen is in diverse subsectoren een belangrijke risicofactor, maar is zeer sterk wisselend (factor 1000). Er worden gezondheidseffecten waargenomen (astma) in de tuinbouw subsectoren.

Luchtweg-allergieën zijn binnen de glastuinbouw "wijd verbreid", veelal als gevolg van blootstelling aan plantenbestanddelen (pollen).

Wat betreft huidaandoeningen, zitten de tuinbouw en de bollenteelt in de top van sectoren met veel meldingen, met als oorzakelijke factoren plantensappen en nat werk. Deze factoren zijn ook relevant voor veilingen.

Wat betreft gewasbeschermingsmiddelen zijn er weinig concrete gegevens over de huidige blootstellingsniveaus en optreden van effecten, onder andere door de grote variëteit aan middelen die wordt ingezet. Er zijn wel aanwijzingen dat met name bij gewaswerkers die herbetreden blootstelling via de huid nog een probleem is.

Dieselrook is zowel in de akkerbouw en vollegrondsteelt (incl. loonwerkbedrijven) als op veilingen en (in mindere mate) in de hovenierssector een relevant probleem.

Al met al moeten de landbouwsectoren in het algemeen als hoogprioritair worden ingeschat. Voor de subsectoren loonwerk en hoveniers wordt voorsnog een prioriteit 'midden' aangehouden, omdat tijdens een groot deel van het werk de blootstellingen aan dieselrook of gewasbeschermingsmiddelen niet optreden (expert judgement). Voor de groothandel geldt dat in de meeste gevallen weinig blootstelling zal optreden.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering.

In 2003 werd de landbouw niet meegenomen in de evaluatie. Hieronder worden het huidige inzichten geschetst.

Sector 2011 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (niveau) incl. freq.	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers*	
Landbouw (01)	1.1, 1.2, 1.3, 1.5 Akkerbouw, (glas-) tuinbouw, fruitteelt, boomteelt, champignonteelt, bloembollenteelt.	Gewasbeschermingsmiddelen Organisch stof/endotoxinen Dieselrook Kwarts Plantensappen e.d. Pollen	Onduidelijk (o.a. kanker, reproductiestoornissen) Astma, COPD, rhinitis / sinusitis, inhalatiekoorts Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten COPD, longkanker Contacteczeem Allergisch astma	Toep. Laag-Midden Gewaswerk M-Hoog HOOG LAAG (buiten) Tuinbouw HOOG Tuinbouw HOOG	± 28.000	± 60.000 HOOG	HOOG
	1.4 Veeteelt	Organisch stof/endotoxinen Dieselrook Desinfectantia H <sub>2</sub> S (mest), N <sub>2</sub>	Astma, COPD, rhinitis / sinusitis, inhalatiekoorts Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten Vnl. irritatie Vergiftigingen	HOOG LAAG (buiten) MIDDEN - (ongevallen)	45.000	± 60.000 incl. werkgevers. HOOG	HOOG
	1.6 Loonwerkbedrijven	Gewasbeschermingsmiddelen Dieselrook Lasrook H <sub>2</sub> S (mest)	Onduidelijk (o.a. kanker, reproductiestoornissen) Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten Astma, COPD, inhalatiekoorts Vergiftigingen	Laag-Midden (toep.) LAAG (buiten) LAAG (frequentie) - (ongevallen)	18.000	~ 20.000 HOOG	MIDDEN
	81.3 Hoveniersbedrijven	Gewasbeschermingsmiddelen Dieselrook Uitlaatgas motorzagen	Onduidelijk (o.a. kanker, reproductiestoornissen) Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten COPD	Laag-Midden LAAG (buiten, freq.) MIDDEN	6775	~16.000 HOOG	MIDDEN

46.2 Groothandel Landbouwproducten	Zeer divers, o.a. Graanstof (organisch stof / endotoxinen Kwarts	Astma, COPD, rhinitis / sinusitis, inhalatiekoorts COPD, longkanker	LAAG – HOOG	5055	30.000, < 10.000 blootgesteld MIDDEN	LAAG
82.991 Veilingen	Dieselrook  Plantensappen e.d. Gewasbeschermingsmiddelen Desinfectantia	Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten Contacteczeem Onduidelijk (o.a. kanker, reproductiestoornissen) Irritatie luchtwegen/huid	HOOG  HOOG LAAG MIDDEN?	30 (incl vis)	5800 (incl. vis)  MIDDEN	HOOG

\*aanname: allen potentieel blootgesteld, tenzij anders vermeld.

**Referenties**

- AI, 2007, Projectrapportage Arbo, Inspectieproject Glastuinbouw 2007, Arbeidsinspectie.
- Bretveld, R. et al., 2007, Influence of pesticides on male fertility, *Scand. J. Work Environ. Health*, vol. 33, no. 1, p. 13-28.
- Bureau Bartels, 2008, Opbrengstenanalyse VAS, Amersfoort, Bureau Bartels.
- Eduard, W. et al., 2009, Chronic bronchitis, COPD and lung function in farmers, The role of biological agents, *CHEST* vol. 137, no.3, p. 716-725.
- FNV, 2003, [www.arbobondgenoten.nl/arbothem/gevstof/bestrijdingsmiddel/notitie.htm#4](http://www.arbobondgenoten.nl/arbothem/gevstof/bestrijdingsmiddel/notitie.htm#4).
- Groenewoud, G.C.M., 2005, Beroepsallergie in de glas- en tuinbouw, *Nederlands Tijdschrift voor Allergie*, vol. 5, nr. 3, p. 114-117.
- Heijink, J. & S. Oomens, 2011, De werking van arbocatalogi, Evaluatie van het project arbocatalogi van de Stichting van de Arbeid, Nijmegen, ITS.
- Hermanides, H.K. et al., 2006, Brassica oleracea pollen, a new source of occupational allergens, *Allergy*, vol. 61, no. 4, p. 498-502.
- Hooffman, W., 2011, Analyses op de NEA-2006-2009 (intern), Hoofddorp, TNO.
- Oude Vrielink, H.H.E., et al., 2006, Arbeid door jongeren in de agrarische sector: mogelijkheden voor veilig en gezond werken, Onderzoek Arboconvenant Agrarische Sector, Wageningen UR Agrotechnology & Food Innovations.
- Singels, M.K. et al., 2004, Stand der techniek dieselmotoremissies, CE/IRAS.
- Smit, L., 2008, Respiratory effects of endotoxin exposure: individual susceptibility and gene-environment interactions, thesis Utrecht University.
- Spaan, S. et al., 2002, Onderzoek naar blootstelling aan endotoxinen in de agrarische sectoren van teelt, be- en verwerking en handel, IRAS, Universiteit Utrecht.
- Spreeuwens, D. et al., 2007, Signaleringsrapport Beroepsziekten 2007, Amsterdam, Nederlands Centrum voor Beroepsziekten.
- Swanepoel, A. et al., 2010, Quartz exposure in agriculture: literature review and South African survey, *Ann occup. Hyg.*, vol. 54, no. 3, p. 281-292.
- Terwoert, J. et al., 2009a, Veiliger werken met gewasbeschermingsmiddelen, Rapportage enquêteonderzoek onder werkgevers in de sector glastuinbouw, Amsterdam, IVAM/ Salentijn Consult.
- Terwoert, J. et al., 2009b, Veiliger werken met gewasbeschermingsmiddelen, Rapportage enquêteonderzoek onder werknemers in de sectoren glastuinbouw en hoveniers/ groenvoorziening, Amsterdam, IVAM/ Salentijn Consult.
- Van Eerd et al., 2006, Tussenevaluatie van de nota duurzame gewasbescherming, MNP/ LEI/ RIKILT, RIVM.
- VBN, 2011, Vereniging Bloemenveiligen Nederland, website,

[www.vbn.nl/nl-NL/Nieuws/2011/Pages/Eindetoelatingbactericide.aspx](http://www.vbn.nl/nl-NL/Nieuws/2011/Pages/Eindetoelatingbactericide.aspx)

Visser et al., 2007, Eindmeting VASt, Hoofddorp, TNO.

Visser, 2011, persoonlijke mededelingen.

Visser & Terwoert, in prep., Evaluatie Nota Duurzame Gewasbescherming 2010, deelrapport Arbeid, Hoofddorp, TNO.

Vullings, L.G.J., 2005, Onderzoek naar allergieklachten bij werknemers in de aardbeienteelt, scriptie in het kader van de beroepsopleiding SGB0-ABG, Nijmegen.

## **SBI 02: Bosbouw, exploitatie van bossen en dienstverlening voor de bosbouw**

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 02: Bosbouw en dienstverlening voor de bosbouw

Subsectoren:

- 2.1 Bosbouw
- 2.2 Exploitatie van bossen
- 2.4 Dienstverlening voor de bosbouw

### **1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003**

Buiten beschouwing gelaten in 2003.

### **2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

#### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

*Dieselmotoremissie (dieselrook)*

In 2004 is een inventariserende studie naar blootstelling aan dieselmotoremissie uitgevoerd, met een prioritering van branches Singels et al.(2011). Bosbouw is daarin onderdeel van 'Agrarische sector' en niet apart onderscheiden.

FNV Bondgenoten (2007) heeft een blad "Maak uw werkplek dieselrookvrij!" uitgebracht waarin bosbouw als één van de sectoren met blootstelling aan dieselrook wordt genoemd.

*Luchtwegeffecten*

Dekkers et al.(2006) hebben op basis van literatuurgegevens de ziektelast als gevolg van blootstelling aan arbeidsomstandigheden geschat voor astma, chronische bronchitis en longemfyseem (COPD), contacteczeem en longkanker. Zij geven aan dat bosbouw werkers in minimaal één bron zijn genoemd als groep met een hoog of verhoogd risico op astma.

Er is een Arboconvenant agrarische sectoren uitgevoerd, waarin voor de sector bosbouw geen aandacht aan chemische stoffen is besteed (Grootscholte and Engelen M., 2007).

#### 2.2 Nieuwe inzichten

In de volgende bronnen zijn geen relevante gegevens gevonden met betrekking tot de bosbouw:

- Rapporten en folders Arbeidsinspectie
- Arbocatalogi
- Rapporten Gezondheidsraad
- Branchegegevens Nederlands Centrum voor Beroepsziekten
- Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden / Arbobalans
- SOMS en VAST trajecten.

Zoals boven gemeld is in het Arboconvenant agrarische sectoren voor de bosbouw geen aandacht aan chemische stoffen besteed.

*Gevaarlijke stoffen*

Volgens Brun et al. (2009) worden in Europa zo'n 150.000 mensen in de bosbouw blootgesteld aan houtstof. De bosbouw is één van de sectoren waar blootstelling aan dieselmotoremissie relevant is (FNV Bondgenoten, 2007). Naast de in bronnen genoemde stoffen kunnen uiteraard aan hout en hars gerelateerde stoffen een rol spelen, zoals terpenen en colofonium (een huidsensibiliserende stof uit naaldbomen) (expert judgment).

*Gezondheidseffecten*

Pukkala et al. (2009) vonden dat bosbouwers voor kanker in het algemeen en voor vele specifieke kankers in vijf Noord-Europese landen een verlaagde Standard Incidence Ratio (SIR) hadden. Alleen voor lipkanker was de SIR bij bosbouwers verhoogd. Het rapport "The burden of occupational cancer in Great Britain" (Rushton et al. (2010) noemt maar heel weinig doden door kanker (algemeen) bij bosbouwers.

### *Blootstellingniveaus*

Er zijn geen gegevens gevonden over blootstellingniveaus m.b.t. houtstof bij bosbouwers. De blootstelling aan dieselmotoremissie in de agrarische sector als geheel wordt als laag beschouwd (in de ordegrootte van 5-10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) met een gemiddelde frequentie (Singels et al., 2011).

### *Blootgestelde populatie*

Blootgesteld aan dieselmotoremissie in Europa: 195.000 (Brun et al., 2009). Bosbouw is niet onderscheiden.

Banen in de bosbouw: 1300 (CBS, 2011).

Het ligt voor de hand dat nagenoeg alle werkers in de bosbouw met diesel aangedreven machines gebruiken en soms aan (vers) houtstof worden blootgesteld, een beperkt aantal administratieve medewerkers uitgezonderd.

### *Genomen maatregelen (en hun effecten)*

Er is geen informatie gevonden over genomen maatregelen in deze sector.

## 2.3 Overall inschatting van de situatie

Blootstelling in de bosbouwsector kan optreden aan houtstof, dieselmotoremissie en organische allergenen, met name stoffen die van nature in hout voorkomen. Blootstelling aan dieselmotoremissie wordt als (relatief) laag ingeschat, mede doordat de blootstelling buiten plaatsvindt. Blootstelling aan andere stoffen lijkt ook niet bijzonder hoog, behalve wellicht (huid)blootstelling aan sommige organische allergenen, die typisch in bossen voorkomen (colofonium, terpenen), maar daar zijn geen pertinente bekende gegevens over gevonden. Huidblootstelling aan organische allergenen kan regelmatig optreden. Er is verder geen informatie over frequentie van blootstelling bekend.

Onderzoek naar gezondheidseffecten laat niet zien dat er een verhoogd risico op kanker is. Er zijn beperkte indicaties dat bosbouwers een verhoogde kans op astma hebben.

In de periode sinds 2003 zijn voor zover bekend in Nederland geen programma's uitgevoerd om beheersing van risico's van stoffen in de bosbouw te verbeteren. De populatie potentieel blootgestelden is vrij gering, net boven de 1000 werknemers.

De gevaren voor bosbouwers worden als HOOG geschat, vanwege de blootstelling aan kankerverwekkend houtstof (neus- en bijholtekanker) en dieselmotoremissie (longkanker). De blootstelling aan relevante stoffen (inclusief houtstof) wordt echter als LAAG ingeschat. De populatie blootgestelden wordt ingeschat als MIDDEN.

Overall conclusie is op basis van effecten met een hoge prioriteit, lage blootstelling en midden (dichtbij laag) populatie: MIDDEN-HOOG.



### 3. Overzicht huidige situatie + update prioritering

In 2003 werd de bosbouw niet meegenomen in de evaluatie. Hieronder worden de huidige inzichten geschetst.

Sector (SBI)	2011	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
Bosbouw (2)		Houtstof	Astma, rhinitis/sinusitis, kanker van neus en bijholten	Geen gegevens, maar naar verwachting laag (buiten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 280 bosbouw</li> <li>• 120 exploitatie van bossen</li> <li>• 65 dienstverlening voor de bosbouw</li> </ul>	1300 bosbouw totaal	MIDDEN-HOOG
2.2 exploitatie van bossen		Dieselrook	Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten	Vermoedelijk laag (5-10 µg/m <sup>3</sup> )			
2.4 dienstverlening voor de bosbouw		Organische allergenen	Allergisch contacteczeem, astma	Onbekend			
			Wegens carcinogeniteit: HOOG	Prioriteit: LAAG		Prioriteit: MIDDEN	

**Referenties**

Brun E, Op de Beeck R, van Herpe S, Isotalo L, Laamanen I, Blotiere C, Mur J, Orthen B, Wagner E, Flaspolder E, Reinert D, Galwas M, Poniak M, Carreras E, Guardino X, and Solans X. Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health. ISBN 978-92-9191-171-4, 1-198. 2009. Luxembourg, European Agency for Safety and Health at Work.

CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht. 14-4-2011. CBS.

Dekkers S, Preller EA, Baars AJ, Marquart J, van Raaij MTM. Identificatie van belangrijke beroepsgroepen en stoffen bij het ontstaan van gezondheidseffecten en ziektelast door blootstelling aan stoffen onder arbeidsomstandigheden. 2006. Bilthoven, RIVM. RIVM rapport 320506002/2006, TNO rapport V7148.

European Agency for Safety and Health at Work. Biological agents. 2003. Bilbao, European Agency for Safety and Health at Work.

FNV Bondgenoten. Maak uw werkplek dieselrookvrij! 2007. Stichting FNV Pers.

Grootscholte M, Engelen M. Eindevaluatie Arboconvenant Agrarische sectoren. 15-6-2007. Leiden, Research voor Beleid.

Pukkala E, Martinsen JI, Lynge E, Gunnarsdottir HK, Sparén P, Tryggvadottir L, Weiderpass E, Kjaerheim K. Occupation and cancer follow-up of 15 million people in five Nordic countries. Acta Oncologica 48, 646-790. 2009.

Rushton L, Bagga S, Bevan R, Brown TP, Cherrie JW, Holmes P, Hutchings SJ, Fortunato L, Slack R, Van Tongeren M, Young C. The burden of occupational cancer in Great Britain. Overview report. RR800. 2010. Norwich, HSE Books.

Singels M, Warringa, GEA., Boon BH, Kromhout H, Heederik D, Veldhof R. Stand der techniek - dieselmotoremissies. [331]. 2011. Utrecht, Delft, IRAS, CE.

## SBI 03: Visserij en kweken van vis en schaaldieren

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 03: Visserij

### Subsector

03.1 Visserij

03.2 Kweken van vis schaaldieren

89.2 Visveilingen

### 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

Buiten beschouwing gelaten in 2003

### 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

#### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd

In deze sector heeft geen VASSt-programma gelopen en is geen arboconvenant afgesloten. Er is geen arbocatalogus beschikbaar voor de visserij (wel voor de zeescheepvaart, binnenvaart, visverwerking en vis (groothandel en detailhandel). Ook via het productschap Vis ([www.pvis.nl](http://www.pvis.nl)) is vrijwel geen informatie te vinden over arbeidsomstandigheden, en meer specifiek blootstelling aan stoffen, in deze branche. Instanties als de Arbeidsinspectie en de Gezondheidsraad hebben ook geen onderzoek verricht in deze sector.

Hoewel de visserij niet expliciet wordt genoemd, worden in een onderzoek naar de stand der techniek rond dieselmotoremissie (DME, dieselrook) havenactiviteiten genoemd als risicogroep, onder andere door blootstelling van scheepsmotoren (Singels et al., 2004).

#### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten

*Nieuwe informatie over stoffen en/of gezondheidseffecten*

Hoewel genoemd voor de combinatie Landbouw en Visserij, waarbij de visserij een klein deel van de (gevarieerde) populatie uitmaakt, worden de volgende onderwerpen genoemd in een aantal Arbobalansen (SZW, 2004, Houtman et al., 2006; Klein Hesselink et al., 2010):

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
Landbouw & Visserij	• Arbobalans 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percentage werknemers dat regelmatig blootstaat aan dampen, gassen, of stof, of regelmatig werkt met huidirriterende stoffen in '00/'01/'02: 34% / 32% / 39%</li> <li>• 26% v/d werknemers regelmatig blootgesteld aan gassen/dampen</li> <li>• 26% regelmatig blootgesteld aan stof</li> <li>• 14% regelmatig blootgesteld aan huidirriterende stoffen</li> <li>• In de visserij speelt blootstelling aan (diesel)uitlaatgassen een rol van betekenis.</li> <li>• Percentage bedrijven waar werknemers kans lopen op contact met besmettelijke personen, dieren of materiaal: 22% (sector Landbouw, visserij en delfstoffenwinning)</li> </ul>
	• Arbobalans 2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21,9% blootstelling aan gevaarlijke stoffen via de huid</li> <li>• 18,8% blootstelling aan gevaarlijke stoffen via inademing</li> </ul>
	• Arbobalans 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20% v/d werknemers geeft aan vaak/altijd met waterige oplossingen te werken</li> <li>• 10% geeft aan vaak/altijd stoffen in te ademen</li> <li>• 6% geeft aan vaak/altijd blootgesteld te worden aan stoffen op de huid</li> <li>• 2% geeft aan vaak/altijd in contact te komen met besmette personen of dieren</li> </ul>

In het kennisdossier 'Biologische agentia' wordt de visserij-sector genoemd als branche/beroepsgroep waar blootstelling aan biologische agentia, en meer specifiek allergenen afkomstig van vissen of vispoeder en zoönosen (infectieziekten die van dier op mens overspringen), in potentie een rol spelen (Houba et al., 2009).

Hoewel er geen specifieke gegevens over te vinden zijn, is het zeer waarschijnlijk dat 'nat werk' en daarmee geassocieerde huidklachten aan de orde zijn in deze sector.

Een literatuursearch met behulp van pubmed.com en google heeft geen informatie over beroepsmatige blootstelling in de visserij in Nederland opgeleverd. Er zijn echter wel een aantal buitenlandse studies gevonden.

Werkgerelateerde astma blijkt een significant probleem te zijn in de commerciële visserij en visverwerkende industrie, en blijkt meer samen te hangen met schaaldieren dan met vissen. Het wordt voornamelijk veroorzaakt door een IgE-gemedieerde hypersensitiviteits-reactie na het inademen van geaerosoliseerde eiwitten van vissen en schaaldieren. Preventieve maatregelen zoals verbeterde ventilatie en veranderingen in werkprocessen die de allergeen-concentraties in de lucht reduceren lijken zeer effectief te zijn in het verminderen van het voorkomen van deze beroepsziekte (Lucas et al., 2010). Blootstelling aan (natrium)metabisulphite (gebruikt conserveringsmiddel in de visserij) is geassocieerd met luchtwegklachten en beroepsasthma (Pougnnet et al, 2010; Steiner et al., 2008). Wanneer natrium-metabisulphite wordt opgelost in water ontstaat er zwaveldioxide, een stof waarvan het bekend is dat het een irriterende werking heeft op de luchtwegen (Gezondheidsraad, 2003)

#### *Blootstellingsniveaus*

Met betrekking tot dieselrook zijn er geen specifieke gegevens over blootstelling in de visserij bekend. De blootstelling tijdens overslag in de haven en van veerbootpersoneel wordt echter als hoog ingeschat (in de ordegrrootte van 20-50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) met een hoge frequentie, waarbij de werkzaamheden zowel binnen als buiten plaatsvinden (Singels et al., 2004).

Er zijn niet veel gemeten niveaus van vis- of schaaldierallergenen voorhanden. In een studie naar blootstelling aan kraballergenen in Alaska zijn gemiddelde niveaus van 2797  $\text{ng}/\text{m}^3$  (range 79 - 21093  $\text{ng}/\text{m}^3$ , SD 54576  $\text{ng}/\text{m}^3$ , mediaan 1506  $\text{ng}/\text{m}^3$ ) tijdens persoonlijke metingen gemeten, waarbij de hoogste niveaus werden gemeten bij het 'slachten' en ontkieuwen (Beaudet et al., 2002).

Bij gebruik van natrium-metabisulphite in de visserij zijn hoge niveaus van zwaveldioxide (>30 ppm) gemeten (Steiner et al., 2008), wat ruim boven de door de Gezondheidsraad geadviseerde gezondheidskundige advieswaarde 0,5 ppm (1,3  $\text{mg}/\text{m}^3$ , TWA) en 1,0 ppm (2,7  $\text{mg}/\text{m}^3$ , 15 min. STEL, voor piekblootstellingen) voor zwaveldioxide (Gezondheidsraad, 2003).

#### *Blootgestelde populatie*

Het totale aantal banen in de visserij (SBI 03) is gesteld op 1100 (CBS, 2009), verdeeld over 725 bedrijven waarvan de meeste met 1 tot 2 werknemers (CBS, 2010). Volgens een business case analyse bestond de Nederlandse visserijvloot in 2008 uit 308 kotters, 14 trawlers en 56 mosselschepen (Salz, 2010).

Hoewel er geen gegevens over de daadwerkelijk potentieel blootgestelde populatie beschikbaar zijn, kan worden aangenomen dat vrijwel de hele populatie wordt blootgesteld aan zowel DME als allergenen.

#### *Informatie over maatregelen*

Er is geen informatie over genomen maatregelen in deze sector.

Er is echter wel informatie over maatregelen ter reductie van DME bij havenactiviteiten. Blootstelling aan DME kan worden voorkomen door het inzetten van alternatieve brandstoffen (elektrisch, aardgas, LPG, hybride motoren), waarbij het effect van de maatregel verschilt per optie (Singels et al., 2004). Zo wordt emissie van DME tot 0 gereduceerd door inzet van elektrische motoren, terwijl bij de verbranding van aardgas en LPG nog wel emissie vrijkomt, hoewel deze veel minder deeltjes en PAK's bevatten dan DME, waardoor de carcinogeniteit van aardgas en LPG emissies beduidend

lager lijken te liggen. Bij het gebruik van hybride motoren wordt slechts een gedeelte van de DME vervangen. Uit een beperkt aantal praktijkmetingen bij vuilniswagens is gebleken dat 50% reductie van blootstelling mogelijk is door in plaats van met een dieselmotor met een gasmotor te rijden, met bijbehorende risicoreducties van 30-40%. Echter, voor veel dieselmotoren zijn deze alternatieven (nog) niet op de markt, voor lichtere motoren vaak wel. Andere mogelijke beheersmaatregelen zijn een verbeterde kwaliteit van de dieselbrandstof (bijv. biodieselolie of -aromatenvrije of -arme diesel) en gebruik van roetfilters (kunnen het fijn stof in DME met meer dan 95% reduceren; bij verhuiswagens een reductie van 50% gemeten) (Singels et al., 2004).

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Er vindt in de visserij mogelijk relevante blootstelling aan dieselmotoremissie (DME, dieselrook), organische allergenen (met name stoffen die van nature bij vissen/schaaldieren voorkomen) en conserveringsmiddelen plaats. Ook 'nat werk' is een relevant blootstelling in deze sector. Hoewel er geen specifieke gegevens voorhanden zijn voor de Nederlandse situatie met betrekking tot blootstellingsniveaus en eventuele gerelateerde gezondheidseffecten, wordt op basis van expert judgement en extrapolatie van gegevens uit het buitenland een inschatting gemaakt. Blootstellingsniveaus voor dieselmotoremissies zijn vermoedelijk hoog in havens, maar minder relevant op zee en in viskwekerijen, en relevant in geval van visveilingen in verband met heftrucks en dergelijke. Inhalatie- (en huid)blootstelling aan dieselrook en organische allergenen treden waarschijnlijk zeer regelmatig op.

Met betrekking tot dieselrook bestaat er wellicht een verhoogd risico op kanker, maar hier zijn geen specifieke cijfers over bekend voor Nederland. Er zijn indicaties er in de visserij een verhoogde kans op beroepsastma bestaat.

Er zijn voor zover bekend in Nederland geen programma's uitgevoerd om beheersing van deze risico's in de visserij te verbeteren, maar er lijken wel mogelijkheden te bestaan om deze blootstellingen te reduceren. Hierbij zal echter wel de praktische haalbaarheid moeten worden onderzocht.

De populatie potentieel blootgesteld is vrij gering, net boven de 1000 werknemers.

Op basis van de (vermoedelijke) blootstelling, indicaties met betrekking tot effecten en vrij geringe maar wel zeer frequent blootgestelde populatie wordt de prioriteit als HOOG ingeschat in geval van dieselrook en als MIDDEN-HOOG in geval van allergenen en zwaveldioxide.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

In 2003 werd de visserij niet meegenomen in de evaluatie. Hieronder worden de huidige inzichten geschetst.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Visserij (03), incl. visveilingen (89.2)	<p>Dieselrook</p> <p>Allergenen</p> <p>Zwavel dioxide / natrium-metabisulfiet</p> <p>'Nat werk'</p>	<p>Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten</p> <p>Beroepsastma, luchtwegklachten (COPD)</p> <p>Beroepsastma, luchtwegklachten (rhinitis / sinusitis)</p> <p>Huidklachten (contacteczeem)</p> <p>Conclusie: HOOG (DME), MIDDEN-HOOG (astma)</p>	<p>In geval van DME waarschijnlijk hoog in havens (en in de logistiek), lager op zee, waarschijnlijk niet relevant voor viskwekerijen.</p> <p>In geval van allergenen en zwavel dioxide zijn blootstellingsniveaus onbekend, wel hoge frequentie</p> <p>Conclusie: MIDDEN, geen aanpassing prioriteit op basis van blootstelling</p>	Totaal 815, vnl. 1 of 2 werknemers	<p>Totaal 1100</p> <p>Vrijwel hele populatie potentieel blootgesteld</p> <p>Conclusie: MIDDEN, geen aanpassing prioriteit op basis van blootstelling</p>	Over het algemeen MIDDEN-HOOG, in geval van blootstelling aan DME HOOG

**Referenties**

Beaudet N, Brodtkin CA, Stover B, Daroowalla F, Flack J, Doherty D. Crab Allergen Exposures Aboard Five Crab-Processing Vessels. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 2002; 63 (5): 605-609.

CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht (SBI 1993), per december 2009.

CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm (SBI 2008), per 1 januari 2010.

Gezondheidsraad. Sulphur dioxide. Health-based recommended occupational exposure limit. Gezondheidsraad. Dutch expert Committee on Occupational Safety (DECOS), No. 2003/08OSH. Den Haag, 2003.

Houba R, Maas J, Siegert H, Wielaard P. Dossier Biologische agentia. 30 maart 2009 (beschikbaar via [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl))

Houtman I, Smulders P, van den Bossche S. Arbobalans 2005. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2006 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Klein Hesselink J, Houtman I, Hooftman W, Bakhuys Roozeboom M. Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2010 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Lucas D, Lucas R, Bonidace K, Jegaden D, Lodde B, Dewitte J-A. Occupational asthma in the commercial fishing industry: a case series and review of the literature. *Int. Marit. Health* 2010; 61 (1): 13-17.

Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Arbobalans 2003. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. Den Haag, 2004.

Pougnat R, Loddé B, Lucas D, Jégaden D, Bell S, Dewitte J-D. A case of occupational asthma from metabisulphite in a fisherman. *Int. Marit. Health* 2010; 61 (3): 180-184.

Salz P. Toepassing van LNG in de visserij en aanverwante sectoren – Business case analyse. Framian B.V., maart 2010.

Singels M, Warringa GEA, Boon BH, Kromhout H, Heederik D, Veldhof R. Stand der techniek – dieselmotoremissies. Nummer 331, September 2004.

Steiner M, Scaife A, Semple S, Hulks G, Ayres JG. Sodium metabisulphite induced airways disease in the fishing and fish-processing industry. *Occup Med* 2008; 58: 545-550.

## SBI 06: Winning van aardolie en aardgas, inclusief benzinestations

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 11: Aardolie- en aardgaswinning en dienstverlening voor de aardolie- en aardgaswinning

SBI 50: Handel in en reparatie van auto's en motorfietsen; benzineservicestations

SBI 63: Dienstverlening voor het vervoer

Subsector:

06.1 Winning van aardolie

06.2 Winning van aardgas

46.71 Groothandel in brandstoffen en overige minerale producten

47.3 Benzinestations

52.10.1 Opslag in tanks

Buiten beschouwing laten:

Dienstverlening voor de winning van delfstoffen (geen olie en gas) (SBI 09.10)

### 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

#### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Aardolie- en aardgas-winning en dienstverlening voor de aardolie- en aardgaswinning (SBI 11)	Oplosmiddelen, smeermiddelen Diverse koolwaterstoffen Zwavelverbindingen Benzeen	Zeer divers; o.a. carcinogenen (bijv. benzeen) (conclusie HOOG)	Frequentie: dagelijks voor transferactiviteiten; paar uur per dag? Werkzaamheden of handelingen: Vervoer, overslag, ontzouten, destillatie, (katalytisch) kraken, chemische omzetting (polymeriseren, alkyleren, isomerisatie), productieprocessen (div. aardoliefracties, asfalt, oplosmiddelen, smeermiddelen); vooral transferprocessen (aan- en afkoppelen van leidingen e.d.) Niveaus over algemeen niet erg hoog (buiten werk, vooral gesloten systemen); af en toe hogere pieken bij onderhoud, aansluitingen e.d.	Vooraf grote bedrijven, 15 bedrijven met 100- >500 werknemers	9.000 (alle werknemers delfstoffen-winning samen)	MIDDEN



Sector 2003	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Benzinestations (50)	Benzine (benzeen) Diesel LPG Andere gasolies		Er werken veel werknemers met deze stoffen, maar de stoffen bevinden zich in een gesloten systeem. Daarom worden maar weinig werknemers blootgesteld.	Er zijn ongeveer 1500 tankstations bij de BETA aangesloten, de tankstations zijn zeer variabel in grootte (1-100 werknemers)	100% werknemers potentieel blootgesteld	
Groothandel en handelsbemiddeling (niet in auto's en motorfietsen) (51)	Dampfase is gevaarlijk: bijvoorbeeld benzeen in benzine blootstelling bij laden en lossen, uit het open luik Explosiegevaar	Benzeen: leukemie Oplosmiddelen: OPS	Af- en aansluiten van leidingen, veelal met dampretour; klein deel van de dag; Geringe blootstelling door behoorlijk gesloten systemen	-	2000 werknemers (2/3 van het totaal)	MIDDEN  Maatregelen: Stoffen worden beter geregistreerd, en er worden vaker dampretour-systemen toegepast
Dienstverlening voor het vervoer (63)	Brandstoffen (verlading)	Divers, afhankelijk van het bedrijf		Totaal ca. 4600 bedrijven, waarvan ca. 90% < 20 werknemers	Totaal 57.000; totaal relevante populaties onbekend	ONBEKEND kan HOOG zijn bij tanken en onderhoud

## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

### *Aardolie- en aardgaswinning (geen interview)*

- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen - 2(C) Delfstoffenwinning (1999).
- Stoffen, Effecten, Blootstelling: expert judgement Geen interviews gevoerd binnen deze branche.

### *Benzinestations (interviews)*

- Stoffen, Effecten, Populatie, Blootstelling, Maatregelen: Interviews met Belangenvereniging Tankstations (BETA) en Vereniging Nederlandse Petroleum Industrie (VNPI, i.v.m. benzinestations die horen bij grote raffinaderijen)

### *Groothandel en handelsbemiddeling (interview)*

- Stoffen, Effecten, Populatie, Blootstelling, Maatregelen: Interview met Nederlandse Organisatie voor de Energiebranche (NOVE)

### *Dienstverlening voor het vervoer (geen interview)*

- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 44 Dienstverlening t.b.v. het vervoer, 2001; CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit
- Stoffen, Effecten, Blootstelling: expert judgement

## 2. **Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

In deze sector heeft geen VASSt-programma gelopen en is geen arboconvenant afgesloten. Uitzondering hierop zijn de tankstations, die vallen onder het arboconvenant in de Mobiliteitsbranche, welke naast fysieke belasting, psychische belasting en schadelijk geluid ook was gericht op oplosmiddelen. Instanties als de Arbeidsinspectie en de Gezondheidsraad hebben geen specifiek onderzoek verricht in deze sector. Ook is er geen arbocatalogus beschikbaar voor deze sector (wel voor de subsector Tankstations binnen de mobiliteitsbranche, maar deze richt zich alleen op agressie en geweld), en is voor zover bekend deze sector in Nederland niet het onderwerp geweest van een blootstellings- of epidemiologische studie. De sector komt wel voor in overzichten van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB, jaarlijks een uitgave van 'Beroepsziekten in cijfers') of de overzichten van TNO naar aanleiding van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA, o.a. jaarlijkse uitgave van Arbobalans).

Bij één van de bedrijven binnen de branche (de NAM) heeft een SOMS-proeftuin gelopen, gericht op het managementsysteem stoffen. Het bestaande interne stoffenbeheerssysteem is geoptimaliseerd door een vergelijking met andere bedrijven, waarmee het tevens breder bruikbaar wordt. De SOMS-criteria voor de indeling van stoffen in categorieën van zorg worden hierin meegenomen (VROM, 2002).

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Nieuwe informatie over stoffen, gezondheidseffecten en/of blootstellingsniveaus*

Hoewel vaak genoemd in combinatie met andere sectoren, waarbij de sector winning van aardolie en aardgas wellicht slechts een klein deel van de (gevarieerde) populatie uitmaakt, worden de volgende onderwerpen genoemd in een aantal Arbobalansen (Houtman et al., 2007; Bakhuys Roozeboom et al., 2009; Klein Hesselink et al., 2010):

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
Handel en reparatie auto's, motoren; benzinestations	• Arbobalans 2006	• Subsector in top-15 m.b.t. stoffen op de huid (49% van de werknemers) • Subsector in top-15 m.b.t. inademing van stoffen (61 % van de werknemers)
	• Arbobalans 2007/2008	• Sector in de top-10 van sectoren met blootstelling aan gevaarlijke stoffen (~35% regelmatig blootgesteld)
Aardolie-, rubber- en kunststofindustrie	• Arbobalans 2007/2008	• Sector in de top-10 van sectoren met blootstelling aan gevaarlijke stoffen (~27% regelmatig blootgesteld)

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
Industrie (incl. delfnits)	• Arbobalans 2009	• 16% van de werknemers geeft aan vaak/altijd met waterige oplossingen in aanraking te komen, 18% ademt vaak/altijd stoffen in, 11% wordt vaak/altijd blootgesteld aan stoffen op de huid, 3% komt vaak/altijd in aanraking met besmette personen of dieren

In de Nationale Enquete Arbeidsomstandigheden (NEA) worden werknemers via een vragenlijst gevraagd om een uitspraak te doen over hun arbeidsomstandigheden, o.a. met betrekking tot blootstelling gevaarlijke stoffen. Hoewel deze vragen niet heel specifiek zijn, en gezien de grote variatie in opgenomen sectoren en beroepen de resultaten niet altijd specifiek herleidbaar zijn tot een bepaalde sector of beroep, geeft het wel een overall beeld van de (ervaren) situatie met betrekking tot blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Met betrekking tot deze sector zijn de volgende gegevens beschikbaar (op bedrijfsniveau):

Aardolie- en chemische industrie (% werknemers)	2003-2006	2008-2009
Werkt u met water / waterige oplossingen? (Bijna) voortdurend/vaak versus Vaak/altijd *	31.6%	22.4%
Krijgt u tijdens uw werk stoffen op uw huid? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	12.6%	10.7%
Ademt u tijdens het werk stoffen in? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	19.4%	14.1%
Huidklachten (Huidklachten door werk veroorzaakt)	1.1% (12.8%)	
Astma (Astma door werk veroorzaakt)	5.3% (7.9%)	

\* De vraagstelling in de periode 2003-2006 en na 2006 is iets anders, waardoor de gegevens percentages een iets ander beeld kunnen geven. Daarom zijn de gerapporteerde categorieën van de verschillende periodes weergegeven.

In een onderzoek naar de stand der techniek rond dieselmotoremissie wordt "Off shore" (boorplatforms) genoemd als risicogroep. Deze werknemers worden regelmatig blootgesteld aan DME door gebruik van generatoren voor energievoorziening, maar deze blootstelling wordt als laag ingeschat (ordegrootte 5-10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), onder andere doordat dit voornamelijk buiten plaatsvindt. Hoewel personeel van benzinstations niet expliciet worden genoemd, kan worden verondersteld dat hun blootstelling in dezelfde ordegrootte ligt als kantoorpersoneel langs snelwegen (ingeschat als laag, ordegrootte 5-10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), of zelfs hoger aangezien de afstand tot het verkeer kleiner is en er ook veel auto's bij het benzinstation zelf komen (Singels et al., 2004).

In het kennisdossier 'Vluchtige organische stoffen' worden de aardolie-industrie en benzinstations genoemd als branche/beroepsgroep waar wordt gewerkt met vluchtige organische stoffen (VOS), en dus blootstelling aan VOS (in potentie) een rol kan spelen (Scheffers et al., 2009).

In het rapport 'Beroepsziekten in cijfers 2010' van het NCvB wordt vermeld dat bij aardoliewinning blootstelling aan zwavelverbindingen kan optreden. Langdurige blootstelling aan hoge concentraties zwavelverbindingen kan leiden tot Chronische Toxische Encefalopathie (CTE), een aandoening van het centrale zenuwstelsel met als symptomen onder andere geheugenverlies, concentratiestoornissen, somberheid en verhoogde prikkelbaarheid (van der Molen et al., 2010).

Het NCvB ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)) identificeert de volgende bedrijfsrisico's voor 'benzineservicestations (BIK 50)' met betrekking tot toxische stoffen:

- Mogelijk hinder/blootstelling aan benzine- en dieseldampen en -uitlaatgassen van draaiende motoren en langskomend verkeer, hinder/blootstelling bij werken met schoonmaak en reinigingsmiddelen
- Verplichte registraties

Ook worden voor de medewerkers van tankstations de volgende beroepsziekten genoemd:

Beroepsziekte	Oorzaak
<b>Long- en luchtwegaandoeningen</b>	
Longaandoeningen dieseluitlaatgassen	door Dieseluitlaatgassen, werken in de buurt van draaiende dieselmotoren en inademen van uitlaatgassen
<b>Neurologische aandoeningen</b>	
Chronische encefalopathie (OPS)	toxische CTE Inademing/contact met oplosmiddelen in lakken en polyesterhars, reinigings- en ontvettingsmiddelen, benzine Reinigen/ ontvetten van ondergrond, aanmaken/spuiten van verf Reinigen van gereedschap, apparatuur

De winning van aardolie en aardgas vindt voor het grootste deel via een gesloten systeem plaats. Aardgas dat via een boorput naar boven komt, staat onder hoge druk en heeft een hoge temperatuur. Het gas wordt via een pijpsysteem naar een installatie geleid waar de natuurlijke druk en temperatuur worden verlaagd. Aardolie wordt gewonnen door middel van ondergrondse pompen of zogenaamde gaslifts (ter vervanging van de traditionele Ja-knikkers). Het transport gebeurt per pijpleiding (wat betreft de olievelden op het vaste land) of per tankerschip (wat betreft de olievelden op de Noordzee) opgehaald ([www.nam.nl](http://www.nam.nl)). Er kan dus worden aangenomen dat er vrijwel geen blootstelling aan stoffen optreedt bij deze processen.

Een literatuursearch met behulp van pubmed.com en google.nl heeft geen informatie over beroepsmatige blootstelling tijdens winning van aardolie en aardgas in Nederland opgeleverd. Er zijn echter wel een aantal buitenlandse studies gevonden met betrekking tot aardoliewinning en personeel van tankstations, hoewel ook dit aantal beperkt is. Hierbij is de zoektocht beperkt tot redelijk recente en Westerse studies; ook de verwerking van aardolie en aardgas is buiten beschouwing gelaten (onderdeel van andere SBI-sectoren). Met betrekking tot aardgaswinning werden alleen oude/niet-Westerse publicaties gevonden.

In een Noorse studie bij personeel in aardoliewinning werden gemiddelde concentraties van 0,042 ppm benzeen (range <0,001–0,69 ppm), 0,05 ppm toluen, 0,02 ppm ethylbenzeen en 0,03 ppm xyleen gevonden. Blootstelling tijdens een werkdag was significant hoger wanneer werknemers tijdens hun dienst flotatie-werk uitvoeren ten opzichte van andere taken. Werk in de flotatie-ruimte is geassocieerd met een kortdurende blootstelling (6–15 min) van 1,06 ppm benzeen (range 0,09–2,33 ppm). Hoewel de operators taken uitvoeren waarbij piekblootstelling aan benzeen voorkomt, is de blootstelling gedurende een werkdag bij gewone werkzaamheden laag. De concentraties benzeen in bloed en urine (biomonitoring) tussen operators en controles verschilden niet (Bratveit et al., 2007). Hoewel in een studie bij Noorse offshore werkers met betrekking tot de overall kankerincidentie geen verschil werd gevonden ten opzichte van de referentiepopulatie, zijn er wel indicaties voor een verhoogd risico op acute leukemie en borstvlieskanker gevonden. In deze voorlopige analyses is werkhistorie echter niet meegenomen (Aas et al., 2009).

In een Spaanse studie naar blootstelling aan BTX (benzene, toluene en xyleen) bij werknemers van tankstations werd een significante daling in de BTX-niveaus waargenomen na 2000, voornamelijk met betrekking tot benzeen, met 8-uur tijdgewogen gemiddelde niveaus van 736  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (range 272–1603) in 1995, 241  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (range 115–453) in 2000 (invoering limiet hoeveelheid benzeen in benzine) en 163  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (range 36–564) in 2003 (invoering dampretoursystemen), ondanks hoge temperaturen in 2003. Er werd ook een significante relatie tussen de hoeveelheid verkochte benzeen en gemeten niveaus aromatische hydrocarbons in alle drie de jaren (Periago et al., 2005). De blootstellingsniveaus op tankstations in een andere Spaanse studie lagen veel hoger, met name tijdens tankwerkzaamheden (range 0,03 tot 79  $\text{mg}/\text{m}^3$ ), maar dit betrof kortdurende piekmetingen (Esteve-Turrillas et al., 2007).

#### *Blootgestelde populatie*

Het totale aantal banen in de winning van aardolie en -gas (SBI 06) is gesteld op 3100 (CBS, 2009) verdeeld over 50 bedrijven (CBS, 2010). Er zijn echter maar een klein aantal grote spelers in

Nederland (bijvoorbeeld NAM), en er kan worden aangenomen dat het grootste deel van de banen bij deze grote bedrijven (>100 werknemers) werkzaam is. Er zijn geen gegevens over de daadwerkelijk potentieel blootgestelde populatie beschikbaar.

Volgens de gegevens van het CBS zijn er in totaal 14200 banen bij benzinstations, verdeeld over 1060 bedrijven. Aangezien het hier voornamelijk kleine bedrijven betreft, en ervan uitgaande dat alle werknemers van benzinstations hun werkzaamheden uitvoeren op het tankstation zelf (al dan niet op kantoor) wordt aangenomen dat de hele populatie potentieel wordt blootgesteld.

#### *Informatie over maatregelen*

Er is vrijwel geen informatie over (de effectiviteit van) maatregelen in deze sector.

Echter, in het kader van het beschrijven van de effectiviteit van beheersmaatregelen binnen de Advanced REACH Tool (ART) is een inschatting gemaakt van de effectiviteit van een dampretoursysteem (vapour recovery system), zoals bijvoorbeeld wordt gebruikt op tankstations maar ook op bij laad- en losactiviteiten van bijvoorbeeld vrachtwagens. Gebaseerd op gegevens uit de ECEL-database van TNO is geconcludeerd dat dampretoursystemen blootstellingsniveaus gemiddeld met 80% verlagen. Deze effectiviteit wordt alleen verkregen als het systeem op de juiste manier wordt gebruikt, en als het transportsysteem volledig gesloten is zodat er geen dampen via andere openingen zoals mangaten en 'pressure valves' ontsnappen ([www.advancedreachtool.com](http://www.advancedreachtool.com); Fransman et al., 2010)

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

De situatie in 2010 lijkt niet sterk te verschillen van de situatie zoals die in 2003 is beschreven. Er vindt bij de winning van aardolie en aardgas mogelijk relevante blootstelling aan onder andere vluchtige organische stoffen (VOS) en zwavelverbindingen (geassocieerd met Chronische toxische encephalopathy (CTE) → MIDDEN-HOOG) en dieselmotoremissie (DME) (geassocieerd met kanker → HOOG en longaandoeningen → MIDDEN) plaats. Hoewel er geen specifieke gegevens voorhanden zijn voor de Nederlandse situatie met betrekking tot blootstellingsniveaus en eventuele gerelateerde gezondheidseffecten, wordt op basis van expert judgement en extrapolatie van gegevens uit het buitenland ingeschat dat blootstelling aan deze stoffen laag zal zijn aangezien er voornamelijk gebruik wordt gemaakt van gesloten systemen, en blootstelling voornamelijk optreedt tijdens onderhoudswerkzaamheden en calamiteiten. Bij het aan- en afkoppelen van leidingen en dergelijke (relevant voor de subsectoren opslag en groothandel) zou in potentie blootstelling op kunnen treden, maar door het gebruik van dampretoursystemen (sinds 2002/2003 verplicht) is de blootstelling bij deze handelingen sterk gedaald.

Met betrekking tot personeel van benzinstations is ook weinig informatie over arbeidsomstandigheden met betrekking tot stoffen voorhanden. Er vindt mogelijk relevante blootstelling aan onder andere VOS en DME plaats. In Nederland werken de meeste tankstations met zelfbediening, en bevindt het personeel zich in een kantoortje. Mede hierdoor wordt ingeschat dat blootstelling aan bovenstaande stoffen laag zal zijn. Ook is de blootstelling over de tijd afgenomen, mede door invoering van dampretoursystemen bij het tanken.

Met betrekking tot de relevante subsectoren Groothandel en handelsbemiddeling (brandstoffen en overige minerale producten) en Opslag en dienstverlening voor vervoer (opslag in tanks) wordt aangenomen dat de werknemers in potentie met dezelfde stoffen in aanraking kunnen komen, maar waarschijnlijk minder frequent en met minder hoge blootstellingsniveaus (gezien de wijze van gebruik). Aandachtspunten zijn hierbij ook momenten van aan- en afkoppelen. Bij vervoer is ook dieselmotoremissie (DME) een potentieel risico, maar dit valt onder een andere sector (Vervoer over land, SBI 49). Er zijn echter verder geen specifieke gegevens bekend.

Op basis van de mogelijke gezondheidseffecten (HOOG voor DME en benzeen; MIDDEN-HOOG voor VOS), de waarschijnlijke lage blootstellingsniveaus, en de omvang van de blootgestelde populatie (tussen 1000 en 10.000 voor winning van aardolie en aardgas, >10.000 voor benzinstations) wordt de prioriteit ingeschat op HOOG voor winning van aardolie en aardgas en benzinstations.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven (CBS, 2010)	Werknemers (CBS, 2009)	
Winning van aardolie en aardgas (06)	Oplosmiddelen/VOS, smeermiddelen Diverse koolwaterstoffen Zwavelverbindingen Benzeen Dieselrook	Benzeen: carcinogeen VOS en zwavelverbindingen: Chronische toxische encephalopathy (CTE) Dieselrook: astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten  Conclusie: HOOG (dieselrook, benzeen)	Blootstelling vooral tijdens transferprocessen (aan- en afkoppelen van leidingen e.d.; dagelijks) Niveaus over algemeen niet erg hoog (buiten werk, vooral gesloten systemen); af en toe hogere pieken bij onderhoud of calamiteiten. Blootstelling aan dieselrook laag  Conclusie: LAAG, maar geen aanpassing prioriteit	Totaal 50 <sup>1</sup> - 30 aardolie - 20 aardgas	Totaal 3100  Conclusie: MIDDEN	Prioriteit: HOOG
Detailhandel (niet in auto's) – benzinstations (47.3)	Benzine (benzeen) Diesel LPG Andere gasolies Dieselrook Oplosmiddelen / VOS	Benzeen: carcinogeen Dieselrook: astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten Oplosmiddelen: CTE  Conclusie: HOOG (dieselrook, benzeen)	Met betrekking tot brandstoffen (VOS): in gesloten systeem en zelfbediening, dus weinig blootstelling  Met betrekking tot dieselrook: werknemers bevinden zich vnl. binnen, dus lage blootstelling  Conclusie: LAAG, maar geen aanpassing prioriteit	Totaal 1060 <sup>2</sup>	Totaal 14200  Conclusie: HOOG	Prioriteit HOOG
Groothandel en handelsbemiddeling – brandstoffen en overige minerale producten (46.71)	Dampfase is gevaarlijk: bijvoorbeeld benzeen in benzine blootstelling bij laden en lossen, uit het open luik Explosiegevaar Oplosmiddelen / VOS (Dieselrook)	Benzeen: carcinogeen (leukemie) Oplosmiddelen: OPS / CTE Dieselrook: astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten  Conclusie: HOOG (benzeen, DME)	Af- en aansluiten van leidingen, veelal met dampretour; klein deel van de dag; Geringe blootstelling door behoorlijk gesloten systemen  Conclusie: LAAG, maar geen aanpassing prioriteit	Totaal 445 <sup>3</sup>	Totaal 5800  Conclusie: MIDDEN	Prioriteit HOOG

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven (CBS, 2010)	Werknemers (CBS, 2009)	
Opslag en dienstverlening voor vervoer – opslag in tanks (52.10.1)	Brandstoffen (verlading, benzeen) Oplosmiddelen / VOS (Dieselrook)	Divers, afhankelijk van het bedrijf Benzeen: carcinogeen (leukemie) Oplosmiddelen: CTE Dieselrook: astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten  Conclusie: HOOG (benzeen, DME)	Geen informatie  Conclusie: geen aanpassing prioriteit op basis van blootstelling	Totaal opslag 635  Totaal opslag in tanks 40 <sup>4</sup>	Totaal opslag 13900  Totaal opslag in tanks 1700  Conclusie: MIDDEN	Prioriteit HOOG

<sup>1</sup> 30 bedrijven met 1 werkzame pers., 5 bedrijven met 2 werkzame pers., 5 bedrijven met 10-20 werkzame pers., 5 bedrijven met 20-50 werkzame pers. en 5 bedrijven met ≥100 werkzame pers.

<sup>2</sup> 185 bedrijven met 1 werkzame pers., 180 bedrijven met 2 werkzame pers., 280 bedrijven met 2-5 werkzame pers., 235 bedrijven met 5-10 werkzame pers., 110 bedrijven met 10-20 werkzame pers., 60 bedrijven met 20-50 werkzame pers., 10 bedrijven met 50-100 werkzame pers., 5 bedrijven met ≥100 werkzame pers.

<sup>3</sup> 145 bedrijven met 1 werkzame pers., 55 bedrijven met 2 werkzame pers., 70 bedrijven met 2-5 werkzame pers., 65 bedrijven met 5-10 werkzame pers., 45 bedrijven met 10-20 werkzame pers., 45 bedrijven met 20-50 werkzame pers., 15 bedrijven met 50-100 werkzame pers., 5 bedrijven met ≥100 werkzame pers.

<sup>4</sup> 5 bedrijven met 1 werkzame pers., 5 bedrijven met 2 werkzame pers., 5 bedrijven met 2-5 werkzame pers., 10 bedrijven met 5-10 werkzame pers., 5 bedrijven met 10-20 werkzame pers., 5 bedrijven met 20-50 werkzame pers., 5 bedrijven met 50-100 werkzame pers., 5 bedrijven met ≥100 werkzame pers..

**Referenties**

Aas GB, Aagnes B, Strand LA, Grimsrud TK. Suggested excess of occupational cancers in Norwegian offshore workers: preliminary results from the Cancer Registry Offshore Cohort. *Scand J Work Environ Health* 2009; 35 (5): 397-399.

Bakhuys Roozeboom M, Gouw P, Hooftman W, Houtman I, Klein Hesselink J. Arbobalans 2007-2008. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2009 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Bratveit M, Kirkeleit J, Hollund E, Moen BE. Biological Monitoring of Benzene Exposure for Process Operators during Ordinary Activity in the Upstream Petroleum Industry. *Ann Occup Hyg* 2007; 51 (5): 487-494.

CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht (SBI 1993), per december 2009.

CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm (SBI 2008), per 1 januari 2010.

Esteve-Turrillas FA, Pastor A, de la Guardia M. Assessing air quality inside vehicles and at filling stations by monitoring benzene, toluene, ethylbenzene and xylenes with the use of semipermeable devices. *Analytica Chimica Acta* 2007; 593: 108-116.

Fransman W, Cherrie J, van Tongeren M, Schneider T, Tischer M, Schinkel J, Marquart H, Warren N, Kromhout H, Tielemans E. Development of a mechanistic model for the Advanced REACH Tool (ART) – version 1.0. TNO report V9009, TNO, Zeist, June 2010.

Houtman I, Smulders P, van den Bossche S. Arbobalans 2005. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2006 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Klein Hesselink J, Houtman I, Hooftman W, Bakhuys Roozeboom M. Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2010 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM). Uitvoering Strategie Omgang met Stoffen, 2<sup>e</sup> voortgangsrapportage. Den Haag, 2002.

Peragio JF, Prado C. Evolution of Occupational Exposure to Environmental Levels of Aromatic Hydrocarbons in Service Stations. *Ann Occup Hyg* 2005; 49 (3): 233-240.

Scheffers T, Maas J, Sievert H, Wielaard P. Dossier Vluchtige organische stoffen. 17 april 2009 (beschikbaar via [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl)).

Singels M, Warringa GEA, Boon BH, Kromhout H, Heederik D, Veldhof R. Stand der techniek – dieselmotoremissies. Nummer 331, September 2004.

van der Molen H, Spreeuwiers D, Kuijer P, Nieuwenhuijsen K, Bakker J, de Groene G, Pal T, Sorgdrager B, van der Laan G, Stinis H, Maas J, Brand T. Beroepsziekten in cijfers 2010. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB), Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, AMC/UvA, Amsterdam 2010.

Website Arbocatalogus tankstations: <http://mobiliteit.arbocatalogus.net/mobiliteit/tankstation>



## SBI 08: Winning van delfstoffen (geen aardolie en gas)

In 2003 (volgens SBI 1993-2003)

SBI 10 Turfwinning

SBI 14 Winning van zand, grind, klei, zout e.d.

SBI 63 Dienstverlening voor het vervoer

Subsector:

08.12 Winning van zand, klei en grind

08.92 Winning van turf

08.93 Winning van zout

08.99 Winning van overige delfstoffen n.e.g.

52.1 Opslag

Buiten beschouwing laten:

Dienstverlening voor de winning van aardolie en aardgas (SBI 09.90)

### 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

#### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Turfwinning (10)	Onbekend	Geen informatie; vermoedelijk zeer gering	Frequentie en duur: onbekend. Werkzaamheden: Mijnbouw aan oppervlakte. Turf steken of mechanisch baggeren, drogen en vervoeren.	• 0 in 2001, 5 in 2000	• 9.000 (alle werknemers delfstoffenwinning samen)	LAAG
Winning van zand, grind, klei, zout e.d. (14)	Zand en klei: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kwarts</li> </ul> Zout: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zout</li> <li>• Chloorverbindingen</li> </ul>	Kwarts: carcinogeen Chloorverbindingen: hoge acute toxiciteit, corrosief  Mijnbouw in USA leidt tot verreweg hoogste beroepsgebonden sterftkans aan luchtwegaandoeningen (mijnwerkerslong)	Frequentie en duur: onbekend. Werkzaamheden: Oppervlakte mijnbouw. Handmatig of mechanisch graven. Bewerken (drogen, malen, mengen); vermoedelijk veel machinaal werk	• Totaal 106 bedrijven, waarvan 73 in zand- en grindwinning en 2 in zoutwinning	• Totaal 2900 personen, waarvan 1500 in zand- en grindwinning	MIDDEN

Sector 2003	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Dienstverlening voor het vervoer (63) → opslag	Ertsen, andere poedervormige stoffen (verlading)	Divers, afhankelijk van het bedrijf	Bureauwerkzaamheden; Bij verlading: storten, verzetwerk, kraandrijven, aan- en afkoppelen leidingen e.d. Bij verlading grote hoeveelheden poeders HOOG; bij verlading via pijpleidingen LAAG MIDDEN	• Totaal ca. 4600 bedrijven, waarvan ca. 90% < 20 werknemers	• Totaal 57.000; totaal relevante populaties (verlading, tanken schepen en vliegtuigen) onbekend	ONBEKEND kan HOOG zijn bij tanken en onderhoud

### 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

#### *Turfwinning*

- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 2(C) Delfstoffenwinning, 1999. CBS. Bedrijven naar aantal personen en economische activiteit (via Statline)
- Stoffen, Effecten, Blootstelling: expert judgement

#### *Winning van delfstoffen:*

- Effecten: Worker Health Chartbook 2000, NIOSH
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 2(C) Delfstoffenwinning, 1999; Delfstoffenwinning, alle bedrijven; financiële en algemene gegevens, 2000.
- Stoffen, Blootstelling: expert judgement

#### *Dienstverlening voor het vervoer*

- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 44 Dienstverlening t.b.v. het vervoer, 2001; CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit
- Stoffen, Effecten, Blootstelling: expert judgement

## 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

In deze sector heeft geen VASSt-programma gelopen en is geen arboconvenant afgesloten. Instanties als de Arbeidsinspectie en de Gezondheidsraad hebben geen onderzoek verricht in deze sector. Er is ook geen arbocatalogus beschikbaar voor deze sector. Echter, in bijvoorbeeld de arbocatalogus "Betonmortelindustrie" wordt kwarts (een type kristallijn siliciumdioxide) als onderdeel van zand en in de meeste natuurlijke gesteenten genoemd als risico. Als er meer dan 1,5% kwarts in een materiaal zit, spreekt men van kwartshoudend materiaal. Het kwartsgehalte verschilt per soort (natuur)steen of bouw materiaal. De sector winning van delfstoffen wordt met betrekking tot kwarts echter niet genoemd als relevante branche of beroep, met de opmerking dat mijnbouw niet relevant is in Nederland (Lumens et al., 2009). De grenswaarde voor kwarts(stof) is 0,075 mg/m<sup>3</sup> (respirabele fractie, TWA 8 uur) ([www.ser.nl/grenswaarden](http://www.ser.nl/grenswaarden)). De sector wordt niet specifiek genoemd in de paragraaf 'Gevaarlijke stoffen' in de Arbobalansen van de afgelopen jaren.

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Nieuwe informatie over stoffen, gezondheidseffecten en/of blootstellingsniveaus*

Zout wordt in Nederland gewonnen door middel van een vorm van mijnbouw, namelijk het winnen van steenzoutafzetting via boorbuizen ([www.wikipedia.nl](http://www.wikipedia.nl)). Zand kan op verschillende manieren worden gewonnen. Droog wint men het uit groeven of afgravingen, maar zand kan ook nat (onder de waterspiegel) worden gewonnen. Hierbij wordt zand hydraulisch gewonnen met behulp van een aan een winzuiger bevestigde zuigbuis bevestigd, welke leidt naar een centrifugaalpomp of baggerpomp. Zand wordt vervoerd door middel van bulktransport, per schip, via persleidingen of per vrachtwagen ([www.wikipedia.nl](http://www.wikipedia.nl)). Klei komt in Nederland voornamelijk voor in de kuststreken (zeeklei) en langs de rivieren (rivierklei) en meer landinwaarts op hogere gedeelten beekklei of leem. Klei vormt de grondstof voor baksteen ([www.wikipedia.nl](http://www.wikipedia.nl)). Er is dus veelal sprake van (vrijwel) gesloten systemen met besturing op afstand, waarbij kan worden aangenomen dat er vrijwel geen blootstelling aan stoffen zal optreden.

Een literatuursearch met behulp van pubmed.com en google.nl heeft geen informatie over beroepsmatige blootstelling tijdens winning van delfstoffen in Nederland opgeleverd. Er zijn echter wel een aantal buitenlandse studies gevonden, hoewel ook dit aantal beperkt is.

De geometrisch gemiddelde blootstelling aan cristallijne silica (kwarts) onder Amerikaanse werknemers in de zandindustrie, gebaseerd op metingen tussen 1974-1996, is 25,5 µg/m<sup>3</sup> (range in GMs 3,5 (administratie) tot 60,2 (afzakken) µg/m<sup>3</sup>). De blootstelling is aanzienlijk gedaald over de tijd, met over 1946-1947 een mediane blootstelling van 78 µg/m<sup>3</sup>, over 1974-1979 een GM van 51 µg/m<sup>3</sup>, en over 1985-1988 een GM van 11,6 µg/m<sup>3</sup> (Steenland et al., 2001). In een studie in de Britse silica zandindustrie is een geometrisch gemiddelde concentratie respirabele cristallijne silica van 0,09 mg/m<sup>3</sup> gemeten (GSD 3,9, range <0,01-13,97 mg/m<sup>3</sup>) over de periode 1978-2000 op 7 bedrijven, met redelijk grote verschillen tussen de bedrijven. De gemeten blootstelling laat over de jaren een dalende trend zien (Brown et al., 2005a). Hoeveel veel studies een relatie tussen blootstelling aan respirabele cristallijne silica en longkanker hebben aangetoond (bijv. Steenland et al., 2001), werden daar in een cohort van werknemers in de Britse industriële silica zandindustrie geen aanwijzingen voor gevonden (Brown et al., 2005b).

In industrieën waarin blootstelling aan cristallijn silica de primaire blootstelling is, varieerden de gemiddelde stofniveaus van 0,5 tot >10 mg/m<sup>3</sup> en de gemiddelde silica-niveaus van 0,04 tot >5 mg/m<sup>3</sup>. Verschillen tussen industrieën werden veroorzaakt door 1) de aanwezigheid van andere mineralen in het stof, vooral klei-mineralen, 2) de grootte van de deeltjes en het percentage kwarts, en 3) de fysisch-chemische eigenschappen. Longitudinale studies laten een daling van de longfunctie (COPD) zien bij concentraties tussen de 0.1 en 0.2 mg/m<sup>3</sup>, waarbij het effect van cumulatieve blootstelling onafhankelijk is van silicose (Ruston, 2007).

De gecombineerde blootstelling aan zoutstof, dieseluitletgasen en NO<sub>x</sub> bij werknemers van Duitse zoutmijnen lijkt het immuunsysteem te beïnvloeden (Backé et al., 2004). In de prioritering van 2003 werd blootstelling aan chloorverbindingen genoemd als risico bij zoutwinning, maar hier is geen

(additionele) informatie over gevonden. Wel wordt aangenomen dat dit nog steeds een risico vormt (expert judgement).

Hoewel er geen specifieke gegevens voorhanden zijn over de mogelijk blootstelling aan radon van werknemers tijdens het winnen van delfstoffen zoals zand, grind en klei, is het mogelijk dit voorkomt. Radon is een in de natuur voorkomend radioactief inert gas, dat ontstaat uit tijdens het verval van uranium-238, een van nature in de aardbodem voorkomend radioactief mineraal. Radon is een bekend carcinogeen dat is geassocieerd met longkanker, en bijvoorbeeld in mijnwerkers de tweede oorzaak van longkanker is na roken (Al-Zoughool et al., 2009). Hoewel in lage concentraties, kan radon ook voorkomen in bouwmaterialen (de Jong et al., 2006).

Hoewel ook hier geen specifieke gegevens over beschikbaar zijn, is er zeer waarschijnlijk sprake van blootstelling aan dieselmotoremissie (DME, dieselrook) in deze sector, bijvoorbeeld door het vervoer van de delfstoffen met vrachtwagens en het gebruik van (zware) machines tijdens het winnen van de delfstoffen. Vrachtwagenchauffeurs worden regelmatig blootgesteld aan dieselrook, maar deze blootstelling wordt als laag ingeschat (ordegrootte 5-10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), onder andere doordat dit voornamelijk buiten plaatsvindt (Singels et al., 2004).

#### *Blootgestelde populatie*

Het totale aantal banen in de sector Winning van delfstoffen (geen aardolie en aardgas) (SBI 08) is gesteld op 2100 (CBS, 2009) verdeeld over 180 bedrijven, waarvan de meeste uit 1 (65 bedrijven), 2 (25 bedrijven) of 3-5 werknemers (25 bedrijven) bestaan (CBS, 2010). Volgens de cijfers van het CBS zouden er in Nederland geen bedrijven zijn die zout winnen, is bekend dat bedrijven als AkzoNobel nog wel aan zoutwinning in Nederland doen.

Hoewel er geen gegevens over de daadwerkelijk potentieel blootgestelde populatie, kan worden aangenomen dat vrijwel de hele populatie wordt blootgesteld aan de geïdentificeerde stoffen.

#### *Informatie over maatregelen*

Er is geen informatie over genomen maatregelen in deze sector. Er wordt echter aangenomen dat maatregelen ter reductie van stofblootstelling, zoals bijvoorbeeld worden toegepast in de bouw, ook voor deze sector relevant zouden kunnen zijn. Verder is bekend dat het gebruik van een aardgasmotor of een roetfilter op de vuilniswagen de DME-blootstelling met bijna 50% reduceert ten opzichte van rijden met een dieselwagen (Singels et al., 2004).

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Er vindt bij de winning van delfstoffen mogelijk relevante blootstelling aan kwartsstof, dieselrook, radon en chloorverbindingen plaats. Hoewel er geen specifieke gegevens voorhanden zijn voor de Nederlandse situatie met betrekking tot blootstellingsniveaus en eventuele gerelateerde gezondheidseffecten, wordt op basis van expert judgement en extrapolatie van gegevens uit het buitenland ingeschat dat blootstelling aan deze stoffen regelmatig zal optreden in Nederland, hoewel slechts bij een kleine populatie, en dat er daarmee een verhoogd risico op kanker (in geval van blootstelling aan kwartsstof, dieselrook en radon), COPD (silica) en acuut toxische/corrosieve (chloorverbindingen) bestaat.

De populatie potentieel blootgesteld is vrij gering, net boven de 1000 werknemers bij zoutwinning en net onder de 1000 werknemers bij de winning van zand, grind en klei. Turfwinning is niet meer van toepassing in Nederland.

Er zijn voor zover bekend in Nederland geen programma's uitgevoerd om beheersing van deze risico's bij het winnen van delfstoffen te verbeteren, maar er lijken wel mogelijkheden te bestaan om deze blootstellingen te reduceren. Hierbij zal echter wel de praktische haalbaarheid moeten worden onderzocht. Ook is de totale populatie slechts gering, maar er is wel een directe link met de productie van bouwmaterialen.

Hoewel hier geen specifieke gegevens over beschikbaar zijn, wordt er vanuit gegaan dat in geval van opslag van deze delfstoffen (SBI 52.1) in principe dezelfde risico's bestaan met betrekking tot

(blootstelling aan) stoffen. Hoewel verder niet gespecificeerd, is deze prioritering is dan ook van toepassing op de opslag van delfstoffen.

Op basis van de (vermoedelijke) blootstelling, indicaties met betrekking tot effecten (HOOG voor carcinogene effecten, MIDDEN-HOOG voor corrosiviteit) en vrij geringe maar wel zeer frequent blootgestelde populatie wordt de prioriteit als MIDDEN-HOOG ingeschat voor de winning van zand, grind en klei, en als MIDDEN-HOOG in geval van zoutwinning, en ONBEKEND in geval van andere delfstoffen.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
Winning van delfstoffen (geen olie en gas) (08), inclusief opslag (52.1)	Turf	Onbekend	Geen informatie; vermoedelijk zeer gering	Frequentie en duur: onbekend. Werkzaamheden: Mijnbouw aan oppervlakte. Turf steken of mechanisch baggeren, drogen en vervoeren.	5	0	NIET VAN TOEPASSING
	Zand, grind, klei, zout	Kwarts Dieselrook Radon	Kwarts: carcinogeen (longkanker), COPD Dieselrook: astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten Radon: carcinogeen  Conclusie: HOOG (carcinogene stoffen)	Frequentie en duur: onbekend. Werkzaamheden: Oppervlakte mijnbouw. Handmatig of mechanisch graven. Bewerken (drogen, malen, mengen); vermoedelijk veel machinaal werk  Blootstelling aan respirabel kwartsstof is gedaald over de tijd  Conclusie: niet voldoende informatie	145	900 (800 zand & grind, 100 klei)  Conclusie: LAAG (aanp. prioriteit)	Prioriteit: MIDDEN-HOOG
	Zout	Zout(stof) Chloorverbindingen Dieselrook NO <sub>x</sub>	Chloorverbindingen: hoge acute toxiciteit, corrosief, astma Zoutstof/dieselrook /NO <sub>x</sub> : immunologische effecten Dieselrook: astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten  Conclusie: MIDDEN-HOOG (HOOG in geval van dieselrook)	   Conclusie: geen informatie	Zout 0	1200 (deel)  Conclusie: MIDDEN	Prioriteit: MIDDEN-HOOG, HOOG in geval van dieselrook
	Overige	Onbekend	Onbekend	Onbekend	30	1200 (deel)	ONBEKEND

**Referenties**

- Al-Zoughool M, Krewski, D. Health effects of radon. A review of the literature. *Int. J. Radiat. Biol.* 2009; 85 (1): 57–69.
- Backé E, Gabriele Lotz G, Tittelbach U, Plitzko S, Gierke E, Schneider DM. Immunological biomarkers in salt miners exposed to salt dust, diesel exhaust and nitrogen oxides. *Int Arch Occup Environ Health* 2004; 77: 319-327.
- Brown TP, Rushton L. Mortality in the UK industrial silica sand industry: 1. Assessment of exposure to respirable crystalline silica. *Occup Environ Med* 2005a; 62: 442-445.
- Brown TP, Rushton L. Mortality in the UK industrial silica sand industry: 2. A retrospective cohort study. *Occup Environ Med* 2005b; 62: 446-452.
- CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht (SBI 1993), per december 2009.
- CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm (SBI 2008), per 1 januari 2010.
- De Jong, P, van Dijk W, van der Graaf ER, de Groot TJH. National survey on the natural radioactivity and <sup>222</sup>Rn exhalation rate of building materials in the Netherlands. *Health Phys* 2006; 91 (3): 200-2010.
- Lumens M, Maas J, Siegert H, Wielaard P. Dossier Kwarts. 10 april 2009 (beschikbaar via [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl)).
- Rushton L. Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Occupational Exposure to Silica. *Rev. Environ Health* 2007; 22 (4): 255-272.
- Singels M, Warringa GEA, Boon BH, Kromhout H, Heederik D, Veldhof R. Stand der techniek – dieselmotoremissies. Nummer 331, September 2004.
- Steenland K, Sanderson W. Lung Cancer among Industrial Sand Workers Exposed to Crystalline Silica. *Am. J. Epi.* 2001; 153 (7): 695-703.

## SBI 10: Vervaardiging van voedingsmiddelen

## SBI 11: Vervaardiging van dranken

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 15 Voedings- en genotmiddelenindustrie

Subsectoren:

10.1: Slachterijen en vleesverwerking

10.2: Visverwerking

10.3: Verwerking van aardappels, groente en fruit

10.4: Vervaardiging van plantaardige en dierlijke oliën en vetten

10.5: Vervaardiging van zuivelproducten

10.6: Vervaardiging van meel

10.7: Vervaardiging van brood, banketbakkerswerk en deegwaren

10.8: Vervaardiging van overige voedingsmiddelen

10.9: Vervaardiging van diervoeders

11.01: Vervaardiging van sterk alcoholische dranken door distilleren, rectificeren en mengen

11.02: Vervaardiging van wijn uit druiven

11.03: Vervaardiging van cider en van overige vruchtenwijnen

11.04: Vervaardiging van overige niet-gedistilleerde gegiste dranken

11.05: Vervaardiging van bier

11.06: Mouterijen

11.07: Vervaardiging van frisdranken; productie van mineraalwater en overig gebotteld water

Er is voor gekozen om een aantal sectoren die sterk gelinieerd zijn aan de voedingsmiddelen en dranken industrie ook onder dit hoofdstuk te bespreken en niet in een apart hoofdstuk. Deze sectoren zijn gezamenlijk in een parate paragraaf van dit hoofdstuk besproken. De volgende sectoren worden in dit hoofdstuk besproken:

46.3: Groothandel in voedings- en genotmiddelen

52.1: Opslag (waar het diervoeders of voedingsmiddelen en dranken betreft)

71.2: Keuring en controle (waar het diervoeders of voedingsmiddelen en dranken betreft)

82.9: Overige zakelijke diensverlening

### 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

#### 1.1. Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Tabel 1.1 geeft de situatie in de verschillende subsectoren zoals deze is beschreven in de VAS inventarisatie uit 2003. In deze evaluatie is zowel een overall beeld voor de sector geschetst als een beeld per subsector. Voor veel van de subsectoren was de informatie ten tijde van de evaluatie beperkt en een groot aantal bevindingen zijn gebaseerd op gevoerde gesprekken met experts uit de branches. Hieronder is beschreven welke bronnen zijn geraadpleegd voor de evaluatie.

Zoals boven aangegeven bespreken we hier ook 4 subsectoren die een directe relatie hebben met voedingsmiddelen en dranken. In de VAS inventarisatie zijn slechts twee van deze sectoren meegenomen namelijk groothandel en opslag. Echter hier is niet specifiek gekeken naar het deel van de sector die gelinieerd is aan de voedingsmiddelen en dranken sector. In de update zullen we expliciet de link leggen met de risico's zoals die zijn gevonden in de voedingsmiddelen en dranken sector zelf en aangeven waar deze ook relevant zijn voor groothandel, opslag, keuring en overige diensverlening. Ook zullen we de schattingen van personen specifiek proberen te maken voor het deel van de sector gelinieerd aan de sectoren uit de sectoren voedingsmiddelen en dranken.

#### 1.2. Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

*Voedingsmiddelen en dranken:*

- Stoffen: TNO-Arbeid - Arborisico's in de branche Voeding en genotmiddelenindustrie (2000); ILO Encyclopaedia of occupational health and safety (1998). Deels ook op basis van interviewgegevens; Vereniging Nederlandse Frisdrank Industrie (NFI), Productschap Margarine, Vetten en Oliën (MVO), Friesland Coberco Daily Foods (zuivel)



- Gezondheidseffecten: TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche Voeding en Genotmiddelenindustrie (2000); NIOSH. Worker Health Chartbook (2000)
- Blootgestelde populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen - 3 Voeding- en Genotmiddelen (2001); CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001). CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit (gegevens 1-1-1995 of later); CBS. Financiële en algemene gegevens industrie, bedrijven 20 of meer werknemers. Ook deels op interviewgegevens.

#### *Groothandel*

- Stoffen: Gegevens uit interviews met Verbond van Handelaren in Chemische Producten (VHCP) en Nederlandse Organisatie voor de Energiebranche (NOVE)
- Effecten en blootstelling: expert judgment; interviews
- Populatie: CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit
- Maatregelen: interviews

#### *Opslag*

- Stoffen, effecten, blootstelling: expert judgment
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 44 Dienstverlening t.b.v. het vervoer, 2001; CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit

Sector (SBI)	2003	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
Algemeen – Vervaardiging van voedingsmiddelen (10) en dranken (11)			<ul style="list-style-type: none"> <li>• stof</li> <li>• antioxidanten</li> <li>• conserveringsmiddelen</li> <li>• endotoxinen</li> <li>• enzymen, schoonmaak- en desinfecteermiddelen,</li> <li>• oplosmiddelen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• irritaties huid (antioxidanten)</li> <li>• ogen en luchtwegen (conservering- en desinfecteermiddelen)</li> <li>• allergische contactdermatitis en contactallergieën</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 154000</li> </ul>	blootstelling wordt frequent en hoog ingeschat geen kwantitatieve data. Aantal blootgestelden neemt af. Kwaliteit en reiniging komen voor arbo en veiligheid
Vis- en vleesverwerking (10)		10.1: Slachterijen en vleesverwerking 10.2: Visverwerking	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nat werk</li> <li>• schoonmaak- en desinfecteermiddelen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• huidaandoeningen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 440: slacht &lt;20</li> <li>• 70: slacht &gt;70</li> <li>• 170: vleeswaar</li> <li>• 190: visverwerking</li> <li>• 5: olie en vetten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25900 (totaal)</li> <li>• 12900 (slacht)</li> <li>• 3800 (vis)</li> </ul>	Hoge prioriteit
Meelindustrie, bakkerijen e.d (10)		10.6: Vervaardiging van meel 10.7: Vervaardiging van brood, banketbakkers-werk en deegwaren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• meelstof</li> <li>• enzymen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• allergische aandoeningen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4500 (meel)</li> <li>• 37700 (bakkerij)</li> <li>• 6700 (overig)</li> </ul>	Hoge prioriteit
Diervoer (10)		10.9: Vervaardiging van diervoeders	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stof</li> <li>• div. ingrediënten premixen (o.a. diergeneesmiddelen, hormonen)</li> <li>• enzymen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• allergische aandoeningen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 210</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8400</li> </ul>	Hoge prioriteit
Zuivelindustrie (10)		10.5: Vervaardiging van zuivelproducten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lachgas (bij productie slagroom)</li> <li>• zoutzuur, salpeterzuur</li> <li>• chloorbleekloog en varianten daarvan</li> <li>• natroloog</li> <li>• waterstofperoxide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reproductiestoornissen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 235 (100 grote)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11700</li> </ul>	Onbekend

Sector 2003 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Productie en verwerking zoetwaren (10)	10.8: Vervaardiging van overige voedingsmiddelen	<ul style="list-style-type: none"> <li>suiker (stof)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>laxerende effecten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20</li> <li>4 suikerfabrieken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>8600</li> </ul>	Lage prioriteit
Productie alcoholische dranken (11)	11.01: Vervaardiging van sterk alcoholische dranken door distilleren, rectificeren en mengen 11.02: Vervaardiging van wijn uit druiven 11.03: Vervaardiging van cider en van overige vruchtenwijnen 11.04: Vervaardiging van overige niet-gedistilleerde gegiste dranken 11.05: Vervaardiging van bier	<ul style="list-style-type: none"> <li>alcohol</li> <li>reinigingsmiddelen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OPS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>30 distilleerderijen</li> <li>5 wijnmaker</li> <li>35 bierbrouwerijen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>9400 (drank)</li> <li>1000 (distilleren)</li> <li>6000 (brouwerijen)</li> </ul>	Midden prioriteit
Frisdranken en waters (11)	11.07: Vervaardiging van frisdranken; productie van mineraalwater en overig gebotteld water	<ul style="list-style-type: none"> <li>oplosmiddelen (hexaan)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>14</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2400 (frisdrank)</li> </ul>	Midden prioriteit
Margarine, Vetten en Oliën (10)	10.4: Vervaardiging van plantaardige en dierlijke oliën en vetten	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reinigingsmiddelen: zuren en logen,</li> <li>ammoniak (in koelinstallaties)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>30 productie</li> <li>170 handelaar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2800 (productie)</li> </ul>	Lage prioriteit
Overige (10, 11)	10.3: Verwerking van aardappels, groente en fruit 11.06: Mouterijen					Lage prioriteit

## 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

### 2.1 Welke activiteiten hebben sinds 2000 in Nederland plaatsgevonden

Onderstaande tabel geeft per (sub)sectoren de activiteiten die hebben plaatsgevonden in de verschillende branches die mogelijk hebben gezorgd voor verbeteringen op de werkplek met betrekking tot stoffenblootstelling. Hierbij is alleen gekeken naar openbaar beschikbare bronnen en databases (VAST, Arboconvenanten) en andere openbare informatie (webpages). Daarnaast is rekening gehouden met activiteiten van bijvoorbeeld de arbeidsinspectie en de gezondheidsraad die meer/nieuwe inzichten kunnen hebben gegenereerd. Ook is gekeken of er aanvullend wetenschappelijk onderzoek is gedaan in de betreffende sectoren in zowel binnen als buitenland die nieuw inzicht in risico's gegeven kunnen hebben, deze informatie is beschreven in paragraaf 2.3. Alle bronnen zijn geraadpleegd in maart 2011; met eventuele updates nadien is geen rekening gehouden in dit overzicht.

(Sub)sectoren 2003	Activiteit	Relevante onderwerpen
Vis- en vleesverwerking <sup>1</sup>	• Al inspectierapport vleesverwerking (2010)	biologische agentia
	• Arbocatalogus Vis, Vlees en Visverwerking	reinigingsmiddelen
Meelindustrie, bakkerijen e.d	• Arboconvenant (2001-2007) • Rapport GR (2003) • Health Impact onderzoek TNO/IRAS	meelstof
Diervoer	• Arbocatalogus diervoederindustrie en graanhandel (30/3/2011) • HBROEL Endotoxine (GR) • Branche RI&E • project "Stof? Pak 't aan!" • meetstudie agrarisch stof en endotoxine (IRAS)	Medicijnen (antibiotica) Gevaarlijke stoffen Organisch stof Endotoxine
Zuivelindustrie:	• Arbocatalogus kaasgroothandel en zuivelindustrie	Gevaarlijke stoffen Stikstof Reinigingsmiddelen
Productie en verwerking zoetwaren <sup>1</sup>	• Al arbeidsrisico's (2008) <sup>1</sup>	Gevaarlijke stoffen
Productie alcoholische dranken <sup>1,2</sup>	-	
Frisdranken en waters <sup>2</sup>	-	
Margarine, Vetten en Oliën:	-	
Groothandel in voedingswaren en dranken	• Arbocatalogus Groothandel Levensmiddelen <sup>2</sup> • Voor groothandel diervoeders zie diervoer boven	
Opslag van voedingswaren en dranken	-	
Keuring en controle van voedingswaren	-	
Overige diensverlener (o.a. veilingen)	-	

<sup>1</sup> in deze (sub)sector heeft wel een arboconvenant plaatsgevonden maar niet gericht op stoffen

<sup>2</sup> in deze (sub)sector is wel een arbocatalogus opgeleverd maar niet gericht op stoffen

Zoals uit de tabel is af te leiden zijn er in verschillende subsectoren arboconvenanten en arbocatalogi ontwikkeld en hebben soms ook nog andere activiteiten plaats gevonden zoals wetenschappelijk onderzoek. In een groot aantal van dit trajecten was er echter geen of nauwelijks focus op stoffenproblematiek. De diervoeder en meelverwerkende industrie alsmede de groothandel die

hieraan is verbonden is hierbij de enige duidelijk uitzondering. In deze subsectoren is wel veel aandacht geweest voor blootstelling aan (organisch) stof, allergenen en andere stoffen en zijn ook onderzoeken gedaan naar de blootstelling en in sommige gevallen gezondheidseffecten. Ook is veel gedaan aan voorlichting in deze branches. Er is weinig bekend over de uiteindelijke implementatie van beheersmaatregelen in deze branches op basis van deze activiteiten. Allen voor de meelverwerkende sectoren is dit wel uitgebreid geëvalueerd.

## 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

In deze paragraaf wordt per (sub)sector een overzicht gegeven van beschikbare informatie die, in aanvulling op de informatie gebruikt in 2003, is gebruikt voor het maken van de uiteindelijke inschatting van het risico. Hierbij gaat om nieuwe aanvullende informatie en niet om updates van reeds beschikbare informatie (bijvoorbeeld CBS gegevens) deze update wordt in de uiteindelijke samenvatting beneden gegeven.

### *Vis- en vleesverwerking*

In de vleesverwerkende sector zijn in 2002 blootstellingmetingen naar endotoxine en inhaleerbaar stof uitgevoerd. De niveaus voor inhaleerbaar stof waren over het algemeen beneden de 1 mg/m<sup>3</sup> behalve in kippen- en kalfslachterijen. Voor endotoxine werden gemiddelde waarden boven de voorgestelde grenswaarde gemeten in kippen- en kalfslachterijen. Hoge waarden aan endotoxine werden vooral waargenomen in het 'vuile' deel van de slachterijen. Voor zover bekend zijn er verder in Nederland geen aanvullende blootstelling- of gezondheidsstudies uitgevoerd voor deze sector gericht op stoffen. Een aanvullende zoekopdracht op Pubmed naar internationale literatuur over werkgerelateerde blootstelling bij visverwerking (searchterm: occupational exposure fish processing) en vleesverwerking (searchterm: occupational exposure fish processing) is uitgevoerd. Dit leverde verschillende publicaties op die werkgerelateerde luchtwegaandoeningen beschrijven bij werknemers die vis en/of schelpdieren verwerken. Deze aandoeningen worden voornamelijk geassocieerd met blootstelling aan allergenen. Voor vleesverwerking is de laatste jaren vooral veel onderzoek gedaan naar bacteriële en virale blootstellingen die buiten de scope van deze update vallen. Verder konden geen duidelijke blootstellingen of ziektes worden geïdentificeerd. Geen van de gevonden studies is uitgevoerd in de Nederlandse populatie.

Voor dat deel van het personeel (voor zover niet uitbesteed) dat reiniging en desinfectie uitvoert, zijn de risico's die in de literatuur worden beschreven voor schoonmakers relevant. Wat betreft huidaandoeningen, staan schoonmakers op de 4e plek in de meldingen in het kader van het Arbeidsdermatose Surveillance Project (NCvB, '10; EU-OSHA, '09). Wat betreft astma, staan schoonmakers eveneens op de 4e plek; ditmaal volgens de internationale literatuur, waarbij een relatie wordt gelegd met blootstelling – o.a. via verneveling - aan 'chloor', ammonia, quaternaire ammoniumverbindingen en latex (NCvB, 2010/ EU-OSHA, '09). Meer details worden gegeven in het document met betrekking tot de schoonmaaksector (SBI 81).

### *Meel verwerkende industrieën*

Hier is sinds 2001 in het kader van het arboconvenant veel onderzoek gedaan zowel naar blootstelling als gezondheid. Deze onderzoeken laten onder andere zien dat er slechts sprake is van een beperkt effect van het convenant op de blootstelling aan zowel stof als allergenen. Het gezondheidsonderzoek laten zien dat de gevonden blootstellingen sterk geassocieerd zijn met zowel hoge als lage (allergische) luchtwegklachten in alle sectoren. Ditzelfde beeld komt ook terug in een groot aantal internationale onderzoeken. Recent onderzoek heeft ook in kaart gebracht wat het effect van de waargenomen blootstellingveranderingen op de ziektelast is binnen de bakkerijen. Uit dit onderzoek blijkt dat op lange termijn een beperkte afname waar te nemen is in de prevalentie van astma en rhinitis, minder dan 15% reductie over de komende 20 jaar (Meijster et al. 2010). De blootgestelde populatie lijkt langzaam af te nemen door een toename van de automatisering. Dit verschilt echter sterk per branche en precieze cijfers hierover zijn niet bekend.

### *Diervoeder*

Ook de diervoeder sector was onderdeel van het eerder genoemde onderzoek naar inhaleerbaar stof en endotoxine. In een beperkte meetset werd aangetoond dat de gemiddelde blootstelling aan endotoxine bijna 5 maal hoger is dan de voorgestelde grenswaarde (Spaan et al., 2006). Gemeten gemiddelde stofblootstellingen lag rond de 1 mg/m<sup>3</sup>. In een vervolg studie uit 2006, waarbij een

grotere meetset is verzameld, werden vergelijkbare endotoxine blootstellingen gevonden (Smit et al., 2008). In deze studie werd een associatie gevonden tussen endotoxine blootstelling en luchtwegaandoeningen. Een aanvullende zoekopdracht op Pubmed naar internationale literatuur over werkgerelateerde blootstelling bij diervoederindustrie (searchterm: occupational exposure animal feed) leverde enkele studies op die blootstelling aan allergenen laten zien (o.a. tarwe, soja) en blootstelling aan antibiotica. Ook toont een enkele studie blootstelling aan waterstof sulfide, ammonia en vluchtige organische stoffen aan (Heederik et al., 2007). Voor deze laatste blootstellingen zijn voor zover bekend geen studies naar gezondheidseffecten in deze industrie beschikbaar. Geen van de in Pubmed gevonden aanvullende studies is specifiek uitgevoerd in de Nederlandse populatie.

#### *Zuivelindustrie*

Voor de zuivelindustrie is geen aanvullende informatie gevonden met betrekking tot mogelijke blootstellingen of werkgerelateerde gezondheidseffecten. Ook een zoekopdracht in Pubmed (zoekterm: occupational exposure dairy industry) leverde geen aanvullende informatie op.

Voor dat deel van het personeel (voor zover niet uitbesteed) dat reiniging en desinfectie uitvoert geldt hetzelfde als hetgeen boven vermeld is voor de vlees en visverwerkende sectoren.

#### *Productie en verwerking zoetwaren*

In het in 2008 door de arbeidsinspectie uitgebrachte rapport over arbeidsrisico's in de koek en snoepsector worden enkele voorbeelden gegeven van stoffen die mogelijk een risico kunnen vormen voor de gezondheid van de werknemers. Belangrijkste hierbij zijn: stofvormige producten, zoals meelstof, cacaopoeder en stof van bepaalde additieven (bijvoorbeeld amylase). Daarnaast schoonmaakmiddelen en ontsmettingsmiddelen, beschermingsgassen en geur- en smaakstoffen op alcoholbasis. Er wordt geen informatie gegeven over waargenomen blootstellingsniveaus. Een specifiek gezondheidseffect waar recent onderzoek naar is gedaan, ook in Nederland, is de zogenaamde popcorn long (bronchiolitis obliterans) deze aandoening is voornamelijk waargenomen bij werknemers in de smaakstoffenindustrie. De studies tonen aan dat er waarschijnlijk een verband is met blootstelling aan diacetyl.

#### *Productie van alcoholische dranken*

Voor deze sector is geen aanvullende informatie gevonden met betrekking tot studies uitgevoerd in Nederland. Een zoekopdracht in Pubmed (occupational exposure in brewery(ies) en occupational exposure distilleries) leverde enkele studies van voor 2000 op die wijzen op verhoogde prevalentie van luchtwegdoeningen in brouwerijen mogelijk geassocieerd met blootstelling aan allergenen (endotoxines, mout etc.). Er is echter geen recente informatie of specifieke informatie uit Nederland beschikbaar die uitsluitsel geeft of dit ook voor de Nederlandse situatie speelt.

In het kader van een voorstel voor een verlaging van de grenswaarde van ethanol heeft de branche (Productschap Dranken) blootstellingsgegevens geleverd aan de SER-subcommissie grenswaarden. Dit heeft ertoe geleid dat de voorgestelde waarde, 260 mg/m<sup>3</sup>, haalbaar werd geacht (<http://www.ser.nl/documents/25554.pdf>).

#### *Productie van frisdranken en waters*

Voor de branche is geen aanvullende informatie gevonden over werkgerelateerde blootstellingen of gezondheidseffecten.

#### *Productie van margarine oliën en vetten*

Voor de branche is geen aanvullende informatie gevonden over werkgerelateerde blootstellingen of gezondheidseffecten.

#### *Groothandel, opslag, keuring en controle en overige diensverlening*

Voor de onderdelen van deze sectoren die werkzaam zijn in de diervoeder is bekend dat een groot deel van de activiteiten (zoals overslag van goederen) is meegenomen in de arbocatalogi en onderzoeken uitgevoerd door de betreffende brancheorganisaties (vnl productschap). Voor de overige sector onderdelen is geen aanvullende informatie beschikbaar. Wel is duidelijk dat in veel gevallen wanneer wordt gewerkt met producten die afkomstig zijn uit bovenstaande sectoren dezelfde risico's kunnen gelden. Of dit het geval is zal meestal afhankelijk zijn van de activiteiten die worden uitgevoerd en die bepalend zijn voor de daadwerkelijke blootstelling. Er is geprobeerd hiermee

rekening te houden bij de uiteindelijk inschatting van het risico zoals beschreven in de onderstaande update en bijbehorende overzichtstabel.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

De situatie in 2010 lijkt niet sterk te verschillen van de situatie zoals die in 2003 is beschreven. Belangrijk verschil met de evaluatie in 2003 is dat is geprobeerd om inzicht te krijgen in de daadwerkelijk blootgestelde populatie. In grote lijnen zou bij deze inschatting de methode van de gezondheidsraad worden aangehouden zoals gebruikt voor de meelverwerkende industrie. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat bij grote bedrijven 50% van de werknemers in de productie werkt en voor kleine bedrijven 75%, overige werknemers zitten in administratieve en commerciële functies waarbij geen blootstelling wordt verondersteld. In enkele gevallen zijn werknemerspopulaties licht geslonken en in een aantal gevallen zijn aanvullende risico's geïdentificeerd zoals bij de vlees- en visverwerkende industrie. Ook is voor de meelverwerkende sector een daadwerkelijke schatting beschikbaar van het aantal blootgestelde werknemers en de blootstellingsniveaus. Opvallendste conclusie is dat ondanks enkele VASt en arboconvenant trajecten in verschillende sectoren en het opzetten van verschillende arbocatalogussen de aandacht voor stoffen hierin beperkt is maar dat ook in sectoren waar deze aandacht wel groot was zoals in de meelverwerkende sectoren er zeer weinig effect is geobserveerd van de trajecten (Meijster et al 2009).

Voor de 4 subsectoren die zijn toegevoegd aan dit hoofdstuk kan gezegd worden dat op basis van de beschikbare informatie geen risico's zijn gespecificeerd die uniek zijn voor deze vier sectoren. In het algemeen kan gezegd worden dat voor deze sectoren in een aantal gevallen dezelfde risico's gelden als voor de voedingsmiddelen en dranken subsectoren wanneer wordt gewerkt met producten uit deze sectoren. Het zal hierbij uiteindelijk afhangen van de activiteit en de daarmee geassocieerde blootstelling hoe groot dit risico is. In onderstaande tabel zijn daarom voor deze sectoren geen specifieke blootstelling of risico's beschreven. Wel geven we hieronder een onderbouwing van de uiteindelijke inschatting van het risico op basis van de link die we kunnen leggen met de overige sectoren waarvoor gewerkt wordt.

Concluderend kan worden aangegeven dat de inschatting van de risico's ongeacht de nieuwe situatie niet is veranderd. De hoogste prioriteit in deze sector ligt bij de subsectoren meelverwerkende industrie, vis- en vleesverwerkende industrie en diervoeder industrie met in alle drie als voornaamste risico de blootstelling aan allergenen en daarmee samenhangend allergische luchtwegklachten.

Voor dat deel van het personeel dat reinigings- en desinfectiewerk uitvoert (voor zover niet uitbested) is een prioritair risico tevens blootstelling aan reinigings- en desinfectiemiddelen, waaronder zuren en logen en chloorverbindingen, hetgeen kan leiden tot huidaandoeningen (eczeem) en (irritatief) astma.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

(Sub)sectoren 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstellingsniveau (incl frequentie)	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
10.1: Slachterijen en vleesverwerking 10.2: Visverwerking	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nat werk; schoonmaak- en desinfectiemiddelen</li> <li>• allergenen</li> <li>• organisch stof / endotoxinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• huidaandoeningen (contacteczeem)</li> <li>• (allergische) luchtwegaandoeningen</li> <li>• Astma, COPD, rhinitis / sinusitis, inhalatiekoorts</li> </ul> <p>MIDDEN-HOOG</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MIDDEN-HOOG</li> </ul>	335 slacht 180: vleesverwerking 120: visverwerking	Slachterijen 8700 Vleesverwerking 10100 Visverwerking 3200  MIDDEN (veel kleinere bedrijven relatie hoog % blootgesteld)	MIDDEN-HOOG (ernstige gezondheidseffecten en potentieel hoge blootstellingen bij een aanzienlijk deel van de werknemers)
10.6: Vervaardiging van meel 10.7: Vervaardiging van brood, banketbakkerswerk en deegwaren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meelstof; enzymen</li> <li>• nat werk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• allergische luchtweg aandoeningen, astma</li> <li>• huidaandoeningen (contacteczeem)</li> </ul> <p>MIDDEN-HOOG (allergische luchtwegklachten)</p>	HOOG (voor bereidingsstaken) MIDDEN-HOOG voor overige activiteiten LAAG (Winkelpersoneel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90 (meel)</li> <li>• 2250 (bakkerij)</li> <li>• 125 banket / koek</li> </ul>	Bakkerijen 40800  HOOG (>10.000 blootgestelde werknemers)	HOOG (ernstige gezondheidseffecten hardnekkige, hoge blootstellingen en een aanzienlijke blootgestelde populatie)
10.9: Vervaardiging van diervoeders	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisch stof / endotoxinen</li> <li>• div. ingrediënten premixen (o.a. diergeneesmiddelen, hormonen)</li> <li>• enzymen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Astma, COPD, rhinitis / sinusitis, inhalatiekoorts</li> <li>• allergische aandoeningen</li> </ul> <p>MIDDEN-HOOG</p>	HOOG	180	7400  MIDDEN (risicopopulatie >1000 werknemers relatief veel grotere bedrijven)	MIDDEN-HOOG (ernstige gezondheidseffecten, hoge blootstellingen en een beperkte blootgestelde populatie)
10.5: Vervaardiging van zuivelproducten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lachgas (bij productie slagroom)</li> <li>• zoutzuur, salpeterzuur</li> <li>• chloorbleekloog en varianten daarvan</li> <li>• natronloog</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• huidaandoeningen (corrosieve stoffen, logen en zuren)</li> <li>• luchtwegaandoeningen (irriterend astma) (chloorverbindingen)</li> <li>• reproductiestoornissen</li> </ul>	LAAG MIDDEN-HOOG voor reinigingsstaken	270	11100  LAAG (veel relatief gesloten systemen waardoor blootstelling voor al optreedt bij relatief klein deel van de	MIDDEN (ernstige effecten maar een zeer beperkte kans op blootstelling bij een relatief kleine populatie)



(Sub)sectoren 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstellingsniveau (incl frequentie)	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>waterstofperoxide</li> </ul>	(lachgas) MIDDEN-HOOG HOOG (repro)			mensen dat schoonmaakt/ onderhoud pleegt)	
10.8: Vervaardiging van overige voedingsmiddelen (o.a. zoetwaren)	<ul style="list-style-type: none"> <li>suiker (stof)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>laxerende effecten</li> </ul> MIDDEN-LAAG	HOOG	130 (cacao en suikerverwerkend 4 suikerfabrieken	7200 LAAG (beperkte risico's en blootgestelde populatie)	LAAG
Vervaardiging alcoholische dranken 11.01 sterk alcoholische dranken door distilleren, rectificeren en mengen 11.02 wijn uit druiven 11.03 cider en van overige vruchtenwijnen 11.04 overige niet-gedistilleerde gegiste dranken 11.05 bier	<ul style="list-style-type: none"> <li>alcohol</li> <li>reinigingsmiddelen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OPS</li> <li>Huidaandoeningen (contacteczeem)</li> </ul> MIDDEN-HOOG	LAAG-MIDDEN	35 distilleerderijen 30 wijnmakers 65 bierbrouwerijen	4700 LAAG	MIDDEN (redelijke kans op blootstelling bij een kleine populatie maar met potentieel ernstige gezondheidseffecten)
11.07: Vervaardiging van frisdranken; productie van mineraalwater en overig gebotteld water	<ul style="list-style-type: none"> <li>oplosmiddelen (hexaan)</li> </ul>	-	ONBEKEND	15	2000 LAAG	ONBEKEND (waarschijnlijk laag door kleine populatie en beperkte blootstelling)
10.4: Vervaardiging van plantaardige en dierlijke oliën en vetten	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reinigingsmiddelen: zuren en logen,</li> <li>ammoniak (in koelinstallaties)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Huidaandoeningen (contacteczeem)</li> </ul> MIDDEN-HOOG	LAAG (ammoniak) MIDDEN-HOOG voor reinigingsactiviteiten	35	2700 LAAG	LAAG
Groothandel	-	-		In totale groothandel sector 62000 bedrijven	80.000 in groothandels gelineerd aan voeding, dranken en veevoerders MIDDEN	MIDDEN

(Sub)sectoren 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstellingniveau (incl frequentie)	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Opslag	-	-			1800 (opslag in koelhuizen) LAAG	LAAG
Keuring en controle	-	-				
Overige dienstverlening	-					

### Referenties

EU-OSHA, 2009, Preventing harm to cleaning workers, Bilbao, European Agency for Safety and Health at Work.

Heederik D, Sigsgaard T, Thorne PS, Kline JN, Avery R, Bonlokke JH, Chrischilles EA, Dosman JA, Duchaine C, Kirkhorn SR, Kulhankova K, Merchant JA. Health effects of airborne exposures from concentrated animal feeding operations. *Environ.Health Perspect.* 2007; 115(2): 298-302.

Meijster T, Warren N, Heederik D, Tielemans E. What is the best strategy to reduce the burden of occupational asthma and allergy in bakers? *Occup Environ Med.* 2011 Mar;68(3):176-82. Epub 2010 Aug 26.

NCvB, 2010, Beroepsziekten in cijfers 2010, Amsterdam, Nederlands Centrum voor Beroepsziekten.

Spaan S, Wouters IM, Oosting I, Doekes G, Heederik D. Exposure to inhalable dust and endotoxins in agricultural industries. *J. Environ. Monit.* 2006; 8(1): 63-72.

Smit LA, Heederik D, Doekes G, Blom C, van Z, I, Wouters IM. Exposure-response analysis of allergy and respiratory symptoms in endotoxin-exposed adults. *Eur.Respir.J.* 2008; 31(6): 1241-1248.

## SBI 12: Vervaardiging van tabaksproducten

In 2003 (volgens SBI 1993-2003)

SBI 16 Verwerking van tabak

### Subsectoren:

- 16.1 Verwerking van tabak
- 46.21 Groothandel in granen, ruwe tabak, oliën, zaden en veevoer
- 46.35 Groothandel in tabaksproducten en rokersbenodigdheden
- 52.1 Opslag
- 71.2 Keuring en controle

### 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

#### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Verwerking van tabak (16)	Stof (dat bij de productie ontstaat)	Kankerverwekkende verbindingen	Onbekend, geen gegevens	Ca. 25 bedrijven	Onbekend	ONBEKEND
Groothandel en handelsbemiddeling (niet in auto's en motorfietsen) (51)	In het algemeen geen zeer schadelijke verbindingen in consumentenartikelen; wel soms oplosmiddelen en allergenen		In het algemeen geen blootstelling (producten en gesloten verpakkingen verhandelen).	Heel divers. Ca. 47700 bedrijven, waarvan meer dan 90% < 20 werknemers		DIVERS, meestal LAAG
Dienstverlening voor het vervoer (63) → opslag	Ertsen, andere poedervormige stoffen (verlading)	Divers, afhankelijk van het bedrijf	Bij verlading: storten, verzetwerk, kraandrijven, aan- en afkoppelen leidingen e.d.	• Totaal ca. 4600 bedrijven, waarvan ca. 90% < 20 wns	• Totaal 57.000; totaal relevante populaties onbekend	ONBEKEND kan HOOG zijn bij tanken en onderhoud

## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

### *Tabak (geen interview):*

- Stoffen, Effecten: BAuA database
- Populatie: CBS. STATLINE. Samenvatting financiële en algemene gegevens industrie (<http://statline.cbs.nl/StatWeb/>)
- Blootstelling: expert judgement

### *Groothandel en handelsbemiddeling:*

- Stoffen, Effecten, Blootstelling: expert judgement
- Populatie: CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit

### *Dienstverlening voor het vervoer*

- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 44 Dienstverlening t.b.v. het vervoer, 2001; CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit
- Stoffen, Effecten, Blootstelling: expert judgement

## 2. **Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

In deze sector heeft geen VASSt-programma gelopen en is geen arboconvenant afgesloten. Instanties als de Arbeidsinspectie en de Gezondheidsraad hebben geen specifiek onderzoek verricht in deze sector. Ook is er geen arbocatalogus beschikbaar voor deze sector, en is voor zover bekend deze sector in Nederland niet het onderwerp geweest van een blootstellings- of epidemiologische studie. De sector komt niet voor in overzichten van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB, jaarlijks een uitgave van 'Beroepsziekten in cijfers') of de overzichten van TNO naar aanleiding van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA, o.a. jaarlijkse uitgave van Arbobalans).

Wel is in het kader van de actualisering van grenswaarden voor stoffen op de werkplek in 2005 de advisering over beroepsmatige blootstelling aan nicotine, bijvoorbeeld in de tabaksindustrie, herzien (Gezondheidsraad, 2005).

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Nieuwe informatie over stoffen, gezondheidseffecten en/of blootstellingsniveaus*

In het kader van de actualisering van grenswaarden voor stoffen op de werkplek in 2005 is de advisering over beroepsmatige blootstelling aan nicotine herzien. Hierbij is de Gezondheidsraad tot de conclusie gekomen dat er wel toxicologische gegevens zijn, maar dat de kwaliteit van de onderzoeken van onvoldoende kwaliteit is om een gezondheidkundige advieswaarde aan te kunnen bevelen. In het advies wordt gesproken over beroepsmatige blootstelling aan nicotine via inhalatie en via de huid, en wordt verwezen naar gevallen van beroepsmatige dermatitis bij de verwerking van tabak en de productie van nicotine, en gevallen van 'green-tobacco sickness' (acute nicotine vergiftiging door dermale absorptie van nicotine van volgroeide tabaksplanten tijdens het verbouwen en oogsten) (Gezondheidsraad, 2005).

In het kennisdossier 'Biologische agentia' wordt de voedings- en genotsmiddelenindustrie genoemd als branche/beroepsgroep waar blootstelling aan biologische agentia, waaronder allergenen afkomstig van tabak, in potentie een rol spelen (Houba et al., 2009).

Op de website van het NCVB ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)) kan met behulp van een draaitabel inzicht worden verkregen van het aantal meldingen van beroepsziekten, bijvoorbeeld per sector. In de periode 2008-2010 is er in de sector Vervaardiging van tabaksproducten slechts één melding geweest, in de diagnosecategorie 'klachten van botspierstelsel en bindweefsel'. Echter, voor deze sector worden verder ook de volgende brancherisico's met betrekking tot blootstelling aan stoffen aangegeven:

Beroepsgerelateerde aandoeningen en risicofactoren (voorbeelden)	Voorbeeld risicoberoepen
<p><u>Huidaandoeningen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacteczeem door contact met tabaksblad</li> <li>• Allergisch, irriterend contacteczeem door water, zepen (nat werk), veelvuldig handen wassen, detergentia, occlusie van de huid (door dragen van handschoenen), desinfectans</li> </ul> <p><u>Long- en luchtwegaandoeningen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beroepsastma door tabaksstof, micro-organismen</li> <li>• Allergische rhinitis (allergische neusklachten) door tabaksstof</li> <li>• Extrinsieke allergische alveolitis (EAA) door tabaksstof, micro-organismen, gecontamineerde klimaatinstallatie</li> </ul> <p><u>Beroepsziekten door dieseluitlettingsgas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acuut: irritatie van de luchtwegen, ogen, hoofdpijn, hoesten en benauwdheid</li> <li>• Chronisch o.a. bronchitis, astma en longkanker</li> </ul>	<p>Productiepersoneel, tabaksbereiders, vervaardigers van tabaksproducten Productie-, schoonmaak en onderhoudspersoneel, machine monteurs</p> <p>Productiepersoneel, tabaksbereiders, vervaardigers van tabaksproducten</p> <p>(Heftruck)chauffeur, lader/ lossers, transportpersoneel</p>

Een literatuursearch met behulp van pubmed.com en google.com heeft geen informatie over beroepsmatige blootstelling in de tabaksindustrie in Nederland opgeleverd. Er zijn echter wel een aantal buitenlandse studies gevonden. Hierbij zijn echter de studies in niet-Westerse landen, zoals bijvoorbeeld China, Thailand en India, buiten beschouwing gelaten omdat wordt verondersteld dat de werkomstandigheden daar niet representatief zijn voor de Nederlandse situatie. Ook zijn publicaties in een andere taal dan Nederlands of Engels buiten beschouwing gelaten. Veel van de publicaties betroffen blootstelling aan tabaksrook, ook deze zijn buiten beschouwing gelaten als het verder niet specifiek deze sector betrof.

In een cohort van 15 miljoen Scandinaviërs behoren werknemers in de tabaksproductie tot de beroepen met de hoogste gestandaardiseerde incidentie ratio (SIR) voor kanker, met het hoogste risico op longkanker, waarschijnlijk toe te schrijven aan actief en passief roken. Voor mannen in deze sector was de SIR (voor alle kankersoorten gecombineerd) 1,23 (betrouwbaarheidsinterval 1,10-1,37) (verhoogd risico op longkanker, kanker op ongedefinieerde plaats, non-Hodgkin lymphoma, nierkanker). Voor vrouwen in deze sector was de SIR (voor alle kankersoorten gecombineerd) 1,27 (betrouwbaarheidsinterval 1,19-1,35) (verhoogd risico op longkanker, blaaskanker, keelkanker, endeldarmkanker, leverkanker, baarmoederhalskanker). De werknemers in deze branche blijken zeer regelmatig ook zelf te roken (Pukkala et al., 2009).

In een studie onder Deense werknemers in de tabaksindustrie werd bij een deel van de werknemers bronchiale hyperreactiviteit geconstateerd, ondanks de vrij lage gemeten niveaus van tabakstof (gemiddeld 0,48 mg/m<sup>3</sup>, range 0,27-0,89 mg/m<sup>3</sup>) (Lander et al., 1988). In een studie onder Italiaanse werknemers werd onder andere een hogere prevalentie van luchtwegklachten, verminderde longfunctie en positieve huidpriktesten gerapporteerd, waarbij werd geconstateerd dat langdurige blootstelling aan tabakstof waarschijnlijk een negatief effect heeft op de gezondheid (Viegi et al., 1986). In een groep Kroatische tabakswerkers werd beroepsmatige blootstelling aan tabaksstof gerelateerd aan het voorkomen van luchtwegklachten (Mustajbegovic et al., 2003). In waarschijnlijk een deel van dezelfde groep Kroatische tabakswerkers werd een verhoogd risico op luchtwegklachten waargenomen. Hoewel een groot deel van de werknemers was gesensibiliseerd voor tabak of andere allergenen op de werkplek, waren deze klachten niet geassocieerd met sensitisatie. De gemiddelde gemeten totale stofconcentratie was 9,1 mg/m<sup>3</sup> (range: 2-19 m<sup>3</sup>) en de

gemiddelde respirabele fractie was  $1,9 \text{ mg/m}^3$  (range:  $0,9\text{--}2,8 \text{ mg/m}^3$ ) (stationaire metingen) (Zuskin et al., 2004). In een studie onder Griekse werknemers in de tabaksindustrie werden geen aanwijzingen gevonden voor chronische aandoeningen van de lagere luchtwegen in relatie met blootstelling aan verontreinigende stoffen bij het verwerken van tabaksbladeren. Wel waren er aanwijzingen voor een associatie tussen klachten van de hogere luchtwegen en tabakstof in de werkomgeving. In deze studie werden met stationaire metingen stofniveaus van  $45,3\text{--}54,4 \text{ mg/m}^3$  gemeten in de werkomgeving (ten opzichte van stofniveaus van  $0,3\text{--}0,9 \text{ mg/m}^3$  buiten de werkomgeving) (Chloros et al., 2004). In een Finse studie werd echter geen effect van blootstelling aan tabakstof op de longfunctie waargenomen. Er leek wel een episode van allergische alveolitis te zijn voorgekomen in de fabriek (Uitti et al., 1998).

#### *Blootgestelde populatie*

Op dit moment wordt de totale populatie in de sector Vervaardiging van tabaksproducten door het CBS gesteld op 3200 werknemers, verdeeld over 15 bedrijven (waarvan 5 bedrijven met 1 werkzame persoon, 5 bedrijven met 3-5 werkzame personen en 5 bedrijven met  $\geq 100$  werkzame personen). In 1998 omvatte de tabaksindustrie in Nederland 27 bedrijven, waarvan 16 kleine ( $< 20$  werknemers) en 11 grotere ( $\geq 20$  werknemers) bedrijven. In deze bedrijven waren in 1998 circa 5500 mensen werkzaam, in 1999 waren dit er 4500 (de Steur, 2000). In 2003 werd het aantal bedrijven op ca. 25 gesteld. Zowel het aantal bedrijven als het aantal werknemers neemt dus af over de tijd.

Er zijn geen gegevens over de daadwerkelijk potentieel blootgestelde populatie beschikbaar. Er wordt verondersteld dat iedereen in deze industrie kan zijn blootgesteld aan de betreffende stoffen.

#### *Informatie over maatregelen*

Er is geen informatie over genomen maatregelen in deze sector.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Er vindt tijdens het vervaardigen van tabaksproducten mogelijk relevante blootstelling aan tabakstof, bestaande uit onder andere nicotine, allergenen en micro-organismen, plaats.

Hoewel er geen specifieke gegevens voorhanden zijn voor de Nederlandse situatie met betrekking tot blootstellingniveaus en eventuele gerelateerde gezondheidseffecten, wordt op basis van expert judgement en extrapolatie van gegevens uit het buitenland ingeschat dat de blootstellingniveaus in Nederland zijn vermoedelijk laag zijn, maar blootstelling aan de verschillende stoffen waarschijnlijk op regelmatige basis plaatsvindt.

Met betrekking tot tabakstof bestaat er wellicht een verhoogd risico op kanker, maar hier zijn geen specifieke cijfers over bekend voor Nederland. Er zijn verder indicaties voor een verhoogde kans op sensibilisatie, luchtwegklachten (mogelijk beroepsastma en allergische alveolitis) en huidklachten (dermatitis, contacteczeem).

Er zijn voor zover bekend in Nederland geen programma's uitgevoerd om de risico's in deze sector te beheersen. De totale blootgestelde populatie in Nederland is vrij gering.

Hoewel hier geen specifieke gegevens over beschikbaar zijn, wordt er vanuit gegaan dat in geval van opslag van tabaksproducten (SBI 52.1) en keuring en controle van tabaksproducten (SBI 71.2) in principe dezelfde risico's bestaan met betrekking tot (blootstelling aan) stoffen. Hoewel verder niet gespecificeerd, is deze prioritering is dan ook van toepassing op de opslag en keuring/controle van tabaksproducten.

Op basis van de (vermoedelijke) blootstelling, indicaties met betrekking tot effecten en vrij geringe maar wel frequent blootgestelde populatie wordt de prioriteit als HOOG ingeschat in verband met het verhoogde risico op kanker.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven (CBS, 2010)	Werknemers (CBS, 2009)	
Vervaardiging van tabaksproducten (12), inclusief opslag (52.1) en keuring / controle (71.2)	<p>Tabakstof, meer specifiek:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nicotine</li> <li>- Allergenen</li> <li>- Micro-organismen</li> </ul> <p>Tabaksrook (actief en passief)</p> <p>Tabaksblad</p> <p>'Nat werk, desinfectans</p>	<p>Tabaksrook: carcinogeen, waaronder longkanker</p> <p>Tabakstof: sensitisatie, luchtwegklachten (astma COPD, rhinitis/sinusitis, inhalatiekoorts)</p> <p>Tabaksblad: huidklachten (dermatitis, contacteczeem)</p> <p>Nat werk, desinfectans: huidklachten (dermatitis, contacteczeem)</p> <p>Conclusie: HOOG</p>	<p>Niveaus onbekend, wel regelmatige frequentie</p> <p>Conclusie: onbekend</p>	15	<p>Totaal 3200</p> <p>Conclusie: MIDDEN</p>	Prioriteit: HOOG

**Referenties**

- CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht (SBI 1993), per december 2009.
- CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm (SBI 2008), per 1 januari 2010.
- Chloros D, Sichletidis L, Kyriazis G, Vlachogianni E, Kottakis I, Kakoura M. Respiratory effects in workers processing dried tobacco leaves. *Allergol. et Immunopathol.* 2004; 32 (6): 344-351.
- De Steur M. De Nederlandse tabakverwerkende industrie. CBS, 2000 (beschikbaar via <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/9ADF93CA-89C6-4180-82C1-703AF7B11718/0/im0101.pdf>).
- Gezondheidsraad. Nicotine. Health-based Reassessment of Administrative Occupational Exposure Limits (Revised version). Committee on Updating of Occupational Exposure Limits, No. 2000/15OSH/105(R), Den Haag, 2005.
- Houba R, Maas J, Siegert H, Wielaard P. Dossier Biologische agentia. 30 maart 2009 (beschikbaar via [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl)).
- Uitti J, Nordman H, Huuskonen MS, Roto P, Husman K, Reiman M. Respiratory health of cigar factory workers. *Occup. Environ. Med.* 1998; 55: 834–839.
- Mustajbegovic J, Zuskin E, Schachter EN, Kern J, Luburic-Milas M, Pucarín J. Respiratory Findings in Tobacco Workers. *Chest* 2003; 123 (5):1740–174.
- Lander F, Gravesen S. Respiratory Disorders among Tobacco Workers. *Br. J. Ind. Med.* 1988; 45 (7): 500-502.
- Pukkala E, Martinsen JI, Lynge E, Gunnarsdottir HK, Sparen P, Tryggvadottir L, Weiderpass E, Kjaerheim K. Occupation and cancer – follow-up of 15 million people in five Nordic countries. *Acta Oncol.* 2009; 48 (5): 646-790.
- Viegi G, Paggiaro PL, Begliomini E, Vagheti E, Paoletti P, Giutini C. Respiratory effects of occupational exposure to tobacco dust. *Br. J. Ind. Med.* 1986; 43: 802-808.
- Zuskin E, Mustajbegovic J, Schachter EN, Kanceljak B, Macan J, Kern J, Buneta L, Pucarín-Cvetkovic J. Immunological and Respiratory Changes in Tobacco Workers. *Am. J. Ind. Med.* 2004; 45: 76-83.



**SBI 13: Vervaardiging van textiel****SBI 14: Vervaardiging van kleding**

In 2003 (volgens SBI 1993-2003)

SBI 17 Vervaardiging van textiel

SBI 18 Vervaardiging van kleding, bereiden en verven van bont

Subsectoren:

- 13.1 Bewerken en spinnen van textielvezels
- 13.2 Weven van textiel
- 13.3 Textielveredeling
- 13.9 Vervaardiging van overige textielproducten
- 13.91 Vervaardiging van gebreide en gehaakte stoffen
- 13.92 Vervaardiging van geconfectioneerde artikelen van textiel (geen kleding)
- 13.93 Vervaardiging van vloerkleden en tapijt
- 13.94 Vervaardiging van koord, bindgaren, touw en netten
- 13.95 Vervaardiging van gebonden textielvlies en artikelen daarvan (geen kleding)
- 13.96 Vervaardiging van technisch en industrieel textiel
- 13.99 Vervaardiging van overige textielproducten n.e.g.
- 14.1 Vervaardiging van kleding (geen bontkleding)
- 14.11 Vervaardiging van kleding van leer
- 14.12 Vervaardiging van werkkleding
- 14.13 Vervaardiging van overige bovenkleding
- 14.14 Vervaardiging van onderkleding
- 14.19 Vervaardiging van baby- en sportkleding en kledingaccessoires
- 14.2 Vervaardiging van artikelen van bont
- 14.3 Vervaardiging van gebreide en gehaakte kleding

Daarnaast nog:

- 46.411 Groothandel in kledingstoffen
  - 46.412 Groothandel in huishoudtextiel
  - 46.421 Groothandel in bovenkleding
  - 46.422 Groothandel in werkkleding
  - 46.423 Groothandel in onderkleding
  - 46.425 Groothandel in mode-artikelen
  - 46.429 Groothandel in textiel algemeen
- Mogelijk ook delen van 52.109 (Distributiecentra, overige opslag) en 72.103 (Overige keuringsdiensten)

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector (SBI)	2003 Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervaardiging van textiel (17)	Verfkleurstoffen, katoenstof en -deeltjes, synthetische vezels, oplosmiddelen, schoonmaakmiddelen (voor het schoonmaken van machines)	Verfkleurstoffen: allergisch contacteczeem, problemen aan de ademhalingswegen en astma. Bij gevoeligheid zelfs bij hele kleine hoeveelheden allergische symptomen zoals loopneus, prikkende ogen, kortademigheid, benauwdheid en ademnood. Sommige verfstoffen gebaseerd op benzidine worden geacht kankerverwekkende te zijn. Katoenstof en -deeltjes: geïrriteerde ogen, neus en keel. Oplosmiddelen: OPS. Operators van verschillende soorten machines in de textielindustrie hebben een verhoogde sterfte aan byssinose in de USA.	Onbekend Werkzaamheden: Spinnen, breien, veredelen (verven, bleken, bedrukken), afwerken (impregneren, coaten, appreteren)	Textielveredeling: ca. 85% van 220 bedrijven < 20 werknemers; Textielwaren ca. 90% van 650 bedrijven < 20 werknemers; vloerkleden en tapijtfabrieken: ca. 65% van 70 bedrijven < 20 werknemers; overige textiel ca. 75% van 65 bedrijven < 20 werknemers - Tapijtindustrie: Er zijn 17 bedrijven aangesloten bij de brancheorganisatie met ongeveer 2100 werknemers (de totale branche bevat 25 bedrijven en ongeveer 3000 werknemers). Van de 17 bedrijven hebben er 6 10-100 werknemers en 11 hebben 100-500 werknemers. - Textielindustrie: 70 bedrijven in wisselende grootte met in totaal 5000 werknemers met een diversiteit aan activiteiten. - Veredelingsbedrijven: 5-6 bedrijven, werknemers werken bijv. met kleurstoffen, hulpstoffen, chemicaliën (3000-3500 werknemers)	Algemeen: Totaal 23000 (SBI 171 spinnerijen: 800 werknemers, 40 bedrijven, SBI 172 Weverijen: 1900 werknemers (voorlopige gegevens dec. 2001))	MIDDEN; als wordt gewerkt met kankerverwekkende (benzidinehoudende) kleurstoffen HOOG  Maatregelen: Textiel: voortdurend technologische verbeteringen aan de gebruikte stoffen. De bedrijven worden steeds technologischer (automatisering, meer processing), het opleidingsniveau neemt toe en de werkgelegenheid neemt af. De bedrijven moeten innoveren om de concurrentie de baas te blijven. De bedrijfstak is vooral gericht op de milieueffecten van de gebruikte stoffen. De arboaspecten staan minder centraal. Tapijt: er vinden technologische ontwikkelingen plaats (o.a. vervanging van latexering door hot melt van de tapijtrug binnen 1 en 5 jaar). Onduidelijk is of de ontwikkelingen een verbetering voor de stoffenblootstelling inhoudt.

Sector (SBI)	2003 Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervaardiging van kleding (18)	Katoenstof en -deeltjes, synthetische vezels, diverse stoffen waarmee materiaal is vervaardigd	Katoenstof en -deeltjes: irritatie aan ogen, neus en keel. Bij hoge blootstelling aan katoenstof in US longaandoeningen gevonden.	Onbekend  Werkzaamheden: Couperen, stikken, naaien	Kledingindustrie: ca. 1400 bedrijven, waarvan ca. 70 met $\geq$ 20 werknemers; Deze sector omvat ook lederen kleding (45 bedrijven)	9000 (1999); 5400 (2001). Aangenomen is dat chemisch behandelen van materialen plaats vindt in de sectoren D17 en D19;	LAAG

## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

### *Textiel:*

- Stoffen en TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche Textielindustrie, (april 2002); NIOSH. Worker Health Chartbook (2000)
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 4 Textielindustrie (1999); CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit (gegevens van 1995 of later); gegevens uit interviews met Vereniging Nederlandse tapijtfabrikanten (VNTF) en Vereniging Textielindustrie Nederland (VTN)
- Maatregelen: interviews (zie hierboven)

### *Kleding:*

- Stoffen: literatuur, onbekend welke
- Gezondheidseffecten: NIOSH. Worker Health Chartbook (2000); bron irritatie-effecten onbekend
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 5 Kledingindustrie, 1999; CBS Banen van werknemers; regionaal (gegevens eind 2001); CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit; CBS. Financiële en algemene gegevens industrie, bedrijven 20 of meer werknemers

Zie voor de exacte referenties het rapport uit 2003.

## **2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

Er is een SOMS-proeftuin rond chemicaliën en kleurstoffen in textiel (bedrijfskleding) uitgevoerd. Daarbij is informatie over een aantal stoffen verzameld en blootstelling gemeten. Er is ook een risicomodel opgesteld (Ministerie van VROM, 2004).

Er is een Arbocatalogus voor tapijt en textiel, waarin aandacht besteed wordt aan stof van de oorspronkelijke materialen, CMR stoffen en Oplosmiddelen, irriterende, allergieopwekkende en bijtende stoffen (<http://www.modintarbocatalogus.nl/index.aspx?id=127>).

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

De Arbeidsinspectie heeft geen rapportage of folders over deze sectoren uitgegeven.

#### *Gevaarlijke stoffen*

Lenters onderzocht via een meta-analyse de relatie tussen blootstelling aan endotoxinen en longkanker, onder andere in de katoen-textiel industrie (Lenters et al., 2010). Endotoxinen worden ook genoemd in de Arbocatalogus voor tapijt en textiel.

De Arbocatalogus noemt daarnaast dieselmotoremissies (DME, dieselrook).

Formaldehyde wordt genoemd in het HSE rapport "The burden of occupational cancer in Great Britain - methodology", met 4730 blootgestelden in de textielindustrie en 17992 in de kledingindustrie (Hutchings, 2007).

Preller and Tielemans (2004) noemen paraphenyldiamine derivaten als mogelijk nieuwe gevaarsbron bij verven van textiel.

#### *Gezondheidseffecten*

Dekkers et al (2006) beschrijven luchtwegklachten en longfunctie-effecten bij textielwerkers. In de literatuur zijn ook diverse publicaties over longfunctie-effecten bij katoen- en zijde werkers in de USA en China te vinden. Dit is niet direct van toepassing op Nederland, omdat de primaire verwerking van katoen en zijde hier niet of nauwelijks plaatsvindt.

Er is geen verhoogd risico op longkanker in katoen-textielwerkers gevonden door Lenters et al. (2010). De textielindustrie stond in Engeland op de 35<sup>e</sup> plaats m.b.t. aantal sterfgevallen door beroepsmatige kanker, voornamelijk toegeschreven aan aromatische amines (Rushton et al., 2010). In Noord-Europa is een verhoogd risico op mesothelioom gevonden bij vrouwelijke textielwerkers, nierbekkenkanker bij mannelijke werkers. Leukemie was licht verlaagd. Voor alle kankers samen geen verhoging (Pukkala et al., 2009).

Textielvezels worden in verband gebracht met respiratoire sensibilisatie (respiratory sensitizers) (European Agency for Safety and Health at Work, 2003) en worden ook genoemd in een rapport van

de Gezondheidsraad met betrekking tot preventie van werkgerelateerde luchtwegallergieën (met name wol en zijde) (Gezondheidsraad, 2008).

Volgens de Arbobalans 2009 hoort de textiel, kleding en lederindustrie tot de Top 10 van sectoren met het hoogste percentage werknemers dat door hun aandoening belemmerd wordt in het werk. Bovendien was deze sector nummer 9 in de lijst met het hoogste zelfgerapporteerde verzuimpercentage in 2008. Van dat verzuim was 32% midden-lang verzuim (8-64 dagen) en dat is hoog vergeleken met de meeste andere 'top 10 verzuimbranches' (Klein Hesselink et al., 2009).

Het NCvB geeft voor de Textielindustrie (BIK 17) de volgende brancherisico's met betrekking tot blootstelling aan stoffen aan ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)):

Beroepsziekte	Oorzaak	Risicoberoepen
<b>Huidaandoeningen</b>		
Contacteczeem (Orthoergisch; allergisch)	Blootstelling aan verkleurstoffen, textieldrukinkten, chemicaliën, bleekmiddelen	Productiepersoneel garens-, tapijt-, textielfabriek, textielwever, veredelaar
	Contact met zepen, schoonmaak- en reinigingsmiddelen	Schoonmaakpersoneel, monteur-onderhoud machines, onderhoudsmedewerker (TD)
<b>Long- en luchtwegaandoeningen</b>		
Beroepsastma	Blootstelling aan textiel, katoenstof, verkleurstoffen, textieldrukinkten, chemicaliën, bleekmiddelen	Productiepersoneel garens-, tapijt-, textielfabriek, textielwever, veredelaar
Longaandoeningen door dieseluitletgasen	Dieseluitletgasen, werken in de buurt van draaiende dieselmotoren en inademen van uitletgasen	(Heftruck)chauffeur, lader/losser, expeditiepersoneel
<b>Neurologische aandoeningen</b>		
Chronische toxische encephalopathie CTE (OPS)	Inademing van oplosmiddelen/vluchtige organische stoffen (VOS) in verkleurstoffen, textieldrukinkten, chemicaliën, etc	Productiepersoneel garens-, tapijt-, textielfabriek, textielwever, veredelaar
<b>Kanker</b>		
Blaaskanker	Verkleurstoffen op benzidine basis	Productiepersoneel garens-, tapijt-, textielfabriek, textielwever, veredelaar

#### *Blootstellingsniveaus*

In een HSE rapport zijn meetwaarden aan toluen in textiel en leerfabricage in een grafiek weergegeven. Voor lijmers in de textiel en leerindustrie wordt een licht neergaande trend tussen 1985 en 1998 berekend, van een GM van ca. 6 ppm in 1985 tot ca. 2 ppm in 1998 (Creely et al., 2006, 2007). Data zijn van voor 2003. Ook voor stof in de US textielindustrie wordt een trend naar lagere blootstelling (voor 1987) vermeld (Creely et al., 2006, 2007). Er is geen informatie over verlaging blootstelling sinds 2003.

#### *Blootgestelde populatie*

Textielindustrie totaal: 10700 banen, textielveredeling 1400 (250 bedrijven, waarvan 120 met maar 1 werkzame persoon, 20 met meer dan 10 werkzame personen, waarvan 5 met meer dan 100), vervaardiging van textielwaren (geen kleding) 3700 (715 bedrijven; 330 met 1 werkzame persoon, 75 met meer dan 10, waarvan 5 met meer dan 100), vervaardigen van vloerkleden en tapijt 2200 (65 bedrijven, 10 met 1 werkzame persoon, 30 met meer dan 10, waarvan 10 met meer dan 100), vervaardigen van kleding: bereiden en verven 2200 (1360 bedrijven in de kledingindustrie, waarvan 5

in de bontartikelenindustrie en 35 in de gebreide kledingindustrie en de rest in de overige kledingindustrie; totaal 1000 bedrijven met 1 werkzame persoon, 45 met meer dan 10, waarvan geen enkele met meer dan 100) (CBS, 2011a, b).

In de groothandel in textiel en kleding (exclusief schoenen) zijn ca. 3000 bedrijven actief, waarvan 310 met meer dan 10 werknemers en 15 met meer dan 100. Deze laatste zijn allemaal groothandelsbedrijven in bovenkleding. Het totaal aantal werknemers in deze groothandelsbedrijven is ca. 17.600, waarvan het overgrote deel (11.500) in groothandelsbedrijven in bovenkleding. Vermoedelijk is het daadwerkelijk aantal blootgesteld aan de meeste genoemde stoffen in de groothandelsbedrijven zeer gering, met uitzondering van dieselrook, waar een meer relevante minderheid van de werknemers (die daadwerkelijk transport uitvoeren) blootgesteld kan worden.

#### *Beheersmaatregelen en hun effecten*

In de Arbocatalogus worden maatregelen genoemd op de volgende gebieden: vezelstof, verf/pigmenten, finishing, dieselrook. Effectiviteit wordt niet beschreven.<sup>1</sup>

Volgens de 2<sup>e</sup> voortgangsrapportage Uitvoering Strategie Omgaan Met Stoffen (2004) was er een proeftuin in de sector Bedrijfskleding (Ministerie van VROM, 2004), waarin ook gevaarlijke stoffen aan bod kwamen. Resultaten hiervan zijn niet via een internetsearch gevonden.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

In de textiel industrie (en de kledingindustrie) zijn vele mogelijk schadelijke chemische blootstellingen. De eerder in 2003 genoemde typen stoffen kunnen nog aangevuld worden met endotoxinen, dieselrook (van heftrucks) en formaldehyde. Uit diverse studies blijkt niet dat incidentie van kanker verhoogd is in de textiel- en kledingindustrie, ondanks het gebruik van enkele kankerwekkende stoffen. Luchtwegklachten en longfunctieafwijkingen zijn beschreven klachten in de textielindustrie, vaak in samenhang met katoenstof, dat in Nederland vermoedelijk geen grote rol speelt. Ook huidklachten worden wel gerapporteerd. Er zijn geen aanwijzingen voor een verhoogde kankerincidentie en kennis over eventueel verhoogd risico op CTE ontbreekt.

Er is wel een relatief hoog (met name midden-lang) verzuim en mate van belemmering in het werk door de aandoeningen gemeld in de textiel- en kledingindustrie in Nederland, maar een verband met bepaalde oorzakelijke factoren wordt daarbij niet vermeld. In de Arbocatalogus zijn diverse maatregelen genoemd, maar onduidelijk is of deze ook veel worden toegepast en hoe effectief ze dan zijn. Net als bij andere industrietakken lijkt er in het algemeen een dalende tendens in blootstelling te vinden (in buitenlandse studies vóór 2003). Meer informatie over toepassing en effectiviteit van oplossingen uit de Arbocatalogus zou nuttig zijn.

De totale populatie is relatief groot, maar deelpopulaties met vermoedelijk specifieke blootstellingsituaties, zoals textielverdedeling en bereiden en verven van kleding zijn tussen 1000 en 10.000 mensen.

De combinatie van gezondheidseffecten in de categorie 'midden-hoog' (met name sensibilisatie, astma) en niet al te grote (deel)populatie en vermoedelijk niet erg hoge blootstelling leiden tot een prioriteit MIDDEN. De blootstelling aan dieselrook bij met name logistiek personeel wordt niet als een typisch met deze sector samenhangend probleem gezien; het is een algemeen voorkomend probleem in productiebedrijven met intern vervoer en expeditie met diesel(hef)trucks. Indien er kleuringen plaatsvinden met kleurstoffen op basis van benzidine, dan worden de gezondheidseffecten als HOOG beoordeeld en de overall prioriteit is dan vermoedelijk MIDDEN-HOOG.

Voor de relevante groothandelsbedrijven zijn geen gegevens gevonden. Aangenomen mag worden dat een groot deel van de blootstellingen niet relevant zijn, omdat er geen handelingen, zoals veredeling, kleuring, spinnen e.d. gebeuren. Uiteraard kan dieselmotoremissie wel relevant zijn. Bij groothandelbedrijven is dit wel als een branchespecifieke factor aan te duiden voor een deel van dat werkers (met name in de logistiek). In dat geval worden de gezondheidseffecten als HOOG ingeschat, de blootstelling als MIDDEN (expert judgment) en de blootgestelde populatie als MIDDEN, met een overall prioriteit HOOG.

Voor de eventueel relevante keuringsdiensten bestaan geen gegevens en is geen oordeel mogelijk.

---

<sup>1</sup> <http://www.modint.nl/index.cfm/33,0,144,html>

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringstudie uit 2003.

Sectoren 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven <sup>2</sup>	Werknemers	
Textielindustrie (13) 13.1 Spinnerijen 13.2 Weverijen 13.9 Overige textielproducten- industrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organisch stof (o.a. vezels/ endotoxinen)</li> <li>Oplosmiddelen</li> <li>Reinigingsmiddelen</li> <li>Dieselrook</li> <li>Kleurstoffen op basis van benzidine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Astma, rhinitis/sinusitis, inhalatiekoorts</li> <li>CTE</li> <li>Contacteczeem (allergisch of orthoergisch)</li> <li>Astma, COPS, longkanker, cardiovasculaire ziekten</li> <li>Blaaskanker</li> </ul> MIDDEN-HOOG, behalve voor dieselrook en kleurstoffen op basis van benzidine (HOOG)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voor alle stoffen: geen goede gegevens over blootstellingsniveaus.</li> <li>Afname in de jaren voor 2003 gesignaleerd voor toluen (belangrijk oplosmiddel)</li> <li>Dieselrook met name voor logistiek personeel</li> <li>Vermoedelijk weinig blootstelling aan kleurstoffen op benzidinebasis</li> </ul> Vermoedelijk niet meer dan MIDDEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>13.1: 30</li> <li>13.2: 35</li> <li>13.9: 1115</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>13.1: 200</li> <li>13.2: 1200</li> <li>13.9: 7900</li> </ul> Er is relatief veel productiepersoneel, dus een hoog percentage kan blootgesteld zijn  Percentage dat aan dieselrook is blootgesteld zal vrij laag zijn.  Aantal blootgesteld aan benzidine-achtige kleurstoffen vermoedelijk laag  MIDDEN voor meeste stoffen LAAG voor dieselrook en benzidine-achtige kleurstoffen	MIDDEN  In geval van blootstelling aan kankerverwekkende stoffen (benzidine, dieselrook): HOOG
Textielindustrie (13) 13.3 Textielveredelings- industrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organisch stof / endotoxinen</li> <li>Diverse chemicaliën</li> <li>Formaldehyde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Astma, rhinitis/sinusitis, inhalatiekoort</li> <li>Contacteczeem</li> <li>Irritatie aan de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voor alle stoffen: geen goede gegevens over blootstellingsniveaus.</li> <li>Afname in de jaren voor 2003 gesignaleerd voor toluen (belangrijk oplosmiddel)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>13.3: 250</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>13.3: 1400</li> </ul> Er is relatief veel productiepersoneel, dus een hoog percentage kan blootgesteld zijn  MIDDEN	MIDDEN

<sup>2</sup> (CBS, 2011b)

Sectoren 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven <sup>2</sup>	Werknemers	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oplosmiddelen</li> <li>Reinigingsmiddelen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ademhalingswegen, secundair neuskanker</li> <li>CTE</li> <li>Contacteczeem (allergisch of orthoergisch)</li> </ul> <p>MIDDEN-HOOG<sup>3</sup></p>	Vermoedelijk niet meer dan MIDDEN			
Kledingindustrie (14) 14.1: Kledingindustrie (geen bontkleding) 14.2: Bontartikelenindustrie 14.3: Gebreide kledingindustrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organisch stof / endotoxinen</li> <li>Verfstoffen</li> <li>Oplosmiddelen</li> <li>Reinigingsmiddelen</li> <li>Kleurstoffen op basis van benzidine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Astma, rhinitis/sinusitis, inhalatiekoorts</li> <li>Contacteczeem</li> <li>CTE</li> <li>Contacteczeem (allergisch of orthoergisch)</li> <li>Blaaskanker</li> </ul> <p>MIDDEN-HOOG, behalve voor kleurstoffen op basis van benzidine (HOOG)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voor alle stoffen: geen goede gegevens over blootstellingsniveaus.</li> <li>Afname in de jaren voor 2003 gesignaleerd voor toluene (belangrijk oplosmiddel)</li> <li>Vermoedelijk niet meer dan MIDDEN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>14.1: 1320</li> <li>14.2: 5</li> <li>14.3: 35</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>14 totaal: 2200</li> </ul> <p>Er is relatief veel productiepersoneel, dus een hoog percentage kan blootgesteld zijn. In de subsector 14.1 zijn erg veel éénpersoons bedrijven</p> <p>MIDDEN</p>	<p>MIDDEN</p> <p>In geval van blootstelling aan kankerverwekkende stoffen (benzidine): HOOG</p>
Groothandel in textiel of kleding (46.411, 46.412, 46.421, 46.422, 46.423, 46.425 en 46.429)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organisch stof (vezels) / endotoxinen</li> <li>Dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Astma, rhinitis/sinusitis, inhalatiekoorts</li> <li>Astma, COPD, longkanker,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laag of zeer laag</li> <li>Mogelijk midden of hoog</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3030</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>17.600</li> </ul> <p>Vermoedelijk een zeer klein percentage blootgesteld aan organisch stof van vezels en een wat groter percentage (in de</p>	HOOG <sup>4</sup>

<sup>3</sup> Volgens de gezondheidsraad geldt dat "formaldehyde bij blootstellingen die niet leiden tot weefselschade niet als een volledig carcinogeen werkt." (Gezondheidsraad, 2003)

<sup>4</sup> Deze conclusie is niet op specifieke gegevens voor dit type groothandel gebaseerd, maar op de algemene overweging dat bij groothandel logistiek en expeditie, mogelijk met diesel(hef)trucks een belangrijke activiteit kan zijn.



Sectoren 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven <sup>2</sup>	Werknemers	
		cardiovasculaire ziekten HOOG, vanwege dieselrook			logistiek) aan dieselrook	

## Referenties

- CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht. 14-4-2011a. CBS.
- CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm, 1 januari. 2011b. Den Haag, CBS.
- Creely KS et al. "Trends in inhalation exposure--a review of the data in the published scientific literature." *Ann.Occup.Hyg.* 51.8 (2007): 665-78.
- Creely KS, Tongeren van M, While D, Soutar AJ, Tickner J, Bolton A, Agastini M, Vocht de F, Kromhout H, Graham M, Cowie H, Cherrie JW. Trends in inhalation exposure: mid 1980s till present. RR 460. 2006. Suffolk, HSE Books. HSE research report.
- Dekkers S, Preller EA, Baars AJ, Marquart J, van Raaij MTM. Identificatie van belangrijke beroepsgroepen en stoffen bij het ontstaan van gezondheidseffecten en ziektelast door blootstelling aan stoffen onder arbeidsomstandigheden. 2006. Bilthoven, RIVM. RIVM rapport 320506002/2006, TNO rapport V7148.
- European Agency for Safety and Health at Work. Respiratory sensitisers. FACTS 39. 2003. Bilbao, European Agency for Safety and Health at Work.
- Gezondheidsraad. Preventie van werkgerelateerde luchtwegallergieën. Advieswaarden en periodieke screening. 2008/03. 13-3-2008. Den Haag, Gezondheidsraad.
- Gezondheidsraad. 2003. Dutch Expert Committee on Occupational Standards, a Committee of the Health Council of the Netherlands, in co-operation with the Nordic Expert Group for Criteria Documentation of Health Risks from Chemicals. Formaldehyde. Health-based recommended occupational exposure limit. No. 2003/02OSH, The Hague, 27 January 2003.
- Hutchings S. The burden of occupational cancer in Great Britain. Methodology . RR595. 2007. Norwich, HSE Books.
- Klein Hesselink J, Houtman I, Hooftman W, Bakhuys Roozeboom M. Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. 2009. Hoofddorp, TNO Kwaliteit van Leven.
- Lenters V, Basinas I, Beane-Freeman L, Boffetta P, Checkoway H, Coggon D, Portengen L, Sim M, Wouters IM, Heederik D, Vermeulen R. Endotoxin exposure and lung cancer risk: a systematic review and meta-analysis of the published literature on agriculture and cotton textile workers. *Cancer Causes Control* 21, 523-55. 2010.
- Ministerie van VROM. Uitvoeringsnota SOMS (Nederlands stoffenbeleid in internationaal perspectief). bijlage opgenomen bij Kst.27646, Nationaal en Internationaal stoffenbeleid, nr.13 Brief van de Staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer [Artikelcode 4026]. 2004. Den Haag, Ministerie van VROM.
- Preller L Tielemans E. Nieuwe ontwikkelingen in arbeidsgerelateerde chemische gezondheidsrisico's. Resultaten van interviews met experts. tijdschrift voor toegepaste arbowetenschappen , 43-50. 2004.
- Pukkala, E., Martinsen, J. I., Lynge, E., Gunnarsdottir, H. K., Sparén, P., Tryggvadottir, L., Weiderpass, E., and Kjaerheim, K. Occupation and cancer follow-up of 15 million people in five Nordic countries. *Acta Oncologica* 48, 646-790. 2009.
- Rushton L, Bagga S, Bevan R, Brown TP, Cherrie JW, Holmes P, Hutchings SJ, Fortunato L, Slack R, Van Tongeren M, and Young C. The burden of occupational cancer in Great Britain. Overview report. RR800. 2010. Norwich, HSE Books.

## SBI 15: Vervaardiging van leer, lederwaren en schoenen

In 2003 (volgens SBI 1993-2003)

SBI 19 Vervaardiging van leer en lederwaren (geen kleding)

### Subsectoren:

15.11: Looien en bewerken van leer; bereiden en verven van bont

15.12: Vervaardiging van koffers, tassen e.d. en van zadel- en tuigmakerswerk

15.20: Vervaardiging van schoenen

32.50: Vervaardiging van medische instrumenten en hulpmiddelen (alleen voor zover het handelt om orthopedische schoentechniek)

### Inclusief:

46.241: Groothandel in huiden en vellen

46.242: Groothandel in leer

46.424: Groothandel in schoenen

52.109: Distributiecentra, overige opslag (voor zover het gaat om leder(waren) en schoenen)

71.203: Overige keuringsdiensten (voor zover relevant)

Gegevens over schoenherstellers zijn te vinden in het hoofdstuk over Detailhandel.

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
Vervaardiging van leer en lederwaren (19)	Algemeen	Biociden, kleurstoffen, pigmenten, chroomverbindingen, formaldehyde, emulgatoren, vetten, oplosmiddelen, (arcrylaat)lijmen en zuren.	Kankerverwekkend, OPS, allergie, irritatie.	Onbekend, wel info over verbruik oplosmiddelen		5000 leer en schoenindustrie	MIDDEN *
	Leerlooierij / leerindustrie	looistoffen, oliën en vetten, verven, reinigingsmiddelen, oplosmiddelen	Driewaardige chroomverbindingen: overgevoeligheidsreacties, contactallergieën, longkanker; OPS. Hoge prevalentie	Blootstelling onbekend Werkzaamheden: Bewerking van de ruwe huid (drogen of desinfecteren, pekelen voor conservering, weken	Ca. 50 bedrijven	1000 (ca. 400 in leerlooierijen per eind 2001)	

Sector 2003 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
			huidaandoeningen en luchtwegklachten bij leerlooien en eindbewerking in de USA.	en wassen, kalken, ontharen, ontkalken, ontvlezen), looien, verven en bewerking (mechanisch), afwerking (oppervlaktebehandeling)			
	Schoen-fabrikanten	lijmen, harders, primers, oplosmiddelen, verdunnings-middelen, verven / finishes, reinigingsmiddelen.	OPS	Blootstelling onbekend Werkzaamheden: Lijmen, naaien, stikken, andere afwerking	Ca. 135 bedrijven	1100 (ca. 1400 per eind 2001)	
	Lederwaren-industrie	lijmen, verven, verdunningsmiddelen, reinigingsmiddelen.	OPS	Blootstelling onbekend Werkzaamheden: Lijmen, naaien, stikken, andere afwerking	ca. 10 bedrijven met > 20 werknemers	1500 (ca. 600 per eind 2001)	
	Orthopedische schoentechniek	schuimen, harsen en plamuur, lijmen, harders, voorstrijkmiddelen / primers, oplosmiddelen, verdunningsmiddelen, finishes, reinigingsmiddelen.		Blootstelling onbekend		1250	
	Leerfabrikanten (interview):	oplosmiddelen, chroom, fungiciden en bactericiden		Blootstelling onbekend.			

\* Maatregelen: Steeds meer mechanisering en automatisering in de chemicaliën dosering. (Milieu)inspecties worden strenger, de blootstelling wordt lager. Veel bedrijven vertrekken naar het buitenland, wat zeker mede een gevolg is van het overheidsbeleid.

## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd

- Stoffen: TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche Lederwarenindustrie, april 2000. TNO Arbeid. Gebruik van vluchtige organische koolwaterstoffen in leerlooierijen, schoen fabrieken, de leer- en lederwarenindustrie, de schoenherstellersbranche en bij de orthopedische schoentechniek, 2002; Interview met Federatie Nederlandse Lederfabrikanten (FNL)
- Gezondheidseffecten: TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche Lederwarenindustrie, april 2000. NIOSH. Worker Health Chartbook (2000)
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 6 Leer en schoenindustrie, 1995. TNO-Arbeid. Gebruik van vluchtige organische koolwaterstoffen in leerlooierijen, schoen fabrieken, de leer- en lederwarenindustrie, de schoenherstellersbranche en bij de orthopedische schoentechniek, 2002. CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001). CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit; CBS. Financiële en algemene gegevens industrie, bedrijven 20 of meer werknemers
- Maatregelen: interview

## 2. **Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?:

Er is een inspectierapport van de Arbeidsinspectie over de leerindustrie, waarin aandacht wordt besteed aan gevaarlijke stoffen (Arbeidsinspectie, 2007).

Er is ondanks pogingen daartoe geen Arboconvenant uitgevoerd in de leer- en lederwarenindustrie, (orthopedische) schoenindustrie en schoenherstellers. Wel is een inventarisatie van gebruik van vluchtige organische oplosmiddelen gedaan (Chemielinco BV, 2007). In de orthopedische schoentechniek heeft (samen met de schoenherstelbranche<sup>5</sup>) een VAS-traject gelopen "Schoentechniek veilig" (NSV en NVOS, 2007), waarin onder andere een digitaal hulpmiddel is opgesteld en een blootstellingstudie heeft plaatsgevonden (Van Niftrik e.a., 2006).

Een Arbocatalogus voor de orthopedische schoentechniek is geïntegreerd in een eerder opgestelde 'Code van de orthopedische schoentechnicus'. Die code kan ook als RI&E instrument gebruikt worden (Hoofdbedrijfschap Ambachten, 2010).

### 2.2 Nieuwe inzichten

#### *Gevaarlijke stoffen*

De Arbocatalogus voor de orthopedische schoentechniek geeft aan dat er blootstelling aan fijn stof kan plaatsvinden bij het schuren en frezen, bijvoorbeeld van zolen. Ook wordt rekening gehouden met blootstelling aan CMR-stoffen (in het schuurstof) bij deze activiteiten. (Hoofdbedrijfschap Ambachten, 2010).

#### *Gezondheidseffecten*

Er is geen verhoogde kankerincidentie gevonden bij leerlooiers blootgesteld aan chroomzouten in de USA (Stern, 2003).

Het NCvB geeft voor de Leer- en lederwarenindustrie (BIK 19) de volgende brancherisico's met betrekking tot blootstelling aan stoffen aan ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)):

Beroepsziekte	Oorzaak	Risicoberoepen
<b>Huidaandoeningen</b>		
Contacteczeem (Ortho-ergisch; allergisch)		
I. Irritatie-eczeem	Chronische lichte beschadiging huid, Chronische verweking huid door weken, wassen, looien van huiden, enzymen, zepen, water, vochtigheid. Irritatie door direct contact met chemicaliën en enzymen.	Leerlooier

<sup>5</sup> Zie hiervoor het hoofdstuk over de detailhandel

Beroepsziekte	Oorzaak	Risicoberoepen
	Vaak wassen van handen, schoonmaakwerk. Werk in warme, vochtige omgeving	
II. Allergisch eczeem		Orthopedisch schoentechnicus, leerlooier
Contactdermatitis	Allergie voor bestanddelen; contact met allergenen, lijmen, kunststoffen (epoxy's), kleurstoffen, chemicaliën	Schoenmaker, orthopedisch schoentechnicus, schoenhersteller
Vitiligo (depigmentatie)	Contact met lijm en leder (chrom, harsen, formaldehyde) P-terbutylphenol in lijmen	Schoenmaker, orthopedisch schoentechnicus, schoenhersteller
<b>Long- en luchtwegaandoeningen</b>		
Beroepsastma	Leerstof, kunststoffen (epoxy's)	Schoenmaker, orthopedisch schoentechnicus, schoenhersteller, lederwarenmaker/hersteller, zadelmaker
Toxisch organisch stof syndroom (ODTS), Extrinsicke allergische alveolitis, Allergische rhinitis	Schimmels van huiden, haren, huidschilfers (bij ontharen huiden); blootstelling aan endotoxinen en aan mycotoxinen	Leerlooier
Longaandoeningen door dieseluitletgasen	Dieseluitletgasen, werken in de buurt van draaiende dieselmotoren en inademen van uitletgasen	(Heftruck)chauffeur
<b>Neurologische aandoeningen</b>		
Chronische toxische encephalopathie CTE (OPS)	Inademing van oplosmiddelen van lijmen, verf en lakken	Schoenmaker, orthopedisch schoentechnicus, schoenhersteller,
Perifere neuropathie	Door (n-hexaan) in lijmen	Schoenmaker, orthopedisch schoentechnicus, schoenhersteller,
<b>Overige aandoeningen</b>		
Leukemie	Inademing benzeenhoudende lijm	Schoenmaker, schoenhersteller
<b>Beroepsinfectieziekten</b>		
Brucellose Anthrax?	Inademen van bacteriën van de huid (brucella)	Leerlooier
<b>Kanker</b>		
(Neusbijholten)	Inademing van leerstof	Leerlooier, schoenmaker, orthopedisch schoentechnicus, schoenhersteller

#### Blootstellingsniveaus

Een inventarisatie van vluchtige organische stoffen (VOS) geeft een indruk van 'risicovolle arbeidssituaties', die eerdere inzichten bevestigen (Chemielinco BV, 2007).

Blootstelling aan oplosmiddelen werd ook gemeten bij orthopedische schoenmakers. In 81 monsters, verzameld bij 15 verschillende bedrijven werden analyses op 17 verschillende oplosmiddelen

uitgevoerd. In 6 gevallen werd de grenswaarde van een specifieke stof overschreden en in 9 gevallen de somgrenswaarde van alle gesommeerde oplosmiddelen. De kans op normoverschrijding was 11% (van Niftrik e.a., 2006).

Bij metingen in Italië werden "hoge oplosmiddelblootstellingen, maar binnen de normen" gemeten (geen meetwaarden gepresenteerd) (Maniscalco e.a., 2004).

#### *Blootgestelde populatie*

Volgens de inventarisatie door Chemielinco BV (2006) is het aantal blootgestelden aan VOS totaal ca. 4100, met de grootste aantallen in de schoenherstelbranche (2000) en orthopedische schoentechniek (1250).

Volgens het CBS zijn er in totaal ongeveer 1700 mensen werkzaam in de leer- en lederwarenindustrie, ongeveer gelijk verdeeld over looien en bewerken van leer, vervaardigen van lederwaren (geen kleding) en vervaardiging van schoenen.

In totaal zijn er volgens CBS (2011b) 315 bedrijven in de leerindustrie, waarvan 160 met maar 1 werkzame persoon, 40 met meer dan 10 en 5 met meer dan 100 werknemers. De meeste bedrijven vallen onder de lederwarenindustrie (175) en de schoenenindustrie (100). Volgens het Hoofdbedrijfschap Ambachten (2011) zijn er iets minder dan 200 bedrijven actief in de orthopedische schoentechniek. Gezien het aantal geschatte blootgestelden zullen dit vooral kleine bedrijven zijn.

In de groothandel in huiden en vellen en de groothandel in leer zijn iets meer dan 100 bedrijven actief, waarvan ca. 20 met meer dan 10 werknemers en geen met meer dan 100. In de groothandel in schoenen zijn 300 bedrijven, waarvan 60 met meer dan 10 werknemers en 5 met meer dan 100 (CBS, 2011b). Het aantal banen van werknemers per december 2009 in groothandel in huidel, vellen en leder was ongeveer 200 en in groothandel in schoenen ongeveer 3500 (CBS, 2011a).

#### *Beheersmaatregelen*

In de inventarisatie door (Chemielinco BV) wordt van diverse maatregelen, zoals watergedragen producten, bronafzuiging en PPE gemeld dat ze destijds hooguit gedeeltelijk ingevoerd waren in schoenfabrieken. Bij orthopedische schoentechniek kon het effect van algemene ventilatie en afzuiging niet hard worden aangetoond (van Niftrik e.a., 2006).

Het VAS project schoenherstel heeft verschillende resultaten in de sfeer van beheersmaatregelen opgeleverd die ook voor orthopedische schoentechniek deels bruikbaar zijn, zoals een risicoclassificatiecode voor producten, website, database, 3 goede praktijken (lijmen; schuren; huid), checklist als RI&E instrument, PIMEX en voorlichtingsbijeenkomsten (Bureau Bartels BV, 2008) ([www.schoentechniekveilig.nl](http://www.schoentechniekveilig.nl))

In de Arbocatalogus van de orthopedische schoentechnicus (HBA, 2010) staan oplossingen voor o.a. oplosmiddelblootstelling en blootstelling aan fijn stof bij schuren beschreven. Verwezen wordt naar [www.schoentechniekveilig.nl](http://www.schoentechniekveilig.nl). Er is geen informatie over effectiviteit verschillende maatregelen in deze Arbocatalogus.

De Arbeidsinspectie constateerde dat de meeste bedrijven in deze sector bewust omgaan met chemische stoffen, een blootstellingbeoordeling voor gevaarlijke stoffen, hebben of al een aantal maatregelen getroffen hebben om de blootstelling te voorkomen of te beperken. Veel maatregelen betreffen het gebruik van minder schadelijke stoffen en het creëren van specifieke werkplekken met goede afzuiging. Bij 17 van 93 geïnspecteerde bedrijven waren volgens de Arbeidsinspectie aanvullende maatregelen nodig, zoals het afsluiten van blikken met lijm, het gebruik van speciale dispensers en betere etikettering (Arbeidsinspectie, 2007).

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

In de leer- en schoenenindustrie en in de orthopedische schoentechniek wordt met diverse schadelijke stoffen gewerkt. In het begin van de keten wordt onder andere leer gelooid. Later worden er kleuringen uitgevoerd en delen aan elkaar gelijmd. In de orthopedische schoentechniek wordt ook met polymeren (schuimen) gewerkt.

De types blootstelling en gezondheidsrisico's die in 2003 werden gesignaleerd zijn nog steeds geldig. Er zijn in de orthopedische schoentechniek diverse activiteiten geweest om blootstelling aan en risico's van vooral oplosmiddelen en fijn stof te verminderen. Er is geen informatie waaruit zonder meer blijkt dat dit tot een wezenlijk andere inschatting van de situatie dient te leiden.

Recent zijn blootstellingstudies gedaan in de orthopedische schoentechniek. Met name in deze subsector blijkt een relatief hoge kans op overschrijding van de (gesommeerde) grenswaarden voor (totaal) oplosmiddelen.

Gegevens over blootstelling en risico's in de gerelateerde groothandelsbedrijven ontbreken. Aangenomen mag worden dat in deze bedrijven weinig tot geen handelingen met chemische stoffen voorkomen. Met name in de groothandelsbedrijven in huiden, vellen en leer zal blootstelling aan organisch stof en leerstof kunnen voorkomen. Er zijn geen gegevens over eventueel relevante specifieke opslag- en keuringsbedrijven.

De deelpopulaties in de verschillende subsectoren zijn relatief klein (geschat tussen enkele honderden en enkele duizenden).

In alle deelsectoren is blootstelling aan oplosmiddelen mogelijk met als mogelijk gezondheidseffect CTE (indeling: MIDDEN-HOOG). In de looierijen en lederwarenindustrie is wellicht nog blootstelling aan kankerverwekkende stoffen mogelijk met een indeling voor gezondheidseffecten als HOOG.

In de meeste deelsectoren wordt een vrij lage blootstelling verwacht, maar in de orthopedische schoentechniek zijn hoge oplosmiddelblootstellingen gemeten (HOOG). De populaties worden ingedeeld in de klasse MIDDEN (tussen 1000 en 10.000). De overall prioriteit voor de meeste subsectoren is MIDDEN, behalve voor orthopedische schoentechniek die als HOOG wordt ingedeeld wegens de hoge blootstelling. Indien in leerlooierijen en lederwarenindustrie met kankerverwekkende stoffen gewerkt zou worden, dan moeten ook deze deelsectoren als HOOG worden ingedeeld voor overall prioriteit.



### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Leer- en lederwaren-industrie (15) 15.11: Looierijen en pelsberiderijen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Looistoffen chroomzouten /</li> <li>• Oliën en vetten</li> <li>• Verven, reinigingsmiddelen, oplosmiddelen,</li> <li>• N-Hexaan</li> <li>• Organisch stof (o.a. huidschilfers e.d.) / endotoxinen</li> <li>• fungiciden en bactericiden</li> <li>• Leerstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potentieel kanker, contacteczeem</li> <li>• Contacteczeem (allergisch en orthoergisch)</li> <li>• CTE</li> <li>• perifere neuropathie</li> <li>• Astma, COPD, rhinitis/sinusitis, inhalatiekoort</li> <li>• O.a. contacteczeem (allergisch)</li> <li>• Mogelijk kanker (neusbijholtes), astma</li> </ul> <p>Prioriteit algemeen: MIDDEN-HOOG, HOOG bij kankerverwekkende stoffen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Over alle typen blootstelling zijn voor deze deelsector weinig pertinente gegevens bekend.</li> <li>• Het NCVB noemt kankerverwekkende chroomzouten <u>niet</u>, dus deze zijn wellicht niet relevant.</li> <li>• Blootstelling aan leerstof is in deze deelsector vermoedelijk gering, omdat schuren als onderdeel van het proces vermoedelijk vooral in de verdere keten voorkomt.</li> </ul> <p>Prioriteit vermoedelijk hooguit MIDDEN</p>	• 40	• 500	In het algemeen MIDDEN Indien blootstelling aan carcinogene stoffen voorkomt: HOOG
15.12: Lederwarenindustrie en Schoenenindustrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verven, reinigingsmiddelen, oplosmiddelen</li> <li>• N-Hexaan</li> <li>• Mogelijk nog chroomzouten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CTE, perifere neuropathie</li> <li>• Perifere neuropathie</li> <li>• Mogelijk kanker, contacteczeem (allergisch)</li> <li>• Contacteczeem (allergisch)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blootstellinggegevens ontbreken in het algemeen. Vermoedelijk relatief laag voor de meeste stoffen</li> <li>• Gezien het feit dat NCVB niet verwijst naar carcinogene chroomzouten zijn deze wellicht niet</li> </ul>	• 175	• 500	In het algemeen MIDDEN Indien blootstelling aan carcinogene stoffen voorkomt: HOOG

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fungiciden en bactericiden</li> <li>Leerstof</li> <li>Lijmen (epoxy's)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mogelijk kanker (neusbijholtes), astma</li> <li>Astma, contacteczeem (allergisch)</li> </ul> <p>Prioriteit algemeen: MIDDEN-HOOG, HOOG bij kankerverwekkende stoffen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>relevant</li> <li>Blootstelling aan leerstof vooral bij afwerken (schuren, frezen, e.d.)</li> <li>Bij diverse activiteiten huidblootstelling</li> </ul> <p>Prioriteit vermoedelijk hooguit MIDDEN</p>			
Medische instrumentenindustrie (32.5) (orthopedische schoentechniek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oplosmiddelen</li> <li>Polymeren (schuimen), incl. harders e.d., lijmen (epoxy's)</li> <li>Fijn stof (schuurstof van diverse materialen, waaronder polymeren en leer)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CTE</li> <li>Contacteczeem (allergisch), astma</li> <li>Mogelijk kanker (neusbijholtes), astma</li> </ul> <p>Prioriteit algemeen: MIDDEN-HOOG, HOOG bij kankerverwekkende stoffen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hoge blootstelling oplosmiddelen gemeten</li> <li>Blootstellingsniveaus overige stoffen onbekend.</li> <li>Veel handmatig werk, dus zeer frequente blootstelling verwacht.</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>	• Ca. 200 <sup>6</sup>	• ca. 1250 <sup>7</sup>	HOOG
Groothandel in huiden, vellen en leer (46,24)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organisch stof (o.a. huidschilfers e.d.)</li> <li>Leerstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ODTS, allergische alveolitis en rhinitis</li> <li>Mogelijk kanker (neusbijholtes), astma</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geen gegevens.</li> <li>Blootstelling vermoedelijk meestal laag</li> </ul> <p>Prioriteit: LAAG</p>	• 105	• 200	Overall prioriteit: HOOG (vanwege potentieel kankerverwekkende stoffen in leerstof)

<sup>6</sup> HBA, 2011

<sup>7</sup> Chemielinco BV, 2006

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Groothandel in schoenen	• ?	• ?	• Vermoedelijk nagenoeg geen	• 300	• 3500	LAAG

Bij alle bedrijven kan dieselmotoremissie (DME, dieselrook) optreden indien intern en extern vervoer met diesel(hef)trucks wordt gedaan. Dit is echter geen typisch aan deze (sub)sector(en) verbonden blootstelling.

**Referenties**

Arbeidsinspectie. Project leer 2007. Arnhem: Arbeidsinspectie; 2007. Report No.: A800.

Bureau Bartels B.V. Opbrengstenanalyse VAST-Programma. Eindrapport. 8-1-2008. Amersfoort, Bureau Bartels B.V.

CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht. 14-4-2011. CBS.

CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm, 1 januari. 2011. Den Haag, CBS.

Chemielinco BV. Gebruik van vluchtige organische stoffen in leerlooierijen, schoenfabrieken, de leer- en lederwarenindustrie, de schoenherstellersbranche en bij de orthopedische schoentechniek. 2002. Den Haag, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. ArboConvenant. 2007.

Hoofdbedrijfschap Ambachten. Arbocatalogus van de orthopedische schoentechnicus. Zoetermeer: Hoofdbedrijfschap Ambachten (HBA); 2010 Oct. Report No.: 465.

Hoofdbedrijfschap Ambachten. Nederlands Ambachtspel 2010/2011. 481. 2011. Zoetermeer, Hoofdbedrijfschap Ambachten. HBA publicatierreeks.

Maniscalco M, Grieco L, Galdi A, Lindberg JON, Sofia M. Increase in exhaled nitric oxide in shoe and leather workers at the end of the work-shift. *Occup Med* 54, 404-407. 2004.

NSV, NVOS. Project Schoentechniek Veilig. Stoffbeheersing in de Schoentechniek. 2007. NSV en NVOS.

Stern FB. Mortality Among Chrome Leather Tannery Workers: An Update. *Am J Ind Med* , 197-206. 2003.

van Niftrik M, Schinkel J, Le Feber M, Lurvink M, Meijster T, Tielemans E. De blootstelling van orthopedisch schoentechnici aan Vluchtige Organische Stoffen: niveaus en modellering. 2006. Zeist, TNO Kwaliteit van Leven. TNO rapport V6894.

## SBI 16: Primaire houtbewerking en vervaardiging van artikelen van hout, kurk, riet en vlechtwerk (geen meubels)

In 2003 (volgens SBI 1993-2003)

SBI 20: Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout, kurk, riet en vlechtwerk (geen meubels)

### Subsectoren:

16.10: Primaire houtbewerking en verduurzamen van hout

16.21: Vervaardiging van finer en plaatmateriaal op basis van hout

16.22: Vervaardiging van panelen voor parketvloeren

16.23: Vervaardiging van overig timmerwerk voor de bouw

16.24: Vervaardiging van houten emballage

16.29: Vervaardiging van overige artikelen van hout en van artikelen van kurk, riet en vlechtwerk (geen meubels)

Inclusief:

46.731: Groothandel in hout

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout, kurk, riet en vlechtwerk (geen meubels) (16) Algemeen		Houtstof, lijmen en kitten die o.a. oplosmiddelen bevatten, schimmels en sporen uit de bast, pigmenten in houtverduurzamingsmiddelen	Jeuk en irritatie, astma en andere allergische reacties (ook van de huid), (neus)kanker; OPS/ CTE, sterk irriterend longen. Diverse	Onbekend	Ca. 90% van de 2300 bedrijven < 20 werknemers; 135 houtzagerijen > 90% met < 20 werknemers; 35 houtverduurzaming > 90% met < 20 werknemers; ca. 90% van ca. 800 houten deuren, kozijnen e.d. bedrijven met < 20 werknemers; > 90% van ca. 400 timmerbedrijven met < 20 werknemers; ca.	19.000 totale sector waarvan 1000 primaire houdindustrie, 500 finer- en plaatwerk, 2400 houten emballage, 2500 overige	HOOG  Maatregelen: Er heeft al veel technologische ontwikkeling en scholing (in de jaren '90) plaats gevonden. Er is sprake van kunstmatige fixatie zodat de stoffen niet meer door het hout worden afgegeven. Door de OPS-regelgeving is veel schilderwerk verplaatst van de bouwplaats naar de timmerbedrijven. Daar kan een beperkt aantal spuiters

Sector 2003 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
					80% van 180 houten emballagefabrieken met < 20 werknemers; meer dan 95% van de overige 700 hout-, kurk-, en rietwarenbedrijven < 20 werknemers		in een goed geoutilleerde omgeving het werk doen. De vervangingsplicht leidt er ook toe dat steeds minder met oplosmiddelhoudende verven wordt gespoten. De regelgeving stimuleert tot meer kennis over risico's van stoffen.
Timmerfabrieken (16.23)		Houtstof, alkydhars	jeuk en irritatie, astma en andere allergische reacties (ook van de huid), (neus)kanker;	blootstelling aan houtstof door goed house keeping tot onder de MAC-waarde verlaagd	Ca. 400	Ca. 13.000	HOOG
Houtimpregneerbedrijven (16.10)		Gewasbeschermingsmiddelen, zware metalen (houtverduurzaming)	Giftig		35 (>90% minder dan 20 werknemers)	Onbekend	?

## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd

- Stoffen: TNO Arbeid. Arborisico's in de branche, Hout- en meubelindustrie, 2002. Beumer P.F.M; Hessels A.B.; Musson J.H.M.M; Verhoeven W.E. Arbeidsomstandigheden in de houtverwerkende industrie, 1991; Interview Nederlandse Bond van Timmerfabriekanten.
- Gezondheidseffecten: TNO Arbeid. Arborisico's in de branche, Hout- en meubelindustrie, 2002. Beumer P.F.M; Hessels A.B.; Musson J.H.M.M; Verhoeven W.E. Arbeidsomstandigheden in de houtverwerkende industrie, 1991
- Populatie: CBS, Beroepsbevolking; bedrijfsklassen, 7 Houtindustrie (1999); CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001); Interview Nederlandse Bond van Timmerfabriekanten.
- Maatregelen: Interview Nederlandse Bond van Timmerfabriekanten.

## 2. **Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

Er is een Arboconvenant Houthandel en een Arboconvenant Timmerindustrie uitgevoerd met aandacht voor houtstof (Bureau Bartels B.V., 2007a; Bureau Bartels B.V., 2007b) (SZW et al., 2003), Een Arbotoolkit houthandel bevat weinig tot niets over gevaarlijke stoffen (<http://www.arbotoolkit.houthandel.nl/>).

Er is een blad 'Arbeidsrisico's in de houthandel' van de (Arbeidsinspectie, 2010), waarin dieselmotoremissie (DME, dieselrook) en houtstof als belangrijke risico's zijn genoemd.

Arbeidsinspectie heeft ook een inspectieproject in de Timmerindustrie gehouden (Kroon, 2007) en later in Houtverwerkende industrie, Houthandel, timmerindustrie en meubelindustrie (Arbeidsinspectie, 2011).

In de USA is een studie gedaan naar endotoxine in houtverwerking (Harper and Andrew, 2006). Er zijn ook verschillende publicaties over kankerrisico's (zie onder).

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Gevaarlijke stoffen*

Endotoxines en schimmels vormen een mogelijke risicofactor voor werkers in de houtindustrie (Brun et al., 2007). Bij de houtverduurzaming in andere landen worden blootstellingen aan chroom, arseen en PAKs gevonden, maar in Nederland zijn geen middelen met deze stoffen gevonden in de Bestrijdingsmiddelendatabank, dus deze zijn in Nederland niet toegelaten.<sup>8</sup>

Houtwerkers hebben geen algemeen verhoogd kankerrisico in een onderzoek in Noordse landen. Wel is een verhoogde incidentie gevonden voor een beperkt aantal kankers, maar voor andere kankers waren de standaard incidentie ratios juist weer verlaagd (Pukkala et al., 2009). Blootstelling kan ook optreden aan terpenen uit het hout (Eriksson and Wiklund, 2004) en aan isocyanaten (uit lijmen) (Wang and Petsonk, 2004).

#### *Gezondheidseffecten*

In de UK werden 19 doden door kanker door houtstof gevonden (22<sup>e</sup> rang) en 54 gevallen (23<sup>e</sup> rang), vooral neus en neusbijholtes. In de houtindustrie waren 54 doden (24<sup>e</sup> rang), met als belangrijke oorzaak arseen (Rushton et al., 2010).

De NCVB schat het populatie attributief kankerrisico voor neus en –bijholtes door houtstof op 33-46% (Van der Laan et al., 2010).

Volgens Arbobalans 2009 staat hout- en bouwmaterialenbranche in Top 10 van sectoren met de meeste werkgerelateerde chronische aandoeningen en van sectoren met het hoogste zelfgerapporteerde verzuimpercentage in 2008 en sectoren met veel werk gerelateerd verzuim met 22% midden lang verzuim (Klein Hesselink et al., 2009).

Lonkanker risico hing niet samen met houtstofblootstelling volgens (Bhatti et al., 2010), niet of nauwelijks volgens (Laakkonen et al., 2006), maar wel volgens (Barcenás et al., 2005) en werken in met houtstof wel volgens (Jayaprakash et al., 2008).

Volgens (Elder et al., 2004) is houtstof de meest voorkomende oorzaak van beroepsastma in Australië. Volgens (Wang en Petsonk, 2004) hangt de incidentie van astma bij houtproductenindustrie samen met MDI blootstelling.

<sup>8</sup> [http://www.ctb.agro.nl/portal/page?\\_pageid=33,46731&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.ctb.agro.nl/portal/page?_pageid=33,46731&_dad=portal&_schema=PORTAL)

Het NCvB geeft voor de Houtindustrie (BIK 20) de volgende brancherisico's met betrekking tot blootstelling aan stoffen aan ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)):

Beroepsziekte	Oorzaak	Risicoberoepen
<b>Huidaandoeningen</b>		
Contacteczeem (Ortho-ergisch; allergisch)	Epoxy's, epoxy harsen, acrylaten, verfbestanddelen, conserveermiddelen in verf en lijm Diverse houtsoorten	Schilder/ spuiiter, timmerman, productiepersoneel
Huidontsteking	Vuren, grenen, red cedar, meranti, eiken, azobé, merbau/azfelia, beuken, balau, iroko	Machinaal houtbewerker
Jeuk	Vuren, azobé	Machinaal houtbewerker, bestekzoeker, timmerman, medewerker afmontage
<b>Long- en luchtwegaandoeningen</b>		
Beroepsastma	Houtstof (vuren, grenen, red cedar, eiken, beuken, balau, iroko), isocyanaten, geïmpregneerd hout (houtverduurzamingsmiddelen)	Machinaal houtbewerker, bestekzoeker, timmerman, schilder/ spuiiter
Extrinsieke allergische alveolitis	Houtstof (vuren, balau, iroko)	Machinaal houtbewerker, bestekzoeker, timmerman, medewerker afmontage
Longaandoeningen door dieseluitleatgassen	Dieseluitleatgassen, werken in de buurt van draaiende dieselmotoren en inademen van uitleatgassen	(Heftruck)chauffeur, lader/losser, expeditiepersoneel
<b>Neurologische aandoeningen</b>		
Chronische toxische encephalopathie CTE (OPS)	Inademing van oplosmiddelen in lijmen, verf en lakken	Schilder/ spuiiter, timmerman, productiepersoneel
<b>Kanker</b>		
Neusbijholten	Stof van hardhout; (bedektzadigen en tropisch hardhout)	Machinaal houtbewerker, timmerman, productiepersoneel, medewerker afmontage

#### Blootstellingsniveaus

HSE vond tussen 1985 en 2002 8,1% daling in houtstofblootstelling. Tolueenblootstelling GM 5.7 ppm, GSD 5.8. (Galea et al., 2009). GM voor 'manufacturer of wood products (non-furniture): 4.9, GSD 4.9 / Manufacturer of non-wood products 7.7, GSD = 3.0 / Manufacturer of builder/construction wood products 5.7 / 3.2.

Cocker e.a. (2006) vonden verhoogd chroom en arseen in urine bij werkers in houtverduurzaming, maar lager dan wat overeen zou komen met inhalatieblootstelling aan OELs. Ook toename chroom in urine over 2 jaar (4 monsters), niet voor arseen. De hoogste 1-hydroxypyrene waarden in urine werden in de UK gevonden voor hout verduurzamen met creosoot (1.4-60 µmol/mol creatine). Totaal PAKs gemiddeld 835 µg/m<sup>3</sup> (30-1913) (Unwin et al., 2006).

De Arbeidsinspectie vond bij inspectie van timmerindustrie (282 bedrijven) 51 overtredingen op het gebied van gevaarlijke stoffen (tegen > 550 op het gebied van machineveiligheid). Daarvan ging het 40 keer om ontbreken van bronmaatregel bij gevaarlijke stoffen, 11 keer om producten met teveel vluchtige organische stoffen (Kroon, 2007). In 2010 werden bij tussen 60 en 80% van de geïnspecteerde bedrijven overtredingen gevonden, waarvan 20% onvoldoende maatregelen tegen houtstof. In totaal 3% was er kans op houtstofexplosie. Dieselheftrucks zonder roetfilter werden in 2% aangetroffen, vooral in de houthandel (Arbeidsinspectie, 2008). Ook in 2010 werd door AI in houtvezelbedrijven in 7% van de gevallen te veel fijn houtstof geconstateerd (Arbeidsinspectie, 2010).



Harper and Andrew (2006) vonden een sterke relatie tussen endotoxineblootstelling en houtstof, waarbij er tot 10 keer meer endotoxine was in stof van vers hout dan van gedroogd hout. Blootstellingen aan endotoxines werden gemeten met als resultaten 44% (= 7 waardes) > 20 EU/m<sup>3</sup>, maar allemaal onder 50 EU/m<sup>3</sup> (die door de auteurs als een soort grens werd gezien).

Bij de productie van houten pallets werd CO gemeten gedurende 48-110 min: 2-67 ppm (norm = 500 ppm 8-u). Totaalstof werd gedurende 1.10-6.50 minuten gemeten: 0.86-1.67 mg/m<sup>3</sup> (Malkin et al., 2006).

Huidblootstelling (potentieel totaal lichaam) aan monoterepenen bij hanteren van houten planken: 12-959 mg/u (GM= 100) en bij zagen: 29-890 mg/u (GM =238). Handen mean 9.24 mg/h bij zagen en 3.25 bij hanteren (Eriksson and Wiklund, 2004).

#### *Blootgestelde populatie*

Volgens het CBS werkten er eind 2009 15300 werknemers in Houtindustrie, waarvan grootste deel (10800) in vervaardiging van timmerwerk en nog 1500 in primaire houtbewerking. Daarnaast werken er nog 8300 in de groothandel in hout, waar deels dezelfde risico's gelden omdat in een deel van de houthandel ook houtbewerking, verduurzaming e.d. wordt gedaan (CBS, 2011a).

Het totale aantal bedrijven in de houtindustrie volgens CBS (2011b) is 1935, waarvan 855 met maar één werkzame persoon, 365 met meer dan 10 en 25 met meer dan 100. De grootste subsectoren in aantal bedrijven zijn de houten deuren- en ramenindustrie (735 bedrijven, waarvan 170 meer dan 10 werknemers en 10 meer dan 100), overige hout- en rietwarenindustrie (460 bedrijven, 25 met meer dan 10 werknemers, geen met meer dan 100), timmerindustrie geen deuren e.d. (275 bedrijven, 40 meer dan 10 werknemers en 5 meer dan 100) en de primaire houtbewerking (165 bedrijven, 20 meer dan 10 werknemers en geen meer dan 100).

#### *Beheersmaatregelen*

De Arbotoolkit houthandel (<http://www.arbotoolkithouthandel.nl/index.aspx?id=31>) bevat een schattingsinstrument voor dieselmotoremissie (DME, dieselrook).

De evaluatie van Arboconvenant Timmerindustrie stelt dat max. 1 mg/m<sup>3</sup> bij nieuwe machines technisch te realiseren is, maar niet algemeen voor alle machines. De bedrijfseconomische haalbaarheid is niet altijd aanwezig. Bewustwording rond houtstof zou wel sterk verbeterd zijn (Bureau Bartels B.V., 2007b). Maatregelen en resultaten van het Arboconvenant Houthandel zijn feitelijk hetzelfde als die voor de Timmerindustrie (Bureau Bartels B.V., 2007a).

Lakken met UV-hardende lak kan de blootstelling aan oplosmiddelen grotendeels terugdringen. In een goede praktijk casus werd de concentratie aan houtstof door het gebruik van machines met goede omkasting teruggedrongen van ca. 3 mg/m<sup>3</sup> tot iets boven 1 mg/m<sup>3</sup> (Lissner et al., 2009).

Het dossier Houtstof Arbokennisnet geeft details over benodigde voorzieningen bij diverse apparaten (Tiessink et al., 2009).

Er is een RI&E timmerindustrie beschikbaar (via Timmer Slimmer e.a. te bereiken). Ook een 'meetkoffer' kan besteld worden. Deze bevat een oplossingenboek rond houtstof. Daarnaast zijn er voorlichtingsbijeenkomsten (3) en verbetermodules (9) 'Tel uit je Winst!' in de Timmerindustrie en ook een subsidieregeling voor werkplekonderzoek en (technisch) advies.<sup>9</sup>

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

In Nederland zou geen blootstelling aan chroom, koper, arseen en creosoot (PAKs) bij houtverduurzaming moeten optreden, want er zijn geen toegelaten middelen met deze stoffen. Wel is er blootstelling aan houtstof, endotoxinen, oplosmiddelen, diisocyanaten, epoxyharsen, diverse biociden/gewasbeschermingsmiddelen, dieselrook en terpenen. Er is een enigszins afnemende tendens in houtstofblootstelling gesignaleerd voor 2003 (maar niet heel overtuigend).

Te verwachten effecten zijn longeffecten, zoals astma en allergische alveolitis neuskanker, longkanker, contacteczeem (huidallergie) en mogelijk OPS/CTE.

De laatste jaren zijn er diverse activiteiten geweest ter verbetering van de situatie m.b.t. houtstof en oplosmiddelen en oplossingen voor bijv. dieselrook beschreven.

Er is nog vrij veel onduidelijkheid over de daadwerkelijke risico's op kanker t.g.v. houtstof. Er is geen informatie over daadwerkelijke verbeteringen in blootstelling t.g.v. genomen acties. Meer specifieke

<sup>9</sup> <http://www.timmerslimmer.nl/>

blootstellinggegevens, liefst kwantitatief, in huidige situatie zouden nuttig zijn om te beoordelen of voorgaande interventies succes hebben gehad.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven <sup>10</sup>	Werknemers <sup>11</sup>	
Primaire houtbewerking en verduurzamen van hout (16.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Houtstof</li> <li>Houtconserveringsmiddelen</li> <li>Organisch stof / endotoxinen</li> <li>Terpenen e.d.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jeuk, irritaties; astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem (allergisch); (Neus)kanker</li> <li>Divers</li> <li>Astma, COPD, rhinitis/sinusitis, inhalatiekoorts</li> <li>Contacteczeem (allergisch), astma</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hoge blootstelling, groot deel populatie</li> <li>Blootstelling vermoedelijk beperkt, klein deel populatie</li> <li>Blootstelling midden</li> <li>Blootstelling onbekend, huid lijkt hoog</li> </ul> <p>Prioriteit HOOG</p>	• 225	<ul style="list-style-type: none"> <li>1500</li> </ul> <p>Maar een minderheid (geschat op niet meer dan 20%) blootgesteld aan houtconserveringsmiddelen</p>	Overall prioriteit: HOOG
Hout-, kurk-, en rietwaren-industrie (16.2) & Groothandel in hout (46.731)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Houtstof</li> <li>Organisch stof / endotoxinen</li> <li>Terpenen e.d.</li> <li>Oplosmiddelen</li> <li>Diisocyanaten</li> <li>Dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jeuk, irritaties; astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem (allergisch); (Neus)kanker</li> <li>Astma, COPD, rhinitis/sinusitis, inhalatiekoorts</li> <li>Contacteczeem (allergisch), astma</li> <li>CTE</li> <li>Astma, contacteczeem (allergisch)</li> <li>Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hoge blootstelling, groot deel populatie</li> <li>Blootstelling midden</li> <li>Blootstelling onbekend, huid lijkt hoog</li> <li>Blootstelling midden</li> <li>Blootstelling onbekend</li> <li>Soms hoge blootstelling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>16.21: 25</li> <li>16.22: 90</li> <li>16.23: 1010</li> <li>16.24: 130</li> <li>16.29: 460</li> <li>46.731: 1000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>16.21: 300</li> <li>16.22: geen gegevens<sup>12</sup></li> <li>16.23: 10800, waarvan 7500 deuren, ramen en kozijnen</li> <li>16.24: 1600</li> <li>16.29: 1100</li> <li>46.731: 8300</li> </ul> <p>Grootste deel blootgesteld aan houtstof. Groot deel mogelijk ook aan</p>	Overall prioriteit: HOOG

<sup>10</sup> CBS, 2011a

<sup>11</sup> CBS, 2011b

<sup>12</sup> In de statistieken over aantallen werknemers (nog ingedeeld naar SBI indeling van 1993) wordt deze groep niet apart onderscheiden.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven <sup>10</sup>	Werknemers <sup>11</sup>	
		Prioriteit: HOOG	Prioriteit: HOOG		andere stoffen.	

**Referenties**

- Arbeidsinspectie. Houtvezelbedrijven. A947. 2010. Arbeidsinspectie.
- Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's in de houthandel. 2008. Den Haag, Arbeidsinspectie.
- Arbeidsinspectie. Hout-, Timmer-, en Meubelindustrie. Inspectieresultaten op het gebied van arbeidsomstandigheden. A907. 2011. Utrecht, Arbeidsinspectie.
- Barcenas CH et al. "Wood Dust Exposure and the Association With Lung Cancer Risk." *Am J Ind Med* 47 (2005): 349-57.
- Bhatti P, Newcomer L, Onstad L, Teschke K, Camp J, Morgan M, Vaughan TL. Wood dust exposure and risk of lung cancer. *Occup Environ Med* [doi:10.1136/oem.2010.060004]. 11-11-2010.
- Brun E, van Herpe S, Labrecque M, Klug K, Linsel G, Schöneich R, Flaspoler E, Reinert D, Galwas M, Hernandez MAM, Garcia-Matarredona Cepeda D, Mur J, Zwink E, Carreras E. Expert forecast on Emerging Biological Risks related to Occupational Safety and Health. 2007. Luxembourg, Luxembourg Office for Official Publications of the European Communities.
- Bureau Bartels B.V. Evaluatie van het Arboconvenant Houthandel. Eindrapport. 16-2-2007a. Amersfoort, BBC voor de houthandel.
- Bureau Bartels B.V. Evaluatie van het Arboconvenant Timmerindustrie. Eindrapport. 16-3-2007b. Amersfoort, BBC voor de Timmerindustrie.
- CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht. 14-4-2011a. CBS.
- CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm, 1 januari. 2011b. Den Haag, CBS.
- Cocker J et al. "Biomonitoring for Chromium and Arsenic in Timber Treatment Plant Workers Exposed to CCA Wood Preservatives." *Ann Occup Hyg* 50.5 (2006): 517-25.
- Elder D et al. "Surveillance of Australian workplace Based Respiratory Events (SABRE): notifications for the first 3.5 years and validation of occupational asthma cases." *Occup Med* 54 (2004): 395-99.
- Eriksson K, Wiklund U. Dermal exposure to monoterpenes during wood work. *J Environ Monit* 6[6], 563-68. 2004.
- Galea KS et al. Trends in wood dust inhalation exposure in the UK, 1985-2005. *Ann. Occup. Hyg.* 53.7 (2009): 657-667.
- Harper M, Andrew ME. Airborne endotoxin in woodworking (joinery) shops. *J Environ Monit* 8 (2006): 73-78.
- Jayaprakash V, Natarajan KK, Moysich KB, Rigual NR, Ramnath N, Natarajan N, Reid ME. Wood dust exposure and the risk of upper aerodigestive and respiratory cancers in males. *Occup Environ Med* 65[10], 647-54. 2008.
- Klein Hesselink J, Houtman I, Hooftman W, Bakhuys Roozeboom M. Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. 2009. Hoofddorp, TNO Kwaliteit van Leven.

Kroon L. Projectrapportage Timmerindustrie 2005/2006. A742. 4-6-2007. Amsterdam, Arbeidsinspectie, kantoor Amsterdam.

Laakkonen A, Kyyrönen P, Kaupinnen T, Pukkala EI. Occupational exposure to eight organic dusts and respiratory cancer among Finns. *Occup Environ Med* 63[11], 726-33. 2006.

Lissner L, Schmitz-Felten E, Brück C, Jankowska E, Walicka E, Karpowicz J, Gryz K, Podgorski D, Koukoulaki T, Dontas S, Buffet MA, Pääkkönen R, Toppila E, Papale A, Muylaert K, Munar L. Assessment, elimination and substantial reduction of occupational risks. 2009. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.

Malkin R et al. The Characterization of Airborne Occupational Safety and Health Hazards in Selected Small Businesses; Manufacturing Wood Pallets. *Ind Health* 44 (2006): 58-63.

Pukkala E, Martinsen JI, Lynge E, Gunnarsdottir HK, Sparén P, Tryggvadottir L, Weiderpass E, Kjaerheim K. Occupation and cancer follow-up of 15 million people in five Nordic countries. *Acta Oncologica* 48, 646-790. 2009.

Rushton L, Bagga S, Bevan R, Brown TP, Cherrie JW, Holmes P, Hutchings SJ, Fortunato L, Slack R, Van Tongeren M, Young C. The burden of occupational cancer in Great Britain. Overview report. RR800. 2010. Norwich, HSE Books.

SZW, Vereniging Nederlandse Houtondernemingen, FNV Bouw, Hout- en Bouwbond CNV. Arboconvenant Houthandel. 28-5-2003.

Tiessink W, Maas J, Siegert H, Wielaard P. Dossier Houtstof. 27-3-2009.

Unwin J et al. An Assessment of Occupational Exposure to Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the UK. *Ann Occup Hyg* 50.4 (2006): 395-403.

Van der Laan G, Pal T, Zweerman G, Nieuwenhuizen K, Brand T, Stinis H. Sterfte door werk in Nederland. Verkennend onderzoek in het kader van Workers Memorial Day. 28-4-2010. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten.

Wang ML, Petsonk EL. Symptom Onset in the First 2 Years of Employment at a Wood Products Plant Using Diisocyanates: Some Observations Relevant to Occupational Medical Screening. *Am J Ind Med* 46 (2004): 226-33.

## SBI 17: Vervaardiging van papier, karton en papier- en kartonwaren

In 2003 (volgens SBI 1993-2003)

SBI 21 Vervaardiging van papier, karton en papier- en kartonwaren

### Subsectoren:

- 17.11 Vervaardiging van papierpulp
- 17.12 Vervaardiging van papier en karton (grafisch, voor verpakking, of anders)
- 17.21 Vervaardiging van verpakkingsmiddelen van papier en karton; vervaardiging van golfpapier en -karton
- 17.22 Vervaardiging van huishoudelijke en sanitaire papierwaren
- 17.23 Vervaardiging van kantoorbepodigheden van papier
- 17.24 Vervaardiging van behangselpapier
- 17.29 Vervaardiging van overige papier- en kartonwaren

### Inclusief:

- 46.497 Groothandel in papier- en kartonwaren
- 46.752 Groothandel in papier en karton
- 52.109 Distributiecentra, overige opslag (voor zover relevant)
- 71.203 Overige keuringsdiensten (voor zover relevant)

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervaardiging van papier, karton en papier- en kartonwaren (21)	Diverse middelen en stoffen om pulp tot papier te smeden: vulmiddelen, lijmstoffen, bindmiddelen, retentiemiddelen, fixeermiddelen, kleurstoffen, natsterkemiddelen en antischuimmiddelen, formaldehyde, oplosmiddelen, papierstof. Interview: biociden, zuren en logen, coating- en	Formaldehyde: irritatie ogen, huid, ademhalingswegen, overgevoeligheidsreacties, allergische contactdermatitis, longaandoeningen. Oplosmiddelen: OPS. Respirabel stof: klachten bovenste luchtwegen uitend in hoesten, niezen, prikkende ogen, prikkende neus, chronische bronchitis en restrictieve longafwijkingen.	Niveaus onbekend. Stofblootstelling voornamelijk bij papier 'winding', opslag, verpakken en ruwe grondstoffen, formaldehyde bij coating/veredeling en aan 'dry end', oplosmiddelen voornamelijk bij veredeling.	Een beperkt aantal grote bedrijven (100+) met ongeveer 11.000 werknemers.	Totaal 25000, waarvan 11000 in papier en kartonproductie. Het aantal mensen dat met de stoffen werkt is klein. De papiermachines zijn vrijwel geheel gesloten systemen. Daarbij is de blootstelling laag	MIDDEN  Maatregelen: de technologie ontwikkelt zich tot steeds meer gesloten systemen

Sector 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
	ontinktionschemicaliën	Niet respirabel stof: obstructieve longafwijkingen.				

### 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

- Stoffen: TNO-Arbeid. Arborisico's in de papier- en karton(-waren)industrie (2000); gegevens uit interview met Vereniging van Nederlandse Papier- en Kartonfabrieken.
- Gezondheidseffecten: TNO-Arbeid. Arborisico's in de papier- en karton(-waren)industrie (2000)
- Populatie: CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001); CBS. Beroepsbevolking; beroepsklassen.
- Maatregelen: interview



## 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

Er is een SOMS-proeftuin in de papierindustrie geweest. Deze had tot doel de chemicaliën in de papierindustrie in categorieën van zorg in te delen (Ministerie van VROM, 2002, 2004). In het Arbo(plus)convenant papier- en kartonindustrie is aandacht besteed aan oplosmiddelen (Bureau Bartels BV, 2007).

Ook is er een Arbocatalogus voor de Papier-, karton- en golfkartonproducerende en -verwerkende industrie, welke qua stoffen alleen is gericht op organische oplosmiddelen (Buddenberg, 2008, Verspoor, 2008).

De Arbeidsinspectie heeft een folder over inspecties in de papierindustrie uitgebracht (Arbeidsinspectie, 2007). Er is geen inspectierapport beschikbaar.

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Gevaarlijke stoffen*

Er is blootstelling aan allerlei chemische stoffen in de pulp- en papierindustrie (Kauppinen e.a., 2002; Korhonen e.a., 2004). Papierproductie begint met hout(pulp), dus is er blootstelling aan houtstof mogelijk, zoals vermeld door o.a. Soskolne en Sieswerda (2010). Uiteraard is er ook blootstelling aan papierstof, of in zijn algemeenheid aan stof (Korhonen e.a., 2004). Endotoxinen worden vermeld in de review door Korhonen e.a. (2004), Prazmo e.a. (2003), Sigsgaard e.a. (2003) en Brun e.a. (2007). Biologische agentia worden o.a. genoemd door Douwes e.a. (2003), Haug, Soestrand and Langaard (2002a en b), Sikkeland e.a. (2007) en Brun e.a. (2007), o.a. bij papierrecycling. Blootstelling aan irriterende stoffen (SO<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, ClO<sub>2</sub>, ozon) wordt door een groot aantal medewerkers in de papierindustrie gerapporteerd (Andersson e.a., 2003), en wordt ook gerapporteerd door Langseth en Kjaerheim (2006). Chalbot e.a. (2006) hebben polycyclische aromatische koolwaterstoffen gemeten en de grote studie van Korhonen e.a. (2004) vermeldt ook metingen aan asbest.

In de folder van de Arbeidsinspectie (2007) worden als arbeidsrisico's door gevaarlijke stoffen worden logen, zuren en peroxide bij de productie van papier en karton en inkt, lijmen en schoonmaakmiddelen die vluchtige organische stoffen (VOS) bevatten bij het bedrukken en lijmen van papier en karton genoemd, naast het gebruik en/of vrijkomen van mogelijke andere gevaarlijke stoffen bij verwerking of in het productieproces.

Sommige speciale typen papier wordt gemaakt van (gedeeltelijk) katoen (o.a. waardepapier).<sup>13</sup> Blootstelling aan katoenstof kan dus ook optreden.

Specifieke gegevens over gerelateerde groothandel ontbreken. Aangenomen mag worden dat ook in deze subsectoren blootstelling aan papierstof kan optreden. Daarnaast, zoals in het algemeen bij groothandel, zal blootstelling aan dieselmotoremissie mogelijk zijn.

#### *Gezondheidseffecten*

Er zijn diverse studies naar astma of andere luchtwegklachten in de pulp- en papierindustrie, waarin diverse keren een verband met (piek)blootstelling aan irritante stoffen, zoals ozon, SO<sub>2</sub> en ClO<sub>2</sub> wordt beschreven (Andersson et al., 2003; Andersson et al. 2006; Henneberger et al., 2005; Olin et al., 2002). Kraus et al. (2002) schreven een hoge incidentie van luchtwegklachten toe aan hoge blootstellingen aan stof. Factsheet 39 van European Agency for Safety and Health at Work noemt blekende stoffen als mogelijke luchtwegallergenen in papierindustrie (Brun et al., 2009). Subklinische luchtwegontstekingen worden beschreven door Sikkeland et al. (2007). Sigsgaard et al. (2004) daarentegen hebben geen relatie gevonden tussen achteruitgang in longfunctie (FEV<sub>1</sub>) en blootstelling aan endotoxinen.

Huidallergie is mogelijk volgens de European Agency on Safety and Health at Work, met name door glutaaraldehyde (European Agency for Safety and Health at Work, 2003).

Een Verhoogd longkankerrisico werd gevonden bij vrouwen in Zweedse pulp- en papierindustrie, maar niet bij mannen (Andersson et al., 2010). Geen aanwijzingen van verhoogd kankerrisico door organische chloorverbindingen werden gevonden door McLean et al. (2006). Onderhoudsmedewerkers lijken een verhoogd risico op kanker van de testes te hebben, mogelijk samenhangend met werk in hete ruimtes (Andersson, Nilsson, and Torén, 2003). In een studie door Hossain et al. (2007) werd een verhoogde kans op sarcomen van de zachte weefsels gevonden bij werkers in de pulp- en papierindustrie. Een mogelijk verhoogde kans op longkanker door blootstelling

<sup>13</sup> [http://www.gi-de.com/en/products\\_and\\_solutions/products/banknote\\_paper/Cotton-banknote-paper-4037.jsp](http://www.gi-de.com/en/products_and_solutions/products/banknote_paper/Cotton-banknote-paper-4037.jsp)

aan SO<sub>2</sub> wordt beschreven door Lee et al. (2002). Soskolne and Sieswerda (2010) geven aan dat het trekken van definitieve conclusies over kankerrisico's in de pulp- en papierindustrie erg lastig is door methodologische problemen in de diverse studies.

Langseth and Kjaerheim (2006) schrijven dat er in een studie in de pulp- en papierindustrie in Noorwegen een verhoogde kans op mortaliteit door hartziekten is gevonden, die mogelijk toe te schrijven zou kunnen zijn aan papierstof. Ook Persson et al. (2007) vonden een verhoogd risico op sterven aan hart- en vaatziekten, vooral in bepaalde beroepsgroepen. Een specifiek verantwoordelijk agens kon niet worden aangeduid.

Huideffecten werden veel gevonden in een onderzoek in Nederland. Zo'n 26 % van de werknemers had effecten aan de handen en zo'n 36% aan de voeten. Contact met vocht en irriterende stoffen wordt hiervoor verantwoordelijk gehouden (Jungbauer et al., 2005).

#### *Blootstellingniveaus*

Volgens Andersson e.a. (2010) is de blootstelling aan houtstof regelmatig boven de grenswaarden die ten tijde van het onderzoek (voor 2001) in Zweden golden.<sup>14</sup> In Griekenland werden door Chalbot et al. (2006) in een papierrecyclingbedrijf stofconcentraties gemeten met gemiddelden in verschillende afdelingen tussen 0,5 mg/m<sup>3</sup> en 4,2 mg/m<sup>3</sup>. Zij hebben ook polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs, zoals benzo[b]k]fluoranthene) gemeten (gemiddeld 4 tot 41 ng/m<sup>3</sup>) en alifatische koolwaterstoffen (C<sub>20-27</sub>; gemiddeld 0,1 tot 4,3 µg/m<sup>3</sup>). Van de PAKs was volgens hen tot ca. de helft carcinogeen.

Bacterieconcentraties in aerosolen waren in Noorse papierfabrieken op sommige plekken boven 10<sup>5</sup> cfu/m<sup>3</sup> en schimmelconcentraties tussen 10<sup>1</sup> en 5\*10<sup>2</sup> cfu/m<sup>3</sup> werden gemeten door Haug, Soestrand, and Langaard (2002a en b). Sigsgaard et al. (2004) maten endotoxinen en bacteriën op diverse plekken, met de hoogste waarden (endotoxinen: mediaan 69, maximum 370 EU/m<sup>3</sup>; bacteriën: mediaan 5,54, maximum 6,68 log<sub>10</sub>/m<sup>3</sup>) aan het natte eind van de papiermachines bij de papierproductie uit recycle papier in een Deens bedrijf. Op verschillende plekken was de blootstelling in 2000 duidelijk lager dan in 1994. Ook in Polen werden bacteriën gemeten. De hoogste waarden werden gevonden bij processen waar houtchips werden gesneden, opgeslagen of in machines gestort met gemiddelden tussen ca. 140 en 310 cfu/m<sup>3</sup>. In deze studie zijn ook endotoxinen gemeten met gemiddelde concentraties op verschillende plekken tussen <0,02 en 0,4 µg/m<sup>3</sup> (Prazmo et al., 2003).

Een grote internationale studie vatte de resultaten van meer dan 3800 metingen in de papierindustrie in 12 landen samen. De resultaten worden beschreven per departement en ook vergeleken met de ACGIH TLV-waarden uit 1997 en 2003. Overschrijdingen van TLV waarden werden in de pulp-afdelingen veel gevonden voor onder andere azijnzuur, ammonia, asbest, difenyl, formaldehyde, stikstofdioxide, zwavelzuur en titaandioxide. In krantenpapierproductie werden eigenlijk alleen overschrijdingen van TLV waarden voor formaldehyde gevonden, terwijl bij productie van fijn en gecoat papier vrij veel overschrijdingen werden gevonden voor ammonia, difenyl, formaldehyde en hydrazine. Bij het maken van zacht-/tissue-papier waren er vrij veel overschrijdingen voor asbest en totaalstof en bij kartonproductie voor formaldehyde, organisch stof en zwavelig zuur. Kalenderen of coaten leidde tot relatief veel overschrijving van TLV-waarden voor difenyl en formaldehyde, ozon en perchloorethyleen. Bij het opwinden en snijden van papier waren relatief veel overschrijdingen voor koolmonoxide, difenyl en papierstof. In specifieke afdelingen werd teveel stof van karton gemeten (Korhonen et al., 2004).

Bij de productie van zacht papier / tissues in een Duitse fabriek werden door Kraus et al. (2002) hoge concentraties inhaleerbaar stof (90-percentiel van 20.4 mg/m<sup>3</sup>) en vezels (90-percentiel van 1,1 miljoen vezels/m<sup>3</sup>) gemeten. In een Poolse studie werden in verschillende afdeling gemiddelde stofconcentraties tussen 0.1 en 4 mg/m<sup>3</sup> gemeten (Prazmo et al., 2003).

In onderzoek naar trends in UK had de pulp- en papierindustrie de hoogste blootstelling aan toluen (GM 12.5 ppm, GSD 10.9) in 1985-2002 (Creely et al., 2006).

Zeer veel medewerkers melden (regelmatig) natte huid onder handschoenen (47%) of coveralls (85%) of in veiligheidsschoenen (92%) (Jungbauer et al., 2005).

Het NCvB geeft voor de Papier en Karton(waren)industrie (BIK 21) de volgende brancherisico's met betrekking tot blootstelling aan stoffen aan ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)):

<sup>14</sup> In 2004 was de grenswaarde 2 mg/m<sup>3</sup> (<http://www.av.se/dokument/inenglish/legislations/eng0517.pdf>)

Beroepsziekte	Oorzaak	Risicoberoepen
<b>Huidaandoeningen</b>		
Contacteczeem (Ortho-ergisch; allergisch)	Chronische lichte beschadiging huid Chronische verweking huid door zepen, water, vochtigheid Irritatie door direct contact met chemicaliën en enzymen Vaak wassen van handen, schoonmaakwerk Allergie voor bestanddelen; contact met allergenen, kleurstoffen, chemicaliën, kunststoffen, formaldehyde	Huishoudelijk- en kantinepersoneel, Kwaliteitscontroleur/ laborant, Mechanisch operator, Monteur-onderhoud machines, Procesoperator, Flexodrukker / verpakkingsdiepdrukker, Schoonmaakpersoneel
<b>Long- en luchtwegaandoeningen</b>		
Extrinsieke allergische alveolitis	Longaandoeningen door schimmels in hout/ pulpmassa	Mechanisch operator, Monteur-onderhoud machines, Procesoperator, Schoonmaakpersoneel
Toxisch Organisch Stof syndroom (ODTS)	Beschimmeld stof, Endotoxinen in hout- en pulpmassa	Mechanisch operator, Monteur-onderhoud machines, Procesoperator, Schoonmaakpersoneel
Longaandoeningen door dieseluitletgasen	Dieseluitletgasen, werken in de buurt van draaiende dieselmotoren en inademen van uitletgasen	Chauffeur, Expeditiepersoneel, Heftruckchauffeur, Lader/losser, Magazijnpersoneel
<b>Neurologische aandoeningen</b>		
Chronische toxische encephalopathie (OPS)	Inademing van oplosmiddelen, reinigen van machine onderdelen	Flexodrukker / verpakkingsdiepdrukker

#### *Blootgestelde populatie*

Volgens (CBS, 2011a) waren er eind 2009 17800 banen in Papier- en kartonindustrie, waarvan 13700 in Vervaardiging van papier en kartonwaren, waarvan weer de meeste in Vervaardiging van verpakkingsmiddelen van papier en karton. In totaal waren er begin januari 2009 volgens het CBS (2011b) 400 bedrijven in de papierindustrie, waarvan 95 in de pulp-, papier- en kartonindustrie en de overige in de papier- en kartonwarenindustrie. Er zijn relatief veel grote bedrijven bij. In de pulp-, papier- en kartonindustrie zijn 35 bedrijven met meer dan 10 medewerkers en 15 (15% van het totaal) met meer dan 100. In de papier- en kartonwarenindustrie hebben 175 bedrijven meer dan 10 werknemers en 40 (19,5% van het totaal) meer dan 100.

Er zijn volgens CBS (2011b) 95 bedrijven in de groothandel in papier- en kartonwaren (SBI 46.497), met 600 werknemers (CBS, 2011a) en 125 in de groothandel in papier en karton (SBI 46.762). CBS heeft geen aparte categorie voor deze subsector in de gehanteerde statistiek over banen. Van deze groothandelsbedrijven samen hebben er 30 meer dan 10 werknemers en 5 (allen in de groothandel in papier en karton) meer dan 100.

Er zijn geen gegevens bekend over gespecialiseerde opslag of keuringdiensten voor papier en karton of papier- en kartonwaren.

#### *Beheersmaatregelen*

Volgens de evaluatie van het Arboconvenant in de papier e.d. heeft van de Kartoflex-bedrijven (waar blootstelling aan organische oplosmiddelen met name speelt) ca. 50-79% een maatregel geïmplementeerd m.b.t. organische oplosmiddelen. Deze maatregelen betroffen vooral "onderzoek gedaan naar risico's van oplosmiddelen" en "gebruikgemaakt van handboeken/protocollen op het gebied van oplosmiddelen" (Bureau Bartels B.V., 2007).

In de Arbocatalogus organische oplosmiddelen (Buddenberg, 2008) staan piekgrenswaarden voor verschillende situaties. Een bijlage biedt meer detailaanbevelingen voor de kartonverpakkingsindustrie (Verspoor, 2008).

Over de effectiviteit van de maatregelen zijn geen gegevens gevonden.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

In de pulp- en papierindustrie kan blootstelling aan zeer veel verschillende stoffen voorkomen. Daaronder is (uiteraard) houtstof, dat tot diverse effecten, waaronder neuskanker kan leiden. Daarnaast zijn er allerlei stoffen die tot astma of irritatie van de luchtwegen kunnen leiden en is er blootstelling aan stoffen (en water) die tot allergische of orthoergische contacteczeem kunnen leiden. Uit diverse publicaties blijkt dat blootstelling aan allerlei stoffen hoog kan zijn. Er zijn indicaties voor een mogelijk verhoogd risico op longkanker en andere kankers, maar de gegevens zijn moeilijk te interpreteren. Er zijn diverse publicaties waarin luchtwegklachten worden genoemd. Ook huidklachten kunnen voorkomen. Er is met name aandacht besteed aan organische oplosmiddelen in een Arboconvenant, die vooral in de verpakkingsdrukkerijen een rol spelen. Hiervoor zijn diverse oplossingen beschreven. Over de effectiviteit van die oplossingen is weinig tot niets bekend. In de papierproductie zelf speelt blootstelling aan oplosmiddelen, gezien het overzicht van meetgegevens van Korhonen et al. (2004), een relatief onbeduidende rol.

Er zijn activiteiten (geweest) op het gebied van organische oplosmiddelen, vooral in een subsector (Kartoflex), maar onduidelijk is of dit veel verbeteringen heeft gebracht. Onduidelijk is of de diverse stoffen, waarvoor in andere landen hoge blootstellingen zijn beschreven, in Nederland voldoende worden beheerst.

Informatie over de huidige blootstellingsituatie met betrekking tot verschillende stoffen zou nuttig zijn. Nadere informatie is nodig over de mate waarin in verschillende subsectoren blootstelling aan verschillende factoren kan ontstaan, omdat het onwaarschijnlijk is dat over de hele industrie dezelfde factoren het belangrijkste zijn.

Bij de groothandel zal voor een deel van de werknemers dieselrook de belangrijkste blootstelling zijn.

De overall prioriteit is HOOG voor de pulp-, papier- en kartonindustrie, wegens de (hoge) blootstelling aan houtstof, dat qua gezondheidseffecten als HOOG wordt ingedeeld vanwege de carcinogene eigenschappen. De overall prioriteit is ook HOOG voor de papier- en kartonwarenindustrie wegens de als MIDDEN-HOOG ingedeelde gezondheidseffecten (waaronder astma en CTE), de als HOOG ingedeelde blootstelling aan onder andere stof en stoffen die mogelijk astma kunnen veroorzaken en het hoge aantal potentieel blootgestelden.

Hoewel pertinente gegevens ontbreken wordt op basis van de mogelijke blootstelling aan dieselrook voor de relevante groothandel ook de prioriteit HOOG gesteld.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

(Sub)sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven <sup>15</sup>	Werknemers <sup>16</sup>	
Vervaardiging van papier, karton en papier- en kartonwaren (17)						
Papierpulp-industrie (17.11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Irriterende stoffen (SO<sub>2</sub>, CL<sub>2</sub>, ozon, peroxiden e.d.)</li> <li>Houtstof</li> <li>Endotoxinen, organisch stof</li> <li>Asbest</li> <li>Water (nat werk)</li> <li>Formaldehyde, glutaaraldehyde</li> <li>Zuren, ammonia</li> <li>Titaandioxide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Luchtwegklachten, astma</li> <li>Astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker</li> <li>Astma, COPD, rhinitis / sinusitis, inhalatiekoorts</li> <li>Longkanker, mesotheliom</li> <li>Orthoergisch contacteczeem</li> <li>Irritatie aan de ademhalingswegen, secundair neuskanker</li> <li>Contacteczeem (allergisch en orthoergisch)</li> <li>Geen specifieke bekend</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voor diverse stoffen is hoge blootstelling beschreven. Daaronder houtstof en diverse irriterende stoffen.</li> </ul> <p>Prioriteit: Hoog</p>	• 5	• < 1000	Overall prioriteit: HOOG
Papierindustrie (17.12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Irriterende stoffen (SO<sub>2</sub>, CL<sub>2</sub>, ozon e.d.)</li> <li>Endotoxinen / organisch stof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Luchtwegklachten, astma</li> <li>Astma, COPD, rhinitis /</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voor diverse stoffen is hoge blootstelling beschreven. Daaronder</li> </ul>	• 30	• 4000	Overall prioriteit: HOOG

<sup>15</sup> CBC, 2011b

<sup>16</sup> CBS, 2011a

(Sub)sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven <sup>15</sup>	Werknemers <sup>16</sup>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Water (nat werk)</li> <li>• Papierstof</li> <li>• Formaldehyde, glutaaraldehyde</li> <li>• Difenyl</li> <li>• Asbest</li> <li>• Perchloorethyleen</li> <li>• Koolmonoxide</li> <li>• Hydrazine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sinusitis, inhalatiekoorts</li> <li>• Orthoergisch contacteczeem</li> <li>• Hartklachten? Luchtwegirritatie, COPD?</li> <li>• Irritatie aan de ademhalingswegen, secundair neuskanker</li> <li>• Onbekend</li> <li>• Longkanker, mesothelioom</li> <li>• Verdacht carcinogeen, CTE</li> <li>• Verstikking</li> <li>• Irritatie ogen, luchtwegen</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>	<p>houtstof, formaldehyde, asbest, koolmonoxide, papierstof en diverse irriterende stoffen.</p> <p>Prioriteit: Hoog</p>			
Vervaardiging van papier- en kartonwaren (17.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papierstof</li> <li>• Oplosmiddelen</li> <li>• Organisch stof, endotoxinen</li> <li>• Formaldehyde, glutaaraldehyde</li> <li>• Difenyl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hartklachten? Luchtwegirritatie, COPD?</li> <li>• CTE</li> <li>• Astma, COPD, rhinitis / sinusitis, inhalatiekoorts</li> <li>• Irritatie aan de ademhalingswegen, secundair neuskanker</li> <li>• Onbekend</li> </ul> <p>Prioriteit: MIDDEN/HOOG</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Over blootstelling in de papier- en kartonwaren-industrie zijn geen pertinente gegevens.</li> <li>• Mogelijk hoge blootstelling vooral aan papierstof en formaldehyde. Oplosmiddelblootstelling niet erg hoog</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>	• 320	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 13700, waarvan 7500 in vervaardiging van verpakkingsmiddelen</li> <li>• Papierstof, organisch stof, formaldehyde e.d. in de hele populatie</li> <li>• Oplosmiddelen in een deel van de populatie (waar papier/karton bedrukt wordt)</li> </ul>	Overall prioriteit: HOOG

(Sub)sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven <sup>15</sup>	Werknemers <sup>16</sup>	
Groothandel in papier- en kartonwaren (46.497) en Groothandel in papier en karton (46.752)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Papierstof</li> <li>Dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hartklachten? Luchtwegirritatie, COPD?</li> <li>Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blootstelling onbekend. Dieselrook wellicht hoog</li> </ul> <p>Prioriteit vermoedelijk in ieder geval MIDDEN</p>	• 220	<ul style="list-style-type: none"> <li>46.497: 600</li> <li>46.752: niet bekend, maar minimaal enkele honderden</li> <li>Totaal &gt; 1000</li> </ul> <p>Vermoedelijk maar beperkt deel blootgesteld omdat in groothandel in het algemeen veel kantoorpersoneel werkt</p>	Overall prioriteit: HOOG

**Referenties**

Andersson E et al. Incidence of asthma among workers exposed to sulphur dioxide and other irritant gases. *Eur. Respir. J.* 2006; 27 (4): 720-725.

Andersson E, Nilsson R, Torén K. Testicular Cancer Among Swedish Pulp and Paper Workers. *Am J Ind Med* 2003; 43: 642-646.

Andersson E et al. Adult-Onset Asthma and Wheeze Among Irritant-Exposed Bleachery Workers. *Am J Ind Med* 2003; 43: 532-38.

Andersson E et al. Cancer mortality in a Swedish cohort of pulp and paper mill workers. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 2010; 83 (2): 123-32.

Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's in de papier en (golf)karton producerende en verwerkende industrie. 2007. Den Haag, Arbeidsinspectie.

Brun E, Op de Beeck R, van Herpe S, Isotalo L, Laamanen I, Blotiere C, Mur J, Orthen B, Wagner E, Flaspoler E, Reinert D, Galwas M, Poniak M, Carreras E, Guardino X, Solans X. Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health. ISBN 978-92-9191-171-4, 1-198. 2009. Luxembourg, European Agency for Safety and Health at Work.

Brun E, van Herpe S, Labrecque M, Klug K, Linsel G, Schöneich R, Flaspoler E, Reinert D, Galwas M, Hernandez MAM, Garcia-Matarredona Cepeda D, Mur J, Zwink E, Carreras E. Expert forecast on Emerging Biological Risks related to Occupational Safety and Health. 2007. Luxembourg, Luxembourg Office for Official Publications of the European Communities.

Buddenberg F. Arbocatalogus pkgv-industrie. Organische oplosmiddelen. versie 1.4. 2008. Verbond P&K.

Bureau Bartels B.V. Arbo(plus)convenant PKGV-industrie. papier en kartonproducerende, golfkartonproducerende en –verwerkende en papier- en kartonverwerkende industrie. Eindevaluatie. 2007. Den Haag, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Arboconvenantenreeks.

CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht. 2011a. CBS.

CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm, 2011b. Den Haag, CBS.

Chalbot MC et al. Particulate polycyclic aromatic hydrocarbons and *n*-alkanes in recycled paper processing operations. *J Haz Material A* 2006; 137: 742-51.

Creely KS, Tongeren van M, While D, Soutar AJ, Tickner J, Bolton A, Agastini M, Vocht de F, Kromhout H, Graham M, Cowie H, Cherrie JW. Trends in inhalation exposure: mid 1980s till present. RR 460. 2006. Suffolk, HSE Books. HSE research report.

Douwes J et al. Review. Bioaerosol Health Effects and Exposure Assessment: Progress and Prospects. *Ann Occup Hyg* 2003; 47 (3): 187-200.

European Agency for Safety and Health at Work. Skin sensitizers. 2003. Bilbao, European Agency for Safety and Health at Work. FACTS 40.

Haug T, Soestrand P, Langaard S. Exposure to Bioaerosols, and Symptoms Associated with Infections, in the Paper Industry. *Ann Occup Hyg* 2002; 46 (Suppl. 1): 269-271.



Haug T, Sørstrand P, Langård S. Exposure to Culturable Microorganisms in Paper Mills and Presence of Symptoms Associated With Infections. *Am J Ind Med* 2002; 41: 498-505.

Henneberger PK et al. The incidence of respiratory symptoms and diseases among pulp mill workers with peak exposures to ozone and other irritant gases. *Chest* 2005; 128 (4): 3028-37.

Hossain A et al. Case-control study on occupational risk factors for soft-tissue sarcoma. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 2007; 49 (12): 1386-1393.

Jungbauer FHW et al. Skin disease in paper mill workers. *Occup. Med.* 2005; 55 (2): 109-112.

Kauppinen T, Teschke K, Astrakianakis G, Boffetta P, Colin D, Keefe A, Korhonen K, Liukkonen T, Nicol AM, Pannet B, Westberg H. Assessment of exposure in an international study on cancer risks among pulp, paper, and paper product workers. *AIHA J* 2002; 63 (3): 254-261.

Korhonen K, Liukkonen T, Ahrens W, Astrakianakis G, Boffetta P, Burdorf A, Heederik D, Kauppinen T, Kogevinas M, Osvoll P, Rix BA, Saalo A, Sunyer J, Szadkowska-Stanczyk I, Teschke K, Westberg H, Widerkiewicz K. Occupational exposure to chemical agents in the paper industry. *Int Arch Occup Environ Health* 2004; 77: 451-60.

Kraus T, Pfahlberg A, Gefeller O, Raithel HJ. Respiratory symptoms and diseases among workers in the soft tissue producing industry. *Occup Environ Med* 2002; 59: 830-35.

Langseth H, Kjaerheim K. Mortality from non-malignant diseases in a cohort of female pulp and paper workers in Norway. *Occup. Environ. Med.* 2006; 63 (11): 741-45.

Lee WJ et al. Mortality from lung cancer in workers exposed to sulfur dioxide in the pulp and paper industry. *Environmental Health Perspectives* 2002; 110 (10): 991-995.

McLean D et al. Cancer mortality in workers exposed to organochlorine compounds in the pulp and paper industry: An international collaborative study. *Environmental Health Perspectives* 2006; 114 (7): 1007-1012.

Ministerie van VROM. Uitvoering Strategie Omgaan Met Stoffen. 2e voortgangsrapportage. 2002. Den Haag, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.

Ministerie van VROM. Uitvoeringsnota SOMS (Nederlands stoffenbeleid in internationaal perspectief). bijlage opgenomen bij Kst.27646, Nationaal en Internationaal stoffenbeleid, nr.13 Brief van de Staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer [Artikelcode 4026]. 2004. Den Haag, Ministerie van VROM.

Olin AC et al. Respiratory health among bleachery workers exposed to ozone and chlorine dioxide. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 2002; 28 (2): 117-123.

Persson B et al. Cardiovascular mortality among Swedish pulp and paper mill workers. *American journal of industrial medicine* 2007; 50 (3): 221-226.

Prazmo Z et al. Exposure to airborne gram-negative bacteria, dust and endotoxin in paper factories. *Ann Agric Environ Med* 2003; 10: 93-100.

Sigsgaard T et al. Endotoxins isolated from the air of a Danish paper mill and the relation to change in lung function: An 11-year follow-up. *American journal of industrial medicine* 2004; 46 (4): 327-332.

Sikkeland LI, Haug T, Stangeland AM, Flatberg G, Sørstrand P, Halvorsen B, Kongerud J. Airway inflammation in paper mill workers. *J Occup Environ Med* 2007; 49 (10): 1135-1142.

Soskolne CL, Sieswerda LE. Cancer risk associated with pulp and paper mills: a review of occupational and community epidemiology. *Chronic Diseases Canada* 2010; 29 (Suppl 2): 86-100.

Verspoor PW. Omgaan met oplosmiddelen in verpakkingsdrukkerijen. [Versie 04.04]. 2008. Verbond P&K.

## SBI 18: Drukkerijen, reproductie van opgenomen media

In 2003 (volgens SBI 1993-2003)

SBI 22 Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media

### Subsectoren:

- 18.11 Drukkerijen van dagbladen
  - 18.12 Overige drukkerijen (boeken, tijdschriften, reclame, verpakkingen, formulieren, overige)
  - 18.13 Prepress- en premedia-activiteiten
  - 18.14 Grafische afwerking en overige activiteiten verwant aan de drukkerij
  - 18.20 Repro van geluid, beeld en software
- Uitgeverijen (SBI 58) zijn in deze prioritering nu buiten beschouwing gelaten

Inclusief:

- 46.498 Groothandel in drukwerk
- 52.109 Distributiecentra, overige opslag (voor zover relevant)
- 71.203 Overige keuringsdiensten (voor zover relevant)

Er is ook een sector Groothandel in beeld- en geluidsdragers, maar omdat onduidelijk is of het hier om bespeelde of onbespeelde beeld- en geluidsdragers gaat is deze buiten beschouwing gelaten.

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media (22)	Offsetdrukkerijen: activator zilverdiffusiesysteem; antismetpoeder; ets; fixeer film; fixeer plaat; gom; inkt; inkttoevoeging; correctiemiddel; lak; lijm; ontwikkelaar film/hardener; ontwikkelaar plaat; schoonmaakmiddelen; vochtwatertoevoeging. Zeefdrukkerijen: oplosmiddelhoudende inkten en vluchtige reinigingsmiddelen. Uitgeverijen: weinig chemische middelen	Offsetdrukkerijen: irritatie (huid, ogen, luchtwegen), allergie, reprotoxisch/carcinogeen, OPS/CTE, effecten op het zenuwstelsel Zeefdrukkerijen: OPS/CTE. NCVB: Veel aanmeldingen OPS uit drukkerijen, neemt laatste tijd af.	Niveaus onbekend  Werkzaamheden: Zetwerk, montage, drukvormvervaardiging, drukken, afwerken. Bureauwerkzaamheden, bediening en onderhoud machines, schoonmaken van machines	Drukkerijen: Ca. 85% van de ca. 4200 bedrijven < 20 werknemers; 65 bedrijven met > 100 werknemers	Totaal 56000; grafische industrie: ca. 82000 Drukkerijen ca 44000 Uitgeverijen ca. 38000 Reproductie van	Drukkerijen HOOG, Uitgeverijen LAAG, Reproductie ONBEKEND

Sector 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
	Reproductie van opgenomen media: onbekend		Uitgeverijen: vooral computer- en bureauwerk		opgenomen media ca 2500	

### 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

- Stoffen: Chemische stoffen in offsetdrukkerijen, gezondheidsrisico's en arbeidshygiënische adviezen, Janine Bloot, 1989; Arbeidsomstandigheden en OPS in de zeefdruk, N.A. Gret, e.a., Chemiewinkel Amsterdam, 2000
- Gezondheidseffecten: zie hierboven; NCvB
- Populatie: CBS, Beroepsbevolking; bedrijfsklassen, 10 Drukkerijen (2001); CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit; CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001)

## 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

Er is een Arboconvenant geweest voor Uitgeverijen (niet gericht op stoffen) (SZW et al., 2002) en één voor de Grafische industrie (met oplosmiddelen als aandachtspunt) (SZW et al., 2001).

In de uitgeverij/drukkerijbranche is een actie zoals de SOMS-proeftuin met de textielbranche rond chemicaliën en kleurstoffen in textiel uitgevoerd, echter zonder formele proeftuinstatus. Er is een Arbocatalogus Grafimedia over gevaarlijke stoffen (Voors and Tegel, 2010) en ook een Arbo RI&E Grafimedia<sup>17</sup>. Daar hoort tevens een digitaal instrument over Oplosmiddelenreductie in de offset en één over Oplosmiddelenreductie in de zeefdruk bij.

De Arbeidsinspectie (2007) heeft een folder over Arbeidsrisico's in de Grafimedia uitgebracht met aandacht voor organische oplosmiddelen in inkt, lijmen, was- en reinigingsmiddelen. Er is ook een inspectieproject van de Arbeidsinspectie in de Grafimedia (Van Welie et al., 2009).

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Gevaarlijke stoffen*

Er is een toename van gebruik van mogelijk sensibiliserende monomeren in UV drogende inkt en mogelijk ook in blootstelling aan fotoallergene stoffen door het gebruik van foto-printing apparatuur (Brun et al., 2009). Volgens de Arbeidsinspectie (Van Welie, 2009) wordt in de offsetdrukkerij de vervangingsregeling VOS, vooral gericht op isopropylalcohol goed nageleefd. De vervangingsregeling VOS blijkt voor de zeefdruk in de praktijk lastig toepasbaar. Met name technische problemen, mindere kwaliteit en kosten zijn redenen voor bedrijven niet over te schakelen naar isopropylalcohol-vrije persen.

Personeel van logistieke afdelingen en van de groothandel kan blootgesteld zijn aan dieselmotoremissies.

De reproductie van beeld, geluid en software gebeurt (in het algemeen) digitaal. Gevaarlijke stoffen spelen daarbij hoegenaamd geen rol.

Er zijn geen gegevens over specifieke bedrijven voor opslag of keuring in het kader van deze sector.

#### *Gezondheidseffecten*

In een search via OSH-Update zijn diverse publicaties gevonden waarin gevallen van huideffecten of oogeffecten worden beschreven (Spicer, 2009; Anoniem, 2009a; Anoniem, 2009b; Mancuso and Berdondini, 2008). Körinthe e.a. (2005) vonden huideffecten door het fysiek hanteren van papier bij mensen bij krantendrukkerijen. Noiles e.a. (2010) stellen dat werken in de grafische industrie een hoog risico op huideffecten met zich meebrengt en presenteren een voorbeeld van allergische effecten door propyleenglycol. Volgens Dekkers et al. (2006) wordt de beroepsgroep 'drukkers' in minimaal één bron genoemd als groep met een verhoogd risico op contacteczeem. Brown en Rushton (2011) schatten aan de hand van zelfrapportage van huidklachten bij 1189 werkers in de grafische industrie dat in totaal 420 (95% betrouwbaarheidsinterval 140-983) gevallen van huidklachten bij 100.000 werkers (in de grafische industrie) optreden als gevolg van het werk, op een totaal van 1400 / 100.000 gevallen van huidklachten. Bij onderzoek door dermatologen in een kleine subset werden geen vals-positieven gevonden, maar wel vals-negatieven (35%), waarvan 81% vermoedelijk een relatie had met het werk (Livesley et al., 2002).

In een studie in Scandinavische landen werd een verhoogde incidentie van huidmelanoom van de bovenarmen gevonden in o.a. drukkers (Pukkala et al., 2009), maar geen verhoogde algemene incidentie van kanker. In de UK zitten drukkerijen in de top-tien branches m.b.t. aantal doden door kanker en aantal geregistreerde kankergevallen. Deze zijn vooral gerelateerd aan blootstelling aan minerale oliën (organische oplosmiddelen) en betreffen vooral longkanker (Rushton et al., 2010). Kvam et al. (2005) vonden verhoogde risico's voor blaaskanker, leverkanker, pancreaskanker en dikke darmkanker bij geschoolde werkers in de grafische industrie, maar geen verhoogd risico op longkanker. Volgens Mester et al. (2006) hebben mensen in de grafische industrie een verhoogde kans op lymfomen. Bofetta en de Vocht (2007) voerden enkele meta-analyses uit op het gebied van beroepsmatige risicofactoren voor non-Hodgkin lymfoom en vonden een homogeen verhoogd risico voor werkers in de grafische industrie (RR = 1.86). In een publicatie van Schenk e.a. (2009) werd ook een verhoogd risico voor onder andere drukkers gevonden.

<sup>17</sup> <http://www.arbografimedia.nl/home.aspx?sflang=nl>

In een case-control studie in Nieuw Zeeland werden geen verhoogde risico's voor blaaskanker gevonden bij werkers in de grafische industrie (Dryson et al., 2008).

Jacob e.a. (2007) vonden een verhoogde incidentie van progressie van primaire glomerulonephritis in nierziekten bij onder andere mensen ooit blootgesteld aan drukinkten.

Böckelmann e.a. (2004a) beschrijven significante verschillen tussen printers (zeefdrukken) en controles in psychometrische test scores, vermoedelijk door organische oplosmiddelen. Ook schrijven Böckelmann e.a. (2004b) op basis van vermoedelijk hetzelfde onderzoek dat blootstelling aan organische oplosmiddelen kan leiden tot psycho-organisch syndroom (OPS/CTE), maar dat er verschillen zijn tussen mannelijke en vrouwelijke werknemers. Ihrig e.a. (2005) vonden een licht verhoogd voorkomen van subjectieve klachten en een verminderde concentratie geassocieerd met chronische oplosmiddelblootstelling in werkers, van wie ongeveer eenderde als drukker werkte. Schäper e.a. (2004) vonden geen effect van toluen op kleuren bij drukkers. Bij 192 rotogravure drukkers werden indicaties gevonden voor effecten van toluen blootstelling op psychometrische tests (Seeber e.a., 2004). Deze publicatie komt uit hetzelfde onderzoek als die van Schäper e.a. (2004).

Bij onderzoek naar gehoorschade vonden Schäper e.a. (2008) geen additioneel effect van toluen bovenop het effect van geluid bij geschatte gemiddelde werklevens-lange blootstellingen van toluen tot gemiddeld 45 ppm.

Eng e.a. (2010) beschrijven een verhoogde prevalentie bij mensen die ooit als drukker hebben gewerkt van huidig astma en ook van astma die pas op volwassen leeftijd is ontstaan. Dit suggereert dat er een werkplekfactor relevant is. Bang e.a. (2005) vonden geen verhoogde prevalentie van astma in de USA in de hele populatie drukkers, maar wel bij blanke mannelijke drukkers.

Het NCvB geeft voor Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media (BIK 22) de volgende brancherisico's met betrekking tot blootstelling aan stoffen aan ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)):

Beroepsziekte	Oorzaak	Risicoberoepen
<b>Huidaandoeningen</b>		
Contacteczeem	Contact met inkten, papier (colofonium), reinigingsmiddelen	Diverse drukkers, expeditie- en distributiepersoneel
<b>Long- en luchtwegaandoeningen</b>		
Beroepsastma	Allergenen, irritantia	Diverse drukkers
Extrinsieke allergische alveolitis	Gecontamineerde klimaatinstallatie (diverse schimmels) Acrylaten, oplosmiddelen, papierstof	Diverse drukkers, expeditie- en distributiepersoneel
Longaandoeningen door dieseluitletgas	Dieseluitletgas, werken in de buurt van draaiende dieselmotoren en inademen van uitletgas	Expeditie- en distributiepersoneel, (heftruck)chauffeur, medewerker transport (buitendienst)
<b>Neurologische aandoeningen</b>		
Chronische toxische encephalopathie (OPS) CTE	Oplosmiddelen, reinigingsmiddelen	Diverse drukkers

#### Blootstellingsniveaus

HSE vond een (licht) afnemende tendens in blootstelling aan toluen in de drukkerijen (Creely et al., 2006). Volgens de Arbobalans 2009 staan drukkers op de zesde plaats van beroepen met

blootstelling aan omgevingsfactoren, waarbij het voor de helft om gevaarlijke stoffen handelt (Klein Hesselink et al., 2009).

Fustinoni e.a. (2007) melden een mediane blootstelling aan toluen van 48 mg/m<sup>3</sup> (range 6-162 mg/m<sup>3</sup>) en orthocresol- en toluengehaltes in urine waren gecorreleerd met toluenblootstelling.

In de USA werden bij een zeefdrukbedrijf full shift waarden voor blootstelling aan oplosmiddelen gevonden van 10-17 ppm toluen, 2,9-5,7 ppm n-hexaan, 7-10 ppm isopropylalcohol, 14-31 ppm aceton en <1 ppm cyclohexanon in vier monsters (Brueck, 2009). Op basis van de ACGIH TLVs werden de additieve blootstellingindexen berekend op 0,64 tot 1,09. Sommige werkpraktijken waren beslist geen goede praktijk, zoals het laten uitdampen van in verdunner gedrenkte doeken op werktafels. Huidcontact met inkt of reinigingsmiddelen werd, ondanks het gebruik van handschoenen, soms geobserveerd. De gemiddelde blootstelling aan isopropanol bij een kleine drukkerij in de USA was 35,5 (schoonmaken), 21,5 (drukken) en 22,5 (prepareren) ppm. Voor aceton waren de waarden respectievelijk 41,4, 11,3 en 13,6 ppm. Full-shift waarden voor methyleenchloride, isopropanol en aceton waren gemiddeld 6,9, 25,8 en 12,1 ppm. Berekende kansen op overschrijding van normen (incl. ACGIH TLVs) voor de drie stoffen waren allemaal <5%. In een andere drukkerij in de USA werden full shift waarden (plaatselijk) van rond 6 ppm voor 1,2,4-trimethylbenzeen, rond 2,5 ppm voor 1,3,5-trimethylbenzeen en toluen en onder 2 ppm voor xyleen (Rodriguez et al., 2010).

Roff (2007) rapporteert voor diverse taakmetingen (tot 240 minuten) blootstelling aan propanol tussen 4 en 40 ppm en aan dipropyleneglycolen van <1 tot 5 ppm. Bij schoonmaken van een roller (207 minuten) werden ook diverse andere stoffen gemeten, zoals 124 ppm benzoëzuur, 26 ppm benzaldehydes, 23 ppm acetofenon, 30 ppm fenolen en 24 ppm isoftaalaldehyde. Bij mengen van inkt werden op handen tussen 19 en 356 µg PGME gemeten onder handschoenen. Op blote handen werd gemiddeld 675 µg PGME gemeten bij inktmengen. Bij andere activiteiten werd onder handschoenen DPGME gemeten met gemiddeldes van 13 tot 87 µg. In een ander bedrijf werd bij 5 monsters tot 13 ppm isopropanol gemeten en bij 8 monsters tot 5 ppm toluen en xylenen, tot 22 ppm ethyltoluenen, tot 26 ppm C4-benzenen en tot 27 ppm trimethylbenzenen. Onder handschoenen werden in dat bedrijf in 14 monsters tussen < 8 en 235 µg heptaan, tussen < 8 en 89 µg 1,2,4 trimethylbenzeen en tussen 61 en 1070 µg totaal aromaten gemeten. Veel hogere waarden voor 1,2,4-trimethylbenzeen (1150) en totaal aromaten (4500) werden gemeten bij een niet-gehandschoende hand.

In een bedrijf dat zeefdrukken vervaardigt werden trimethylbenzenen gemeten in de lucht en ontledingsproducten in urine. In 24 persoonlijke en stationaire 8-uurs monsters werd tot 25,3 ppm totaal trimethylbenzenen gemeten (waarvan ca. 70% de 1,2,4- variant). Bij biologische monitoring werd een zeer goede relatie tussen zowel einde-dag waarden als toename in DBMA en de 8-uurs PAS meting gevonden (Jones et al., 2006).

Blootstellingsniveaus (3-7 uur) in de studie van Ihrig e.a. (Ihrig et al., 2005) waren tot 80 ppm toluen (gemiddeld 3 en 1,8 in twee meetseries), tot 92 ppm xylenen (gemiddeld 2,6 en 1), tot 20 ppm ethylbenzeen (gemiddeld 0,6 en 0,2), tot 48 ppm butylacetaat (gemiddeld 1,6 en 0,9) en tot 127 ppm white spirits (gemiddeld 8,3 en 4,2). Fastier e.a. (2005) rapporteren geschatte reasonable worst case blootstelling aan EGBE van 20 mg/m<sup>3</sup> voor zeefdrukken (inclusief reiniging), 11 mg/m<sup>3</sup> voor drukken m.b.v. spuitprocessen en 5 mg/m<sup>3</sup> voor andere drukprocessen. Schattingen zijn gebaseerd op een combinatie van metingen en EASE.

Schäper e.a. (Schäper et al., 2004) vermelden gemiddelde toluenblootstelling van 26 ± 21 ppm toluen voor drukkers, gebaseerd op 93 personen die twee keer in een jaar zijn bemeaten.

Ducos e.a. (2008) deden metingen bij 29 werkers in rotogravure drukpersen. Toluene blootstelling was (mediaan) 32 ppm met een range van 3,2 tot 148 ppm. Toluene in urine na de werkdag was zeer goed gecorreleerd met toluene in ademzone tijdens de werkdag.

In een kleine drukkerij werden gemiddelde full-shift blootstellingen aan methylene chloride, isopropanol en acetone van respectievelijk 7, 25 en 12 ppm gemeten (Lee et al., 2009).

#### *Blootgestelde populatie*

Volgens CBS (CBS, 2011a) werkten er eind 2009 in Drukkerijen en verwante activiteiten 29200 mensen, waarvan het merendeel (23700) in Drukkerijen (geen dagbladen). Daarvan waren dan weer de grootste groepen: overige drukkerijen (12000) en drukkerijen van reclame (6200). Het aantal bedrijven in drukkerijen en diensten daarvoor was volgens CBW in totaal 3520, waarvan 1295 met maar 1 werkzame persoon, 670 met meer dan 10 en 35 met meer dan 100. De grootste subsectoren zijn drukkerijen van reclame (745 bedrijven, waarvan 5 met meer dan 100 werknemers), drukkerijen van boeken en dergelijke (175 bedrijven, waarvan 5 met meer dan 100 werknemers) en vooral ook 'overige drukkerijen (rest' (1545 bedrijven, waarvan 10 met meer dan 100 werknemers).

Bij de groothandel in drukwerk werken ca. 2700 mensen (CBS, 2011a) in 435 bedrijven, waarvan 50 met meer dan 10 werknemers en 5 met meer dan 100 (CBS, 2011b).

#### *Beheersmaatregelen*

Bedrijven ontvangen volgens eigen rapportage vaker VIB's (92% vs. 73% in 2003) (Visser et al. 2007).

Het rapport "Omgaan met oplosmiddelen in de verpakkingsdrukkerijen" en de digitale instrumenten in de grafimedia geven oplossingen voor verlaging van oplosmiddelblootstelling, zoals vervanging van producten en puntafzuiging. Er wordt geen informatie over de mate van effectiviteit gegeven (Verspoor, 2008).

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Dezelfde soorten stoffen en producten spelen nog steeds een rol in de grafische industrie. Oplosmiddelblootstelling in westerse landen kan nog steeds behoorlijk hoog zijn (tot tientallen ppm), met name bij schoonmaken van rollen en dergelijke. Naast aloude bekende oplosmiddelen (tolueen, xylenen, propanolen, aceton) spelen ook trimethylbenzenen en glycolethers een rol (PGME, EGBE en dergelijke). De laatste zijn vaak veel minder vluchtig, maar hebben lagere grenswaarden. Huidblootstelling is, ondanks handschoengebruik, vaak duidelijk meetbaar (honderden microgrammen per monster (= deel van een hand)).

Sinds 2003 zijn weer allerlei publicaties verschenen over mogelijke effecten bij werkers in de grafische industrie. Het lijkt duidelijk dat huideffecten een belangrijk probleem vormen, gezien de cases en de schatting van incidentie ten gevolge van het werk; bij meer dan een derde van de werkers met zelfgerapporteerde huideffecten in de UK is het effect werkgerelateerd, waarbij zelfrapportage vermoedelijk tot een serieuze onderschatting leidt. Fysieke aspecten (irritatie door hanteren van papier) kan ook een rol spelen.

Diverse onderzoeken noemen drukkers als een beroepsgroep met een verhoogd kankerrisico. Er zijn indicaties dat er misschien verhoogde risico's zijn op blaaskanker, (non-Hodgkin) lymfoom en longkanker. Een verhoogd (maar gering) risico op non-Hodgkin lymfoom werd in een serie meta-analyses gevonden en lijkt daarmee redelijk zeker.

Diverse onderzoeken geven (nog steeds) indicaties van verhoogd risico op effecten op het zenuwstelsel en/of de hersens, gevonden via diverse psychometrische tests.

Andere typen effecten die in sommige onderzoeken bij drukkers verhoogd voorkomen zijn astma en een nierziekte.

De onderzoeken naar kankerrisico's zijn niet geheel eensluidend in hun oordeel. Waar het ene onderzoek een verhoogde blaaskankerkans noemt, vindt een ander onderzoek geen verhoging, etc.

Bijna alle informatie is niet uit Nederland afkomstig. Dus is niet duidelijk of de gerapporteerde blootstellingen vertaald kunnen worden naar de Nederlandse situatie. Maar in landen als UK en Duitsland is beslist niet weinig aandacht voor vermindering van blootstelling. De UK HSE heeft zelfs vele voorlichtingsbladen over drukkerijactiviteiten. Het is dan ook niet te verwachten dat de situatie in de UK (en ik denk ook Duitsland) veel slechter is dan in Nederland.

Er is weinig tot niets bekend over de werkelijke effecten (op blootstelling en risico's) van de genomen acties in Arboconvenanten en VASt.

Daadwerkelijke informatie over de huidige blootstellingsituatie, alsmede informatie over de effectiviteit in de praktijk van alle aan de sector aangeboden oplossingen zou nuttig zijn.

Met betrekking tot gezondheidseffecten lijkt de prioriteit voor drukkerijen HOOG, vanwege de indicaties van een verhoogde kans op kanker. Mocht bij nader onderzoek alsnog blijken dat dit geen relevant effect is voor de grafische industrie, dan zou de prioriteit MIDDEN-HOOG zijn wegens de kans op CTE.

Ondanks diverse initiatieven ter verbetering lijkt de blootstelling, met name aan oplosmiddelen nog steeds als HOOG te worden geclassificeerd. Vanwege het grote aantal potentieel blootgesteld is de overall prioriteit daarom ook HOOG.

Voor reproductie van opgenomen media lijkt blootstelling aan chemische stoffen geen relevant probleem te zijn, omdat dit tegenwoordig (nagenoeg) allemaal digitaal gebeurt. De prioriteit voor die subsector is daarom LAAG.



In de groothandel zal vooral blootstelling aan dieselemisatie met kans op longkanker op kunnen treden. Qua gezondheidseffecten is de prioriteit daarom HOOG. Over blootstelling is weinig bekend, maar vanwege de potentiële carcinogene effecten is de overall prioriteit voor deze subsector ook HOOG.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Drukkerijen en reproductie van opgenomen media (18)  Drukkerijen (diverse) / grafische industrie (18.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oplosmiddelen zoals toluen, isopropylalcohol, methyleen-chloride, n-hexaan, aceton, trimethylbenzenen, xyleen, white spirits</li> <li>Stoffen die misschien ook (deels) als oplosmiddel fungeren of als hulpstof, zoals diverse acetaten, fenolen, aldehydes, , acetofenon</li> <li>Glycolethers. zoals EGBE, DEGBE, PGME</li> <li>Monomeren, harsen zoals acrylaten</li> <li>Pigmenten, inkten, toner, waaronder fotoallergische stoffen</li> <li>Papier(stof)</li> <li>Onbekend</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CTE, ototoxische effecten, mogelijk andere effecten op het zenuwstelsel, ontvetting van de huid en contacteczeem</li> <li>Mogelijk allergische reacties (astma, contacteczeem) of neurotoxische effecten (CTE)</li> <li>Contacteczeem of andere huideffecten</li> <li>Contacteczeem (allergisch), astma</li> <li>Fotoallergische huideffecten, overige effecten</li> <li>Luchtwegirritatie, mogelijk COPD, contacteczeem (allergisch) door colofonium uit papier</li> <li>Kanker (non-Hodgkin lymfoom, eventueel ook blaas- en longkanker)</li> </ul> <p>Prioriteit HOOG indien kans op kanker inderdaad verhoogd is Anders MIDDEN-HOOG (CTE,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bij diverse activiteiten, waaronder in ieder geval schoonmaakwerk-zaamheden, kan hoge oplosmiddelblootstelling optreden.</li> <li>Ook bij zeefdruk (wegens hoge oppervlakken verdampend oplosmiddel) mogelijk hoge inhalatoire blootstelling.</li> <li>Bij zeefdruk veel mogelijk huidcontact met oplosmiddelen, inkten, harsen en andere stoffen.</li> <li>Ook bij het hanteren van (al dan niet bedrukt) papier kan huidblootstelling aan allergenen in het papier zelf (zoals colofonium) optreden .</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>	• 3520	• 29200	Overall prioriteit: HOOG

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
		astma)				
Reproductie van geluid, beeld en software (18.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Weinig (?)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geen specifieke gegevens, maar vermoedelijk geen relevante effecten</li> </ul> Prioriteit: LAAG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Weinig tot geen blootstelling te verwachten:</li> </ul> Prioriteit: LAAG	• 300	• 700	Overall prioriteit: LAAG

**Referenties**

- Anoniem. Print workers contracted dermatitis. *Safety And Health Practitioner* (2009a).
- Anoniem. Supply chain prosecuted over dermatitis risk. *Rospa Occupational Safety And Health Journal* (2009).
- Arbeidsinspectie. *Arbeidsrisico's in de grafimedia*. 2007. Den Haag, Arbeidsinspectie.
- Bang KM, Hnizdo E, and Doney B. Prevalence of asthma by industry in the US population: A study of 2001 NHIS data. *American journal of industrial medicine* 2005; 47 (6): 500-508.
- Böckelmann I et al. Psychological effects of occupational exposure to organic solvent mixtures on printers. *Disability and Rehabilitation* 2004; 26 (13): 798-807.
- Böckelmann I et al. Early effects on the psychological level of silk-screen printers caused by organic solvents. *Zentralblatt fur Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie* 2004; 54 (3): 62-72.
- Boffetta P, de Vocht F. Occupation and the Risk of Non-Hodgkin Lymphoma. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention* 2007; 16 (3): 369-372.
- Brown T, Rushton L. Derivation of baseline data for incidence of skin disease amongst printers. RR 372. 2011. Norwich, HSE Books.
- Brueck SE. Health hazard evaluation report: HETA-2007-0053-3092, employees' exposures to organic solvent vapors during screen printing, Inter Sign National Incorporated, Baltimore, Maryland. 2009. HETA-2007-0053-3092.
- Brun E, Op de Beeck, R, van Herpe S, Isotalo L, Laamanen I, Blotiere C, Mur J, Orthen B, Wagner E, Flaspolder E, Reinert D, Galwas M, Poniak M, Carreras E, Guardino X, Solans X. Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health. ISBN 978-92-9191-171-4, 1-198. 2009. Luxembourg, European Agency for Safety and Health at Work.
- CBS. *Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht*. 2011a. CBS.
- CBS. *Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm*. 2011b. Den Haag, CBS.
- Creely KS, Tongeren van M, While D, Soutar AJ, Tickner J, Bolton A, Agastini M, Vocht de F, Kromhout H, Graham M, Cowie H, Cherrie JW. Trends in inhalation exposure: mid 1980s till present. RR 460. 2006. Suffolk, HSE Books. HSE research report.
- Dekkers S, Preller EA, Baars AJ, Marquart J., van Raaij MTM. Identificatie van belangrijke beroepsgroepen en stoffen bij het ontstaan van gezondheidseffecten en ziektelast door blootstelling aan stoffen onder arbeidsomstandigheden. 2006. Bilthoven, RIVM. RIVM rapport 320506002/2006, TNO rapport V7148.
- Dryson E et al. Case-control study of high risk occupations for bladder cancer in New Zealand. *International Journal of Cancer* 2008; 122 (6): 1340-1346.
- Ducos P et al. Biological monitoring of exposure to solvents using the chemical itself in urine: Application to toluene. *Int. Arch. Occup, Environ. Health* 2008; 81 (3): 273-284.
- Eng A et al. The New Zealand workforce survey II: Occupational risk factors for asthma. *Annals of occupational hygiene* 2010; 54 (2): 154-164.

Fastier A, Herve-Bazin B, McGregor DB. INRS activities on risk assessment of glycol ethers. *Toxicology Letters* 2005; 156 (1 special issue): 59-76.

Fustinoni S et al. Comparison between urinary o-cresol and toluene as biomarkers of toluene exposure. *Journal of occupational and environmental hygiene* 2007; 4 (1): 1-9.

Ihrig A et al. Longitudinal study to explore chronic neuropsychologic effects on solvent exposed workers. *Industrial Health* 2005; 43 (3): 588-596.

Jacob S et al. New insight into solvent-related end-stage renal disease: Occupations, products and types of solvents at risk. *Occup. Environ. Med.* 2007; 64 (12): 843-848.

Jones K et al. Biological monitoring for trimethylbenzene exposure : a human volunteer study and a practical example in the workplace. *Ann. Occup. Hyg.* 2006; 50(5): 593-598.

Klein Hesselink J, Houtman I, Hooftman W, Bakhuys Roozeboom M. *Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. 2009. Hoofddorp, TNO Kwaliteit van Leven.*

Korinth G et al. Visible and subclinical skin changes in male and female dispatch department workers of newspaper printing plants. *Skin Research and Technology* 2005; 11 (2): 132-139.

Kvam BMN et al. Cancer in the Norwegian printing industry. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 2005; 31 (1): 36-43.

Lee EG et al. Evaluation of COSHH essentials: methylene chloride, isopropanol, and acetone exposures in a small printing plant. *Ann. Occup. Hyg.* 2009; 53 (5): 463-474.

Livesley EJ et al. Clinical examinations to validate self-completion questionnaires: Dermatitis in the UK printing industry. *Contact Dermatitis* 2002; 47 (1)): 7-13.

Mancuso G, Berdondini RM. Occupational conjunctivitis as the sole manifestation of airborne contact allergy to trimethylpropane triacrylate contained in a uv-cured paint. *Contact Dermatitis* 2008; 59 (6): 372-373.

Mester B et al. Occupation and malignant lymphoma: A population based case control study in Germany. *Occupational and environmental medicine* 2006; 63 (1): 17-26.

Noiles K, Kudla I, DeKoven J. Propylene glycol dermatitis in the printing industry: The fundamental role of a workplace visit. *Dermatitis* 2010; 21 (1): E1-E4.

Pukkala E, Martinsen JI, Lynge E, Gunnarsdottir HK, Sparén P, Tryggvadottir L, Weiderpass E, Kjaerheim K. Occupation and cancer follow-up of 15 million people in five Nordic countries. *Acta Oncologica* 2009; 48, 646-790.

Rodriguez J et al. The association of pipe and cigar use with cotinine levels, lung function, and airflow obstruction: a cross-sectional study. *Annals of internal medicine* (2010).

Roff M. Use of chemical protective gloves to control dermal exposures in the uv lithographic printing sub-sector. (2007). HSE Books. RR 525.

Rushton L, Bagga S, Bevan R, Brown TP, Cherrie JW, Holmes P, Hutchings SJ, Fortunato L, Slack R, Van Tongeren M, Young C. The burden of occupational cancer in Great Britain. Overview report. RR800. 2010. Norwich, HSE Books.

Schäper, M., et al. Colour vision and occupational toluene exposure: Results of repeated examinations. *Toxicology Letters* 151.1 (2004): 193-202.

Schäper M, Seeber A, Van Thriel C. The effects of toluene plus noise on hearing thresholds: An evaluation based on repeated measurements in the German printing industry. *Int. J Occup. Med Environ Health* 2008; 21 (3): 191-200.

Schenk M et al. Occupation/industry and-risk of non-Hodgkin's lymphoma in the United States. *Occupational and environmental medicine* 2009; 66 (1): 23-31.

Seeber A et al. Toluene exposure below 50 ppm and cognitive function: A follow-up study with four repeated measurements in rotogravure printing plants. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 2004; 77 (1): 1-9.

Spicer R. Dermatitis: £1300 Fine. *Croner Health and safety case law special report* 2009; 5-6.

SZW, KGVO, VND, FNV Kiem, CNV Dienstenbond. Arboconvenant grafimedia-branche, inzake werkdruk, rsi, oplosmiddelen, verzuimbegeleiding en vroegtijdige reïntegratie. 2001. Den Haag, Ministerie SZW.

SZW, Nederlands Uitgeversverbond, FNV Kiem, CNV Dienstenbond, NVJ, De Unie. Arboconvenant uitgeverijbedrijf inzake Werkdruk, RSI en Vroegtijdige Reïntegratie. 2002. Den Haag, Ministerie van SZW.

Van Welie B, Dirks J, Wilschut A, Montforts Y. Projectrapportage Inspectieproject A774. Grafimedia 2006. Inspectieproject naar het veilig werken met gevaarlijke stoffen en machines in drukkerijen. 2009. Roermond, Arbeidsinspectie, kantoor Roermond.

Verspoor PW. Omgaan met oplosmiddelen in verpakkingsdrukkerijen. [Versie 04.04]. 2008. Verbond P&K.

Visser R, Hooftman W, Konemann R, Brouwers A. Eindmeting VAST. TNO rapport, 2007.1026, 2007. TNO.

Voors P, Tegel P. ARBOcatalogusthema: Gevaarlijke stoffen (versie 3). [3]. 2010. Praktische Arbobeleid in de Grafimedia.

## SBI 19: Vervaardiging van cokesovenproducten en aardolieverwerking

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 23 Aardolie- en steenkoolverwerkende industrie; bewerking van splijt- en kweekstoffen

Subsectoren:

19.1 Vervaardiging van cokesovenproducten

19.2 Aardolieverwerking (incl. raffinage)

Inclusief:

49.5 Transport via pijpleidingen (voor zover relevant)

52.101 Opslag in tanks (voor zover relevant)

71.203 Overige keuringsdiensten (voor zover relevant)

### 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

#### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Aardolie- en steenkoolverwerkende industrie (23)	Organische oplosmiddelen (bulk), benzeen (uit benzine), benzo(a)pyreen, nikkel	Organische oplosmiddelen: OPS/CTE Kankerverwekkende stoffen (MIDDEN)	Geen feitelijke informatie van blootstellingniveaus Dagelijkse blootstelling bij transferprocessen (enkele uren?); De processen in de raffinaderijen zijn vrijwel geheel geautomatiseerd en gesloten, zodat de blootstelling klein zal zijn. Verder veel buiten (aansluiten leidingen) en met dampretour. (conclusie LAAG-MIDDEN)	Vooraf grote bedrijven: 50% > 20 werknemers en 33% > 100 werknemers. 6 grote raffinaderijen met veel werknemers, ook tankstations.	Totale omvang 8000 werknemers	MIDDEN Maatregelen: De processen worden steeds grootschaliger, wetgeving stelt dampretourleidingen verplicht, producten worden aangepast (verlaging van benzeen, zwavel gaat eruit), steeds minder werknemers zijn betrokken, maar zijn steeds beter opgeleid.

## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

- Stoffen: TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche chemie (2001); BAuA database. Gegevens uit interview met Vereniging Nederlandse Petroleum Industrie (VNPI)
- Effecten: TNO-Arbeid
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 11 Aardolieverwerkende industrie (1999). CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit.
- Blootstelling: vnl expert judgment
- Maatregelen: interview

## 2. **Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

In de productie van cokes en de aardolieverwerking is geen Arboconvenant uitgevoerd. Ook is er geen Arbocatalogus voor deze sector. Op de site van de Arbeidsinspectie zijn geen inspectierapporten over deze sector gevonden. Het NCvB heeft ook geen specifieke gegevens over deze sector gepubliceerd.

Zeer relevant voor deze industriesector, die producent is van chemische stoffen, is de REACH wetgeving (Van Hemmen, 2009). De meeste stoffen die door deze sector worden geproduceerd zijn hoogvolume stoffen. Die zullen dus hoogstwaarschijnlijk voor december 2010 geregistreerd zijn.

Concawe (de organisatie voor milieu van de olieindustrie) heeft enkele rapporten over blootstelling aan relevante stoffen in hun branche gepubliceerd (Bomer, 2009; Carter, 2006), alsmede enkele meer algemene publicaties gerelateerd aan REACH (Carrillo, 2010; Anoniem, 2009 en 2010).

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Gevaarlijke stoffen*

Nieuwe publicaties gaan vooral over stoffen (stofgroepen) waar al aandacht voor was. Er werden geen relevante nieuwe publicaties over cokesovenproducten gevonden.

#### *Gezondheidseffecten*

Diverse publicaties handelen over de risico's van benzeen, bijvoorbeeld met betrekking tot non-Hodgkin lymfoom. Steinmaus e.a. (2008), Smith e.a. (2007) en Mir (2008) concluderen bijvoorbeeld dat benzeenblootstelling vermoedelijk het risico op non-Hodgkin lymfoom verhoogt. Kane and Newton (2010), Galbraith e.a. (2010). Swaen e.a. (2010), Alexander en Wagner (2010) stellen daarentegen dat de gegevens dit juist niet aantonen. In ieder geval is het vinden van consistente resultaten voor dit soort chronische afwijkingen in relatie tot blootstelling erg lastig, zoals betoogd door Weed (2010) en Frank en Kentner (2009).

Tsai e.a. (2003) beschrijven dat in een olieraffinaderij in de USA de werknemers een verlaagd algemeen sterftecijfer en een verlaagde sterfte aan diverse kankers hadden in de jaren tot 1999.

Hoet e.a. (2005) stellen dat er experimenteel bewijs is van effecten van oplosmiddelen (waaraan blootstelling in olieraffinaderijen bestaat) op het gehoor, maar dat resultaten van studies bij mensen (met name epidemiologie) geen eenduidige resultaten.

#### *Blootstelling*

Kerosinedamp werd gemeten bij diverse activiteiten in de keten. Bij onderhoudswerkzaamheden in de raffinaderijen was de blootstelling full shift gemiddeld 28 mg/m<sup>3</sup> met een maximum van 66 mg/m<sup>3</sup>. Op basis van het EASE model werd de huidblootstelling (zonder rekening te houden met gebruik van handschoenen) geschat op 42-420 mg/dag voor raffinaderijpersoneel (Van de Sandt, 2007).

Blootstelling aan benzinedampen in 2004-2007 was relatief hoog (90 percentielen van daggemiddelden van ca. 21 en 91 mg/m<sup>3</sup>) bij laboratoriumpersoneel en lager (90 percentielen van daggemiddelden van ca. 5 en 8 mg/m<sup>3</sup>) bij onderhoudsmedewerkers en mensen die tankwagens laden op een raffinaderij (Bomer, 2009).

Bij de productie van diverse gasoliën werden enkele metingen gedaan. Daggemiddelde waarden van 1 tot 18 mg/m<sup>3</sup> werden bepaald voor productiepersoneel en een mediaan van 85 mg/m<sup>3</sup> met een maximum van 535 mg/m<sup>3</sup> bij het bovenladen van tanktrucks (Carter, 2006).

Hopf et al. (2010) concludeerden aan de hand van biologische monitoring dat de opname van polycyclische koolwaterstoffen op een werkdag bij de offshore oliewinning meetbaar maar laag is.



In het kader van REACH-registraties zijn veel beoordelingen van olieproducten uitgevoerd, inclusief beschrijving van blootstelling en beheersmaatregelen in de productie. De betreffende dossiers zijn echter niet openbaar.

Er is geen informatie gevonden over eventuele effecten van recent genomen maatregelen in de olie-industrie.

#### *Blootgestelde populatie*

Volgens CBS (2011a) werkten er december 2009 6900 mensen in deze sector. Alle 40 bedrijven die in Nederland in deze sector werkzaam zijn horen bij de aardolie-industrie, er zijn blijkbaar geen cokesfabrieken in Nederland. Van deze bedrijven hebben er 20 meer dan 10 mensen in dienst en 5 meer dan 100 (CBS, 2011b).

Tien bedrijven (100 mensen) doen transport via pijpleidingen. Of dit om transport ten bate van deze sector gaat is onbekend (CBS, 2011a en b)

Er zijn 40 bedrijven die specifiek werken in de opslag in tanks (20 met meer dan 10 werknemers en 5 met meer dan 100), maar dit zijn niet noodzakelijkerwijs bedrijven die ook ruwe aardolie opslaan (CBS, 2011b).

Er zijn in Nederland een aantal aangewezen keuringsinstanties in het kader van het Warenwetbesluit drukapparatuur.<sup>18</sup> Deze instanties moeten bepaalde onder druk staande apparatuur keuren, ook bij bedrijven uit de hier beschreven sector. Het aantal specifiek op deze sector gerichte inspecteurs is onbekend.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Op basis van de geringe nieuwe informatie wordt de situatie niet anders ingeschat dan in 2003. Een belangrijk verschil is wel dat er veel risicobeoordelingen en beschrijvingen van beheersmaatregelen zijn gemaakt. In principe moeten de beschreven beheersmaatregelen leiden tot veilig gebruik. Dit kan echter niet getoetst worden.

Blootstelling aan kankerverwekkende stoffen (benzeen, PAKs, metalen) blijft mogelijk. Er zijn beperkte gegevens over blootstellingsniveaus bij het produceren of verladen van enkele producten.

---

<sup>18</sup> <http://www.arboportaal.nl/types/zie-ook/overzicht-aangewezen-keuringsinstellingen.html>

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering <sup>19</sup>

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervaardiging van cokesproducten en aardolieverwerking (19) Cokesproducten (19.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kankerverwekkend (longkanker, huidkanker, en andere)</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Onbekend</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>?</li> </ul>	Wegens het vermoedelijk geheel ontbreken van deze subsector in Nederland: LAAG
Aardolieverwerking (19.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organische oplosmiddelen</li> <li>Benzeen</li> <li>Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)</li> <li>Diverse andere verbindingen uit aardolie, bijv. zwavelverbindingen</li> <li>Diverse hulpstoffen, zoals katalysatoren, waaronder metalen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CTE</li> <li>Leukemie</li> <li>Kankerverwekkend (longkanker, huidkanker, en andere)</li> <li>Divers</li> <li>Divers, bijvoorbeeld kankerverwekkend</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Totaal VOS, kerosinedampen enkele tientallen mg/m<sup>3</sup></li> <li>Blootstelling vooral bij allerlei transfer van producten en bij onderhoud aan installaties</li> </ul> <p>Prioriteit vermoedelijk MIDDEN</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>40</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6900</li> </ul>	Overall prioriteit: HOOG

<sup>a)</sup> op basis van het ontbreken van bedrijven

<sup>19</sup> Er is ook specifieke opslag (in tanks), pijpleidingtransport en keuringsdiensten (o.a. van drukapparatuur) ten bate van deze sector, maar dat kan in statistieken niet onderscheiden worden van deze activiteiten voor andere sectoren. Ook zijn er geen specifieke gegevens over gevaarlijke stoffen, gezondheidseffecten en blootstelling samenhangend met deze additionele activiteiten voor deze sector bekend. Daarom is dit niet in de tabel opgenomen.

**Referenties**

Alexander DD, Wagner ME. Benzene exposure and non-hodgkin lymphoma: A meta-analysis of epidemiologic studies. *J. Occup. Environ. Med.* 2010; 52 (2): 169-189.

Anonymous. Substance Information Exchange Fora (SIEFs) for petroleum substances. *CONCAWE Review* 2009;18 (1): 17-20.

Anonymous. CONCAWE'S role in REACH registration. *CONCAWE Review* 2010;19(1):4-6.

Bomer R, Carter M, Dmytrasz B, Mulari M, Pizzella G, Roth S, et al. Additional human exposure information for gasoline substance risk assessment (period 2002-2007). Brussels: Concawe; 2009. Report No.: 5/09.

Carrillo JC, Djemel N, Hedelin A, Hovius H, Moore N, Riley A, et al. Hazard classification and labelling of petroleum substances in the European Economic Area - 2010. *CONCAWE Reports* 2010; (11).

Carter M, Margary A, Money C, Pizzella G, Van Rijn R, Van de Sandt P, et al. Human exposure information for EU substance risk assessment of gas oils. Brussels: Concawe; 2006. Report No.: 1/06.

CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht. 14-4-2011. CBS.

CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm, 1 januari. 2011. Den Haag, CBS.

Frank K, Kentner M. Benzene and non-Hodgkin lymphoma effects of biopersistence on the latency period and the cancer risk. *Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin* 2009; 44 (4): 254-256.

Galbraith D, Gross SA, Paustenbach D. Benzene and human health: A historical review and appraisal of associations with various diseases. *Critical Reviews in Toxicology* 2010; 40 (suppl. 2): 1-46.

Hoet P, Grosjean M, Somaruga C. Factors potentially affecting the hearing of petroleum industry workers. Brussels: Concawe; 2005. Report No.: 5/05.

Hopf NB, Kirkeleit J, Kramer SL, Moen B, Succop P, Genter MB, et al. Urinary 1-hydroxypyrene levels in offshore workers. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 2010 ;83 (1): 55-59.

Kane EV, Newton R. Occupational exposure to gasoline and the risk of non-Hodgkin lymphoma: A review and meta-analysis of the literature. *Cancer Epidemiology* 2010; 34 (5): 516-522.

Mir L. Benzene exposure and risk of non-Hodgkin lymphoma: Biases could mask an important association. *Environement, Risques et Sante* 2008; 7 (6): 393-394.

Smith MT, Jones RM, Smith AH. Benzene exposure and risk of non-Hodgkin lymphoma. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prevention* 2007; 16 (3): 385-391.

Steinmaus C, Smith AH, Jones RM, Smith MT. Meta-analysis of benzene exposure and non-Hodgkin lymphoma: biases could mask an important association. *Occup. Environ. Med.* 2008; 65 (6): 371-378.

Swaen GMH, Tsai SP, Burns C. Meta-analysis on benzene exposure and non-Hodgkin's lymphoma. *Occup. Environ. Med.* 2010; 67 (4): 286-287.

Tsai SP, Wendt JK, Cardarelli KM, Fraser AE. A mortality and morbidity study of refinery and petrochemical employees in Louisiana. *Occup. Environ. Med.* 2003; 60 (9): 627-633.

Van de Sandt P, Carter M, Money C, Pizzella G, Van Rijn R, Viinanen R, et al. Human exposure information for EU substance risk assessment of kerosine. Brussels: Concawe; 2007. Report No.: 6/07.

van Hemmen JJ, Marquart H. Reach and the obligations of the chemical industry. *Occup. Environ. Med.* 2009; 66 (8): 561-568+560.

Weed DL. Meta-Analysis and Causal Inference: A Case Study of Benzene and Non-Hodgkin Lymphoma. *Annals of Epidemiology* 2010; 20 (5): 347-355.

**SBI 20: Vervaardiging van chemische producten****SBI 21: Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten**

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 24 Vervaardiging van chemische producten

Subsectoren:

- 20.11 Vervaardiging van industriële gassen
- 20.12 Vervaardiging van kleur- en verfstoffen
- 20.13 Vervaardiging van overige anorganische basischemicaliën
- 20.14 Vervaardiging van overige organische basischemicaliën
- 20.15 Vervaardiging van kunstmeststoffen en stikstofverbindingen
- 20.16 Vervaardiging van kunststof in primaire vorm
- 20.17 Vervaardiging van synthetische rubber in primaire vorm
- 20.20 Vervaardiging van verdelingsmiddelen en overige landbouwchemicaliën
- 20.30 Vervaardiging van verf, vernis e.d., drukinkt en mastiek
- 20.41 Vervaardiging van zeep, wasmiddelen, poets- en reinigingsmiddelen
- 20.42 Vervaardiging van parfums en cosmetica
- 20.51 Vervaardiging van kruid en springstoffen en van lucifers
- 20.52 Vervaardiging van lijm en bereide kleefmiddelen
- 20.53 Vervaardiging van etherische oliën
- 20.59 Vervaardiging van overige chemische producten n.e.g.
- 20.60 Vervaardiging van synthetische en kunstmatige vezels
- 21.10 Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen
- 21.20 Vervaardiging van farmaceutische producten (geen grondstoffen)

Inclusief:

- 46.442 Groothandel in reinigingsmiddelen
- 46.45 Groothandel in parfums en cosmetica
- 46.461 Groothandel in farmaceutica
- 46.711 Groothandel in vaste brandstoffen
- 46.712 Groothandel in overige brandstoffen
- 46.713 Groothandel in overige minerale olie
- 46.721 Groothandel in metaalertsen
- 46.732 Groothandel in verf en verfwaren
- 46.751 Groothandel in chemische grondstof
- 49.5 Transport via pijpleidingen (voor zover relevant)
- 51.101 Opslag in tanks (voor zover relevant)
- 52.109 Distributiecentra, overige opslag (voor zover relevant)
- 71.203 Overige keuringsdiensten (voor zover relevant)

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie	Conclusie
Vervaardiging van chemische producten (24)	Algemeen	Organische oplosmiddelen (bulk), kleurstoffen (verfindustrie); harsen; allerlei tussenproducten en reagentia	Organische oplosmiddelen: OPS/CTE; allergene harsen en verharders; mogelijk carcinogene tussenproducten (o.a. Butadieen). Hoge prevalentie luchtwegklachten bij productie van munitie in USA. Conclusie: Sterk afhankelijk van wat er geproduceerd wordt. Loopt van LAAG voor productie van niet- of weinig toxische stoffen tot HOOG voor productie en gebruik van carcinogenen en reproductietoxische stoffen.	Geen informatie over feitelijke blootstellingsniveaus. Chemische industrie: In het algemeen worden de stoffen verwerkt in gesloten processen, maar soms min of meer geopende processen bij laden en lossen. Ook bij handmatig vullen van reactoren is het risico groter. Sterk afhankelijk van de processen, batchgroottes en werkverdeling. Risicovolle handelingen: Aan- en afkoppelen transportleidingen, handmatig toevoeren van vaste- en vloeistoffen (wegen, mengen), bediening van apparaten (drogen, malen), verpakken (drums, zakken). De blootstelling is de afgelopen jaren sterk verminderd door fusies, minder ambachtelijk werken, en het niet meer werken met poeders, maar met vloeibare compounds. Varieert van LAAG (bijvoorbeeld bij	Totaal 82.000, 6.500 in verfindustrie, Zowel grote als kleine bedrijven	HOOG  Maatregelen: Steeds meer toepassing van watergedragen verven en gesloten systemen

Sector 2003 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie	Conclusie
				productie van (bijvoorbeeld acuut toxische) stoffen in zeer gesloten systemen) tot MIDDEN-HOOG (bij meer handmatig vullen van reactoren uit drums en zakken)		
	(An)organische basischemie	Anorganische basischemie (overig): ertsen, metaaloxides Organische basischemie: zeer divers	Anorganische basischemie (overig): LAAG-MIDDEN of MIDDEN-HOOG Organische basischemie: LAAG tot HOOG	Afhankelijk van de producten bijv. ertsbehandeling, sinteren, scheiden, afvullen (poeders) in zakken, tanks e.d. - Organische basischemie: Af en toe aan- en afkoppelen en onderhoud; Vooral transfer van stoffen (veelal vloeistoffen) via vaste aansluitingen en slangen. Gedeeltelijk laden uit en vullen van drums, tanks e.d.	Basischemie ca. 29000 werknemers; 30 bedrijven, waarvan 10 >100 werknemers	Anorganisch MIDDEN Organisch LAAG
	Kunstmeststoffen	-		O.a. afzakken poeders	aantal werknemers onbekend; 20 bedrijven, waarvan 10 >100 werknemers	ONBEKEND
	Landbouw-chemicaliën	diverse toxische stoffen	tot HOOG	Niet dagelijks aan dezelfde stoffen; Vooral transfer van stoffen, vooral via gesloten systemen; afvullen in drums, zakken e.d.	ca. 700 werknemers; 15 bedrijven, waarvan 5 >100 werknemers	MIDDEN
	Farmaceutische producten	farmaceutische producten (500-1000 wv blootgesteld)	tot HOOG	In het algemeen niet dagelijks aan dezelfde stoffen; Vullen reactoren, (pers)drogen, pellitiseren,	ca. 15000 werknemers; 100 bedrijven, waarvan 20 >100 werknemers en 60 <20 werknemers;	MIDDEN Maatregelen: toepassing van steeds

Sector 2003 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie	Conclusie
				granuleren, afvullen in allerlei verpakkingen	Interview: ruim 50, veelal middelgrote bedrijven, 5000 werknemers deels producenten, deels handelaren	meer gesloten systemen, ISO-normen en Good Manufacturing Procedures
	Fotochemische producten:		-		Totaal overige chemische producten 13000 werknemers en 130 bedrijven, waarvan 80 met <20 werknemers; Fotochemische producten 10 bedrijven, waarvan 5 >100 werknemers	ONBEKEND
	Zeep e.d.:	enzymen, parfums, boraten (ca 100 wn blootgesteld)	MIDDEN-HOOG	Vullen en legen van mengers e.d	Zeep e.d.: ca. 2500 werknemers; 10 bedrijven, waarvan 5 >100 werknemers. Het gaat om een zestigtal bedrijven. Voor een groot deel handel/import. Merendeels MKB. Veel productie zit in het buitenland. Producten zijn zowel voor de consument als voor de industrie. Het gaat om een zeer groot aantal producten. In Nederland zitten vooral nog een achttal kleine producenten.	LAAG Maatregelen: niet meer werken met poeders, maar met vloeibare compounds
	Verf, inkt:	Verf, inkt: (organische) oplosmiddelen (ca 2300 wn blootgesteld), co-solvents, weekmakers,	OPS regelmatig gemeld;	Dagelijks enkele uren aan de meest gebruikte stoffen; Minder dan dagelijks aan minder voorkomende	100 bedrijven productie en import van verf en inkt 7000 werknemers. Twee 500+ bedrijven zorgen	



Sector 2003 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie	Conclusie
		pigmenten, harsen, biociden (en watergedragen verven, ca. 200 wn blootgesteld) en andere hulpstoffen, reactieve stoffen (peroxiden, isocyanaten, amines; ca. 500 wn blootgesteld)		hulpstoffen; Toevoegen en mengen van vloeistoffen; afwegen en storten van poeders; afvullen van vloeistoffen; reinigen van oppervlakken	voor meer dan de helft van de productie, meer dan 80% kleiner dan 100 werknemers	
	Chemische industrie (VNCI):	acrylonitril, chloor, vinylchloride monomeer			enkele grote spelers (du pont, dsm, akzo) met vele kleintjes	
	Cosmetica	Alle stoffen die gebruikt worden bij de productiebedrijven (ca 100-200 wn blootgesteld)			De brancheorganisatie heeft 80 leden met 1000-2000 werknemers. De helft van de bedrijven heeft 0-10 werknemers, de andere helft 10-100. Er zijn handelsfirma's en bedrijven die ook produceren.	LAAG Maatregelen: productieprocessen vinden steeds meer plaats in gesloten systemen. In de bedrijven wordt het productieproces voortdurend gereorganiseerd
	Bitumen-fabrikanten	Niet besproken			Klein, maar 2 bedrijven in Nederland. Het zijn alleen de fabrikanten. Verwerkers zijn aangesloten bij Vebidak	

## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

- Stoffen: TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche chemie (2001); Gegevens uit interviews met Nederlandse Vereniging van Zeepfabrikanten (NVZ), Vereniging van de nederlandse chemische industrie (VNCI), Nederlandse Cosmetica Vereniging (NCV), Vereniging van Verf- en Druktinktfabrikanten (VVVF), Vereniging van de Researchgeoriënteerde Farmaceutische Industrie (NEFARMA), Vereniging van bitumenfabrikanten (Probasys)
- Effecten: TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche chemie (2001). NIOSH. Worker Health Chartbook (2000)
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 12 Chemische industrie, 2001. Noort A. Opvallend veel OPS in verfindustrie, Leiden, 1998; CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001); interviews
- Blootstelling: ?? (expert judgment?)
- Maatregelen: interviews

## 2. **Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

#### *ALGEMEEN*

De Arbeidsinspectie deed in 2005 en 2006 een inspectieproject gericht op het werken met gevaarlijke stoffen in de chemische productiebedrijven en de chemische groothandel, met name in het MKB (Arbeidsinspectie, 2007).

Voor 1 december 2010 moesten door de chemische industrie in het kader van REACH zeer veel stoffen worden geregistreerd.

De Gezondheidsraad heeft de laatste jaren diverse rapporten over gevaren en grenswaarden van chemische stoffen laten verschijnen. Zie hiervoor (<http://www.gezondheidsraad.nl/nl/adviezen/gezonde-arbeidsomstandigheden/results>).

Het NCvB heeft (nog) geen branche-overzicht van beroepsziekten in de chemische of farmaceutische industrie gepubliceerd. De chemische en farmaceutische industrie komen ook niet voor in top-tien lijsten met betrekking tot mogelijk aan gevaarlijke stoffen gerelateerde problemen in de Arbobalans 2009 (Klein Hesselink e.a., 2009).

#### *VERF- EN DRUKINKTINDUSTRIE (SBI 20.3)*

Er is een Arboconvenant geweest, gericht op oplosmiddelen. Doel was om de 'blootstellingindex' (som van blootstelling gedeeld door norm per stof over alle stoffen) onder 0,5 te krijgen en de Standard-techniek ton te passen. Meetprojecten zijn uitgevoerd ter monitoring in 2000, 2001 en 2003. Monitoring van maatregelen is gedaan in 2005-06. Maatregelen waren ondermeer. stimuleren automatisch reinigen kuipen, vervanging reinigers vloeren.

Er waren 16 bedrijven met ingevulde NSC-60 lijsten, maar resultaten zijn niet gerapporteerd (Le Blanch, 2006).

Een VASt-ketenproject is alleen gericht op handel en eindgebruiker.

Een Arbocatalogus is ontwikkeld met de onderdelen Stoffenmanager Verf- & druktinktindustrie en Factsheets/ Goede Praktijken beheersmaatregelen.

Epidemiologisch onderzoek met behulp van een vragenlijst & NSC-60 is alleen vóór 2000 uitgevoerd.

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *ALGEMEEN*

In theorie zijn in de chemische industrie alle stoffen relevant. Daarom wordt hier slechts een beperkt overzicht van recente bevindingen gegeven als voorbeeld van het soort zaken dat speelt in de chemische industrie.

#### *Gevaarlijke stoffen*

Er zijn geen nieuwe inzichten over het voorkomen van gevaarlijke stoffen, aangezien er vanuit wordt gegaan dat alle gevaarlijke stoffen in de chemische industrie kunnen voorkomen.

#### *Gezondheidseffecten*

Volgens Swaen en Burns, (2009) lopen werkers in de chemische industrie die aan ethyleenoxide zijn blootgesteld geen verhoogd risico op kanker. (Carreón e.a., 2010) vonden wel een (duidelijk)

verhoogd kankerrisico bij werkers blootgesteld aan o-toluidine en aniline in de chemische industrie. De blootstellingen dateerden echter al van voor 1991. (Park e.a., 2004) concludeerden dat blootstelling van werkers aan hexavalent chroom leidt tot een verhoogd risico op kanker van meer dan 10 procent.

NIOSH rapporteert zorgen over mogelijk kankerverwekkende eigenschappen van nano-titaandioxide (NIOSH, 2011). Blootstelling aan berylliumverbindingen wordt met verschillende effecten in verband gebracht (Schubauer Berigan e.a., 2011; Schuler e.a., 2008).

Volgens experts in de EU zou het gebruik van enzymen in nieuwe toepassingen, o.a. in de detergentenindustrie, misschien een nieuw biologisch risico vormen (Brun e.a., 2007). Enkele gevallen van ernstige effecten van blootstelling aan indiumtinoxide werden gemeld door (Cummins e.a., 2010) Hanteren van nanoparticles kan een nieuw risico zijn in bijvoorbeeld de pigmentindustrie (Brun e.a., 2009).

In de productie van smaakstoffen is de mogelijke blootstelling aan diacetyl, met ernstige longeffecten als gevolg, een belangrijk aandachtspunt (Sahakian e.a., 2009).

In Nederland zijn de laatste jaren ook enkele studies gedaan.

Van Rooy e.a. (2007) onderzocht de longfunctie van 175 werkers in een chemisch bedrijf dat diacetyl produceerde tussen 1960 en 2003. Blootstelling aan diacetyl was voor specifieke taken tot meer dan 300 mg/m<sup>3</sup>. In de groep van hoogstblootgestelden aan stoffen bij de productie waren drie gevallen van bronchilolitis obliterans, een ernstige obstructie van de luchtwegen.

In een andere publicatie wordt beschreven dat blootgestelde werknemers significant meer symptomen, zoals moeite met ademen, chronisch hoesten en astma rapporteerden dan een steekproef uit de algemene bevolking en een minimaal blootgestelde groep. Er werden geen verschillen in longfunctie tussen de groepen gevonden. Er was wel een positieve relatie tussen blootstelling en FEV(1) (Van Rooy e.a., 2009a).

In een bedrijf dat reinigingsmiddelen produceert werd onderzoek gedaan naar sensibilisatie en luchtwegklachten. Blootstelling aan vloeibare enzymen (proteasen,  $\alpha$ -amylase, lipase en cellulase) vond plaats, vooral in de mengruimte. Het morsen van enzympreparaten leidde tot verontreiniging van de omgeving en huid- en inhalatieblootstelling. Werkers met de hoogste blootstelling rapporteerden meer symptomen dan werkers met de laagste blootstelling. Veertien procent van de werkers was gesensibiliseerd tegen minstens één enzym en er was één aangetoond geval van beroepsastma (Van Rooy e.a., 2009b)

### *Blootstelling*

Nieuwe relevante resultaten over blootstellingsniveaus werden niet gesignaleerd.

### *Blootgestelde populatie*

Eind 2009 werkten er ca. 61.000 mensen in de chemische industrie, waarvan ca. 25.000 in de basischemie, ca. 17.000 in de farmaceutische industrie en ca. 10.000 in de vervaardiging van kunststof en rubber in primaire vorm (CBS, 2011a). Het aantal bedrijven in de chemische industrie was 750, waarvan 340 met meer dan 10 werknemers en 105 met meer dan 100. Het grootste aantal bedrijven is actief in de basischemie (310, waarvan 65 met meer dan 100 werknemers). Andere subsectoren met relatief veel bedrijven zijn de verf-, vernis- en drukinktindustrie (110 bedrijven, 15 meer dan 100 werknemers), wasmiddel- en cosmeticaïndustrie (175 bedrijven, 5 meer dan 100 werknemers) en overige chemische productenindustrie (105 bedrijven, 15 meer dan 100 werknemers). In de farmaceutische industrie zijn 180 bedrijven actief, waarvan 70 met meer dan 10 werknemers en 30 met meer dan 100 (CBS 2011b).

In groothandelsbedrijven van chemische producten werken minstens 18.000 mensen (in de groothandel in brandstoffen en andere minerale oliën, metaalertsen, verf- en verfwaren en chemische producten) (CBS, 2011a). Het aantal groothandelsbedrijven is als volgt: reinigingsmiddelen 320 (geen met meer dan 100 werknemers), parfums en cosmetica 650 (5 met meer dan 100 werknemers), farmaceutica 580 (25 meer dan 100 werknemers), vaste brandstoffen 45 (geen meer dan 100 werknemers), overige brandstof 245 (5 meer dan 100 werknemers), overige minerale olie 155 (geen meer dan 100 werknemers), metaalertsen 40 (geen meer dan 100 werknemers), verf en verfwaren 320 (5 meer dan 100 werknemers), chemische grondstof 790 (10 meer dan 100 werknemers), landbouwchemicaliën 250 (geen meer dan 100 werknemers) (CBS, 2011b).

Er zijn 10 bedrijven (100 banen) in de transport via pijpleidingen, 40 bedrijven (waarvan 5 met meer dan 100 werknemers) in de opslag in tanks en 420 bedrijven (15 met meer dan 100 werknemers) in distributiecentra en overige opslag (CBS, 2011a en b).

#### *Beheersmaatregelen*

De Arbeidsinspectie vond dat bij 264 geïnspecteerde bedrijven in 35 gevallen een nadere beoordeling van de blootstelling aan gevaarlijke stoffen in de RI&E, inclusief het (eventueel) nemen van maatregelen nodig was. Daarnaast waren er een beperkt aantal gevallen waarin onvoldoende maatregelen of ordelijkheid waren bij het hanteren van gevaarlijke stoffen (Arbeidsinspectie, 2007).

In het kader van REACH zijn in de afgelopen jaren erg veel Chemical Safety Reports opgesteld door producenten van chemische stoffen. Daarin is ook beschreven hoe met de specifieke stoffen veilig dient te worden gewerkt, zowel bij productie als verder in de keten.

#### *VERF- EN DRUKINKTINDUSTRIE (SBI 20.3)*

##### *Gevaarlijke stoffen*

Recent zijn ook in de verf- en drukinktindustrie de nanomaterialen in opkomst.

##### *Gezondheidseffecten*

Enquête evaluatie Arboconvenant (2005; n=298): 28% v.d. werknemers rapporteert klachten in verband met oplosmiddelen ("hoofdpijn, duizeligheid, vergeetachtigheid"). Gespecificeerd: 16-18% van de werknemers die zelden of regelmatig met oplosmiddelen werken, en 34% van de werknemers die elke dag met oplosmiddelen werken. In de drukinktproductie klaagt 40%; in de verfproductie 19-28% (Le Blansch, 2006).

##### *Blootstelling*

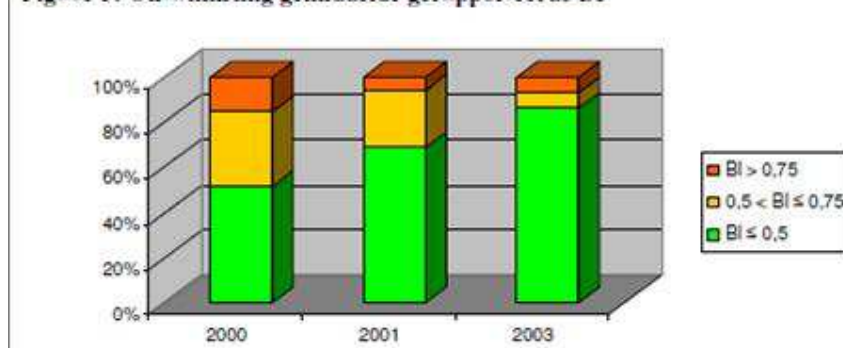
Er is een marginale verlagingen VOS-gehalten door EU-Verfrichtlijn met weinig invloed op blootstelling (o.a. Tebert et al., 2009). Geen info m.b.t. dermale blootstelling en/of blootstelling aan andere stoffen dan oplosmiddelen.

Volgens een enquête in het kader van het Arboconvenant (n=298: werkt 67,8% elke dag met oplosmiddelen, 19,1% "regelmatig", en 10,7% "zelden" (Le Blansch, 2006).

Blootstellingsmetingen bij 29-35 bedrijven ter monitoring Arboconvenant: hoogste daggemiddelde bij productie, controle en kleur maken (LeBlansch, 2006). Geaggregeerde resultaten: zie tabel & grafiek hieronder. Opmerking: er waren per bedrijf sterk wisselende meetstrategieën en er zijn geen statistische toetsingen uitgevoerd.'

Aantal bedrijven met een gemiddelde BI (bij productie) van:	2000	2001	2003
$BI \leq 0,5$	17	24	25
$0,5 < BI \leq 0,75$	11	9	2
$0,75 < BI \leq 1,0$	1	2	1
$BI > 1,0$	4	0	1
Totaal:	33	35	29

**Figuur 3: Ontwikkeling gemiddelde gerapporteerde BI**



Over blootstelling aan nanomaterialen is nog weinig bekend. Mogelijk is er blootstelling bij doseren nano-additieven. Een onderzoekproject is onlangs gestart.

#### *Blootgestelde populatie*

Er zijn 90 bedrijven met ca. 6300 werknemers (Heijink & Oomens, 2011).

#### *Beheersmaatregelen*

De volgende maatregelen worden volgens de bedrijven toegepast (bij 94 bedrijven):

- Vervanging of gesloten systemen: 23,4%;
- Alternatieve reinigingsmiddelen vloeren & machines: 9,6%;
- Technische & Organisatorische maatregelen: 47,8%;
- Ventilatie: 47,8%;
- Persoonlijke beschermingsmiddelen: 68,0%.

Technische maatregelen, ventilatie, alternatieve reinigers & PBM worden in 2003 meer toegepast dan in 2001; vervanging & gesloten systeem niet.

Maatregelen volgens werknemers (n=298): Vervanging 41%; Gesloten systemen 23%; Alternatieve reinigingsmiddelen voor vloeren 41%; Alternatieve reinigingsmiddelen voor machines 23%; Ventilatie 73%.

Vraag in werknemersenquête in 2005): "Arbo m.b.t. oplosmiddelen laatste 3 jaar verbeterd?":

- 26% 'ja, veel beter',
- 44% 'ja, klein beetje verbeterd',
- 19% 'geen verandering'.

In het algemeen lijkt de toepassing van beheersmaatregelen licht toegenomen. Volgens Le Blansch (2006) is het doel "BI<0,5 op termijn haalbaar".

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

#### *ALGEMEEN*

De chemische industrie, zoals in dit document beschreven, is een zeer gevarieerde industrie. Er zijn zowel productiebedrijven van chemische stoffen (organisch of anorganisch), alsook zeer veel bedrijven die chemische producten formuleren (mengen). In de chemische industrie wordt met een grote verscheidenheid aan stoffen gewerkt, zowel relatief onschadelijke, als zeer gevaarlijke. Goede algemene gegevens over risico's in de chemische industrie zijn niet gevonden. Verschillende indicaties bestaan, dat er door blootstelling aan sommige stoffen een risico op effecten, zoals kanker, bestaat. De Arbeidsinspectie constateerde dat een kleine 13% van de geïnspecteerde bedrijven in ieder geval niet adequaat de blootstelling had beoordeeld.

De onzekerheid over aantallen werkers die blootgesteld worden aan bepaalde stoffen is zeer groot. Ook is onduidelijk hoe goed de beheersing van de blootstellingsituaties in het algemeen is. Wel is bekend dat er veel gesloten processen worden gebruikt bij de primaire productie van chemische stoffen en dat de geslotenheid van processen bij formulerende bedrijven variabel is.

Over dienstverlenende bedrijven, zoals groothandel, (pijpleiding)transport, opslag en keuringsbedrijven zijn geen specifieke gegevens gevonden. Het is bekend dat er een aantal gespecificeerde keuringsinstanties is voor het werken met apparatuur onder druk (dat in deze industrie veel voor kan komen). Blootstelling bij groothandel en opslag is mogelijk als er ook herverpakking plaatsvindt. In dit kader wordt ook het overpompen van vloeistoffen van tanks, trucks en dergelijke naar andere tanks, trucks en dergelijke als herverpakken gezien. Het is bekend dat dit zeker voorkomt. Blootstelling bij pijpleidingtransport is vooral relevant bij onderhoudswerkzaamheden aan pijpleidingen. Over blootstelling bij keuringen zijn geen gegevens beschikbaar.

Aangezien blootstelling aan allerlei soorten stoffen met allerlei gezondheidseffecten voor kan komen is de prioriteit m.b.t. gezondheidseffecten HOOG. Blootstelling zal vaak behoorlijk goed beheerst zijn, maar dit geldt niet per se voor alle stoffen en alle subsectoren. Daarom wordt de prioriteit qua blootstelling als MIDDEN ingedeeld. Het totaal aantal blootgestelden is hoog, maar per specifieke stof of stofgroep zal maar een beperkt deel daarvan daadwerkelijk blootgesteld worden. Waar gewerkt wordt met carcinogene stoffen wordt de overall prioriteit ingedeeld als HOOG. Voor veel andere bedrijven, waar geen hoog-risico stoffen worden gebruikt, wordt de overall prioriteit als MIDDEN ingedeeld. Deze indeling in prioriteitsklasse geldt ook voor de groothandel en opslagbedrijven waar

herverpakken plaatsvindt en voor onderhoudswerkzaamheden bij pijpleidingtransport. Voor overige bedrijven in de groothandel en opslag, die alleen gesloten verpakkingen hanteren, wordt de blootstelling LAAG geacht.

*VERF- EN DRUKINKTINDUSTRIE (SBI 20.3)*

Blootstelling vindt plaats aan allerlei stoffen, waaronder oplosmiddelen, pigmenten, gedeeltelijk nog niet gepolymeriseerde monomeren, etc. In het algemeen wordt vermoedelijk niet met carcinogene stoffen gewerkt. De indeling van prioriteit met betrekking tot gezondheidseffecten is MIDDEN-HOOG vanwege de blootstelling aan stoffen die CTE of astma kunnen veroorzaken. De blootstelling is in het algemeen beneden de grenswaarden, voor zover kan worden afgeleid uit de monitoringsresultaten in het kader van het Arboconvenant. De blootstelling wordt als MIDDEN beoordeeld. Mede vanwege het hoge aantal potentieel blootgestelden wordt de overall prioriteit als MIDDEN-HOOG ingedeeld.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Chemische en farmaceutische industrie (20) Basischemie (20.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allerlei, o.a.: kankerverwekkende stoffen</li> <li>oplosmiddelen</li> <li>sensibiliserende stoffen, monomeren</li> <li>Reproductiestorende stoffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kanker (allerlei typen)</li> <li>CTE</li> <li>Astma, contacteczeem (allergisch)</li> <li>Reproductiestoornissen</li> </ul> Prioriteit: HOOG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blootstelling wisselend, maar vaak laag wegens gesloten systemen. Relatief hoog bij bijvoorbeeld overslag en onderhoud</li> </ul> Prioriteit: MIDDEN	• 310	<ul style="list-style-type: none"> <li>•25100</li> <li>•Naar schatting beperkt deel (paar procent) per stof of stofgroep</li> </ul>	Indien werk met kankerverwekkende stoffen: Overall prioriteit: HOOG  Indien geen stoffen met hoog ingedeeld gezondheidseffect: overall prioriteit: MIDDEN
Landbouw-chemicaliën-industrie (20.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allerlei, veelal giftige (gewasbeschermingsmiddelen)</li> <li>Reproductiestorende stoffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allerlei, o.a. cholinesteraseremming, kankerverwekkend, reproductiestoornissen</li> <li>Reproductiestoornissen</li> </ul> Mogelijk zeer schadelijke stoffen, dus prioriteit HOOG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blootstelling onbekend maar vermoedelijk laag. Iets meer blootstelling bij overslag en onderhoud.</li> </ul> Prioriteit vermoedelijk LAAG	• 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>•300</li> <li>•Naar schatting beperkt deel (paar procent) per stof of stofgroep</li> </ul>	Indien stoffen met een als hoog ingedeeld gezondheidseffect: overall prioriteit HOOG  Indien geen stoffen met hoog ingedeeld gezondheidseffect: overall prioriteit: LAAG
Verf-, vernis- en drukinktindustrie (20.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oplosmiddelen</li> <li>Weekmakers</li> <li>Pigmenten</li> <li>Harsen</li> <li>Biociden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CTE</li> <li>Mogelijk hormoonverstrend</li> <li>Divers (mogelijk COPD)</li> <li>Astma, contacteczeem (allergisch)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dagelijks enkele uren. Deels handmatig werk.</li> <li>Weinig effect zichtbaar van Arboconvenant</li> <li>Kwart v. werknemers rapporteert verbetering. Toepassing ventilatie, afsluiten kuipen e.d. licht toegenomen.</li> </ul>	90	<ul style="list-style-type: none"> <li>•6300<sup>20</sup></li> <li>•Vermoedelijk een groot deel daadwerkelijk blootgesteld</li> </ul>	Prioriteit: MIDDEN-HOOG

<sup>20</sup> Heijink & Oomens, 2011

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isocyanaten</li> <li>• Amines</li> <li>• Nanodeeltjes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divers</li> <li>• Astma, contacteczeem (allergisch)</li> <li>• Irritatie van huid en luchtwegen</li> <li>• Onbekend</li> </ul> <p>Prioriteit: MIDDEN-HOOG</p>	Prioriteit: MIDDEN			
Wasmiddel- en cosmetica-industrie (20.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oppervlakteactieve stoffen</li> <li>• Geurstoffen</li> <li>• Enzymen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacteczeem (ortho-ergisch)</li> <li>• Onbekend</li> <li>• Sensibilisatie: astma, contacteczeem (allergisch)</li> </ul> <p>Prioriteit: MIDDEN-HOOG</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blootstelling duidelijk aanwezig</li> <li>• Vermoedelijk lage blootstelling voor geurstoffen (want de geur is al bij zeer lage concentraties zeer merkbaar en wordt snel onaangenaam)</li> </ul> <p>Prioriteit: MIDDEN</p>	• 175	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4000</li> <li>• Vermoedelijk een groot deel van de werknemers aan sommige stoffen blootgesteld</li> </ul>	Overall prioriteit: MIDDEN-HOOG
Overige chemische producten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divers (oliën, springstoffen, harsen, monomeren, plasticisers, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divers, mogelijk eventueel:</li> <li>• Kanker</li> <li>• Astma</li> <li>• CTE</li> </ul> <p>Prioriteit HOOG</p>		• 105	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7100</li> <li>• Klein deel van de werknemers aan specifieke stoffen blootgesteld</li> </ul>	<p>Indien werk met kankerverwekkende stoffen: Overall prioriteit: HOOG</p> <p>Indien geen stoffen met hoog ingedeeld gezondheidseffect: overall prioriteit: MIDDEN</p>
Synthetische vezelindustrie (20.6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monomeren, hulpstoffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Astma, contacteczeem (allergisch)</li> </ul> <p>Prioriteit: MIDDEN-HOOG</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blootstelling mogelijk zeer variabel</li> <li>• Prioriteit: MIDDEN</li> </ul>	• 30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2000</li> <li>• Relatief groot deel blootgesteld?</li> </ul>	Overall prioriteit: MIDDEN-HOOG
Farmaceutische	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allerlei, waaronder veel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allerlei, waaronder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gezien noodzaak tot zeer</li> </ul>	• 20	• 300	Indien werk met



Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
grondstoffen industrie (21.1)	biologisch actieve	<p>mogelijk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kanker, Hormoonverstoring, Astma, contacteczeem (allergisch)</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>	<p>hygiënische productie en vaak zeer actieve stoffen meestal heel erg gesloten productie. Blootstelling vermoedelijk (heel) laag</p> <p>Prioriteit: LAAG</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Per stof klein deel (ca. 5% hooguit?)</li> </ul>	<p>kankerverwekkende stoffen: Overall prioriteit: HOOG</p> <p>Indien werk met stoffen die astma of hormoonverstoring als effect hebben: LAAG-MIDDEN (wegens lage blootstelling en kleine populatie)</p> <p>In overige gevallen: LAAG</p>
Farmaceutische productenindustrie (21.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allerlei, waaronder:</li> <li>Biologisch actieve</li> <li>Vulstoffen</li> <li>Oplosmiddelen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allerlei, waaronder mogelijk:</li> <li>Kanker, Hormoonverstoring, Astma, contacteczeem (allergisch)</li> <li>Onduidelijk</li> <li>CTE</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gezien noodzaak tot zeer hygiënische productie en vaak zeer actieve stoffen meestal heel erg gesloten productie. Blootstelling vermoedelijk (heel) laag</li> </ul> <p>Prioriteit: LAAG</p>	• 160	<ul style="list-style-type: none"> <li>16600</li> <li>Per stof hooguit klein percentage (max. ca 5%?)</li> </ul>	<p>Indien werk met kankerverwekkende stoffen: Overall prioriteit: HOOG</p> <p>Indien werk met stoffen die astma of hormoonverstoring als effect hebben: MIDDEN (wegens lage blootstelling)</p> <p>In overige gevallen: LAAG</p>
<p>Groothandel in reinigingsmiddelen (46.442)</p> <p>Groothandel in parfums en cosmetica (46.45)</p> <p>Groothandel in farmaceutica (46.461)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sterk afhankelijk van wat verhandeld wordt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allerlei effecten, afhankelijk wat verhandeld wordt.</li> </ul> <p>Prioriteit HOOG (uitgaande van carcinogene stoffen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lage blootstelling als stoffen en producten alleen in dichte verpakkingen worden gehanteerd.</li> <li>Als er herverpakking (inclusief overpompen van vloeistoffen) optreedt kan blootstelling relatief hoog zijn.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>46.422: 320</li> <li>45.45: 650</li> <li>46.461: 580</li> <li>46.711: 45</li> <li>46.712: 245</li> <li>46.713: 155</li> <li>46.721: 40</li> <li>46.732: 320</li> <li>46.751: 790</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Was, poets en reinigingsmiddelen: 1300</li> <li>Parfums / cosmetica: 4500</li> <li>Farmaceutische producten: 24000</li> </ul>	<p>Afhankelijk van hetgeen verhandeld wordt en van of er herverpakking plaatsvindt.</p> <p>Bij stoffen met gezondheidseffecten die als HOOG worden ingedeeld en herverpakken is de overall</p>

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Groothandel in vaste brandstoffen (46.711) Groothandel in overige brandstoffen (46.712) Groothandel in overige minerale olie (46.713) Groothandel in metaalertsen (46.721) Groothandel in verf en verfwaren (46.732) Groothandel in chemische grondstof (46.751) En Opslag in tanks (52.101) Distributiecentra en overige opslag (52.109)			Prioriteit: MIDDEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 52.101: 40</li> <li>• 52.109: 420</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaste brandstoffen: 300</li> <li>• Vloeibare en gasvormige brandstoffen: 4400</li> <li>• Minerale olieproducten: 1100</li> <li>• Metaalertsen: 100</li> <li>• Verf en verfwaren: 3700</li> <li>• Chemische grondstoffen: 6800</li> <li>• Bestrijdingsmiddelen: 1900</li> <li>• Opslag in tanks: 1700</li> <li>• Opslag (niet in tanks): 10400</li> </ul>	prioriteit HOOG  Bij overige stoffen en herverpakken is de overallprioriteit tussen LAAG en MIDDEN-HOOG.  Als geen herverpakken plaatsvindt is er geen blootstelling en is de overall prioriteit LAAG
Pijpleidingtransport (49.5)	• Divers	Divers	• Blootstelling vooral bij onderhoud	• 10	• 100	Niet ingedeeld
Overige keuringsdiensten (71.203)	• Divers	Divers	• Vermoedelijk laag	• onbekend	• onbekend	Niet ingedeeld

**Referenties**

- Arbeidsinspectie. MKB Chemie 2005. Roermond: Arbeidsinspectie; 2007. Report No.: A 710.
- Brun E, Op de Beeck R, van Herpe S, Isotalo L, Laamanen I, Blotiere C, et al. Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work; 2009. Report No.: ISBN 978-92-9191-171-4.
- Brun E, van Herpe S, Labrecque M, Klug K, Linsel G, Schöneich R, et al. Expert forecast on Emerging Biological Risks related to Occupational Safety and Health. 2007. Luxembourg, Luxembourg Office for Official Publications of the European Communities.
- Carreón T, Hein MJ, Viet SM, Hanley KW, Ruder AM, Ward EM. Increased bladder cancer risk among workers exposed to o-toluidine and aniline: a reanalysis. *Occup. Environ. Med.* 2010; 67 (5): 348-350.
- CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm, 1 januari. 2011. Den Haag, CBS.
- Cummings KJ, Donat WE, Etensohn DB, Roggli VL, Ingram P, Kreiss K. Pulmonary alveolar proteinosis in workers at an indium processing facility. *Am J Resp Critical Care Med* 2010; 181 (5): 458-464.
- Klein Hesselink, J., Houtman, I., Hoofman, W, and Bakhuys Roozeboom, M. Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. 2009. Hoofddorp, TNO Kwaliteit van Leven.
- NIOSH. Occupational Exposure to Titanium Dioxide. 2011. Current Intelligence Bulletin 63.
- Park RM, Bena JF, Stayner LT, Smith RJ, Gibb HJ, Lees PSJ. Hexavalent chromium and lung cancer in the chromate industry: a quantitative risk assessment. *Risk Analysis* 2004; 24 (5): 1099-1108.
- Van Rooy FG, Rooyackers JM, Prokop M, Houba R, Smit LA, Heederik DJ. Bronchiolitis obliterans syndrome in chemical workers producing diacetyl for food flavorings. *Am J Respir Crit Care Med* 2007;176 (5) :498-504.
- Van Rooy FG, Smit LA, Houba R, Zaat VA, Rooyackers JM, Heederik DJ. A cross-sectional study of lung function and respiratory symptoms among chemical workers producing diacetyl for food flavourings. *Occup Environ Med* 2009;66 (2): 105-110.
- Van Rooy FGBG, Houba R, Palmen N, Zengeni MM, Sander I, Spithoven J, et al. A cross-sectional study among detergent workers exposed to liquid detergent enzymes. *Occup. Environ. Med.* 2009; 66 (11): 759-765.
- Sahakian N, Kullman G, Dunn K, Kanwal R. New reports from the NIOSH Health Hazard Evaluation Program. Findings from industrial hygiene air sampling, ventilation assessment, and a medical survey at a facility that manufactures flavorings, modified dairy products, and bacterial additives. *Int. J. Occup. Environ. Health* 2009 ;15 (4): 416-417.
- Schubauer Berigan MK, Couch JR, Petersen MR, Carreón T, Jin Y, Deddens JA. Cohort mortality study of workers at seven beryllium processing plants: update and associations with cumulative and maximum exposure. *Occup. Environ. Med.* 2011; 68 (5): 345-353
- Schuler CR, Kitt MM, Henneberger PK, Deubner DC, Kreiss K. Cumulative sensitization and disease in a beryllium oxide ceramics worker cohort. *J. Occup. Environ. Med.* 2008; 50 (12): 1343-1350.

Swaen G, Burns C., Teta JM, Bodner K, Keenan D, Bodnar CM. Mortality study update of ethylene oxide workers in chemical manufacturing: a 15 year update. *J. Occup. Environ. Med.* 2009; 51 (6): 714-723.

## SBI 22: Vervaardiging van producten van rubber en kunststof

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 25 Vervaardiging van producten van rubber en kunststof

### Subsectoren:

- 22.11 Vervaardiging van rubberbanden en loopvlakvernieuwing
- 22.19 Vervaardiging van producten van rubber (geen banden)
- 22.21 Vervaardiging van platen, folie, buizen en profielen van kunststof
- 22.22 Vervaardiging van verpakkingsmiddelen van kunststof
- 22.23 Vervaardiging van kunststofproducten voor de bouw
- 22.29 Vervaardiging van overige producten van kunststof

Inclusief:

- 46.769 Groothandel tussenproducten (rest) (voor zover relevant)
- 52.109 Distributiecentra, overige opslag (voor zover relevant)
- 71.203 Overige keuringsdiensten (voor zover relevant)

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie	Conclusie
Producten van rubber en kunststof (25)	Rubber en Kunststof Versterkte polyesterbouw	De gebruikte stoffen zijn zeer divers, bijv. weekmakers, versnellers en pigmenten. Gevaarlijke stoffengroepen zijn: mutagene stoffen, oplosmiddelen, allergene stoffen - versterkte polyesterbouw: styreen - Interview: oplosmiddelen, fijn stof, reactieproducten (bijv. vulcanisatiedampen)	Mutagene stoffen: kanker Oplosmiddelen: OPS / CTE Allergenen: allergisch contacteczeem Giftige gassen: allergieën en polymeerdampkoorts. (Conclusie: HOOG (kankerverwekkend); MIDDEN HOOG (OPS, allergie)	Geen info over daadwerkelijke blootstellingniveaus e.d. Activiteiten met risico op blootstelling: afwegen en mengen van (grond)stoffen, vulkaniseren (nitrosaminen), 'finishing' (schoonmaken met oa oplosmiddelen, extrusie, lay-up, schuren e.d.). Polyesterbouw: lay-up,	Totaal 41.000 werknemers (in NL ongeveer 4.500 mensen in de rubberindustrie (verdeeld over ongeveer 50 bedrijven); ca. 31500 in de kunststofindustrie) De bedrijfstak organiseert de rubber-, kunststof-, lijmen- en	rubberbranche HOOG kunststofbranche MIDDEN versterkte polyesterbouw HOOG  Maatregelen: Er verdwijnen bedrijven uit Nederland naar andere landen, de stoffenproblematiek in Nederland hiermee reducerend. - Rubberverwerkende industrie: arboconvenant gesloten in 1995; deelname aan SOMS-proeftuin, het meetprogramma is al

Sector 2003 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie	Conclusie
		en reactieproducten bij spuitgieten)		winding, spuiten, technieken (Conclusie: HOOG)	moulding, andere MIDDEN	<p>kittenbedrijven, evenals de toeleverende industrie en recyclingbedrijven op dit terrein. Het gaat om 1.325 bedrijven met zo'n 35.000 werknemers, waarvan 90% MKB bedrijven</p> <p>uitgevoerd; ontwikkeling van een kennissysteem met daarin een database met gevaars- en blootstellingsgegevens over stoffen binnen branche.</p> <p>- Vezelversterkte kunststoffen (epoxy): geen arboconvenant, maar ook wel een traject met de overheid om blootstelling te verminderen; afspraken om kennis te verjongen en blootstelling terug te dringen met behulp van voorlichting en instrumenten.</p> <p>- Verder: uitgave van een ordner met informatie over hoe om te gaan met stoffen in het kader van milieuwet- en regelgeving; rapport over wet- en regelmogelijkheden in verband met nieuwe MAC-waarden en branchebelangen.</p>

## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

- Stoffen: TNO Arbeid. Arborisico's in de branche Rubber- en kunststofverwerkende industrie, maart 2002; Gegevens uit interview met Federatie Nederlandse Rubber- en Kunststofindustrie (NRK)
- Effecten: TNO Arbeid (2002)
- Populatie: CBS, Beroepsbevolking; bedrijfsklassen, 13 Rubber en kunststofproducten industrie (2001); CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001); Van den Broeck (TNO, 2001)
- Blootstelling: TNO Arbeid (2002)
- Maatregelen: interview

## 2. **Beschrijving afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

De Arbeidsinspectie heeft een folder over de risico's in deze industrie uitgebracht (Arbeidsinspectie, 2008). Er is geen inspectierapport over de rubber- en kunststofindustrie beschikbaar. Er zijn diverse Arbocatalogi in deze sector gemaakt voor de volgende typen producten: composieten, zacht PVC, PUR, rubber, Thermoplasten en lijm en kit (Nederlandse Vereniging van Polyurethaan hardschuimfabrikanten (NVPU) e.a., 1 A.D.; Nederlandse Vereniging van Rubber en kunststoffabrikanten (NVR) sectie technische rubberartikelen e.a., 1 A.D.; Nederlandse Vereniging van Rubber en Kunststoffabrikanten Sectie kunststoffen e.a., 1 A.D.; Producenten Vereniging Thermoplasten (PVT) e.a., 1 A.D.; Vereniging Kunststof Composieten Nederland (VKCN) e.a., 1 A.D.; Vereniging Nederlandse Lijmindustrie (VNL) e.a., 1 A.D.). Ook is er een arbocatalogus NRK oplossingen toxische stoffen. (NRK, 2010).

In de rubber- en kunststofindustrie is ook een VAS-traject uitgevoerd. Daarbij werd een kennissysteem doorontwikkeld, een helpdesk en website opgezet en werden individuele begeleidingstrajecten aangeboden (Bureau Bartels B.V., 2008). Het kennissysteem was in de proeftuin SOMS opgezet (Ministerie van VROM, 2004).

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Gevaarlijke stoffen*

Europese experts noemen het toenemend gebruik van epoxyharsen als een relevant 'opkomend' chemisch risico voor werkers, terwijl ook isocyanaten en huideffecten als belangrijk 'opkomend' chemisch risico worden gezien (Brun e.a., 2009).

In de productie van vezelversterkte kunststoffen komt tevens blootstelling aan glasvezels voor, hetgeen kan leiden tot huid- en luchtwegaandoeningen. Verder kan blootstelling aan irriterende en deels allergene verharders op basis van peroxiden - soms in poedervorm - plaatsvinden.

#### *Gezondheidseffecten*

Huideffecten (door isocyanaten) zijn een belangrijk 'opkomend' chemisch risico (Brun e.a., 2009). De European Agency for Safety and Health at Work noemt harsen, lijmen, verven en conserveermiddelen als mogelijke bronnen van respiratoire sensibilisatie bij werkers in de kunststofindustrie (European Agency for Safety and Health at Work, 2003a) en rubberchemicaliën, harsen, isocyanaten, (meth)acrylaten en formaldehyde als bronnen van huidsensibilisatie bij rubber- en kunststofwerkers (European Agency for Safety and Health at Work, 2003b).

De aardolie-, rubber- en kunststofindustrie stond op de tweede plaats in de top 10 van sectoren met de meeste werkgerelateerde chronische aandoeningen in de Arbobalans 2009 (Klein Hesselink e.a., 2009).

In een studie in Australië werden isocyanaten in 7,1% en pvc of plastic dampen in 2,4% van werkgerelateerde astmagevallen als oorzakelijke factor genoemd (Elder e.a., 2004). Een studie in de Verenigde Staten concludeerde dat de rubber- en plasticindustrie behoort tot de industrieën met de meeste gevallen van luchtwegobstructie als gevolg van het werk (Hnizdo e.a., 2004).

De IARC stelt dat 4,4'-Methylenebis(chloroaniline) (MOCA), dat als curing agent wordt gebruikt in polyurethaan, kankerverwekkend is voor mensen (Baan e.a., 2008) en dat de werkers in de rubberindustrie een verhoogd risico op verschillende kankers hebben (Baan e.a., 2009).

Volgens (Sathiakumar en Brill, 2009) is er geen causale relatie tussen 1,3-butadiene blootstelling en verhoogde kankerincidentie bij vrouwen in de synthetische rubberindustrie en geen relatie tussen

styreenblootstelling en longkanker in deze industrie. Boffetta en Adami (2009) concluderen dat de beschikbare epidemiologische studies een causaal verband tussen styreenblootstelling en kanker niet ondersteunen.

Er zijn indicaties voor verhoogd risico op longkanker in Spaanstalige werkneemsters in de rubber- en plasticindustrie in de Verenigde Staten (Robinson, Sullivan en Walker, 2007).

Rubber additieven hoorden volgens Skoet en Olsen (2004) tot de meest voorkomende oorzaken van allergische huideffecten in Denemarken.

Het NCvB geeft voor Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media (BIK 22) de volgende brancherisico's met betrekking tot blootstelling aan stoffen aan ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)):

Beroepsziekte	Oorzaak	Risicoberoepen
<b>Huidaandoeningen</b>		
<i>Ortho-ergisch en/of allergisch contacteczeem</i> <i>I. Irritatie-eczeem</i>	Chronische lichte beschadiging huid Werk in warme, vochtige omgeving Irritatie door direct contact met chemicaliën, ontvetters, kleur-, hechtmiddelen, coatings-, (glas-, koolstof-, aramidevezel), reinigings-, schoonmaak middelen en zepen	Productiemedewerkers rubber- en kunststof (algemeen), polyesterwerker (A/B), onderhoudsmonteur
	Chronische verweking huid door zepen, water en vochtigheid	Huishoudelijk-, kantinepersoneel
<i>II. Allergisch eczeem (o.a. eczeem door epoxy harsen)</i>	Allergie voor bestanddelen; huidcontact met allergenen, chemicaliën, rubberchemicaliën, rubberlatex (eiwitten), (thiuram-, mercapto-, black rubber- verbindingen), ontvetters, hechtmiddelen, versnellers, weekmakers, kunststoffen (epoxy's, -harsen/ harders, polyacrylaten, polyurethanen, di-isocyanaten), kleurstoffen	Productiemedewerkers rubber- en kunststof (algemeen)
<i>(Chemische) Brandwonden</i>	Hete machineoppervlakken, stoom, sommige kleurstoffen/ pigmenten, aktivator	
<b>Long- en luchtwegaandoeningen</b>		
<i>(Beroeps)astma</i>	Inademing damp (rook), stof van rubber (chemicaliën), kunststoffen, schuimen, weekmakers, isocyanaten, epoxy's, epoxy harsen, aromatische amines, acrylaten	Productiemedewerkers rubber- en kunststof (algemeen), onderhoudsmedewerker
<i>Extrinsieke allergische alveolitis (Isocyanate hypersensitivity pneumonitis)</i>	Diisocyanaten (TDI, MDI, HDI) bij polyurethaan-productie, diisocyanaat toepassing	
<i>Toxisch Organisch Stof Syndroom (ODTS)(Toxische inhalatiekoorts);</i>	Polymeer-ontledingsproducten (bijv. verhitting van PVC, polyurethaan)	
<i>Plastickoorts</i>	Teflon-ontledingsproducten bij spuitgieten, extruderen, lassen van teflon (houdend materiaal), (te hoge verhitting)	
<i>Rhinitis (allergische)</i>	Allergenen/stoffen die allergie kunnen veroorzaken: latex (handschoenen),	



Beroepsziekte	Oorzaak	Risicoberoepen
	stof bij bewerking/ afwerking van rubber- en kunststoffen	
<i>Metaaldampkoorts (lasrook)</i>	Inademing lasrook	Onderhoudsmedewerker (TD)
<i>Longaandoeningen door dieseluitletgasen</i>	Dieseluitletgasen, werken in de buurt van draaiende dieselmotoren en inademen van uitletgasen	(Heftruck)chauffeur, magazijn-, expeditiepersoneel, lader/losser
<b>Neurologische aandoeningen</b>		
<i>Chronische toxische encephalopathie CTE (OPS)</i>	Inademing/contact (onzorgvuldig werken) met oplos-, ontvettings-, reinigingsmiddelen (o.a. aceton, methyleenchloride, dichloormethaan, styreen), blaasmiddelen (pentaan, CFK, HFK), vormolie, polyesterhars, lijm, ontvettings-, reinigingsmiddelen bij solutioneren en hechtingslagen op rubberproducten, schoonmaken machines, apparatuur, mallen, gereedschap, polyesterverwerking, etc	Productiemedewerkers rubber- en kunststof (algemeen), polyesterverwerker (A/B)
<b>Kanker</b>		
<i>Long- en blaaskanker</i>	Meerdere (grond/hulp)stoffen in de rubber-, en kunststofindustrie; inademing (kankerverwekkende) nitrosamines, PAK's en rubberdamp, basispolymeer, weekmakers, aromatische amines, kleurstoffen	Productiemedewerkers rubber- en kunststof (algemeen)
<b>Reproductiestoornissen</b>		
<i>Verminderde vruchtbaarheid bij man of vrouw, Miskraam, vroeggeboorte, Mogelijk gevaar voor beschadiging van het ongeboren kind, Kan het ongeboren kind schaden, Soms later ontwikkelingsstoornissen bij het kind</i>	Blootstelling aan vele teratogene en mutagene stoffen zoals organische oplosmiddelen (ontvetters, hechtmiddelen), weekmakers, versnellers, aktivator, rubberstof- en dampen, Zware fysieke belasting (moeder), Hitte, warmte	Productiemedewerkers rubber- en kunststof (algemeen)
	Zepen, detergentia, oplosmiddelen	Huishoudelijk-, kantinepersoneel

#### *Blootstelling*

In de productie van epoxy-hars producten vonden NIOSH medewerkers heel lage blootstelling aan toluen en amines, diamines en triamines, maar wel een relatief intensief huidcontact met epoxyharscomponenten en isopropylalcohol (Aristeguieta en Rodriguez, 2010). In Engeland werden tussen 1985 en 1993 de hoogste toluenblootstellingen bepaald bij werkers in de rubber- en plasticindustrie met een GM van 16,4 ppm en GSD van 7,7. Een afnemende trend (gecorrigeerd voor versturende factoren) werd berekend van 16,7% per jaar. Voor rubber stof in de rubberindustrie werd een afname van 12,1% per jaar in compounding en mixing afdelingen berekend op basis van metingen tijdens inspecties en 5,3% per jaar op basis van (veel meer) metingen door de industrie. De inspectiemetingen gaven voor andere afdelingen geen of geen significante afnames te zien, maar uit de industriegegevens werd een afname berekend van 3,3% voor 'curing and vulcanising', 4,2% voor

'extrusion, calendering, stock preparation' en 10,1% voor 'site workers, drivers, cleaners, laboratory control'. Berekende afnames voor rubber fume lagen tussen geen afname (inspectiegegevens 'component building and assembly') en 11% afname per jaar (inspectiegegevens 'inspection, painting, finishing repairs' (Creely e.a., 2006).

Jönsson e.a. (2008) vonden verhoogde 1-hydroxypyrene waarden bij werkers in de Zweedse rubberindustrie als gevolg van blootstelling aan PAKs. Blootgestelde werkers hadden ook een verhoogd risico op verschillende symptomen, zoals neusbloedingen en brandende en droge keel en verhoogde IgG waarden. Er waren echter geen relaties tussen de symptomen en de 1-hydroxypyreen waarden. Jönsson en Lindh (2009) hebben ook N-nitrosamines gemeten in dezelfde industrie, maar het beschikbare abstract gaf geen verdere resultaten.

Volgens Hines e.a. (2011) hebben werkers in verschillende kunststofsectoren een verhoogde ftalaatopname vanwege blootstelling tijdens het werk. In enkele gevallen werd de toegestane dagelijkse opname van DEHP en DBP overschreven.

Metingen van Vermeulen en Bos (2003) suggereren dat in de rubber industrie huidblootstelling meer bijdraagt aan verhoging van de mutageniteit van de urine van werkers dan de inhalatieblootstelling.

De branchevereniging NRK stelt: "Werknemers in de kunststof composietenindustrie kunnen in te hoge mate worden blootgesteld aan styreen, stof, lawaai en oplosmiddelen. Incidenteel kan ook blootstelling aan peroxiden optreden. De dagelijkse blootstelling aan styreen blijkt het sterkst de grenswaarde te kunnen overschrijden" ([http://www.stoffenkennisnrk.nl/blootstelling\\_vkcn.aspx](http://www.stoffenkennisnrk.nl/blootstelling_vkcn.aspx)).

Een review van de trends in de blootstelling aan styreen in de vezelversterkte kunststoffen industrie tussen 1966 en 2002 liet overall een jaarlijks dalende trend zien van 5,3% tussen 1966 en 1990, en van 0,4% na 1990 (Van Rooij et al., 2008). Bij gebruik van de open maltechniek varieerde de gemiddelde blootstelling rond 2002 van 12 tot 58 ppm (GW NL: 25 ppm), en bij gebruik van de gesloten maltechniek van 2 tot 21 ppm.

In de Verenigde Staten is recent een studie gedaan bij een fabriek die windturbinebladen maakt. Zeer hoge taakgerichte blootstellingen werden gevonden voor met name activiteiten in de besloten ruimte in een windturbineblad. Geometrisch gemiddelde blootstelling voor verschillende taken waren erg laag voor een methode waarbij hars met een vacuum in en mal werd gebracht (1.8 ppm), maar heel hoog (340 ppm) voor werkers die lijm streken in de besloten ruimte. Ook voor enkele andere taken werden geometrisch gemiddelden boven 50 ppm gemeten. In een eerder onderzoek waren geen overschrijdingen van de toen geldende Amerikaanse norm voor 8-uurs blootstelling gemeten (Hammond, Carcia and Feng, 2011).

#### *Beheersmaatregelen*

Doney e.a. (2008) onderzochten het gebruik van ademhalingbescherming in de rubber- en kunststofindustrie in de Verenigde Staten. In sommige gevallen is dit volgens hen de enige bescherming die beschikbaar is omdat verbeterde ventilatie of werken met minder toxische stoffen geen optie is.

Volgens de evaluatie van VAST is er tegenwoordig: "Meer bewustzijn, bedrijven kijken bij elkaar hoe blootstelling wordt aangepakt". Er is geen info m.b.t actuele blootstelling (Bureau Bartels, 2008).

#### *Blootgestelde populatie*

Volgens CBS (2011a) zijn er ca. 29600 werknemers in de rubber- en kunststofindustrie. Het grootste deel daarvan (26500) werkt in de vervaardiging van producten van kunststof, waarvan weer ca. 8200 in de vervaardiging van platen, folie, buizen en dergelijke. De totale rubber- en kunststofindustrie omvat ca. 1255 bedrijven. Hiervan zijn er 100 in de rubberproductenindustrie, waarvan 55 met meer dan 10 werknemers en 10 met meer dan 100. Er zijn 1155 bedrijven in de kunststofproductenindustrie. Deze zijn als volgt verdeeld: 195 kunststofplaat- en -profielindustrie (25 met meer dan 100 werknemers), 140 kunststofverpakkingindustrie (15 met meer dan 100 werknemers), 295 kunststofbouwproductenindustrie (10 met meer dan 100 werknemers) en 520 overige kunststofproductenindustrie (15 met meer dan 100 werknemers).

Er zijn 55 bedrijven in de groothandel in tussenproducten (rest), waar waarschijnlijk ook groothandel in rubber- en kunststoftussenproducten onder valt (CBS, 2011b). Het aantal bedrijven en banen specifiek voor groothandel in rubber- en kunststoftussenproducten is niet bekend.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

De rubber- en kunststofindustrie blijft een sector die werkt met allerlei gevaarlijke stoffen. De gebruikte stoffen hangen sterk samen met het geproduceerde product en zijn dus nogal verschillend voor verschillende subsectoren. In de laatste jaren is via SOMS, Arboconvenanten en VAST veel activiteit geweest om risico's beter in kaart te brengen en oplossingen beter aan de bedrijven aan te bieden. Onbekend is in hoeverre dit de blootstelling en risico's daadwerkelijk heeft verminderd. Gegevens over afname van blootstellingen zijn weinig direct uit Nederland bekend en de beschikbare gegevens zijn van voor 2003. Huidblootstelling lijkt een belangrijke factor die misschien niet altijd voldoende is meegenomen.

Informatie over daadwerkelijke blootstellingen zou nuttig zijn. Het gaat dan om welke stoffen hoe in welke subsectoren worden gebruikt en eventueel ook om blootstellingsniveaus. Dit is nodig om een goede keuze voor meest relevante subsectoren te maken.

Zowel in de rubber- als in de kunststofproductenindustrie wordt met kankerverwekkende of reproductiestorende stoffen gewerkt of kunnen kankerverwekkende stoffen ontstaan, zoals nitrosamines in de rubberindustrie. Qua gezondheidseffecten wordt de prioriteit over de hele sector gezien dan ook als HOOG beoordeeld. Voor diverse subsectoren kan dit te conservatief zijn als er geen kankerverwekkende of reproductiestorende stoffen worden gebruikt. Over daadwerkelijke blootstelling in Nederland is niet heel veel bekend, maar er zijn indicaties, afkomstig van de branche zelf, dat de blootstelling regelmatig te hoog kan zijn (ofwel boven grenswaarden. Ook buitenlandse bronnen laten soms duidelijk te hoge blootstellingen zien. Daarom wordt de prioriteit qua blootstelling ook als HOOG beoordeeld. Omdat het aantal blootgestelden ook relatief hoog kan zijn is de overall prioriteit HOOG.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen <sup>21</sup>	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervaardiging van producten van rubber en kunststof (22) Rubberproductenindustrie (22.1)	Allerlei, o.a. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kankerverwekkende stoffen, zoals nitrosamines, PAKs, rubberdamp, basispolymeer, weekmakers, aromatische amines, kleurstoffen</li> <li>• Oplos-, ontvetting- en reinigingsmiddelen, zoals aceton, methyleenchloride, dichloormethaan,</li> <li>• Stof en damp van rubber</li> <li>• Nat werk</li> <li>• Sensibiliserende stoffen, zoals rubberlatex, black rubber, ontvetters, hechtmiddelen, versnellers, weekmakers</li> <li>• Aromatische amines</li> </ul>	Allerlei mogelijk, o.a. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanker (met name long-, huid- en blaaskanker)</li> <li>• CTE</li> <li>• Astma, COPD, rhinitis/sinusitis, reproductiestoornissen, inhalatiekoorts</li> <li>• Contacteczeem (orthoergisch)</li> <li>• Astma, contacteczeem (allergisch)</li> <li>• Astma</li> </ul> Prioriteit: HOOG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blootstelling zowel via inhalatie als via huid. Met name stof en oplosmiddelen wellicht te hoge blootstelling.</li> </ul> Prioriteit: HOOG	• 100	• 3200	Overall prioriteit: HOOG

<sup>21</sup> Zoals bij alle sectoren kan er ook blootstelling aan dieselemissie plaatsvinden voor mensen die in de interne transport en bij de expeditie werken met diesel(hef)trucks. Ook is er blootstelling aan lasrook bij onderhoudspersoneel mogelijk. Deze blootstellingen zijn niet specifiek of extra relevant voor de rubber- en kunststofindustrie en worden daarom niet in de tabel genoemd.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen <sup>21</sup>	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Kunststof-producten-industrie (22.2)	<p>Allerlei, o.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kankerverwekkende stoffen, zoals <b>basispolymeer, waaronder 1,3-butadien</b>, weekmakers, <b>aromatische amines</b>, kleurstoffen</li> <li>• Oplos-, ontvetting- en reinigingsmiddelen, zoals <b>aceton, methyleenchloride, dichloormethaan</b>, styreen</li> <li>• <b>Blaasmiddelen</b>, zoals heptaan, CFK, HFK</li> <li>• Stof en damp van kunststoffen</li> <li>• <b>Nat werk</b></li> <li>• Sensibiliserende stoffen, zoals <b>schuimen, diisocyanaten, epoxy;s, epoxyharsen ontvetters, hechtmiddelen</b>, versnellers, weekmakers, <b>aromatische amines</b></li> <li>• <b>Irriterende vezels</b> (glas, koolstof, aramide)</li> </ul>	<p>Allerlei mogelijk, o.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanker (met name long- en blaaskanker)</li> <li>• CTE</li> <li>• CTE</li> <li>• <b>Astma, COPD, extrinsieke allergische alveolitis, inhalatiekoorts, Plasticoorts, allergische rhinitis, reproductiestoornissen</b></li> <li>• <b>Contacteczeem (orthoergisch)</b></li> <li>• <b>Astma, Contacteczeem (allergisch)</b></li> <li>• <b>Irritatie van de luchtwegen en de huid</b></li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Blootstelling</b> zowel via inhalatie als via huid. Met name stof en oplosmiddelen en styreen wellicht te hoge blootstelling.</li> <li>• Per subsector een groot deel blootgesteld aan allerlei stoffen,, maar in verschillende subsectoren wordt met verschillende stoffen gewerkt</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1155, waarvan:</li> <li>• 195: kunststof-plaat en – profiel</li> <li>• 140: kunststof-verpakking</li> <li>• 295: kunststof-bouwproducten</li> <li>• 520: overig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 26500, waarvan:</li> <li>• 8200 platen, folie, buizen e.d.</li> <li>• 5300 verpakking s-middelen</li> <li>• 4800 bouw-producten</li> <li>• 8100 overige</li> </ul>	Overall prioriteit: HOOG <sup>a</sup>

Sector 2011 (SBI)	Stoffen <sup>21</sup>	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Groothandel in rubber- en kunststofsubstanties (vermoedelijk 46.769), Distributiecentra, overige opslag (voor zover relevant) (52.109) Overige keuringsdiensten (voor zover relevant) (71.203)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen gegevens beschikbaar.</li> <li>• Vermoedelijk enig stof van rubber- en kunststof en mogelijk enige damp van niet volledig uitgehard rubber en kunststof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Astma, COPD, extrinsieke allergische alveolitis, inhalatiekoorts, Plastickoorts, allergische rhinitis, reproductiestoornissen</li> </ul> <p>Prioriteit HOOG</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermoedelijk (zeer) lage of verwaarloosbare blootstelling in veel gevallen tot enige blootstelling in andere gevallen</li> </ul> <p>Prioriteit niet te beoordelen</p>	• onbekend	• onbekend	Kan niet beoordeeld worden <b>ONBEKEND</b>

<sup>a)</sup> De overall prioriteit hangt af van de stoffen die in de betreffende subsector worden gehanteerd. Bij subsectoren zonder carcinogene en reproductiestorende stoffen zou de overall prioriteit MIDDEN-HOOG kunnen zijn, op voorwaarde dat daar ook geen hoge blootstelling optreedt.

**Referenties**

Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's in de kunststof- en rubberindustrie. Den Haag: Arbeidsinspectie; 2008.

Aristeguieta C, Rodriguez M. Health hazard evaluation report: HETA-2007-0355-3102, evaluation of exposure to epoxy resin while manufacturing artificial floral arrangements, Immortalis Botanicals, Farmville, Virginia. 2010.

Baan R, Grosse Y, Straif K, Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, Benbrahim-Tallaa L, Guha N, Freeman C, Galichet L, Cogliano V. A review of human carcinogens - Part F: chemical agents and related occupations. *Lancet Oncology* 2009; 10 (12): 1143-1144.

Baan R, Straif K, Grosse Y, Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, Benbrahim-Tallaa L, Cogliano V. Carcinogenicity of some aromatic amines, organic dyes, and related exposures. *Lancet Oncology* 2008; 9 (4): 322-323.

Boffetta P, Adami HO. Epidemiologic studies of styrene and cancer: a review of the literature. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 2009.

Brun E, Op de Beeck R, van Herpe S, Isotalo L, Laamanen I, Blotiere C, Mur J, Orthen B, Wagner E, Flaspolder E, Reinert D, Galwas M, Poniak M, Carreras E, Guardino X, Solans X. Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health. European Agency for Safety and Health at Work, Luxembourg. ISBN 978-92-9191-171-4.

Bureau Bartels B.V. Opbrengstenanalyse VAST-Programma. Eindrapport. 8-1-2008. Amersfoort, Bureau Bartels B.V.

CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm, 1 januari. 2011. Den Haag, CBS.

Creely K, Tongeren van M, While D, Soutar A, Tickner J, Bolton A, et al. Trends in inhalation exposure: mid 1980s till present. Suffolk: HSE Books; 2006. Report No.: RR 460.

Doney B, Greskevitch M, Syamlal G, Bang KM, Groce D. Respirator use and practices in rubber and plastics products establishments: results of a national survey of private sector employers. *Rubber World* 2008; 238 (5): 14-16.

Elder D, Abramson M, Fish D, Johnson A, McKenzie D, Sim M. Surveillance of Australian workplace Based Respiratory Events (SABRE): notifications for the first 3.5 years and validation of occupational asthma cases. *Occup Med* 2004; 54: 395-399.

European Agency for Safety and Health at Work. Respiratory sensitizers. FACTS 39. 2003a. Bilbao, European Agency for Safety and Health at Work.

European Agency for Safety and Health at Work. Skin sensitizers. 2003b. Bilbao, European Agency for Safety and Health at Work. FACTS.

Hines CJ, Hopf NBN, Deddens JA, Silva MJ, Calafat AM. Estimated daily intake of phthalates in occupationally exposed groups. *Journal Of Exposure Science And Environmental Epidemiology* 2011; 21: 133-141.

Hnizdo E, Sullivan PA, Bang KM, Wagner G. Airflow obstruction attributable to work in industry and occupation among U.S. race/ethnic groups: a study of NHANES III data. *American journal of industrial medicine* 2004; 46 (2): 126-135.

Joensson LS, Lindh CH. N-nitrosamines in the southern swedish rubber industries - exposure, health effects, and immunologic markers. *Scandinavian Journal Of Work Environment And Health* 2009;35(3):203-211.

Joensson LS, Broberg K. Levels of 1-hydroxypyrene, symptoms and immunologic markers in vulcanization workers in the southern sweden rubber industries. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 2008; 82 (1): 131-137.

Klein Hesselink J, Houtman I, Hooftman W, Bakhuys Roozeboom M. *Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. 2009. Hoofddorp, TNO Kwaliteit van Leven.*

Ministerie van VROM. Uitvoeringsnota SOMS (Nederlands stoffenbeleid in internationaal perspectief). 2004. Den Haag, Ministerie van VROM.

Nederlandse Vereniging van Polyurethaan hardschuim-fabrikanten (NVPU), Nederlandse Vereniging van Rubber en Kunststoffabrikanten Sectie polyurethaan, FNV Bondgenoten, CNV bedrijvenbond, De Unie.. *Arbocatalogus PUR Producenten. Ongedateerd*

Nederlandse Vereniging van Rubber en kunststoffabrikanten (NVR) sectie technische rubberartikelen, FNV Bondgenoten, CNV bedrijvenbond, De Unie. *Arbocatalogus Rubberproducenten. Ongedateerd.*

Nederlandse Vereniging van Rubber en Kunststoffabrikanten Sectie kunststoffen, FNV Bondgenoten, CNV bedrijvenbond, De Unie.. *Arbocatalogus Productie zacht PVC. Ongedateerd.*

NRK. *Arbocatalogus NRK oplossingen toxische stoffen.pdf. 2010*

Producenten Vereniging Thermoplasten (PVT), Vereniging Holgevormde Kunststoffverpakkingen (HKV), Vereniging van Foliefabrikanten (VvF), FNV Bondgenoten, CNV bedrijvenbond, De Unie. *Arbocatalogus Thermoplasten verwerkende bedrijven. Ongedateerd.*

Robinson CF, Sullivan PA, Walker JT. Lung cancer mortality among employed US women by industry sector. *American Journal Of Epidemiology*. Abstracts Of The 40th Annual Meeting Society For Epidemiologic Research Boston, Massachusetts, June 19-22, 2007; 165 (11): S134.

Sathiakumar N, Brill I. 1,3-Butadiene, styrene and lung cancer among synthetic rubber industry workers. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 2009; 51 (11): 1326-1332.

Skoet R, Olsen J. A survey of occupational hand eczema in Denmark. *Contact Dermatitis* 2004; 51 (4): 159-166.

Vereniging Kunststof Composieten Nederland (VKCN), FNV Bondgenoten, CNV bedrijvenbond, De Unie. *Arbocatalogus Composieten verwerkende industrie. Ongedateerd.*

Van Rooij JGM, Kasper A, Triebig G, Werner P, Jongeneelen FJ, Kromhout H. Trends in occupational exposure to styrene in the European glass fibre-reinforced plastics industry, *Ann. Occup. Hyg.* 2008; 52 (5): 337-349.

Vereniging Nederlandse Lijmindustrie (VNL), Vereniging Nederlandse Voegkitindustrie (VNVI), FNV Bondgenoten, CNV bedrijvenbond, De Unie. *Arbocatalogus Lijmen en Kitten. Ongedateerd.*

Vermeulen R, Bos RP. Exposure related mutagens in urine of rubber workers associated with inhalable particulate and dermal exposure. *Occupational and Environmental Medicine* 2003; 60 (2): 97-103.



## SBI 23: Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten

In 2003 (volgens SBI 1993-2003)

SBI 26 Vervaardiging van glas, aardewerk, cement-, kalk- en gipsproducten

### Subsectoren:

- 23.11 Vervaardiging van vlakglas
- 23.12 Vormen en bewerken van vlakglas
- 23.13 Vervaardiging van holglas
- 23.14 Vervaardiging van **glasvezels**
- 23.19 Vervaardiging en bewerking van overig glas, inclusief technisch glaswerk
- 23.20 Vervaardiging van vuurvaste keramische producten
- 23.31 Vervaardiging van keramische tegels en plavuizen
- 23.32 Vervaardiging van keramische producten voor de bouw (geen tegels en plavuizen)
- Bakstenen & dakpannen**
- 23.41 Vervaardiging van huishoudelijk en sieraardewerk
- 23.42 Vervaardiging van sanitair aardewerk
- 23.43 Vervaardiging van isolatoren en isolatiemateriaal van keramische stoffen (**steenwol**)
- 23.44 Vervaardiging van overig technisch aardewerk
- 23.49 Vervaardiging van overige keramische producten n.e.g.
- 23.51 Vervaardiging van cement
- 23.52 Vervaardiging van kalk en gips
- 23.61 Vervaardiging van producten van beton voor de bouw en van kalkzandsteen
- Prefab betonfabrieken**
- 23.62 Vervaardiging van producten van gips voor de bouw
- 23.63 Vervaardiging van stortklare beton - **betoncentrales**
- 23.64 Vervaardiging van mortel in droge vorm
- 23.65 Vervaardiging van producten van vezelcement
- 23.69 Vervaardiging van overige producten van beton, gips en cement
- 23.70 Natuursteenbewerking
- 23.91 Vervaardiging van schuur-, slijp- en polijstmiddelen
- 23.99 Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten (geen schuur-, slijp- en polijstmiddelen)

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sectoren 2003	Subsector	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling (niveau)*	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
Glas & glaswerk	23.11 vlakglas 23.12 vlakglas bew. 23.13 holglas 23.19 overig glas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• etsende stoffen (zuren?)</li> <li>• zware metalen (pigmenten)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• brandwonden</li> <li>• lood: div. HOOG</li> </ul>	• ?	• 440	• 6500 <i>MIDDEN</i>	HOOG
Glaswol	23.14 glasvezels	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glaswolvezel</li> <li>• Zware metalen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irr huid, luchtw. eczeem. MIDDEN</li> </ul>	• ? (< 1 f/cc)	• 5	• 5000 <i>MIDDEN</i>	HOOG <i>Samen m. glas</i>
Bakstenen	23.32 baksteen- en dakpanindustrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kwartsstof</li> <li>• Vliegast/PAK?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silicose, kanker</li> <li>• Carcinogeen HOOG</li> </ul>	• HOOG ("veel stof")	• 44	• 1400 <i>1200 MIDDEN</i>	MIDDEN
Kalkzandsteen	23.61 kalkzandsteen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kwartsstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silicose, kanker</li> </ul>	• ?	• 8	• 600 25	HOOG <i>samen</i>

Sectoren 2003	Subsector	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling (niveau)*	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ongebluste kalk</li> </ul> HOOG & LAAG			LAAG	<i>met andere br.</i>
Betonproducten	23.61 & 23.69 betonproducten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kwartsstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silicose, kanker</li> </ul> HOOG	• ?	• 600	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ?</li> </ul> 1000 LAAG/MIDD	HOOG <i>samen met andere br.</i>
Keramische producten	23.20 keramische producten 23.31 keramische tegels 23.41 aardewerk 23.42 aardewerk sanitair 23.44, 23.49 overig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kwartsstof</li> <li>• metaalpigment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silicose, kanker</li> </ul> HOOG	• ?	325 • 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2700</li> </ul> 200-300 LAAG	HOOG <i>samen met andere br.</i>
Steenwol	23.43 keramische isolatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steenwolvezel</li> <li>• Keram.wol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irr huid, luchtw., Eczeem, MIDDEN</li> <li>• carcinogeen</li> </ul> HOOG	• ?	• ?	?	?
Natuursteen-bewerking	23.70	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kwartsstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silicose, kanker</li> </ul> HOOG	• HOOG	• 350	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2200</li> </ul> MIDDEN	HOOG <i>samen met andere br.</i>
Cement, kalk, gips, natuursteen alg.	23.51 cement 23.52 kalk, gips 23.62 gipsproducten 23.64 mortel droog	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kwartsstof</li> <li>• Mineraal stof overig</li> <li>• Vliegast/PAK?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silicose, kanker</li> <li>• Irritatie luchtw.</li> </ul> HOOG LAAG <ul style="list-style-type: none"> <li>• carcinogeen</li> </ul>	• ?	• 5?		HOOG

\* HOOG voor “bewerken steenachtige materialen, zoals boren, frezen, zagen, slijpen” (maar onzeker of dit in de *productie* voorkomt).

### 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd)

- Stoffen: TNO Arbeid. Arborisico's in de branche, Glas- en bouwmaterialenindustrie, 2000. Robroch HJ. Risico's bij werkzaamheden aan glasovens, 1995. Gegevens uit interviews met Koninklijk Verbond van Nederlandse Baksteenfabrikanten (KNB), Vereniging van Nederlandse Kalkzandsteenproducenten (VNK), Bond van Fabrikanten van Betonproducten in Ned. (BFBN), stichting Samenwerkende Keramische Organisaties (SKO), Saint Gobin Isover
- Effecten: TNO Arbeid (2000)
- Populatie: TNO Arbeid (2000) en CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001); interviews
- Blootstelling: onbekend.

Algemene opmerking: de informatie uit 2003 is zeer fragmentarisch en betreft deels alle bovengenoemde subsectoren samen ("Glas- en bouwmaterialen"), deels enkele subsectoren samen, deels (maar bijna niet) een individuele subsector. Niet altijd is duidelijk op welke subsector de informatie betrekking heeft.

Ontbrekend in 2003 was de deelsector Betoncentrales (SBI 23.63).

## 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

Sector (2003/2011)	Activiteit	Relevante onderwerpen
Algemeen	Nieuwe grenswaarde kwartsstof: 0,075 mg/m <sup>3</sup> (2007). Enkele branches 'liften mee' met de kwartsstof-voorlichting in de bouw (b.v. kalkzandsteen)	kwartsstof
Algemeen	AI-inspectieproject 2009 in de bouwmaterialenindustrie, waaronder vlakglas, betonproducten, betonmortelcentrales, natuursteen, keramiek.	Geen stoffen, wel fysieke belasting & machineveiligheid.
Betonproducten	Brancheproject 'De virtuele betonfabriek' (1999-2000) Arbocatalogus ontwikkeld Branchebrochure Arbeidsinspectie (2008)	kwartsstof
Betonmortel (betoncentrales)	Arbocatalogus ontwikkeld Blootstellingstudie dieselmotoremissies (De Boer, 2008) Branchebrochure Arbeidsinspectie (2008)	kwartsstof dieselmotoremissie gevaarlijke stoffen alg.
Natuursteenbewerking	RI&E Natuursteen (2005) ontwikkeld VAST project, met als activiteiten: Arbo-scans, A-blad Natuursteen, Pimex-films, PBM-Pakket, voorlichting door een Arbokrant en 'infodagen' (Bureau Bartels, 2008). Arbocatalogus ontwikkeld.	kwartsstof
Baksteenproductie	Veel mechanisatie door de bedrijven zelf, onder invloed van de nieuwe grenswaarde voor kwartsstof (interview branche, 2003).	
Vlakglas	Arbocatalogus Vlakglas	Lood, lijmen, etsen, DME

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

*Zijn er in 2003 stoffen vergeten/achterwege gelaten die wel relevant zijn?*

Blootstelling aan ontkistingsoliën is relevant in de betonproductenindustrie (Terwoert e.a., 1998).

Blootstelling aan dieselmotoremissie is relevant in betonmortelcentrales, met als bronnen betonpompen, truckmixers, shovels etc. (FNV Bouw, 2007; De Boer, 2008).

In de productie van vlakglas komt tevens blootstelling aan dieselmotoremissie, zaagsel/ houtstof, oplosmiddelen (verven, lijmen, zeefdrukken), soldeerrook, acrylaten (UV-lijm) en SO<sub>2</sub> voor ([www.arbocatalogus-vlakglas.nl](http://www.arbocatalogus-vlakglas.nl)).

*Is er nieuwe informatie over gezondheidseffecten*

Er zijn geen specifieke gegevens bekend over het daadwerkelijk optreden van gezondheidseffecten in deze branches. Niet genoemd in 2003 zijn gezondheidseffecten als gevolg van het vernevelen van ontkistingsoliën. Het betreft met name huid- en luchtwegirritaties en contacteczeem (Terwoert e.a., 1998). Verder zijn de effecten van dieselmotoremissies niet genoemd in 2003. Het betreft COPD, mogelijk astma, en longkanker (FNV Bouw, 2007; De Boer, 2008).

*Is er nieuwe informatie over blootstellingsniveaus*

Er zijn weinig gegevens over actuele blootstellingsniveaus in deze branches (Lumens, 2009). Een uitzondering hierop is een kleinschalig meetproject naar de blootstelling aan dieselmotoremissies (DME, dieselrook) in betonmortelcentrales (De Boer, 2008). Er werden kortdurende metingen (10-15 min.) uitgevoerd van de piekblootstelling aan DME bij truckmixers. Hierbij bleek echter dat de detectiegrens van de meetmethode te hoog lag, namelijk op het niveau van de verbodswaarde voor DME van 50 µg/m<sup>3</sup>. Slechts één meting lag boven detectiegrens: 100 µg/m<sup>3</sup>. De resultaten waren derhalve niet bruikbaar.

In de betonproductenindustrie en in betonmortelcentrales is het aannemelijk dat hoge pieken aan respirabel kwarts mogelijk zijn bij activiteiten als het reinigen van apparatuur en het schuren van betonelementen en bekistingen (expert judgement). In het algemeen zal bij dergelijke activiteiten de zeer lage grenswaarde voor kwarts al snel kunnen worden overschreden; ook als daggemiddelde. Uit een meetproject in de betonproductenindustrie in 2005 bleek dat het gemiddelde kwartsgehalte van het stof in de fabrieken 6% bedroeg (Jansma, 2006). Het project leverde de volgende gegevens op met betrekking tot de blootstelling aan respirabel kwarts:

Functie	Gemiddelde conc. (µg/m <sup>3</sup> )	Overschrijdingskans grenswaarde	# metingen
Algemeen/ terreinmedewerker	6	< 1%	12
Constructief/ afwerker	34	< 1%	5
Schoonmaker	107	80%	4

Het blijkt, dat vooral bij schoonmaakwerkzaamheden hoge blootstellingen kunnen optreden. Ondanks de lage overschrijdingskans voor de functie constructief/ afwerker, is de gemiddelde kwartsstofblootstelling van 34 µg/m<sup>3</sup> toch vrij hoog.

In de arbocatalogus voor de betonmortelindustrie wordt gesteld: "Bijna iedereen die werkzaam is bij een betonmortelcentrale heeft te maken met stof, zowel bij de productie als bij de verwerking van betonmortel. Niet alleen diegenen die zelf met kwartshoudend materiaal werken, maar ook werknemers en derden in hun directe omgeving kunnen worden blootgesteld aan kwartsstof".<sup>22</sup>

*Is er nieuwe informatie over de blootgestelde populatie*

De onderstaande tabel met het overzicht van de inschatting van de huidige situatie geeft in het geel de laatst beschikbare CBS-cijfers met betrekking tot de aantallen bedrijven (2010) en werknemers (2009), tenzij anders vermeld. Gegevens uit de evaluaties van VAS<sup>t</sup> en arbocatalogi vullen ontbrekende CBS-cijfers aan: natuursteen 3200 werknemers, 750 bedrijven; (Bureau Bartels, 2008); betonproducten 200 bedrijven, 12.000 werknemers (Heijink & Oomens, 2011).

*Is er nieuwe informatie over (genomen) maatregelen (en hun effecten)*

Voor alle subbranches met uitzondering van de baksteenproductie is een arbocatalogus ontwikkeld, waarin gevaarlijke stoffen een thema zijn. Er is echter geen informatie beschikbaar over de mate van implementatie van maatregelen op bedrijfsniveau.

Voor de natuursteenbranche is bekend dat met de 'arbo-scans' 90 bedrijven zijn bereikt (12% van het totaal), en dat er 150 deelnemers zijn geweest aan de voorlichtingsbijeenkomsten. Er is geen informatie over het effect hiervan op de implementatie van maatregelen en blootstelling (Bureau Bartels, 2008).

De branchevereniging voor de baksteenindustrie stelde tijdens de pre-VAS<sup>t</sup> prioriteringsstudie dat veel mechanisatie plaatsvond onder invloed van de nieuwe grenswaarde voor kwartsstof. Er zouden steeds minder mensen werken op locaties met een hoge stofemissie (Nossent et al., 2003).

In de betonproductenindustrie en betonmortelindustrie vindt veel voorlichting plaats over maatregelen met betrekking tot kwartsstof en (in geval van de mortelindustrie) DME. In de betonmortelindustrie is een 'Maatregelprotocol respirabel kristallijn kwarts in de betonmortelindustrie en analysemodel' toegezonden aan alle leden (AI, 2008). Er bestaat geen zicht op de daadwerkelijke implementatie van maatregelen.

<sup>22</sup> <http://www.arbocatalogus-betonmortel.nl/risicos/kwarts/index.htm>

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Een algemeen probleem in de (sub-) branches betonmortelindustrie, betonproductenindustrie, natuursteen, baksteenindustrie, kalkzandsteenindustrie en keramische productenindustrie is de blootstelling aan kwartsstof. Ondanks dat veel aandacht besteed wordt aan de problematiek, kan overschrijding van de (lage) grenswaarde voor kwartsstof nog voorkomen, en bestaat weinig zicht op de daadwerkelijke implementatie van maatregelen. Deze branches worden dan ook als hoogprioritair aangemerkt, maar gezien de kleine groepen werknemers per branche, alléén als een gezamenlijk kwartsstofproject kan worden opgezet. De glaswolindustrie scoort Midden in verband met de kleien populatie en de blootstelling die voornamelijk glaswolvezels betreft. Voor de productie van glas en glaswerk zijn in de prioriteringsstudie uit 2003 vele mogelijke blootstellingen genoemd, waaronder houtstof, zodat de prioriteit Hoog gegeven is. Er is echter geen informatie beschikbaar over de daadwerkelijke relevantie van deze blootstellingen.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (niveau)	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten (23)	23.11 vlakglas 23.12 vlakglas bewerking 23.13 holglas 23.19 overig glas	<ul style="list-style-type: none"> <li>etsende stoffen (zuren?)</li> <li>zware metalen (pigmenten)</li> <li>houtstof</li> <li>oplosmiddelen</li> <li>soldeerrook</li> <li>acrylaten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>brandwonden</li> <li>lood: div. (o.a. CTE) HOOG</li> <li>astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker</li> <li>CTE</li> <li>Irritatie/astma</li> <li>Allergisch eczeem/astma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HOOG (handwerk)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>530</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6500</li> <li>&gt; 1000</li> <li>MIDDEN</li> </ul>	HOOG
	23.14 glasvezels (glaswol)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Glaswolvezel</li> <li>(Zware metalen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Irritatie huid, luchtwegen eczeem. MIDDEN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MIDDEN (&lt; 1 f/cc)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5000</li> <li>&gt;1000</li> <li>MIDDEN</li> </ul>	MIDDEN
	23.32 baksteen & dakpan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kwarts</li> <li>Vlieggas/PAK's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>COPD, longkanker</li> <li>Carcinogeen (waaronder long- en huidkanker)</li> <li>HOOG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HOOG ("veel stof")</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>40</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1400</li> <li>1200</li> <li>MIDDEN</li> </ul>	HOOG <i>Samen met andere br.</i>
	23.61 kalkzandsteen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kwarts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>COPD, longkanker</li> <li>Ongebluste kalk</li> <li>HOOG &amp; LAAG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HOOG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>600</li> <li>&lt;100</li> <li>LAAG</li> </ul>	HOOG <i>samen met andere br.</i>
	23.61 & 23.69 betonproducten	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kwarts</li> <li>Ontkistingsolie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>COPD, longkanker</li> <li>huid-/luchtwegirritatie</li> <li>HOOG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HOOG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>260</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>12000 (Heijink &amp; Oomens,'11)</li> <li>1000-10000</li> <li>MIDDEN</li> </ul>	HOOG <i>samen met andere br.</i>
	23.20 keramische producten 23.31 keramische tegels 23.41 aardewerk 23.42 aardewerk sanitair 23.44, 23.49 overig	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kwarts</li> <li>metaalpigment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>COPD, longkanker</li> <li>HOOG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HOOG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>255</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2700</li> <li>200-300</li> <li>LAAG</li> </ul>	HOOG <i>samen met andere br.</i>
	23.43 keramische isolatie (steenwol)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Steenwolvezel</li> <li>Keramische wol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Irritatie huid, luchtwegen, eczeem, MIDDEN</li> <li>carcinogeen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>?</li> </ul>	MIDDEN (kleine groep)

Sector 2011 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (niveau)	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
			HOOG				
	23.70	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kwarts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COPD, longkanker</li> </ul> HOOG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HOOG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 355</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2200</li> <li>&gt;1000</li> </ul> MIDDEN	HOOG <i>samen met andere br.</i>
	23.51 cement 23.52 kalk, gips 23.62 gipsproductie 23.64 mortel droog	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kwartsstof</li> <li>• Mineraal stof overig</li> <li>• Vliegast/PAK's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COPD, longkanker</li> </ul> HOOG <ul style="list-style-type: none"> <li>• Irritatie luchtwegen</li> </ul> LAAG <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carcinogeen (waaronder long- en huidkanker)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HOOG</li> </ul>	30	?	HOOG
	23.63 vervaardiging stortklare beton (betonmortelcentrales)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kwarts</li> <li>• Dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COPD, longkanker</li> <li>• Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten</li> </ul> HOOG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HOOG</li> </ul>	65	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (&gt;&gt;1000)</li> <li>&gt;1000</li> </ul> MIDDEN	HOOG

**Referenties**

AI, 2008, Arbeidsrisico's in de betonindustrie, Arbeidsinspectie.

De Boer, F., 2008, Onderzoek naar blootstelling aan dieselmotoremissies bij betonmortelbedrijven xxx, Commit BV

Bureau Bartels, 2008, Opbrengstenanalyse VASt, Amersfoort, Bureau Bartels.

FNV Bouw, 2007, Vlam in de pijp, Arbowijzer Blootstelling aan dieselrook.

Heijink, J. & S. Oomens, 2011, De werking van arbocatalogi, Evaluatie van het project arbocatalogi van de Stichting van de Arbeid, Nijmegen, ITS.

Jansa, Y., 2006, Project respirabel (kwarts) stof in de prefab betonbranche, presentatie NVvA-symposium, 22 maart 2006, Keur Company/ Arboned.

Lumens, m. et al., 2009. Dossier Kwarts, [www.Arbokennisnet.nl](http://www.Arbokennisnet.nl)

Nossent S. et al., 2003, Chemie in branches en ketens. Een onderzoek als opstap naar een sterker stoffenbeleid. Hoofddorp, TNO.

Terwoert, J. et al., 1998, Substitution of mineral oil based concrete mould release agents by vegetable oil based release agents, final report EU-project SUMOVERA, Amsterdam, Chemiewinkel UvA.



## **SBI 24: Vervaardiging van metalen in primaire vorm**

In 2003 (volgens SBI 1993-2003)

SBI 27 Vervaardiging van metalen in primaire vorm

### Subsectoren:

- 24.10 Vervaardiging van ijzer en staal en van ferrolegeringen
- 24.20 Vervaardiging van stalen buizen, pijpen, holle profielen en fittings daarvoor
- 24.31 Koudtrekken van staven
- 24.32 Koudwalsen van bandstaal
- 24.33 Koudvormen en koudfelsen
- 24.34 Koudtrekken van draad
- 24.41 Vervaardiging van edelmetalen
- 24.42 Vervaardiging van aluminium
- 24.43 Vervaardiging van lood, zink en tin
- 24.44 Vervaardiging van koper
- 24.45 Vervaardiging van overige non-ferrometalen
- 24.46 Smelten en raffineren van uranium
- 24.51 Gieten van ijzer
- 24.52 Gieten van staal
- 24.53 Gieten van lichte metalen
- 24.54 Gieten van overige non-ferrometalen

### Inclusief

- 46.722 Groothandel in ferrometalen
- 46.723 Groothandel in non-ferrometalen
- 52.109 Distributiecentra, overige opslag (voor zover relevant)
- 71.203 Overige keuringsdiensten (voor zover relevant)

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector (SBI)	2003 Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervaardiging van metalen in primaire vorm (27)	Stof, rook (o.a. van cokesovens); zwavelverbindingen; damp van metaaloxides; silica (wordt gebruikt voor smeltovens en andere vuurvaste materialen); asbest (van oudsher als hittebestendig materiaal gebruikt); chroom, mangaan, lood en cadmium (toevoegingen legeringen). - Interview: Walsolie (hulpstof), lood (met roken), fluoride (in aluminium-smelterijen)	Emissies van (cokes)ovens: irritatie slijmvliezen (o.a. door zwavelverbindingen), kanker Damp van metaaloxides: metaaldampkoorts Silica: pneumoconiosis (Conclusie: HOOG (kankerverwekkend))	Geen informatie over blootstellingsniveaus Dagelijkse blootstelling. Systemen leiden niet tot erg hoge emissies door proces (LAAG-MIDDEN), behalve mogelijk bij storten van ertsen; grote hoeveelheden stof (HOOG)	270 bedrijven; 30 gietijzer en metalen buizen; 20 industriële eerste verwerking ijzer en staal; 75 non-ferro metaal; 130 metaalgietierijen; Interview: 26 bedrijven	32000 (volgens beroepsbevolking); 24000 (volgens banen naar economische activiteit); ca. 7300 non-ferro metaal Interview: 27.000 werknemers; vnl grote bedrijven	kankerverwekkende metalen zoals zwaarwaardig chroom HOOG, andere metalen MIDDEN *

\* Genoemde maatregelen: Verbetering van de klimaatbeheersing leidt tot verbeteringen. Het branchebeleid omvat het vermijden van contact met metalen, afzuiging en rook- en eetverbod op de werkvloer

### 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

- Stoffen: Hak J. Metaaldampkoorts, een beroepsziekte. Amsterdamse bedrijfsartsenopleiding corvu (1995). ILO Encyclopaedia of occupational health and safety (1998); Gegevens uit interview met Vereniging van Nederlandse Metallurgische Industrie
- Effecten: Hak, 1995; ILO, 1998
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 15 Basismetaleindustrie, 2001; CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001). Interview
- Blootstelling: ILO, 1998
- Maatregelen: interview

## 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

Er zijn geen recente activiteiten van Arbeidsinspectie gevonden. Ook geen Arbocatalogus of Arboconvenant in de basismetaal. Evenmin is er een VAST-project in deze sector geweest.

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Gevaarlijke stoffen*

Relatief recent opgekomen is de aandacht voor nanomaterialen. Diverse metaalchemicaliën worden in nanovorm op de markt gebracht, bijvoorbeeld nanozilver en nanozink. Veel van de nanomaterialen horen echter niet tot de basismetaal, maar tot de anorganische chemie (bijvoorbeeld nanotitaandioxide). Het is ook de vraag of bedrijven die nanometaalpoeders produceren tot de basismetaal horen. In metaaldamp zitten ook veel nanodeeltes, maar deze worden onder de noemer 'metaaldamp' meegenomen.

In de basismetaal worden ook wel lakken aangebracht op metalen platen e.d.

#### *Gezondheidseffecten*

Er is in recente jaren veel onderzoek gedaan naar luchtwegaandoeningen in de primaire aluminiumindustrie, onder meer door het NKAL (Nederlands Kenniscentrum Arbeidsgebonden Longaandoeningen) en IRAS. Uit de literatuur is 'potroom astma' bekend, maar bij werknemers in 'cast rooms' was dit tot nog toe niet bekend (Sorgdrager, 2002; Houba e.a. 2010). In respons op meldingen van luchtwegklachten bij 75 van de 150 betrokken werknemers in een Nederlandse aluminiumgieterij werd een dwarsdoorsnede-onderzoek opgezet. De klachten omvatten 'moeite met ademen', hoest, kortademigheid, piepen en astma-aanvallen; allen waren in enquête-onderzoek onder de werknemers significant verhoogd t.o.v. een controlegroep (Houba e.a., 2010). Samengevat, kwamen significant meer luchtwegklachten voor onder werknemers, waren meerdere werknemers op grond van de klachten van baan veranderd, kwamen hoge piekblootstellingen van (sterk) irriterende gassen voor, maar kon geen duidelijke blootstellings-responsrelatie worden gelegd met daggemiddelde blootstellingen. Geconcludeerd werd dat de luchtwegaandoeningen samenhangen met piekblootstelling, en diverse beheersmaatregelen werden geadviseerd (Houba e.a., 2010).

Het NCvB geeft voor de basismetaal (SBI 24) de volgende brancherisico's met betrekking tot blootstelling aan stoffen aan ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)):

Beroepsziekte	Oorzaak	Risicoberoepen
<b><i>Huidaandoeningen</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Contacteczeem (Ortho-ergisch; allergisch)</u></li> <li><u>Chroomzweren (chrompitten)</u></li> <li><u>Huidaandoeningen (irritatie)</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanische beschadiging van de huid, contact met watergedragen koel- en snijvloeistoffen (of op oliebasis)</li> <li>Contact met chroomzuur</li> <li>Glas- en steenwol, keramische vezels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metaalbewerkers, plaat- en constructiewerkers, productiepersoneel, constructie bankwerker, medewerker verspaning (conventioneel/ CNC)</li> <li>Galvaniseerder, afwerker oppervlaktelagen</li> <li>Ovenbouwers, isoleerders, slopers</li> </ul>
<b><i>Long- en luchtwegaandoeningen</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Beroepsastma</u></li> <li><u>Metaaldampkoorts</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metalen (aluminiumfluoride, kobalt, vanadium, chroom, nikkel)</li> <li>Inhalatie van metaaloxiden van zink, mangaan en koperdampen (meest voorkomend bij lassen of snijden van gegalvaniseerd staal)</li> <li>Blootstelling aan endotoxinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Productiepersoneel, metaalgieters, lassers, snijders, slijpers</li> <li>Productiepersoneel, metaalgieters, lassers, snijders</li> </ul>

Beroepsziekte	Oorzaak	Risicoberoepen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Toxisch Organisch Stof Syndroom (ODTS)</u> (toxische inhalatiekoorts)</li> <li>• <u>Longafwijkingen</u></li> <li>• <u>Asbestose</u> , <u>Mesothelioom</u></li> <li>• <u>Kortademigheid</u>, cardio- en neurologische klachten</li> <li>• <u>Silicose</u></li> <li>• Acut: <u>irritatie van de luchtwegen</u>, ogen, hoofdpijn, hoesten en benauwdheid en chronisch o.a. bronchitis, astma en <u>Longkanker</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (microbieel verontreinigde water, olie-emulsie)</li> <li>• Inhalatie van ijzerstof, koolstof</li> <li>• Asbest</li> <li>• Blootstelling aan koolmonoxide bij hoogovens</li> <li>• Kwartshoudend stof</li> <li>• Dieseluitlaatgassen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metaalbewerkers, productiepersoneel</li> <li>• Staalproductiepersoneel, (walsen, polijsten, lassen), metaalgieters, metaalbewerkers</li> <li>• Staalproductiepersoneel, onderhoudspersoneel, aannemers- , firmapersoneel, slopers, ovenbouwers, steigerbouwers</li> <li>• Staalproductiepersoneel, onderhoudspersoneel, aannemers- , firmapersoneel, slopers, ovenbouwers, steigerbouwers</li> <li>• Staalproductiepersoneel, metaalgieters, ovenbouwers, aannemerspersoneel</li> <li>• (Heftruck)chauffeur, lader/lossers, expeditiepersoneel</li> </ul>
<b>Neurologische aandoeningen</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CTE (OPS)</u></li> <li>• <u>Effecten centraal en perifere zenuwstelsel</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spuitwerkzaamheden, uitdampen/drogen van gespoten onderdelen, inademing van oplosmiddelen, reinigings- en ontvettingsmiddelen</li> <li>• Hoge concentraties lood</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personeel oppervlaktebehandelingen; afwerkers oppervlaktelagen, metaalontvetters, verf- en lakspuiters</li> <li>• Productiepersoneel in de lood- en zinkmetallurgie, constructiewerkers, loodgieters, lassers, snijders</li> </ul>
<b>Kanker</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Longkanker</u></li> <li>• <u>Longkanker</u></li> <li>• <u>Longkanker (mesothelioom en bronchuscarcinoom)</u></li> <li>• <u>Longkanker</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadmium</li> <li>• Chroom(VI)verbindingen</li> <li>• Asbest</li> <li>• Dieseluitlaatgassen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personeel in metaalgietereien</li> <li>• Personeel in metaalgietereien</li> <li>• Asbest verwijderaars, isoleerders, slopers,</li> <li>• Werknemers die in de buurt van draaiende dieselmotoren werken en</li> </ul>

**Blootstelling**

In het recente onderzoek door NKAL en IRAS omvatten onderzochte blootstellingen - gebaseerd op eerder onderzoek onder potroom werknemers – inhaleerbaar stof, metalen, fluoriden, chloorgas en zwaveldioxide. Inhaleerbaar stof bleef in alle gevallen onder algemene stofgrenswaarde van 10 mg/m<sup>3</sup>. Echter, in enkele onderzocht stofmonsters (N = 3) kwam (o.a.) 47-90% aluminium en 15,2-

18,3% ijzer voor. Daarnaast kwamen m.n. hoge *piek*blootstellingen aan chloorgas voor (tijdens monsternamen 3-4 ppm; tijdens lekkages tot 30 ppm; STEL = 1,4 ppm). De blootstelling aan fluoriden (in urine) was 'post shift' significant verhoogd, maar bleef laag vergeleken met de beschikbare biologische grenswaarde (Houba e a., 2010). Kortdurende hoge *piek*blootstellingen van HF kwamen wel voor.

#### *Blootgestelde populatie*

In de basismetaal in Nederland werkten eind 2009 ongeveer 20700 mensen, vooral in de ferrometaal (12.500) en de vervaardiging van non-ferro metalen (5200). Er werkten ongeveer 3000 mensen in metaalgieterijen (CBS 2011a). In de ferrometaal (ijzer- en staalindustrie) zijn 55 bedrijven, waarvan 20 met meer dan 10 werknemers en 5 met meer dan 100. In de edel- en non-ferrometaalindustrie zijn 90 bedrijven, waarvan 35 met meer dan 10 werknemers en 20 met meer dan 100 (CBS, 2011b).

Er zijn 505 bedrijven in de groothandel in ferrometalen, waarvan 120 met meer dan 10 werknemers en 10 met meer dan 100. In de groothandel in non-ferrometalen zijn 150 bedrijven, waarvan 30 met meer dan 10 werknemers en geen met meer dan 100. Het totaal aantal banen in de groothandel in ferrometalen en –halfabricaten is ca. 6200 en in non-ferrometalen en –halfabricaten is ca. 1300 (CBS, 2011a).

Er zijn geen gegevens gevonden over specifieke bedrijven voor distributie en opslag van metalen en ook niet over specifieke keuringsdiensten voor metalen.

#### *Beheersmaatregelen*

Er zijn geen specifieke gegevens gevonden over ingevoerde beheersmaatregelen in deze sector.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Vergeleken met de voorgaande inventarisatie is meer detail verzameld over gevaarlijke stoffen en blootstelling. Dezelfde gezondheidseffecten worden nog steeds vermeld. Daarnaast geeft het NCvB meer details over de effecten. Uit onderzoek in Nederland blijkt dat werknemers in deze sector significant meer luchtwegklachten hebben dan een controlegroep en dat dit ook tot verandering van baan leidt. Vanwege het voorkomen van carcinogene stoffen wordt de prioriteit qua gezondheidseffecten als HOOG beoordeeld. Bij bedrijven waar geen kankerverwekkende stoffen voorkomen kan astma of CTE voorkomen met als prioriteit MIDDEN-HOOG.

Qua blootstelling zijn uit één onderzoek nieuwe gegevens bekend. Daarbij zijn hoge piekblootstellingen aan sterk irriterende stoffen gemeten (boven kortdurende grenswaarden). Voor diverse stoffen zijn geen blootstellinggegevens. Ook voor de blootstelling wordt de prioriteit HOOG geschat.

De populaties in deze sectoren zijn groot, dus de overall prioriteit is HOOG.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI) Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervaardiging van metalen in primaire vorm (24)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kwarts</li> <li>• Asbest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COPD, longkanker</li> <li>• Asbestose, mesothelioom, bronchuscarcinoom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diverse stoffen bij metaalgieters, algemeen productiepersoneel</li> <li>• Andere stoffen vooral bij specifieke groepen, bijvoorbeeld asbest, glas- en steenwol en keramische vezels vooral bij ovenbouw, isoleerders en slopers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24.1: 55</li> <li>• 24.2: 40</li> <li>• 24.3: 25</li> <li>• 24.4: 90</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12500 (basis ferrometaal-industrie)</li> <li>• 5200 edel- en non-ferrometaal</li> </ul>	Prioriteit: HOOG
IJzer- en staal-industrie (24.1).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oplosmiddelen (basis laklaag aanbrengen), reinigings- en ontvettingsmiddelen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CTE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oplosmiddelen e.d. vooral bij coaten (lak, verf) en voorbereiding daarvoor</li> </ul>			
Stalen buizen-industrie (24.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koel- en snijvloeistoffen, oliën (o.a. walsolie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacteczeem (orthoergisch of allergisch)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koel- en snijvloeistoffen en endotoxinen vooral bij verspanende werkzaamheden.</li> </ul>			
Staaltrekkerijen, -walsen e.d. (24.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chroomzuur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chroomzweren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieselrook vooral bij (heftruck)chauffeurs, laders/lossers en expeditiepersoneel</li> </ul>			
Edel- en non-ferrometaalindustrie (24.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glas- en steenwol, keramische vezels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irritatie van de huid en luchtwegen</li> </ul>				
Metaalgieterijen (24.5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aluminiumfluoride, kobalt, vanadium, nikkel</li> <li>• Metaaloxiden van zink, mangaan en koper</li> <li>• Endotoxinen</li> <li>• Koolmonoxide</li> <li>• Dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Astma</li> <li>• Metaaldampkoorts (inhalatiekoorts)</li> <li>• Astma, COPD, rhinitis / sinusitis, inhalatiekoorts</li> <li>• Hart en neurologische klachten en kortademigheid</li> <li>• Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten</li> </ul>				

Sector 2011 (SBI) Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lood</li> <li>Cadmium, <a href="#">chrom(VI)verbindingen</a></li> <li>Irriterende stoffen, zoals fluoriden (o.a. HF), <a href="#">chloorgas</a>, zwaveldioxide</li> <li>Metaalstof, <a href="#">ijzerstof</a>, <a href="#">koolstof</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Effecten op het centraal en perifeer zenuwstelsel</a></li> <li>Longkanker</li> <li>Irritatie van de longen</li> <li>Longafwijkingen</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>				
Groothandel in ferrometalen (46.722) Groothandel in non-ferrometalen (46.723)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metaalstof</li> <li>Dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Longafwijkingen</li> <li>Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blootstelling aan metaalstof onduidelijk, maar vermoedelijk niet erg hoog.</li> <li>Dieselrook zoals bij alle groothandels, maar ook niet bekend.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>46.722: 505</li> <li>46.723: 150</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>46.722: 6200</li> <li>46.723: 1300</li> </ul>	Prioriteit: HOOG?

### **Referenties**

CBS. Banen van werknemers, economische activiteit en geslacht. 2011a. CBS, Den Haag

CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm, 1 januari. 2011b. CBS, Den Haag.

Houba, R. et al., 2010, A cross-sectional study of exposures, lung function and respiratory symptoms among aluminium casthouse workers, presentatie op NVvA-congres 2010, Zeist.

Sorgdrager, B. Potroom asthma: prevention and prognosis of occupational asthma in aluminium potroom workers, thesis Univ. Groningen.



## **SBI 25: Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en apparaten)**

## **SBI 28: Vervaardiging van overige machines en apparaten**

### In 2003 (volgens SBI 1993-2003)

SBI 28 Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en transportmiddelen)

SBI 29 Vervaardiging van machines en apparaten

SBI 30 Vervaardiging van kantoormachines en computers

### Subsectoren:

- 25.11 Vervaardiging van metalen constructiewerken en delen daarvan
- 25.12 Vervaardiging van metalen deuren, vensters en kozijnen
- 25.21 Vervaardiging van ketels en radiatoren voor centrale verwarming
- 25.29 Vervaardiging van metalen tanks en reservoirs
- 25.30 Vervaardiging van stoomketels (geen ketels voor centrale verwarming)
- 25.40 Vervaardiging van wapens en munitie
- 25.50 Smeden, persen, stampen en profielwalsen van metaal; poedermetallurgie
- 25.61 Oppervlaktebehandeling en bekleding van metaal
- 25.62 Algemene metaalbewerking
- 25.71 Vervaardiging van scharen, messen en bestek
- 25.72 Vervaardiging van hang- en sluitwerk
- 25.73 Vervaardiging van gereedschap
- 25.91 Vervaardiging van stalen vaten e.d.
- 25.92 Vervaardiging van verpakkingsmiddelen van licht metaal
- 25.93 Vervaardiging van artikelen van draad en van kettingen en veren
- 25.94 Vervaardiging van bouten, schroeven en moeren
- 25.99 Vervaardiging van overige producten van metaal n.e.g.
  
- 28.1 Vervaardiging van motoren en turbines (niet voor vliegtuigen, motorvoertuigen en bromfietsen), pompen, compressoren, appendages en drijfwerkelementen
- 28.2 Vervaardiging van overige machines en apparaten voor algemeen gebruik
  - 28.21 Vervaardiging van industriële ovens en branders
  - 28.22 Vervaardiging van hijs-, hef- en transportwerktuigen
  - 28.23 Vervaardiging van kantoormachines en -apparatuur (geen computers en randapparatuur)
  - 28.24 Vervaardiging van pneumatisch en elektrisch handgereedschap
  - 28.25 Vervaardiging van machines en apparaten voor industriële koeltechniek en klimaatregeling
  - 28.29 Vervaardiging van overige machines en apparaten voor algemeen gebruik n.e.g.
- 28.3 Vervaardiging van machines en werktuigen voor de land- en bosbouw
- 28.4 Vervaardiging van gereedschapswerktuigen
- 28.9 Vervaardiging van overige machines, apparaten en werktuigen voor specifieke doeleinden
  - 28.91 Vervaardiging van machines voor de metallurgie
  - 28.92 Vervaardiging van machines voor de bouw en winning van delfstoffen
  - 28.93 Vervaardiging van machines voor de productie van voedings- en genotmiddelen
  - 28.94 Vervaardiging van machines voor de productie van textiel, kleding en leer
  - 28.95 Vervaardiging van machines voor de productie van papier en karton
  - 28.96 Vervaardiging van machines voor de kunststof- en rubberindustrie
  - 28.99 Vervaardiging van overige machines, apparaten en werktuigen voor specifieke doeleinden n.e.g.

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (niveau) incl freq.	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Metaalproducten Metaalconstructie (25), oppervlakte behandeling (25.61)	Oplosmiddelen  Lasrook  Metaalstof, lood, cadmium, mangaan, aluminium  Soldeer Logen	CTE; verdacht carcinogeen (enkele chloor KWS)  Longfunctie, irritatie luchtwegen., metaaldampkoorts, repro? Neurotoxische effecten  Bijtend Bijtend	"Zeer variabel". HOOG bij - verspaning - lassen - spuiten (i.g.v. onvoldoende beheersing).	17.000	300.000- 500.000	HOOG
Machines (28)	Zuren Cyaniden Chroom/ nikkel  Metaalbewerkings- vloeistoffen, biociden (MBW)	Bijtend/ toxisch Allergeen, reprotoxisch carcinogeen  Huidirritatie / eczeem, allergeen  Hoge prevalentie huidaandoeningen (USA) Hoge prevalentie luchtwegaandoeningen aluminiumproductie USA Lassers: hogere sterfte luchtwegaand.	Ontvetten: afh. v. proces. Spuiten HOOG Dompelen LAAG Bandlakken (coil coating): LAAG Lijmen m. kwast en strijken: MIDDEL-HOOG Lijmen d. gieten & Dompelen: LAAG 'Ingieten in hars' LAAG	5.200	90.000	HOOG
Goud & Zilver	"galvaniseren" "agressieve reinigingsmiddelen"				?	

### 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

- Stoffen: Metaalproducten & Machines: TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche Metaal, 2000; Heessen ThJ, Van Raalte AT. Toxische stoffen bij metaalbewerkingen in de Nederlandse industrie - een review, Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap 8 (1995); 3: 49-56; Gegevens uit interviews met Vereniging FME-CWM (metalectro, SBI 27, 28 en 29), Metaalunie (SBI 27-36) en Federatie Goud en Zilver (SBI 28).
- Effecten (idem): TNO-Arbeid (2000); Krijnen RMA, e.a., Contacteczeem bij metaalbewerkers, monteurs en computeroperators in een bedrijf. De rol van metaalbewerkingsvloeistoffen?, Tijdschr Soc Gezondheidsz 1995 73:119-122; NIOSH. Worker Health Chartbook 2000
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen 16 Metaalproductenindustrie, 2001; CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001); interviews
- Maatregelen: interviews.
- Blootstelling: vnl. expert judgement.

In 2003 werd op basis van interviews met de brancheorganisaties in de metaal gemeld dat de stoffen en apparatuur "steeds arbo/milieu vriendelijker" werden. De bedrijven werden zelf weinig innovatief geacht als het gaat over stoffen en waren hierin erg afhankelijk van leveranciers, die ten aanzien van stoffen en apparatuur wel innoveerden. Het beleid bij de bedrijven door arboconvenanten en andere branche-aanpakken (opleiding, voorlichting) stimuleerde naar het oordeel van de branches het beheersen van blootstelling.

## 2. **Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

Er is een intentieverklaring tot het sluiten van een Arboconvenant in de Metaalelektro en metaalbewerking getekend, met als thema's op stoffengebied zeswaardig chroom, oplosmiddelen en lasrook. Het is uiteindelijk echter niet gekomen tot overeenstemming over een arboconvenant. In een later stadium heeft de branche alsnog een groot project opgezet met als doel de arbeidsomstandigheden in, en daarmee het imago en de wervingskracht van de branch voor nieuw personeel te vergroten: het project "5xBeter – werken is gezond". Twee stoffenthema's werden hierin aangepakt: lasrook en oplosmiddelen. De activiteiten zijn op een gegeven moment voortgezet in het kader van de ontwikkeling van een arbocatalogus.

Er is vooral gewerkt aan de ontwikkeling van instrumenten om de blootstelling te beoordelen en maatregelen te selecteren: de zgn. Verbetercheck Lasrook en de Verbetercheck Oplosmiddelen. Verder is veel gedaan aan voorlichting, en aan directe ondersteuning van bedrijven door middel van bezoeken van 'Verbetercoaches'.

Daarnaast is een VASSt-project uitgevoerd met als thema de 'Keten van metaalbewerkingsvloeistoffen'. In dit project is een 'Handboek Metaalbewerkingsvloeistoffen' ontwikkeld, met de focus op huidblootstelling. Het handboek bevat een instrument om de risico's van MBV's te beoordelen, en een serie factsheets met goede praktijken.

Ten bate van de ontwikkeling van de Verbetercheck lasrook zijn diverse blootstellingsonderzoeken verricht (Scheepers et al., 2003; Brouwers et al., 2003 e.a.), en momenteel (juli 2011) loopt opnieuw een uitgebreide blootstellingsstudie.

De Branchebrochure van de Arbeidsinspectie besteedt aandacht aan het algemene stoffenbeleid en aan lasrook, oplosmiddelen, kankerverwekkende stoffen (chroom-VI) en metaalstof (Al, 2008). Recente inspectieprojecten op gevaarlijke stoffen in de metaalindustrie hebben niet plaatsgevonden.

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

*Zijn er in 2003 stoffen vergeten/achterwege gelaten die wel relevant zijn?*

Blootstelling aan isocyanaten komt voor bij verfspuiters in de metaalindustrie die polyurethaanlakken verspuiten (zie b.v. Pronk, 2007).

Ondanks het feit dat nitriet al geruime tijd niet meer wordt toegepast als additief in metaalbewerkingsvloeistoffen, kan blootstelling aan carcinogene nitrosaminen nog optreden. Dit is een gevolg van het gebruik van secundaire aminen (diethanolamine, morfoline) in metaalbewerkingsvloeistoffen. Onder invloed van verontreinigingen kunnen nitrosaminen worden gevormd (Hassauer et al., 2010).

Epoxycoatings worden onder meer gebruikt als primers in de metaalindustrie in het algemeen, en als moffellakken in de machinebouw. Hierbij kan blootstelling aan epoxyharsen, reactieve verdunners (glycidylethers) en verharders (aminen) plaatsvinden, die alle allergen zijn (expert judgement).

*Is er nieuwe informatie over gezondheidseffecten*

#### Huidaandoeningen

Volgens gegevens van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten staat de metaalsector op de 3e plek wat betreft het aantal gemelde huidaandoeningen (NCvB, 2010). In 2009 betrof het 41 meldingen, die werden gedaan in het kader van het Arbeidsdermatose Surveillance Project (NCvB, 2010). In een enquête onder 342 werknemers rapporteerde 38% van de respondenten "huidirritatie" (LeFeber, 2000). In de Nationale Enquêtes Arbeidsomstandigheden over de jaren 2003-2009 gaf 30,7% van de beroepsgroep machinebankwerker die een huidaandoening hebben aan, dat deze naar hun mening werkgerelateerd was. Gemiddeld over alle beroepsgroepen gaf 10,0% van de werknemers met een huidaandoening aan dat deze werkgerelateerd was (Hooftman, 2011).

#### OPS/CTE:

In een studie onder 342 werknemers uit de metaalindustrie in 2000 had 16 (4,7%) neurasthene klachten (een aanwijzing voor mogelijk CTE) volgens de standaard-vragenlijst NSC-60 (Le Feber, 2000). Bij 9 van hen (2,6%) was er een duidelijke relatie met blootstelling oplosmiddelen aanwijsbaar. Wanneer dit percentage geëxtrapoleerd zou worden naar de gehele populatie in de metaalindustrie, dan zouden (2,6% x 350.000) 9100 werknemers 'at risk' zijn. Echter, de steekproef in dit onderzoek bestond uit FNV-leden, en door het lage aantal respondenten is responsbias niet uit te sluiten (LeFeber, 2000).

Een recente onderzoek in Finland laat zien dat de incidentie van CTE daar is afgenomen van 8,6/miljoen in 1995 tot 1,2/miljoen in 2007. Werknemers met het hoogste risico op CTE zijn verfspuiters in de metaalindustrie, autospuiters, en spuiters van houten oppervlakken (Keski-Säntti, 2007).

Ook het aantal meldingen van CTE in Nederland neemt af. Onderstaande tabel geeft de meest recente gegevens voor twee groepen die voor de metaalindustrie en machinebouw relevant zijn (NCvB, 2010).

Aantal meldingen CTE	2003	2004	2005	2006	2007	2008
"Industrieel spuiters"	5	2	4	2	1	0
"verfspuiters"	10	7	10	5	7	0

#### "Astma, bronchitis, emfyseem"

Analyses van de resultaten van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden over de jaren 2003-2009 laten zien, dat werknemers uit de metaalindustrie zelf minder vaak dan gemiddeld aangeven dat zij leiden aan 'astma, bronchitis of emfyseem': resp. 4,8% en 5,3%. Het percentage van de werknemers met klachten dat aangeeft dat deze klachten "werkgerelateerd" zijn lag echter bóven het gemiddelde: resp. 12,2% en 7,0%.

#### Luchtweegaandoeningen en kanker door metaalbewerkingsvloeistoffen

De Gezondheidsraad heeft voor inhalatie van nevels van metaalbewerkingsvloeistoffen (MBV) een nieuwe grenswaarde voorgesteld van 0,1 mg/m<sup>3</sup> (GR, 2011). De grenswaarde was tot nu toe 5 mg/m<sup>3</sup>. Bij de nieuwe grenswaarde hebben met name longaandoeningen en aanwijzingen voor de carcinogeniteit van nevels van MBV een rol gespeeld. Een belangrijke bron bij de evaluatie van de effecten van MBV op de luchtwegen was een recente epidemiologische studie onder 923 blootgestelden en 374 controles (Lillienberg et al., 2010). Voor astma werd geen significant hoger risico gevonden onder blootgestelde werknemers, maar wel voor niezen ('prevalence ratio' - PR - 1,51-1,88), chronische bronchitis (PR 2,20-3,05) en chronische rhinitis (PR 1,02-1,66). Ook werd een verhoogd risico gevonden voor "griepachtige symptomen" (PR 1,95-2,71) en oogirritatie (PR 1,09-1,61). Risicoverhogende factoren waren onder meer het gebruik van synthetische MBV of MBV-emulsies (in tegenstelling tot pure minerale olie), open machines, het gebruik van perslucht, en het toepassen van slijpprocessen (Lillienberg et al., 2010).

Voor de evaluatie van het risico op kanker als gevolg van blootstelling aan nevels van MBV werden cohortstudies uit 1992 en 2001 gebruikt (n ~ 45.000). Er werden verhoogde risico's ('Standard Mortality Ratios') aangetoond voor leukemie (SMR 1,57), pancreaskanker (SMR 1,70); larynx kanker

(SMR 1,85) en longkanker (SMR 1,16). Er kon een blootstelling respons relatie worden aangetoond “voor sommige tumoren”, maar geen duidelijke voor longkanker en colon kanker (Heederik, '11; Hassauer et al, 2010). Een oorzakelijke factor voor deze aandoeningen in MBV kon niet worden aangegeven. Gesuggereerd werden PAKs, nitrosaminen, biociden of chloorparaffinen (Hassauer et al., 2010; Heederik, 2011). Al met al stelde de Gezondheidsraad wel voor om het “*werken met metaalbewerkingsvloeistoffen*” te classificeren als carcinogeen (GR, 2011).

#### Luchtwegklachten/ beroepsastma door isocyanaten

In een blootstellings- en epidemiologisch onderzoek onder 581 verfspuiters uit de metaalindustrie, scheepsbouw en autoschadeherstel is gekeken naar het optreden van ‘astma-achtige klachten’ (piepen, benauwdheid) en ‘COPD-achtige klachten’ (Pronk, 2007).

‘COPD-achtige klachten’ (chronische hoest, slijm ophoesten, kortademigheid), werkgerelateerde benauwdheid en ‘ bronchial hyperresponsiviteit’ (BHR) kwamen significant vaker voor bij werknemers met een hogere blootstelling aan isocyanaten. De auteur concludeerde: “*De resultaten duiden erop dat isocyanat oligomeren effecten op de luchtwegen kunnen veroorzaken bij blootstellingsniveaus die gewoonlijk gevonden worden in deze industrie. De sterke associatie met BHR is verontrustend.*”

In zijn algemeenheid zijn isocyanaten in geïndustrialiseerde landen één van de meest voorkomende oorzaken van beroepsastma, na meelstof en dierepitheel. Hoge incidenties beroepsastma (200-300 per miljoen) zijn gevonden bij verfspuiters in andere EU-landen (Pronk, 2007).

#### Hart- en vaatziekten en lassen

Dat blootstelling aan lasrook kan leiden tot luchtwegaandoeningen is al langer bekend (Huizer et al., 2009). Een recent prospectief cohortonderzoek bij 6000 Deense lassers wijst daarnaast op een verhoogd risico op hart- en vaatziekten. Het verhoogde risico was beperkt tot 10-20%, maar gezien de grote aantallen werknemers en de hoge incidentie van hart- en vaatziekten gaat het absoluut gezien om hoge aantallen (Pal, 2011; Ibfelt et al., 2010).

#### *Is er nieuwe informatie over blootstellingsniveaus*

De onderstaande beschrijving geeft voor een deel informatie die al vóór 2003 is gepubliceerd, maar die in de prioriteringsstudie 2003 niet (direct) geciteerd is.

#### Oplosmiddelen

Hoge taakgebonden blootstellingen aan oplosmiddelen, tot 10x de (gecombineerde) grenswaarden, werden gemeten tijdens het reinigen van spuiten en ander ontvettingswerk (Preller, 1998). Ook in aanpalende branches als de carrosserienieuwbouw zijn hoge taakgebonden blootstellingen gemeten tijdens spuit- en ontvettingswerk, en in een aantal gevallen ook daggemiddelde blootstellingen die de grenswaarden overschreden (Terwoert & Van der Woerd, 2003). Een literatuursearch in Pubmed leverde weinig nieuwe informatie op.

#### Lasrook:

In 2003 is een enquête gehouden onder 182 bedrijven in de metaalindustrie en de scheepsbouw. In 95% van deze bedrijven vond het laswerk “ten minste ten dele” plaats in ruimten groter dan 100 m<sup>3</sup>. In 20% van de bedrijven kwam tevens laswerk in besloten ruimten voor (Brouwers, 2003).

Eveneens in 2003 is een groot onderzoek uitgevoerd naar de blootstelling aan lasrook en chroom in deze branches (Scheepers, 2003). Er werden metingen in de ademzone van lassers verricht, en daarnaast werd biomonitoring uitgevoerd. In totaal waren 13 bedrijven, 53 lassers en 20 niet-blootgestelde werknemers hierbij betrokken.

Bij 9 lassers (17%) werd een overschrijding van de *toenmalige* grenswaarde van 3,5 mg/m<sup>3</sup> gemeten (daggemiddeld). De overschrijdingskans van de toenmalige grenswaarde voor de gehele groep lassers (n=53) bedroeg **80%** (Scheepers et al., 2003). De overschrijdingskans voor de huidige grenswaarde van 1 mg/m<sup>3</sup> zou logischerwijs nog beduidend hoger hebben gelegen.

Belangrijke factoren die bijdroegen aan overschrijding van de grenswaarde waren werk in een besloten ruimte, en inschakelduur, d.w.z. de tijdsduur waarin daadwerkelijk wordt gelast ten opzichte van de totale werktijd. Blootstelling aan (het carcinogene) chroom-VI werd vastgesteld tijdens RVS-lassen en het lassen van hooggelegeerd staal (MIG/MAG en booglassen). Bij drie lassers (5,7%) werd overschrijding van de grenswaarde voor chroom-VI (25 ug/m<sup>3</sup>; ook de huidige grenswaarde) geconstateerd, maar alleen *buiten* de lashelm. Er waren niet genoeg data beschikbaar om een

overschrijdingskans te berekenen (Scheepers et al., 2003). De persoonsgebonden blootstelling aan chroom (gemeten *buiten* de lashelm) was bij RVS-lassers 14x zo hoog als bij het lassen van on- of laaggelegeerd staal; voor chroom-VI was de blootstelling 3,5 maal zo hoog. Tenslotte hadden de lassers significant meer chroom in bloed en urine dan de groep niet-blootgestelde werknemers, zowel voor als na het werk. Het verschil bedroeg gemiddeld een factor 5 in urine, en een factor 1,5 in erythrocyten (een specifieke maat voor blootstelling aan chroom-VI) (Scheepers, 2003).

#### Isocyanaten

In een blootstellingsonderzoek onder industriële verfspuiters in de metaalindustrie, scheepsbouw en autoschadeherstel werden 20 verschillende isocyanaten aangetoond, waaronder vooral veel oligomeren van hexamethyleen diisocynaat (HDI). De blootstelling tijdens het spuiten was sterk variabel, en bedroeg maximaal 2643 µg/m<sup>3</sup> NCO ('totaal-isocynaat'). Voor HDI bedroeg de mediane blootstelling 0,11 µg/m<sup>3</sup> (n=36), met een range van 0,01 tot 28,8 µg/m<sup>3</sup>. De (inmiddels vervallen) Nederlandse grenswaarde voor HDI bedroeg 40 µg/m<sup>3</sup> gemiddeld over 8 uur, met een 15-minuutswaarde van 70 µg/m<sup>3</sup>. Voor HDI-oligomeren was de mediane blootstelling 1,06 µg/m<sup>3</sup>, met een range van 0,42 tot 5,89 µg/m<sup>3</sup>. Er is geen grenswaarde bekend voor HDI-oligomeren.

De blootstelling aan 'totaal-isocynaat' bedroeg 6,68 µg/m<sup>3</sup> (mediaan), met een range van 0,01 tot 2643 µg/m<sup>3</sup>. In de UK is een grenswaarde van 70 µg/m<sup>3</sup> vastgesteld voor 'totaal isocynaat'; 69% van de metingen tijdens verfspuiten lagen hoger dan deze grenswaarde (Pronk, 2007).

Tenslotte werd tijdens alle taken, waaronder mengen, spuiten en rollen blootstelling van de huid aan isocyanaten vastgesteld (Pronk, 2007).

#### Metaalbewerkingsvloeistoffen

Uit blootstellingsonderzoek in de metaalindustrie in Zweden blijkt dat de blootstelling aan nevels van MBV in het algemeen beneden de 1 mg/m<sup>3</sup> ligt, maar boven de nieuwe grenswaarde van 0,1 mg/m<sup>3</sup> die de Gezondheidsraad heeft geadviseerd (Heederik, 2011). Bij metingen onder 21 werknemers in drie bedrijven was het AM 0,17-0,21 mg/m<sup>3</sup> en het GM 0,10-0,13 mg/m<sup>3</sup>, met een range van 0,01 tot 5,05 mg/m<sup>3</sup> (GSD 2,17-2,46).

Metingen van de blootstelling aan nitrosaminen in MBV in Duitsland lieten regelmatig uitschieters zien boven de grenswaarde van 0,2 µg/m<sup>3</sup> (Hassauer et al., 2010).

#### NEA-cijfers 2005-2006:

In de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden is in 2005 en 2006 gedetailleerd gevraagd naar de blootstelling aan verschillende typen stoffen. De beroepsgroepen 'machinebankwerkers/ monteurs' en 'Lassers en constructiewerkers', die deels in de metaalindustrie of machine-industrie zullen werken, kwamen voor verschillende typen blootstelling in de hogere regionen voor (zelfrapportage door werknemers; 42 beroepen onderscheiden):

blootstelling	machinebankwerkers/ monteurs (ranking/ percentage)	lassers, plaatwerkers, constructiewerkers (ranking/ percentage)
"Vaak of bijna voortdurend" blootstelling aan waterige oplossingen	9 <sup>e</sup> / 58,4%	10 <sup>e</sup> / 46,6%
"Bijna dagelijks" stoffen op de huid	8 <sup>e</sup> / 43,3%	9 <sup>e</sup> / 30,5%
Dagelijks of 1x p. week verf/lak/vernis op de huid	5 <sup>e</sup> / 4,7 resp. 13,5%	-
Dagelijks of 1x p. week metaalbewerkingsvloeistoffen op de huid	1 <sup>e</sup> / 49,3 resp. 11,8%	2 <sup>e</sup> / 24,3 resp. 14,9%
Bijna dagelijks stoffen ingeademd	5 <sup>e</sup> / 48,9%	2 <sup>e</sup> / 58,1%
Dagelijks of 1x p. week oplosmiddelen ingeademd	4 <sup>e</sup> / 22,6 resp. 18,2%	5 <sup>e</sup> / 19,1 resp. 21,4%
Dagelijks of 1x p. week uitlaatgassen ingeademd	3 <sup>e</sup> / 28,8 resp. 13,6%	6 <sup>e</sup> / 18,3 resp. 11,9%
Dagelijks of 1x p. week lasrook ingeademd	2 <sup>e</sup> / 22,8 resp. 20,6%	1 <sup>e</sup> / 40,9 resp. 12,9%

De branche 'metaalproductenindustrie' scoorde de 4<sup>e</sup> plek bij het antwoord 'Ademt bijna dagelijks stoffen in', met 38,4% van de werknemers.

*Is er nieuwe informatie over de blootgestelde populatie*

In de metaalsector zijn volgens schattingen in het evaluatierapport over het project arbocatalogi (gebaseerd op CBS-cijfers) in totaal 15.000 bedrijven actief met 350.000 werknemers (Heijink & Oomens, 2011).

Voor metaalbewerkings-vloeistoffen wordt in het rapport Opbrengstenanalyse VASt gesteld dat "150.000 van de 300.000 werknemers in de metaalindustrie blootgesteld worden, en dat 1500 bedrijven ermee werken". In een enquête onder 342 werknemers rapporteerde 47% blootstelling aan metaalbewerkingsvloeistof (Bureau Bartels, 2008). Het getal van 150.000 werknemers lijkt aan de hoge kant (expert judgement), maar de groep blootgestelden zal in ieder geval 'hoog' zijn (> 10.000). Voor oplosmiddelen zijn schattingen uit 2001 bekend (Alblas, 2001). Op dat moment gaf 60% van de bedrijven in de metaalindustrie aan oplosmiddelhoudende producten te gebruiken. Exact de helft van de bedrijven reinigde of ontvette met oplosmiddelen, en in 77% van de gevallen gebeurde dat handmatig (overall in 38,5% v.d. bedrijven). Verder wordt in hetzelfde rapport een rapportage van de Arbeidsinspectie aangehaald, waaruit bleek dat 14% van de werknemers in de metaal blootgesteld werd aan oplosmiddelen, waarvan 9% direct en 5% indirect (Alblas et al., 2001).

Voor lasrook rapporteerde in 2000 53% van de werknemers (n = 342) blootstelling (LeFeber, 2000).

#### *Is er nieuwe informatie over (genomen) maatregelen (en hun effecten)*

Al in 2001 werd vastgesteld dat het uitbesteden van verfwerk aan gespecialiseerde verfspuiterijen toenam; dit kwam in dat jaar bij 45% van de metaalbedrijvenvoor (Alblas et al., 2001).

De Verbeterchecks Lasrook & Oplosmiddelen die de branche heeft ontwikkeld worden aangeboden via een website, en via artikelen en presentaties gepromoot. Verder worden bedrijven bezocht door Verbetercoaches, die de bedrijven één op één adviseren. De Lasrookcheck wordt hierbij actief ingezet; de oplosmiddelcheck voldoet vooralsnog niet (Kanters, 2010).

Het Handboek metaalbewerkings-vloeistoffen dat is ontwikkeld in het kader van een VASt-project wordt niet actief uitgedragen door de branche, maar wordt alleen op de website van de ontwikkelaar Industox aangeboden. De bekendheid lijkt laag.

De AWARE-code, die als eenvoudig hulpmiddel bij de vervanging van oplosmiddelhoudende producten is ontwikkeld, lijkt eveneens nog weinig te worden toegepast. De verfindustrie weigert vooralsnog medewerking aan dit systeem.

Volgens de Eindmeting VASt is het gebruik van een 'branche-RIE voor stoffen' toegenomen tussen 2004 en 2007 toegenomen (Visser et al., 2007). Het gaat hierbij waarschijnlijk om de Verbetercheck Lasrook. In 2007 gaven tevens meer bedrijven aan dat zij een 'stoffenbeleid' hadden dan in 2004 (60% vs. 25%).

Er is geen harde, betrouwbare informatie bekend over het effect van bovenstaande inspanningen op de blootstelling in de bedrijven, en op de vraag in hoeverre daadwerkelijk beheersmaatregelen worden getroffen.

In 2003 werd in een vragenlijstonderzoek in het kader van het eerder genoemde onderzoek naar lasrook en chroom onder 182 bedrijven tevens gevraagd naar de uitvoering van beheersmaatregelen (Brouwers, 2003). Enkele cijfers uit dit onderzoek zijn:

- 20% van de bedrijven had meetgegevens over lasrook; 7% voor chroom;
- 75% had de laatste 5 jaar beheersmaatregelen genomen; 80% gaf aan van plan te zijn binnen 5 jaar (weer) maatregelen te gaan nemen;
- 50% heeft laskappen of lashelmen (zonder filter);
- 33% heeft overdrukhelmen met aangedreven filter "beschikbaar";
- 13% heeft "filtrerende halfmaskers of wegwerpmaskers beschikbaar";
- Eveneens 13% heeft een overdrukhelm met externe luchttoevoer beschikbaar;
- 75% heeft bronafzuiging (afzuigarmen e.d.);
- 20% heeft afzuigtafels ("maltafels met ingebouwde afzuiging");
- 8% heeft toortsafzuiging (afzuiging op het lasapparaat).

Verder stelden bijna alle bedrijven handschoenen ter beschikking. Kleine bedrijven en bedrijven 'met weinig lasactiviteiten' gebruikten vaker ruimteventilatie door middel van uitsluitend het openen van ramen, deuren en ventilatieroosters.

Tijdens het blootstellingsonderzoek van Scheepers et al., 2003 werd vastgesteld: "Hoewel de meeste bedrijven aangaven te beschikken over bronafzuiging en 25% ook toortsafzuiging, werd de toepassing van deze voorzieningen op de onderzoeksdagen niet vastgesteld". "Bij RVS lassen werd bijna altijd een aangedreven filter gebruikt" (Scheepers, 2003).

In het blootstellingsonderzoek van Pronk (2007) werd vastgesteld dat tijdens verfspuiten in het algemeen maskers en handschoenen werden gebruikt. Meer specifiek: in 86% van de gevallen bij spuiters op scheepswerven. Tijdens het rollen van lakken paste 20% van de werknemers deze beschermingsmiddelen toe, en tijdens het mengen van lakken 67%. Locale afzuiging vond in 30% van de gevallen plaats wanneer gespoten werd in een hal, en buiten in géén van de gevallen (Pronk, 2007).

In de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden stond de “metaalindustrie” op de 1<sup>e</sup> plaats bij de vraag of werknemers vinden dat extra maatregelen nodig zijn tegen blootstelling aan stoffen (Hooftman, 2011). Uitgesplitst naar beroep, stonden lassers, plaat- en constructiewerkers op de 2<sup>e</sup> plaats, en machinebankwerkers en monteurs op de 3<sup>e</sup> plaats.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Zoel de metaalindustrie als de machine-industrie moet als hoog worden geprioriteerd. Ten eerste zijn de blootgestelde populaties hoog. Ten tweede vindt een variëteit aan vlotstellingen plaats met kans op serieuze, irreversibele gezondheidseffecten (lasrook, oplosmiddelen, metaalbewerkingsvloeistoffen, isocyanaten, chroom), en is de mate van blootstelling nog steeds aanzienlijk. Verder blijkt uit de beperkte informatie die over het toepassen van beheersmaatregelen beschikbaar is, dat er wel verbetering in de situatie zit, maar dat deze nog lang niet (overal) optimaal is.



### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (niveau) incl. frequentie	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en apparaten) (SBI 25)	Oplosmiddelen Lasrook Metaalstof	CTE; verdacht carc. (enkele chloorKWS) Astma, COPD, metaaldampkoorts (inhalatiekoorts), reproductiestoornissen	"Zeer variabel". HOOG bij - verspaning - lassen - spuiten (i.g.v. onvoldoende beheersing). <i>Per stof (ook voor machines):</i> Oplosmiddelen: hoog taakgebonden bij handmatig ontvetten Lasrook: grote kans op overschrijding GW. Isocyanaten opp. beh.: 69% boven grenswaarde UK. MBV: 0,1-1 mg/m3 – boven nieuwe GW; & veel huid-blootstelling.	17.000	350.000 <i>blootgesteld: lasrook: &gt;&gt;10.000</i> <i>oplosmiddelen (opp. beh.) 14%=49.000</i> <i>MBV: 150.000? (i.i.g. &gt;&gt; 10.000)</i> <i>Isocyanaten &gt; 10.000 HOOG</i>	HOOG, voor: -oplosmiddelen -lasrook, -MBV, -isocyanaten
Oppervlaktebehandeling (25.61)	Lood, cadmium, mangaan, aluminium Soldeer Logen Zuren Cyaniden Chroom/ nikkel  Metaalbewerkingsvloeistoffen biociden (MBW)  Nitrosaminen in MBV  Isocyanaten (oppervlakte behandeling) Epoxy's (oppervlakte behandeling machines)	Neurotoxische effecten  Astma, rhinitis Bijtend huid, astma Bijtend huid, astma Bijtend/ toxisch Allergeen, reproductiestoornissen, carcinogeen Huidirritatie / eczeem, Allergeen  Carcinogeen  Astma  Contacteczeem				
Vervaardiging van overige machines en apparaten (SBI 28)		Hoge prevalentie huidaandoeningen Nederland Hoge prevalentie luchtwegaandoeningen aluminiumproductie USA Lassers: hogere sterfte luchtwegaandoeningen	Ontvetten: afhankelijk v. proces. Spuiten HOOG Dompelen LAAG Bandlakken (coil coating): LAAG Lijmen m. kwast en strijken: MIDDEL-HOOG Lijmen d. gieten & Dompelen: LAAG 'Ingieten in hars' LAAG	5.200	90.000 <i>blootgesteld: waarschijnlijk. &gt;&gt; 10.000 HOOG</i>	HOOG; idem
<b>Goud &amp; Zilver</b>	"galvaniseren"				?	

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (niveau) incl. frequentie	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
	"agressieve reinigingsmiddelen."					

**Referenties**

- AI, 2008. Arbeidsrisico's in de metaalindustrie, Arbeidsinspectie.
- Brouwers et al., 2003. Blootstelling aan lasrook en chroomverbindingen bij laswerkzaamheden in de metaalektro en metaalbewerking; Twee onderzoeken, Den Haag, Arboconvenantenreeks.
- Bureau Bartels, 2008, Opbrengstenanalyse VASSt-programma, Amersfoort, Bureau Bartels BV.
- GR, 2011. Aerosols of mineral oils and metal working fluids (containing mineral oils), Den Haag, Gezondheidsraad.
- Hassauer, M. et al., 2010. Berufliche Exposition gegenüber Kühlschmierstoffen und Risiko für Krebserkrankungen – Schstandsbeurteilung, Freiburg, FoBig GmbH.
- Heederik D, 2011, Presentatie Contactgroep Chemie 10-3-'11, Den Bosch.
- Heijink J, Oomens S, 2011. De werking van arbocatalogi, Evaluatie van het project arbocatalogi van de Stichting van de Arbeid, Nijmegen, ITS.
- Hooftman W, 2011. Nadere analyses NEA-cijfers 2003-2009 (intern).
- Huizer D et al., 2009. Dossier Lasrook, [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl).
- Ibfelt E et al., 2010. Exposure to metal welding fumes particles and risk for cardiovascular disease in Denmark: a prospective cohort study, *Occup. Environ. Med.* Vol. 67, p. 772-777.
- Kanters, 2010, persoonlijke mededelingen (Verbetercoach 5xBeter).
- Keski-Säntti P, 2011. Occupational chronic solvent encephalopathy in Finland 1995-2007: incidence and diagnostic methods. Academic dissertation. University of Helsinki.
- Le Feber M, 2000. Arbeidsomstandigheden en OPS in de metaalindustrie, Amsterdam, Chemiewinkel UvA.
- Lillienberg L et al., 2010. Respiratory symptoms and exposure-response relations in workers exposed to metalworking fluid aerosols, *Ann. occup. Hyg.*, vol. 54, no. 4, pp. 403-411.
- Pal T, 2011. Verhoogd risico op hart- en vaatziekten bij lassers door lasrook, *TBV* 19, nr. 5, p. 231-232.
- Preller EA et al., 1998. Exposure to organic solvents during treatment of metal objects, Zeist, TNO Voeding.
- Pronk A, 2007. Isocyanate exposure and respiratory health effects in the spray painting industry, thesis Utrecht University.
- Scheepers P et al., 2003. Blootstellingsonderzoek bij laswerkzaamheden: lasrook en chroomverbindingen, UMC St. Radboud/ Arbo Unie.
- Terwoert J, van der Woerd H, 2003. Reductie van blootstelling aan oplosmiddelen in de carrosserienieuwbouw; nulmeting en stand der techniek, Amsterdam/ Nootdorp, IVAM UvA BV/ Bureau TME.
- Visser R et al., 2007. Eindmeting VASSt, Hoofddorp, TNO Arbeid.

## SBI 26: Vervaardiging computers en van elektronische en optische apparatuur

In 2003 onderdeel van (volgens SBI 1993-2003):

SBI 30 (Vervaardiging van kantoormachines en computers)

SBI 32 (Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparaten en –benodigdheden)

SBI 33 (Vervaardiging van medische apparaten en instrumenten, orthopedische artikelen e.d., precisie- en optische instrumenten en uurwerken)

Subsectoren:

- 26.1 Vervaardiging van elektronische componenten en printplaten
- 26.2 Vervaardiging van computers en randapparatuur
- 26.3 Vervaardiging van communicatieapparatuur
- 26.4 Vervaardiging van consumentenelektronica
- 26.5 Vervaardiging van meet-, regel-, navigatie- en controleapparatuur en van uurwerken
- 26.6 Vervaardiging van bestralingsapparatuur en van elektromedische en elektrotherapeutische apparatuur
- 26.7 Vervaardiging van optische instrumenten en apparatuur
- 26.8 Vervaardiging van informatiedragers
- 32.4 Vervaardiging van spelcomputers en elektronische spellen (speelgoedindustrie)
- 33.13 Reparatie van elektronica
- 46.5 Groothandel in ICT-apparatuur
- 47.4 Detailhandel in consumentenelektronica
- 51.109 Distributiecentra en overige opslag (voor zover van belang)
- 71.201 Overige keuringsdiensten (voor zover van belang)
- 95.1 Reparatie van computers en telecom
- 95.21 Reparatie van consumentenelektronica

Inclusief recycling van elektronica.

### 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

#### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling	Populatie	Conclusie
Kantoormachines en computers (30)	Stof, oplosmiddelen (ontvettingsmiddelen), etsmiddelen, harders en epoxyhars (kunststof-verwerking)	Geen gegevens over deze sector specifiek. Vanuit sector SBI 28 uit 2003 (nu SBI 25), waarvandaan ook de conclusies zijn overgenomen: Oplosmiddelen: CTE Stof: longfunctie, irritatie luchtwegen Etsmiddelen: bijtend Harders / epoxyhars: allergen, eczeem	Geen feitelijke informatie over blootstellingsniveaus. Etsen, verspanende bewerking van metaal en kunststof (werken met zuren, basen, harsen en oplosmiddelen), assembleren, afwerken (verven, moffelen, lakken), kwaliteitscontrole	Totaal ca. 7000, ca. 225 bedrijven	Zie SBI 28 uit 2003 (nu SBI 25): HOOG
Overige elektrische machines, apparaten e.d. (31)				Totaal 21600, meer dan 1000 bedrijven	
Audio, video en telecommunicatie (32)				305 bedrijven	
Medische apparaten e.d. (33)			Lage blootstelling in de micro-elektronica door goede beheersing	Totaal aantal werknemers onbekend, meer dan 2250 bedrijven	

SBI 28 (in 2003) was: Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en apparaten) (nu SBI 25)

## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

Stoffen:

- Kantoorcomputers en computers: BAuA database
- Overige elektrische machines, apparaten e.d.: BAuA database
- Audio, video en telecommunicatie: BAuA database
- Medische apparaten e.d.: BAuA database

Effecten:

- Kantoorcomputers en computers: -
- Overige elektrische machines, apparaten e.d.: -
- Audio, video en telecommunicatie: -
- Medische apparaten e.d.: -

Populatie:

- Kantoorcomputers en computers: CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001)
- Overige elektrische machines, apparaten e.d.: CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001)
- Audio, video en telecommunicatie: CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit
- Medische apparaten e.d.: CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit

Blootstelling:

- Kantoorcomputers en computers: expert judgment?
- Overige elektrische machines, apparaten e.d.: expert judgment?
- Audio, video en telecommunicatie: expert judgment?
- Medische apparaten e.d.: expert judgment?

## 2. **Beschrijving van toen, afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

De Arbeidsinspectie heeft een folder uitgebracht over arbeidsrisico's in de metaalindustrie die gedeeltelijk relevant is voor deze sector (Arbeidsinspectie, 2008).

Het Arboconvenant Metalectro en metaalbewerking is deels relevant. Het besteedt aandacht aan oplosmiddelen, waarvoor ook een oplossingenboek is gemaakt<sup>23</sup>.

Het NCvB heeft geen brancheoverzicht van beroepsziekten gemaakt voor deze branche. De matrix met beroepsziekten voor de metaalindustrie en metaalnijverheid is misschien gedeeltelijk relevant, maar omdat daar ook zaken in staan die duidelijk niet relevant zijn (werken met chroomzuur, metaaldampkoorts en dergelijke) wordt dit overzicht hier verder buiten beschouwing gelaten.<sup>24</sup>

In de gegevens van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden, zoals gerapporteerd in de Arbobalans 2009, zijn geen specifieke zaken over deze sector gemeld (Klein Hesseling e.a., 2009).

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

*Gevaarlijke stoffen*

Epoxyharsen en nanomaterialen horen volgens experts tot de 'emerging chemical risks' die in de elektronica-industrie een rol kunnen spelen (Brun e.a., 2009).

Schechter e.a., (2009) noemen blootstelling aan meervoudig gebromineerde brandvertragers als risico in elektronikarecycling.

<sup>23</sup> <http://www.5xbeter.nl/site/nl/hoofdmenu/oplossingen/oplosmiddelen>

<sup>24</sup> <http://www.beroepsziekten.nl/content/matrices-beroepsziekten-bik-282935>

Uit oudere literatuur blijken ook de volgende zaken nog relevant.

In de reparatie van consumentenelektronica, en mogelijk ook computers en andere elektrische apparaten, is blootstelling aan soldeerrook en vluchtige ontvettingsmiddelen (oplosmiddelen) een issue.

#### *Gezondheidseffecten*

De European Agency for Safety and Health at Work noemt de elektronica-industrie als een mogelijk relevante sector voor luchtwegsensibilisatie door colofonium (EASHW, 2003a), terwijl nikkel, colofonium en epoxyharsen in deze sector als oorzaak voor huidsensibilisatie kunnen voorkomen (EASHW, 2003b).

Enkele relevante gegevens uit oudere literatuur staan hieronder.

Werknemers in een reparatiewerkplaats klaagden over hoofdpijn en duizeligheid (Terwoert, 1997). Soldeerrook kan (ook al zijn de concentraties vaak laag, zoals onder aangegeven) voor klachten zorgen. Componenten uit de hars kunnen irriterend werken op de luchtwegen en kunnen voor hoofdpijn verantwoordelijk zijn. Vooral als de soldeer te sterk verhit wordt, waardoor de hars verbrandt, treedt dit op (Van Dijk, 1989).

#### *Blootstelling*

NIOSH onderzocht de recycling van elektronica, met specifieke aandacht voor blootstelling aan metalen (zoals lood, nikkel, barium, beryllium en cadmium). Activiteiten omvatten vooral demontage en sorteren, met weinig serieuze blootstellingsactiviteiten (zoals 'shredde'). Inhalatieblootstelling was ruim boven normen in één bedrijf bij filters vervangen en schoonmaakactiviteiten. Bij andere bedrijven en bij andere activiteiten, zoals demontage, waren blootstellingen beneden de normen (e.g.  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  voor lood). Veegproeven gaven aantoonbare hoeveelheid zware metalen op oppervlakken, maar daar zijn geen normen voor (Almaguer e.a., 2008a, 2008b, 2009).

NIOSH mat blootstelling aan n-propyl bromide, gebruikt voor dampontvetting in de productie van printed circuit boards bij werkers in concentraties tussen 1 en 21 ppm (norm 25 ppm). Biologische monitoring toonde duidelijk verhoogde metaboliet concentraties voor blootgestelde medewerkers. Blootstelling vond ook plaats via huidcontact (zonder handschoenen) (Hanley e.a., 2007).

Metingen die in het verleden bij het handmatig solderen zijn verricht, laten zien dat de concentratie aan lood in de lucht erg laag is ten opzichte van de grenswaarde:  $\pm 0,0001$  tot  $0,0004 \text{ mg}/\text{m}^3$ ; de grenswaarde is  $0,15 \text{ mg}/\text{m}^3$  (Gupta, 1991).

#### *Blootgestelde populatie*

Eind 2009 werkten er ca. 600 mensen in de vervaardiging van computers en randapparaten. Er waren ca. 21.300 mensen werkzaam in de vervaardiging van overige elektrische machines (waaronder ca. 6100 in de productie van lampen e.d.), ca. 9600 in de vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparaten en -benodigdheden en ca. 28.300 in de vervaardiging van medische apparaten en instrumenten, orthopedische artikelen en dergelijke, precisie- en optische instrumenten en uurwerken (CBS 2011a). Het aantal bedrijven in deze sector in totaal is 1245, waarvan 250 elektrocomponentenindustrie e.d. (75 meer dan 10 werknemers, 10 meer dan 100), 145 computerindustrie (10 meer dan 10 werknemers, geen meer dan 100), 90 communicatie-apparatenindustrie (35 meer dan 10 werknemers, 5 meer dan 100), 135 consumentenelektronica-industrie (10 meer dan 10 werknemers, geen meer dan 100), 395 meetapparaten- en uurwerkindustrie (125 meer dan 10 werknemers, 20 meer dan 100), 70 elektromedische apparatenindustrie (15 meer dan 10 werknemers, 5 meer dan 100), 135 optische instrumentenindustrie (25 meer dan 10 werknemers, 5 meer dan 100) en 25 industrie van informatiedragers (5 meer dan 10 werknemers, geen meer dan 100).

In de groothandel in ICT-apparatuur (inclusief software) zijn 5615 bedrijven, waarvan 920 met meer dan 10 werknemers en 70 met meer dan 100. Er zijn 2420 winkels in consumentenelektronica (inclusief software), waarvan 115 met meer dan 10 werknemers en 20 met meer dan 100. In de reparatie van consumentenelektronica werken 290 bedrijven, waarvan 10 met meer dan 10

werknemers en geen meer dan 100). In de reparatie van computers en telecom zijn 820 bedrijven, waarvan 30 met meer dan 10 werknemers en 5 met meer dan 100.

Er zijn 255 bedrijven in de speelgoedindustrie, maar onduidelijk is hoeveel daarvan ook spelcomputers en elektronische spellen maken.

Over gespecialiseerde opslag en/of keuringsdiensten zijn voor deze sector geen gegevens gevonden. Deze worden hier dan ook verder niet behandeld.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Er zijn weinig specifieke gegevens over blootstelling aan chemische stoffen en risico's in de elektronica-industrie. De eerder genoemde typen stoffen blijven relevant. Daarnaast zijn er mogelijk risico's bij recycling indien dit niet voldoende stofvrij gebeurt (zware metalen). Nieuwe stoffen gebruikt voor bestaande processen (zoals dampontvetting) kunnen mogelijk tot nieuwe risico's leiden.

Veel handelingen gebeuren in clean rooms en dergelijke om de elektronica zelf schoon te houden. Dit zou ook tot lage blootstellingen moeten leiden.

Door het gebrek aan gegevens over blootstelling zijn de onzekerheden groot. Er zou dan ook veel meer bekend moeten zijn over daadwerkelijke blootstellingen alvorens een interventiestudie overwogen zou moeten worden.

Qua gezondheidseffecten is de prioriteit MIDDEN-HOOG wegens de mogelijke blootstelling aan oplosmiddelen. Qua blootstelling is de prioriteit MIDDEN, wegens het ontbreken van gegevens. De overall prioriteit is MIDDEN-HOOG.

Voor de vervoerders in de handel is de prioriteit qua gezondheidseffecten HOOG wegens blootstelling aan dieselmotoremissie en qua blootstelling is de prioriteit MIDDEN, wegens het ontbreken van gegevens. De overall prioriteit is HOOG

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

(Sub)sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Elektronische componentenindustrie (26.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stof</li> <li>Oplosmiddelen (ontvettingsmiddelen)</li> <li>Etsmiddelen (zoals fluorides)</li> <li>Harders en epoxyhars (kunststofverwerking)</li> <li>Zware metalen / lood</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Irritatie luchtwegen, eventueel COPD</li> <li>CTE</li> <li>Bijtend voor de huid en ogen, astma</li> <li>Contacteczeem (allergisch), eventueel astma</li> <li>Mogelijke andere effecten op zenuwstelsel</li> <li>Hoofdpijn, irritatie aan de luchtwegen, soldeerrook</li> <li>CTE</li> </ul>	<p>Weinig gegevens over blootstelling bekend. De mogelijke blootstelling hangt samen met het type product dat wordt gemaakt. Met name in de medische apparatuur, optische apparatuur en uurwerken zouden andere stoffen een rol kunnen spelen dan bij de meeste subgroepen.</p>	• 250	<ul style="list-style-type: none"> <li>3700 (kantoor machines en computers)</li> <li>9600 (Audio-, video, telecommunicatie)</li> <li>28300 (Medische apparaten e.d.)</li> <li>700 (spellen en speelgoed)</li> </ul>	Prioriteit: MIDDEN-HOOG
Computerindustrie (26.2)				• 145		
Communicatie-apparatenindustrie (26.3)				• 90		
Consumenten-elektronica-industrie (26.4)				• 135		
Meetapparaten- en uurwerkindustrie (26.5)				• 395		
Elektromedische apparatenindustrie (26.6)				• 70		
Optische instrumentenindustrie (26.7)				• 135		
Industrie van informatiedragers (26.8)				• 25		
Vervaardiging van spelcomputers en elektronische spellen (speelgoedindustrie) (32.4)				• 225		
Reparatie van computers en telecom (95.1) Reparatie consumenten-elektronica (95.21)				<p>Reparatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Soldeerrook</li> <li>Oplosmiddelen</li> </ul>		
Groothandel in ICT-apparatuur (46.5) Detailhandel in consumentenelektronica (47.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dieselrook</li> <li>Vermoedelijk heel weinig specifieke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten</li> </ul>	<p>Onbekend</p> <p>Blootstelling met name bij vervoerspersoneel (expeditie en interne logistiek), slechts een beperkt deel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>46.5: 5615</li> <li>47.4: 2420</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>30.700 (groothandel computers, randapparatuur e.d.)</li> <li>2500 (winkels in computers)</li> </ul>	<p>Prioriteit HOOG (alleen voor vervoerspersoneel)</p> <p>Prioriteit MIDDEN</p>



**Referenties**

Almaguer D, Burroughs GE, Echt A, Marlow D. Control technology and exposure assessment for electronic recycling operations, Elkton Federal Correctional Institution, Elkton, Ohio, report no. EPHB 326-12a. 2008.

Almaguer D, Burroughs GE, Echt A. Control technology and exposure assessment for electronic recycling operations, UNICOR Marianna Federal Correctional Institution, Marianna, Florida, report no. EPHB 326-15a. 2008.

Almaguer D, Burroughs GE, Echt A, Marlow D. Control technology and exposure assessment for electronic recycling operations United States Penitentiary, Lewisburg, Pennsylvania, report no. EPHB-326-17a. 2009.

Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's in de metaalindustrie. Den Haag: Arbeidsinspectie; 2008.

Baldwin PEJ, Cain JR, Fletcher R, Jones K, Warren N. Dehydroabietic acid as a biomarker for exposure to colophony. *Occupational Medicine* 2007; 57 (5): 362-6.

Brun E, Op de Beeck R, van Herpe S, Isotalo L, Laamanen I, Blotiere C, et al. Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work; 2009. Report No.: ISBN 978-92-9191-171-4.

CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht. 14-4-2011. CBS.

CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm, 1 januari. 2011. Den Haag, CBS.

Van Dijk M, 1989. Solderen - soldeerwijzer, B.V. Chemische Fabriek 'Schiedam'.

European Agency for Safety and Health at Work. Respiratory sensitizers. FACTS 39. 2003. Bilbao, European Agency for Safety and Health at Work.

European Agency for Safety and Health at Work. Skin sensitizers. FACTS 40. 2003. Bilbao, European Agency for Safety and Health at Work.

Gupta BN et al. A study of respiratory morbidity and pulmonary function among solderers in the electronics industry. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 1991; (52): 45-51.

Hanley KW, Johnson B. Workers' exposures to n-propyl bromide at a printed electronics circuit assembly manufacturer. 2007. Report No.: IWS-232-14.

Klein Hesselink J, Houtman I, Hooftman W, Bakhuys Roozeboom M. Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. 2009. Hoofddorp, TNO Kwaliteit van Leven.

Schechter A, Colacino JA. A newly recognized occupational hazard for us electronic recycling facility workers : polybrominated diphenyl ethers. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 2009; 51 (4): 435-440.

Terwoert J, 1997. Beheersmaatregelen bij de reparatie van consumenten-electronica, Amsterdam, Chemiewinkel UvA.

## SBI 27: Vervaardiging elektrische apparatuur

In 2003 (volgens SBI 1993-2003) onderdeel van:

SBI 29: Vervaardiging van machines en apparaten

SBI 31: Vervaardiging van overige elektrische machines, apparaten en benodigdheden

### Subsectoren:

- 27.1 Vervaardiging van elektromotoren, elektrische generatoren en transformatoren en van schakel- en verdeelinrichtingen
- 27.2 Vervaardiging van batterijen en accumulatoren
- 27.3 Vervaardiging van elektrische en elektronische kabels en van schakelaars, stekkers, stopcontacten e.d.
- 27.4 Vervaardiging van elektrische lampen en verlichtingsapparaten
- 27.5 Vervaardiging van huishoudapparaten
- 27.9 Vervaardiging van overige elektrische apparatuur
- 46.43 Groothandel in elektrische huishoudelijke apparatuur, audio- en videoapparatuur en fotografische en optische artikelen
- 52.10.9 Opslag in distributiecentra en overige opslag (niet in tanks, koelhuizen, e.d.)
- 71.20.2 Keuring en controle van machines, apparaten en materialen
- 82.99.2 Veilingen van huisraad, kunst, antiek, machines e.d. roerende goederen

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sectoren 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervaardiging van machines en apparaten (29)	oplosmiddelen (oppervlaktebehandeling), neurotoxische metalen, zoals lood, mangaan, cadmium en aluminium, lasrook en ozon (MIG en TIG lassers), snijdampen, metaalstof, metaalbewerkingsvloeistoffen (metaalbewerkers), koelsmeermiddelen en schoonmaakmiddelen en ontvettingsmiddelen (plaatwerkers en draaiers).	Oplosmiddelen: OPS en prikkelende werking op de ogen Neurotoxische metalen: OPS-achtige klachten. Metaalbewerkingsvloeistoffen: huidirritatie, handeczeem en chronische paronychia. Koelsmeermiddelen: ortho-ergisch en allergisch contacteczeem. Biociden (in smeermiddelen): allergene eigenschappen (m.n. formaldehyde). Lasrook: irritaties van bovenste luchtwegen, verminderde longfunctie en	Frequentie en duur: veelal dagelijks Werkzaamheden: Verspanende bewerkingen (zagen, boren, slijpen, draaien). Montage en afwerking (moffelen, verven, coaten) Concentraties: ontvetten en reinigen afhankelijk van de gebruikte reinigingstechniek en de dampspanning van de gebruikte producten, spuiten hoog, dompelen laag,	ca. 5200 bedrijven diverse subgroepen; in deze bedrijfstak wordt veel met contractors gewerkt en met onderaannemers	90000; grootste subgroepen: overige machines voor algemeen gebruik: 36000; overige machines specifieke activiteiten:	HOOG (zie SBI 28 *)

Sectoren 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
		metaaldampkoorts, verminderde reproductiecapaciteit bij mannen. Ozon: ademhalingsproblemen. Lassers hebben iets verhoogde sterfte aan longaandoeningen in de USA. Operators van verschillende soorten (metaalbewerkings)machines hebben in de USA een (licht) verhoogde sterfte aan asbestose. In het algemeen tot MIDDEN-HOOG, behalve bij bewerking carcinogene (zeswaardig chroom) of reprotoxische (enkele nikkelverbindingen) stoffen, dan HOOG	bandlakken en coilcoating laag, lijmen middels kwast en strijken middel tot hoog, lijmen middels gieten en dompelen laag, lijmwalsen en rollen in mechanische systemen laag, ingieten in hars laag		26000	
Vervaardiging van overige elektrische machines, apparaten en benodigdheden (31)	Stof, oplosmiddelen (ontvettingsmiddelen), etsmiddelen, harders en epoxyhars (kunststofverwerking)		Werkzaamheden: Etsen, verspanende bewerking van metaal en kunststof (werken met zuren, basen, harsen en oplosmiddelen), assembleren, afwerken (verven, moffelen, lakken), kwaliteitscontrole	meer dan 1000 bedrijven	21600	(zie SBI 28 *)
Groothandel en handelsbemiddeling (niet in auto's en motorfietsen) (51)	In het algemeen geen zeer schadelijke verbindingen in consumentenartikelen; wel soms oplosmiddelen en allergenen		In het algemeen geen blootstelling (producten en gesloten verpakkingen verhandelen).	Heel divers. Ca. 47700 bedrijven, waarvan meer dan 90% < 20 werknemers		DIVERS, meestal LAAG
Dienstverlening voor het vervoer (63) → opslag	Geen specifieke informatie over deze sector					
Overige zakelijke dienstverlening (74) → keuring en controle & overige zakelijke	Geen specifieke informatie over deze sector					-

Sectoren 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
dienstverlening						

\* SBI 28: Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en apparaten) (nu SBI 25)

## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

### *Machines en apparaten (geen interview):*

- Stoffen, Effecten: TNO Arbeid. Arborisico's in de branche, Metaalproducten, 2000. NIOSH. Worker Health Chartbook 2000.
- Populatie: CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001)
- Blootstelling: expert judgment

### *Overige elektrische apparaten (geen interview):*

- Stoffen: BAuA database
- Populatie: CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001)
- Blootstelling: expert judgment

### *Groothandel en handelsbemiddeling:*

- Stoffen, Effecten, Blootstelling: expert judgement
- Populatie: CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit

## 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

Er zijn geen specifieke activiteiten in de sector 'vervaardiging van elektrische apparatuur' met betrekking tot stoffen geweest. Er heeft geen VAS-programma gelopen en is geen arboconvenant afgesloten. Instanties als de Arbeidsinspectie en de Gezondheidsraad hebben geen specifiek onderzoek verricht in deze sector. Ook is er geen specifieke arbocatalogus beschikbaar voor deze sector (wel voor de sector Metaal en metaalelektro), en is voor zover bekend deze sector in Nederland niet het onderwerp geweest van een blootstellings- of epidemiologische studie. De sector komt wel voor in overzichten van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB, jaarlijks een uitgave van 'Beroepsziekten in cijfers') of de overzichten van TNO naar aanleiding van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA, o.a. jaarlijkse uitgave van Arbobalans), maar altijd in combinatie met andere sectoren.

Uit het arboconvenant Metaalelektro en metaalbewerking (gericht op zeswaardig chroom, oplosmiddelen en lasrook) is de Arbocatalogus 5xbeter.nl, met ontwikkelde tools en voorlichting, voortgevloeid.

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Nieuwe informatie over stoffen, gezondheidseffecten en/of blootstellingsniveaus*

Hoewel vaak genoemd in combinatie met andere sectoren, waarbij de sector Vervaardiging van elektrische apparatuur wellicht slechts een klein deel van de (gevarieerde) populatie uitmaakt, worden de volgende onderwerpen genoemd in een aantal Arbobalansen (SZW, 2004; Houtman et al., 2006; Houtman et al., 2007; Bakhuis Roozeboom et al., 2009; Klein Hesselink et al., 2010). Verder is een rapport van de Arbeidsinspectie, een aantal VAS-trajecten en een arbocatalogus relevant voor deze sector:

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
Industrie	• Arbobalans 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In sector Industrie in 2000 40%, in 2001 37% en in 2002 39% v/d werknemers regelmatig blootgesteld aan gassen/dampen/stof of werkt regelmatig met huidirriterende stoffen (ontvettings- en reinigingsmiddelen, (auto-) lakken, oplosmiddelen, (diesel-)uitlaatgassen)</li> <li>• In 2002 27% v/d werknemers regelmatig blootgesteld aan gassen/dampen, 26% aan stof en 13% aan huidirriterende stoffen (reinigingsmiddelen, ontsmettingsmiddelen)</li> </ul>
	• Arbobalans 2005	• Blootstelling aan gevaarlijke stoffen bij 23.9% van de bedrijven via de huid en bij 28.4% via inademing
Vervaardigen machines en apparaten	• Arbobalans 2006	• Sector in top-15 m.b.t. inademing van stoffen (37 % van de werknemers)
	• Arbobalans 2007/2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Machinebankwerkers, monteurs, instrumentmakers e.d. rapporteren een hoge blootstelling aan gevaarlijke stoffen (45%)</li> <li>• Loodgieters, fitters, lassers, plaat- en constructiewerkers rapporteren een hoge blootstelling aan gevaarlijke stoffen (41%)</li> </ul>
Industrie (incl. delf-nuts)	• Arbobalans 2009	• 16% van de werknemers geeft aan vaak/altijd met waterige oplossingen in aanraking te komen, 18% ademt vaak/altijd stoffen in, 11% wordt vaak/altijd blootgesteld aan stoffen op de huid, 3% komt vaak/altijd in aanraking met besmette personen of dieren

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
Metaal metaalelektro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arboconvenant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeswaardig chroom</li> <li>• Oplosmiddelen</li> <li>• Lasrook</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VASSt project</li> <li>• Arbocatalogus (<a href="http://www.5xbeter.nl">www.5xbeter.nl</a>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbetercheck lasrook</li> <li>• Verbetercheck oplosmiddelen</li> </ul>
Keten metaalbewerkingstvloeistoffen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VASSt project</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handboek metaalbewerkingstvloeistoffen</li> </ul>
Metaalindustrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's in de metaalindustrie (2008)</li> </ul>	<p>Bij metaalbewerking wordt veel gebruikgemaakt van gevaarlijke stoffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In de galvanische industrie wordt voor chemische oppervlaktebehandeling gebruik gemaakt van beitsvloeistoffen. Vaak zijn dit sterke zuren, zoals zwavel- of salpeterzuur, of basische oplossingen. Ook worden er in de galvanische industrie giftige (zoals cyanide-houdende), en kankerverwekkende stoffen, zoals chroom (VI) gebruikt.</li> <li>• Bij het reinigen en verfspuiten van metaaloppervlaktes kunnen producten met vluchtige organische stoffen (VOS), zoals toluen en xyleen, gebruikt worden. Metaalstof en poeder-coatings moeten onder bepaalde omstandigheden ook worden gezien als gevaarlijke stoffen.</li> <li>• Bij lassen worden medewerkers blootgesteld aan lasrook.</li> <li>• Bij intern transport met voertuigen voorzien van een dieselmotor, vindt blootstelling aan dieselmotoremissie (DME, dieselrook) plaats.</li> <li>• Daarnaast is het mogelijk dat er nog andere gevaarlijke stoffen worden gebruikt.</li> </ul> <p>Gezondheidsrisico's</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afhankelijk van de eigenschappen van een stof, kan deze bijvoorbeeld giftig, kankerverwekkend, bijtend of irriterend zijn, en dus schadelijk voor de gezondheid. Blootstelling aan vluchtige organische stoffen (zoals oplosmiddelen) kan bijvoorbeeld leiden tot aantasting van het zenuwstelsel. Langdurige blootstelling kan chronisch toxische encephalopathie (CTE) veroorzaken, beter bekend als het organisch psychosyndroom (OPS). Door blootstelling aan beitsvloeistoffen of -dampen kunnen de huid, de slijmvliezen en de ogen ernstig worden aangetast. Vooral waterstofluoride is zeer giftig. Blootstelling aan stoffen die gebruikt worden bij het poedercoaten kan leiden tot irritatie van ogen, huid en luchtwegen. Bij laswerkzaamheden ontstaan als gevolg van het lasproces, schadelijke dampen en lasrook.</li> <li>• Bij de opslag en het gebruik van gevaarlijke stoffen kunnen acute risico's optreden. Chemicaliën die uit verpakkingen lekken, kunnen bijvoorbeeld brandwonden of vergiftigingsverschijnselen veroorzaken.</li> </ul>

In het kennisdossier 'Lasrook' wordt de sector machine- en apparatenbouw genoemd als branche/beroepsgroep waar wordt gewerkt met metaal en waar dus blootstelling aan lasrook in potentie een rol spelen. Blootstelling aan lasrook wordt in verband gebracht met long- en luchtwegaandoeningen, een acute afname van de longfunctie en metaaldampkoorts (een acute koortsachtige reactie op blootstelling aan voornamelijk metaaloxides) (Huizer et al., 2009).

In het kennisdossier 'Vluchtige organische stoffen' worden de Metaal en metalectro genoemd als branche waar wordt gewerkt met vluchtige organische stoffen (VOS), en dus blootstelling aan VOS (in potentie) een rol kan spelen. Betrokken beroepsgroepen zijn de populatie in het algemeen en specifiek spuiters en lassers. Betrokken producten zijn lakken en reinigers/ontvetters (Scheffers et al., 2009).

Het NCvB ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)) identificeert de volgende bedrijfsrisico's voor een 'machine- en apparatenfabriek (BIK 29) met betrekking tot (toxische) stoffen en straling:

- o Bij alle technieken blootstelling aan diverse toxische stoffen (gassen, (metaal)dampen, oplos- en reinigingsmiddelen, stof, nevel, rook bij bewerking van metalen, lasrook en verfproducten/ -bestanddelen zoals oplosmiddelen, epoxy, acrylaten, etc (effecten op huid, ademhalings- en zenuwstelsel)
- o Giftige stoffen in lasrook (ozon, koolmonoxide, stikstofoxiden en metalen zoals chroom, nikkel koper en mangaan)
- o Blootstelling aan reinigings- (zuren), ontvettings- en oplosmiddelen, koel- en snijvloeistoffen
- o Blootstelling aan dampen van lijmen, reinigingsvloeistoffen en/of vloeistoffen/ poeders voor testen/ afvullen van apparatuur (bij assemblage verpakkingsmachines) voor derden
- o Blootstelling aan hoge concentraties stof (bij gritstralen en opruimen ); metaaloxides,
- o Grote oppervlakken behandelen, spuitwerk, dompelen, etc
- o Klachten over huid en luchtwegen (oplosmiddelen, irritantia, allergenen)
- o Zowel watergedragen metaalbewerkingvloeistoffen als de vloeistoffen op oliebasis kunnen eczeem/ allergie van de huid veroorzaken
- o asbest (bij revisiewerk)
- o Intensieve UV-straling (lasogen, huidverbranding) tijdens lassen

Voor de Metaalindustrie noemt het NCvB verder de volgende voorbeelden van beroepsziekten met betrekking tot blootstelling aan stoffen:

Beroepsziekte	Oorzaak	Risicoberoep(en)
<b>Huidaandoeningen</b>		
Contacteczeem (Ortho-ergisch; allergisch)	Mechanische beschadiging huid, contact met watergedragen koel- en snijvloeistoffen (of op oliebasis)	Metaalbewerker, productiepersoneel, constructiebankwerker, medewerker verspaning (conventioneel/CNC)
Chroomzweren (chroompitten)	Contact met chroomzuur	Galvaniseerder, afwerker oppervlaktelagen
<b>Long- en luchtwegaandoeningen</b>		
Beroepsastma	Metalen (aluminiumfluoride, kobalt, vanadium, chroom, nikkel)	Lasser, slijper
Metaaldampkoorts (lasrook)	Inademing metaaloxiden, gegalvaniseerd staal (lasrook)	Productiepersoneel, lasser
Toxisch organisch stof syndroom (ODTS)	Blootstelling aan endotoxinen (microbieel verontreinigde water, olie-emulsie)	Metaalbewerker, productiepersoneel
Longaandoeningen door	Dieseluitletgasen, werken in de	(Heftruck)chauffeur, lader/

Beroepsziekte	Oorzaak	Risicoberoep(en)
dieseluitlaatgassen	buurt van draaiende dieselmotoren en inademen van uitlaatgassen	losser, expeditiepersoneel
<b>Neurologische aandoeningen</b>		
Chronische toxische encephalopathie (CTE)	Inademing van oplosmiddelen, reinigingsmiddelen	Afwerker oppervlaktelagen, spuiter, metaalontvetter
<b>Overige aandoeningen</b>		
Tanderosie	Inademing zuren	Galvaniseerder

Bij de vervaardiging van elektrische apparatuur worden stoffen en producten gebruikt die ook in andere sectoren voorkomen. In deze gevallen is de relevante informatie hier overgenomen (read-across). Het gaat hierbij om:

- Het vervaardigen van producten van rubber en kunststof (SBI 22)
- Het vervaardigen van producten van metaal (SBI 25 en 29)
- Het vervaardigen van computers en van elektronische en optische apparatuur (SBI 26)

### Metaal

Uit analyse van de gegevens uit de Nationale Enquete Arbeidsomstandigen (NEA) over de jaren 2005-2006 blijken de werknemers in de metaalsector in de top-10 te staan wat betreft bijna dagelijks contact met stoffen op de huid (waterige oplossingen, verf/lak/vernis, metaalbewerkingsvloeistoffen) en het bijna dagelijks inademen van stoffen (oplosmiddelen, uitlaatgassen, lasrook).

De metaalsector staat op 3e plek wat betreft gemelde huidaandoeningen. 30,7% v.d. machinebankwerker meldt dat hun huidaandoening werkgerelateerd is (gemiddeld over alle beroepen: 10,0%) (NCvB). Ook in een onderzoek naar OPS in de metaal rapporteert 38% huidirritatie in enquête onder 342 werknemers (Le Feber, 2000).

In een Nederlandse survey onder industriële verfspuiters werden 20 verschillende isocyanaten aangetoond, waaronder veel HDI oligomeren. De blootstelling tijdens spuitwerkzaamheden was sterk variabel (totaal-isocyanaat: mediaan 6,68  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , range 0,0-2643  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  NCO. Daarnaast huidblootstelling tijdens alle taken. De UK-grenswaarde voor totaal isocyanaten van 70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  werd in 69% van de monsters tijdens verfspuiten overschreden (Pronk, 2007). Bij verfspuiters zijn luchtwegklachten / beroepsastma als gevolg van blootstelling aan isocyanaten aangetoond. Astma-achtige klachten (piepen, benauwdheid), COPD-achtige klachten (chronische hoest, slijm ophoesten, kortademigheid), werkgerelateerde benauwdheid en bronchiale hyperreactiviteit (BHR) kwamen significant vaker voor bij werknemers met hogere blootstelling (Pronk, 2007).

Bij het snijden, slijpen of verspanen van metaal wordt er doorlopend vloeistof over het bewerkingsoppervlak gespoeld om de ontwikkelde warmte en metaalresten af te voeren. De gezondheidsrisico's van metaalbewerkingsvloeistoffen bestaan veelal uit huidklachten (zoals contactallergie en overgevoeligheid (sensibilisatie) en irritatie van de luchtwegen bij inademing van damp of nevel.

Een Zweedse studie rapporteert dat metaalwerkers die worden blootgesteld aan een gemiddelde concentratie aerosolen van metaalbewerkingsvloeistoffen van 0.4  $\text{mg}/\text{m}^3$  een significant verhoogde prevalentie van niezen, chronische bronchitis (luchtwegklachten) en oogirritatie hebben ten opzichte van een controlegroep (Lillienberg et al, 2010). Cohortstudies uit 1992 en 2001 laten met betrekking tot metaalbewerkingsvloeistoffen en kanker een verhoogd risico op leukemie, pancreaskanker, larynxkanker en longkanker zien. Voor sommige tumoren kunnen ook blootstelling-respons relaties worden aangetoond, maar zijn echter onduidelijk voor longkanker en colonkanker. De verklaring is onduidelijk, zouden PAKs, nitrosamines, biociden, chloorparaffines kunnen zijn (Heederik, 2011; Hassauer et al, 2010).

De Gezondheidsraad heeft het afgelopen jaar (2010) een concept-advies uitgebracht met een voorstel voor een gezondheidkundige grenswaarde voor de metaalbewerkingsvloeistoffen. Deze grenswaarde, die naar het zich nu laat aanzien ook definitief gaat worden, is aanzienlijk lager dan de



2007-waarde voor minerale olie (TGG 8-uur van 5 mg/m<sup>3</sup>), namelijk 0,1 milligram per m<sup>3</sup>, in verband met de gerelateerde longaanhoudingen en aanwijzingen voor carcinogeniteit (<http://gevaarlijkestoffen.arbozone.nl/nieuwsberichten/voorstel-grenswaarde-metaalbewerkingsvloeistoffen>).

Een prospectief cohortonderzoek bij 6000 Deense lassers wijst op een verhoogd risico op hart- en vaatziekten als gevolg van blootstelling aan lasrook. Het verhoogde risico was beperkt tot 10-20%, maar gezien de grote aantallen werknemers en de hoge incidentie van hart- en vaatziekten gaat het absoluut gezien om hoge aantallen (Ibfelt et al., 2010).

Blootstellingsonderzoek bij laswerkzaamheden naar lasrook & chroom heeft de volgende resultaten opgeleverd (Scheepers, 03):

- Bij 9 lassers (17%) overschrijding van de toenmalige grenswaarde van 3,5 mg/m<sup>3</sup> (is nu 1 mg/m<sup>3</sup>). De overschrijdingskans van de hele groep (n=53) 80%
- Belangrijke factoren bij overschrijding grenswaarde: besloten ruimte, en inschakelduur (tijdsduur v.h. lassen t.o.v. totale werktijd).
- Chroom-VI blootstelling vastgesteld bij RVS-lassen en lassen van hooggelegeerd staal (MIG/MAG en booglassen).
- Bij 3 lassers (5,7%) overschrijding (ook huidige) grenswaarde chroom-VI (25 ug/m<sup>3</sup>), maar alleen *buiten* de lashelm. Niet genoeg data voor overschrijdingskans.
- Biomonitoring chroom: lassers hadden significant meer chroom in bloed en urine dan controles, zowel voor als na het werk. Gemiddeld 5x zo veel in urine, en 1,5x zo veel in erythrocyten (= een maat voor blootstelling aan chroom-VI).
- De persoonsgebonden blootstelling aan chroom (gemeten *buiten* de lashelm) is bij RVS-lassers 14x zo hoog als bij het lassen van on- of laaggelegeerd staal; voor chroom-VI was de blootstelling 3,5 maal zo hoog.

#### Rubber en kunststof

Er zijn diverse Arbocatalogi in deze sector gemaakt voor de volgende typen producten: composieten, zacht PVC, PUR, rubber, thermoplasten en lijm en kit. Ook is er een arbocatalogus NRK (Nederlandse Rubber en Kunststofindustrie) oplossingen toxische stoffen (NRK, 2010). In de rubber- en kunststofindustrie is ook een VAS-traject uitgevoerd. Daarbij werd een kennissysteem doorontwikkeld, een helpdesk en website opgezet en werden individuele begeleidingstrajecten aangeboden (Bureau Bartels, 2008). Het kennissysteem was in de proeftuin SOMS opgezet (Ministerie van VROM, 2004).

Europese experts noemen het toenemend gebruik van epoxyharsen als een relevant 'emerging' chemisch risico voor werkers, terwijl ook isocyanaten en huideffecten als belangrijk 'emerging risk' worden gezien (Brun et al, 2009). De European Agency for Safety and Health at Work noemt harsen, lijmen, verven en conserveermiddelen als mogelijke bronnen van respiratoire sensibilisatie bij werkers in de kunststofindustrie (European Agency for Safety and Health at Work, 2003a) en rubberchemicaliën, harsen, isocyanaten, (meth)acrylaten en formaldehyde als bronnen van huidsensibilisatie bij rubber- en kunststofwerkers (European Agency for Safety and Health at Work, 2003b).

In een studie in Australië werden isocyanaten in 7,1% en pvc of plastic dampen in 2,4% van werkgerelateerde astmagevallen als oorzakelijke factor genoemd (Elder et al, 2004). Een studie in de Verenigde Staten concludeerde dat de rubber- en plasticindustrie behoort tot de industrieën met de meeste gevallen van luchtwegobstructie als gevolg van het werk (Hnizdo et al, 2004). Er zijn indicaties voor verhoogd risico op longkanker in Spaanstalige werkneemsters in de rubber- en plasticindustrie in de Verenigde Staten (Robinson et al, 2007). Rubber-additieven hoorden volgens Skoet en Olsen (2004) tot de meest voorkomende oorzaken van allergische huideffecten in Denemarken.

In de productie van epoxy-hars producten vonden NIOSH-medewerkers heel lage blootstelling aan toluen en amines, diamines en triamines, maar wel een relatief intensief huidcontact met epoxyharscomponenten en isoproylalcohol (Aristeguieta et al, 2010). In Engeland werden tussen 1985 en 1993 de hoogste toluenblootstellingen bepaald bij 'rubber and plastic workers' met een GM van 16,4 ppm

(GSD 7,7). Een afnemende trend (gecorrigeerd voor confounders) werd berekend van 16,7% per jaar (Creely e.a., 2006).

Volgens Hines e.a. (2011) hebben werkers in verschillende kunststofsectoren een verhoogde ftalaatopname vanwege blootstelling tijdens het werk. In enkele gevallen werd de toegestane dagelijkse opname van DEHP en DBP overschreven.

Volgens de evaluatie van VAST is er tegenwoordig: "Meer bewustzijn, bedrijven kijken bij elkaar hoe blootstelling wordt aangepakt". Er is geen informatie beschikbaar met betrekking tot actuele blootstelling (Bureau Bartels, 2008).

#### Computer en electronica

Naast de inschatting op basis van de evaluatie uit 2003 (op basis van stoffen als Stof, oplosmiddelen (ontvettingsmiddelen), etsmiddelen, harders en epoxyhars) zijn er ook een aantal nieuwe inzichten.

De European Agency for Safety and Health at Work noemt de electronica-industrie als een mogelijk relevante sector voor luchtwegsensibilisatie door colofonium (European Agency for Safety and Health at Work, 2003a), terwijl nikkel, colofonium en epoxyharsen in deze sector als oorzaak voor huidsensibilisatie kunnen voorkomen (European Agency for Safety and Health at Work, 2003b). Epoxyharsen en nanomaterialen horen volgens experts ook tot de 'emerging chemical risks' die in de electronica-industrie een rol kunnen spelen (Brun et al., 2009).

NIOSH onderzocht de recycling van electronica, met specifieke aandacht voor blootstelling aan metalen (zoals lood, nikkel, barium, beryllium en cadmium). Activiteiten omvatten vooral demontage en sorteren, met weinig serieuze blootstellingsactiviteiten (zoals 'shredde'). Inhalatieblootstelling was ruim boven normen in één bedrijf bij filters vervangen en schoonmaakactiviteiten. Bij andere bedrijven en bij andere activiteiten, zoals demontage, waren blootstellingen beneden de normen (bijvoorbeeld  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  voor lood). Veegproeven gaven aantoonbare hoeveelheid zware metalen op oppervlakken, maar daar zijn geen normen voor (Almaguer et al, 2008a, 2008b, 2009).

NIOSH heeft blootstelling aan n-propyl bromide gemeten, wat wordt gebruikt voor dampontvetting in de productie van printed circuit boards bij werkers in concentraties tussen 1 en 21 ppm (norm 25 ppm). Biologische monitoring toonde duidelijk verhoogde metaboliet-concentraties voor blootgestelde medewerkers. Blootstelling vond ook plaats via huidcontact (zonder handschoenen) (Hanley e.a., 2007). Schechter et al., (2009) noemen blootstelling aan polybrominated brandvertragers als risico in electronicarecycling.

In de reparatie van consumentenelectronica, en mogelijk ook computers en andere elektrische apparaten, is blootstelling aan soldeerrook en vluchtige ontvettingsmiddelen (oplosmiddelen) een issue. Werknemers in een reparatiewerkplaats klaagden over hoofdpijn en duizeligheid (Terwoert, 1997). Metingen die in het verleden bij het handmatig solderen zijn verricht, laten zien dat de concentratie aan lood in de lucht erg laag is ten opzichte van de grenswaarde:  $\pm 0,0001$  tot  $0,0004 \text{ mg}/\text{m}^3$ ; de grenswaarde is  $0,15 \text{ mg}/\text{m}^3$  (Gupta et al., 1991). Toch kan soldeerrook voor klachten zorgen. Componenten uit de hars kunnen irriterend werken op de luchtwegen en kunnen voor hoofdpijn verantwoordelijk zijn. Vooral als de soldeer te sterk verhit wordt, waardoor de hars verbrandt, treedt dit op (Van Dijk, 1989).

#### Overig

In een onderzoek naar de stand der techniek rond dieselmotoremissie (DME) worden "Overslag, distributie en veilingen" genoemd als risicogroep. Deze werknemers worden regelmatig blootgesteld aan DME door gebruik van heftrucks en dergelijke, en deze blootstelling wordt als hoog ingeschat (ordegrootte  $20\text{-}50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), onder andere doordat dit voornamelijk binnen plaatsvindt (Singels et al., 2004).

Vroeger werd asbest veelvuldig toegepast als isolatiemateriaal in elektrische apparaten (Gezondheidsraad, 2010).

Bij de productie van elektrische apparaten (incl. kabels, transformatoren en dergelijke) is de geleiding van elektriciteit een belangrijk onderdeel. Als geleider wordt over het algemeen elektrolytisch koper gebruikt, maar dit kunnen ook zilver of aluminium zijn. Verder wordt er isolatiemateriaal gebruikt,

bijvoorbeeld vinyl of schellak. Verder worden ook halfgeleiders gebruikt (bijvoorbeeld silicium met fosfor of boor), net als chips, displays etc.(www.wikipedia.nl).

Bij de productie van batterijen en accumulatoren heeft men te maken met bruinsteenmassa, zink (beker of poederpasta), zilveroxide, mangaandioxide, lithiumfolie en/of kwik(II)oxide (batterijen) en lood-zwavelzuur, nikkel-cadmium, nikkel-metaalhydride, lithium-ion en natrium-zwavel (oplaadbare batterijen of batterijvervangende accu) (www.wikipedia.nl).

Bij de productie van lampen en dergelijke kan men in aanraking komen met een veelvoud aan stoffen, onder andere afhankelijk van het soort verlichting. Denk hierbij aan glas, wolfram als gloeidraad, gassen zoals stikstof, argon en xenon (gloeilamp) of halogeen (bij jodium in een halogeenlamp), koolstofstaven (booglamp), kwikdamp, natriumgas of xenon (gasontladingslampen), argon, krypton of kwikdamp met bariumoxide op de elektrode (TL-lamp, kwikdamp of xenon (spaarlamp), en diodes (ledlamp) (www.wikipedia.nl).

Een literatuursearch met behulp van pubmed.com en google.nl heeft vrijwel geen informatie over beroepsmatige blootstelling tijdens het vervaardigen van elektrische apparaten in Nederland opgeleverd. Er zijn echter wel een (beperkt) aantal relevante buitenlandse studies gevonden. Hierbij is de zoektocht beperkt tot redelijk recente en Westerse studies.

In een Amerikaans onderzoek bleek de productie van apparaten met een verhoogd risico op multiple myeloma geassocieerd te zijn, met uitzondering van elektrische apparaten (geen verhoogd risico) (Gold et al., 2010).

In een Finse studie zijn de incidenties van allergische contact-dermatitis door chroom, cobalt en nikkel in een veelheid van industrieën in kaart gebracht. Voor alledrie de metalen staan werknemers die werken met metaal (walsen en coaten van metaal, assembleren (elektrische en teletechnische) apparaten en metalen producten, machine-onderhoud) in de top-5 wat betreft de incidenties van contacteczeem (Kanerva et al., 2000). Verder bleek in een Duitse studie dat werken in de metaal-industrie en daaraan gerelateerde industrieën positief geassocieerd was met (verschillende vormen van) kwaadaardig lymfoom (Mester et al., 2006).

In een Amerikaans onderzoek naar de emissie van kwik uit gebroken gloeilampen met weinig kwik bleek dat 17-40% van de kwik vrijkomt in de lucht tijdens de 2 weken na het breken, waarbij hogere temperaturen resulteren in een grotere emissie. 1/3 van de kwikdampemissie vindt plaats in de eerste 8 uur. De meeste fluorescentie-lampen bevatten meer kwik dan de geteste lampen (Aucott et al., 2003). Uit een Amerikaans onderzoek werd bij medewerkers van een gloeilampenfabriek alleen een reductie in het aantal tumor necrosis factor-  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) ten opzichte van controles vastgesteld in een onderzoek naar de immunologische effecten van kwik. Dit duidt op een defect in het macrofaag-systeem, hoewel geen van de blootgestelde werknemers tekenen van acute of chronische kwiktoxiciteit of hypersensitiviteit hadden laten zien (Soleo et al., 1997).

Een 44-jarige Israëliër overleed aan amyotrophic lateral sclerosis (ALS) na 9 jaar te zijn blootgesteld aan hoge doses cadmium in een nikkel-cadmium batterijenfabriek. Na twee jaar kregen hij en zijn collega's last van jeuk, geurverlies, verstopte neus, bloedneuzen, hoesten, kortademigheid, hevige hoofdpijn, botpijn, en de aanwezigheid van eiwitten in de urine. Rugpijn en verzwakte spieren verergerden in verlamningsverschijnselen. De EMG toonde 'motor neuron disease' aan. De effecten van cadmium op enzymsystemen die neurotoxiciteit medieren en de 'motor neuron disease' suggereren een oorzaak-gevolg relatie tussen cadmium en ALS in deze werknemer (Bar-Sela et al., 2001). De cadmium-concentratie in het bloed van blootgestelde Servische werknemers uit een nikkel-cadmium batterijfabriek was ongeveer 10  $\mu\text{g/L}$  en varieerde in urine van 1.93 tot 8.76  $\mu\text{g/g}$  creatinine. De concentratie cadmium in urine was significant hoger in blootgestelde werknemers dan in controles, maar er werd geen verschil in  $\beta$ 2-microglobulins (indicatoren van nierschade) gevonden. Het niveau zink en magnesium in bloed waren significant verlaagd en het niveau zink in urine significant verhoogd in de blootgestelde groep ten opzichte van de controles. De gemiddelde cadmiumconcentraties in bloed en urine overschreden niet de aanbevolen referentiewaarden van respectievelijk 10  $\mu\text{g}$ /en 10  $\mu\text{g/g}$  creatine. Blootstelling aan cadmium resulteerde in veranderingen in de zink- en magnesium, maar had geen effect op de hoeveelheid koper en ijzer in biologische

vloeistoffen (Bulat et al, 2009). Bij een vrouwelijke werknemer in een Griekse batterijenfabriek werd anaemie geconstateerd naar acute loodvergiftiging (Dounias et al., 2010). Bij een werknemer in een Italiaans batterijen-recycling bedrijf werd ook anemie en buikpijn geconstateerd na langdurige (genegeerde) blootstelling aan lood (Fonte et al., 2007). In een Amerikaanse studie werden blootstelling aan totaal mangaan van 0.1-5,4 mg/m<sup>3</sup> gevonden. De blootstelling van de werknemers was substantieel lager tijdens een follow-up studie, doordat technische beheersmaatregelen waren doorgevoerd. Hoewel de concentraties mangaan van de meeste persoonlijke metingen boven de (toenmalige) grenswaarde van 0,2 mg (in verband met effecten op de luchtwegen en het zenuwstelsel en mannelijke onvruchtbaarheid) lagen, lagen de concentraties binnen de gebruikte ademhalingsbescherming allemaal onder deze grenswaarde. De literatuur rapporteert Parkinsonachtige symptomen na blootstelling aan mangaanstof en –damp/rook (Handley et al., 2000). Bij werknemers in een Poolse batterijfabriek werden concentraties mangaan van 0,086-1,164 mg/m<sup>3</sup> (AM 0,338 mg/m<sup>3</sup>, GM 0,261 mg/m<sup>3</sup>, SD 0,292) gevonden. Tijdens laswerkzaamheden werden concentraties mangaan van 0,004 tot 2,67 mg/m<sup>3</sup> (AM 0,399 mg/m<sup>3</sup>, GM 0,154 mg/m<sup>3</sup>; SD 0,586) gevonden, waarbij ongeveer 50% van de metingen de grenswaarde van 0.3 mg/m<sup>3</sup> overschreed. Bij de werknemers werden subklinische neurologische effecten waargenomen, maar er werden geen klinische symptomen (zoals laesies) waargenomen (Sinczuk-Walczal et al., 2001). Uit een Zwitsers onderzoek bleek dat werknemers uit batterijfabrieken door blootstelling aan zwavelzuur of zoutzuur een hoger risico hadden op tanderosie (Wiegand et al., 2007).

#### *Blootgestelde populatie*

Het totale aantal banen in de sector Vervaardiging van overige goederen (SBI 32) is gesteld op 24200 (CBS, 2009), verdeeld over 1085 bedrijven. Dit betreft voornamelijk kleine bedrijven (CBS, 2010), verdeeld over een grote variatie van specialisaties, met elk hun eigen blootstellingsrisico's. Er zijn geen gegevens over de daadwerkelijk potentieel blootgestelde populatie beschikbaar.

In geval van de gerelateerde subsectoren (groothandel en handelsbemiddeling van overige goederen (SBI 46.43), opslag (SBI 52.10.9) en keuring en controle van overige goederen (SBI 71.20.2) en veiling van roerende goederen (SBI 82.99.2)) is het totaal aantal banen gesteld op respectievelijk 12500, 13900, 9800 en 700. Dit betreft echter niet allemaal banen die zijn gerelateerd aan de sector "Vervaardiging van elektrische apparatuur". Over de precieze relevante aantallen, en de daarvan daadwerkelijk potentieel blootgestelde populatie is geen informatie beschikbaar.

#### *Informatie over maatregelen*

Binnen de metaalsector zijn verschillende activiteiten ontpooid. Via de webiste [www.5xbeter.nl](http://www.5xbeter.nl) worden met betrekking tot stoffen verbeterchecks voor Lasrook en Oplosmiddelen aangeboden. Verder adviseren de aangesloten verbetercoaches bedrijven. Ook zijn er verschillende toolboxes ontwikkeld, en vindt er veel communicatie.

Binnen het VASSt-project in de metaalsector (zie SBI 25) is het handboek metaalbewerkingsvloeistoffen ontwikkeld. Deze is echter alleen op website van Industox te krijgen ([www.industox.nl](http://www.industox.nl)). Verder is er een AWARE-code ontwikkeld voor VOS-houdende producten. De toepassing hiervan is beperkt (geen medewerking verfproducenten).

Uit de VASSt-eindmeting blijkt dat het gebruik van de branche-RIE voor metaal is toegenomen. Waarschijnlijk betreft dit de Lasrookcheck. Ook zouden in 2007 meer bedrijven een beleid gericht op stoffen hebben dan in 2003 (60% vs. 25%). Deze resultaten moeten echter voorzichtig worden behandeld (Bureau Bartels, 2008; Visser et al., 2007)

Er is geen informatie beschikbaar over reëel effect op blootstelling. Verbetercheck Oplosmiddelen voldoet niet. Lasrookcheck actief samen met bedrijven gebruikt door verbetercoaches, maar geen zicht op daadwerkelijk getroffen maatregelen.

Uit een vragenlijsonderzoek naar lasrook & chroom onder 182 bedrijven is het volgende naar voren gekomen (Brouwers et al., 2006):

- 20% heeft meetgegevens lasrook; 7% voor chroom.
- 75% heeft de laatste 5 jaar beheersmaatregelen genomen; 80% zal binnen 5 jr. (weer) maatregelen nemen.
- 50% heeft een laskap of lashelm (zonder filter).
- 33% heeft een overdrukhelm met aangedreven filter "beschikbaar".

- 13% heeft “een filterend halfmasker of wegwerpmasker en (?) een overdrukhelm met externe luchttoevoer beschikbaar”.
- 75% heeft bronafzuiging (afzuigarmen e.d.).
- 20% heeft afzuigtafels (“maltafels met ingebouwde afzuiging”).
- 8% heeft toortsafzuiging (afzuiging op het lasapparaat).
- Bijna alle bedrijven stellen handschoenen ter beschikking.
- Ventilatievoud in de bedrijven: mediaan 1,3-3/uur.
- Recirculatie in slechts 4% v.d. bedrijven.
- Kleine bedrijven en bedrijven ‘ met weinig lasactiviteiten’: vaker ruimteventilatie d.m.v. uitsluitend het openen van ramen, deuren en ventilatieroosters.

Doney e.a. (2008) onderzochten het gebruik van ademhalingbescherming in de rubber- en kunststofindustrie in de Verenigde Staten. In sommige gevallen is dit volgens hen de enige bescherming die beschikbaar is omdat verbeterde ventilatie of werken met minder toxische stoffen geen optie is.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Er vindt bij de vervaardiging van elektrische apparatuur in potentie blootstelling aan een scala van stoffen plaats, geassocieerd met het werken met metaal, rubber en kunststoffen en geleidingsmateriaal. blootstelling aan zware metalen (geassocieerd met neurotoxische effecten, Chronische toxische encephalopathy (CTE)-achtige klachten → MIDDEN-HOOG, in geval van nikkel/chroom allergene reacties (MIDDEN-HOOG), reproductie-stoornissen en carcinogene effecten (HOOG)), lasrook (geassocieerd met longfunctie-vermindering, irritatie van de luchtwegen, metaaldampkoorts → MIDDEN), oplosmiddelen (geassocieerd met CTE → MIDDEN-HOOG), metaalbewerkingsvloeistoffen (geassocieerd met huidandoeningen, contacteczeem → MIDDEN), isocyanaten (geassocieerd met asthma → MIDDEN-HOOG) en logen/zuren en cyaniden (geassocieerd met corrosieve effecten → MIDDEN-HOOG). Een groot deel van het vervaardigingsproces zal geautomatiseerd en dus in veel gevallen gesloten zijn. Blootstelling zal voornamelijk optreden tijdens handmatige werkzaamheden, schoonmaak- en onderhoudswerkzaamheden en calamiteiten. Hoewel er geen specifieke gegevens voorhanden zijn voor de Nederlandse situatie met betrekking tot blootstellingsniveaus en eventuele gerelateerde gezondheidseffecten, wordt op basis van voornamelijk expert judgement ingeschat dat blootstelling aan deze stoffen regelmatig voorkomt en hoog kan zijn.

Hoewel hier geen specifieke gegevens over beschikbaar zijn, wordt er vanuit gegaan dat in geval van groothandel en handelsbemiddeling van huishoudelijke apparatuur e.d. (SBI 46.43), opslag (SBI 52.10.9) en keuring en controle van machines, apparaten en materialen (SBI 71.20.2) en veiling van roerende goederen (SBI 82.99.2) in theorie blootstelling aan hetzelfde soort stoffen zou kunnen voorkomen, wordt er vanuit gegaan dat dit in de meeste gevallen verpakte producten betreft, waarbij blootstelling aan stoffen afkomstig uit de producten vrijwel geen rol speelt. In enkele van deze sectoren speelt echter wel blootstelling aan dieselmotoremissie (DME) een rol (groothandel, opslag, veilingen). Verder wordt er bij keuring en controle vanuit gegaan dat in principe blootstelling aan hetzelfde soort stoffen plaatsvindt als tijdens de vervaardiging van deze producten, hoewel wellicht in mindere hoeveelheden.

Op basis van de mogelijke gezondheidseffecten (HOOG/MIDDEN-HOOG/MIDDEN), de onbekende maar waarschijnlijk frequente blootstelling, en de omvang van de blootgestelde populatie (>10.000) wordt de prioriteit ingeschat op HOOG.

Voor de ondersteunende subsectoren wordt er vanuit gegaan dat in theorie blootstelling aan hetzelfde soort stoffen zou kunnen voorkomen, maar dat dit in de meeste gevallen verpakte producten betreft, waarbij blootstelling aan stoffen afkomstig uit de producten vrijwel geen rol zal spelen. De prioriteit wordt voor deze subsectoren over het algemeen dan ook ingeschat als LAAG (en in geval van een grote totale populatie LAAG-MIDDEN). Voor een deel van de populatie in deze subsectoren (groothandel, opslag, veilingen) speelt echter wel blootstelling aan dieselmotoremissie (DME, dieselrook) een rol, in dit geval wordt de prioriteit ingeschat als HOOG (en in geval van een kleine totale populatie MIDDEN-HOOG).

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervaardiging van elektrische apparatuur (27)	Oplosmiddelen (Zware) metalen, zoals lood, mangaan, cadmium en aluminium, <b>chromium, nikkel, koper</b> Lasrook, ozon, snijdampen, Metaalstof Metaalbewerkingsvloeistoffen ( <b>biociden, nitrosaminen</b> ) Koelsmeer- en schoonmaak- en ontvettingsmiddelen (plaatwerkers en draaiers). Etsmiddelen Harders en epoxyhars (kunststofverwerking) <b>Soldeer(rook)</b> <b>Logen, zuren</b> <b>Cyaniden</b> <b>Isocyanaten</b> <b>Sensibiliserende stoffen</b> <b>Monomeren</b> <b>Kankerverwekkende stoffen</b>	Oplosmiddelen: OPS en prikkelende werking op de ogen ( <b>CTE</b> ) Neurotoxische metalen: OPS-achtige klachten. Metaalbewerkingsvloeistoffen: huidirritatie, handeczeem en chronische paronychia. Koelsmeermiddelen: ortho-ergisch en allergisch contacteczeem. Biociden (in smeermiddelen): allergene eigenschappen (m.n. formaldehyde). Lasrook: Astma, COPD, metaaldampkoorts (inhalatiekoorts), reproductiestoornissen. Ozon: luchtwegen <b>Soldeerrook: irritatie luchtwegen, hoofdpijn en duizeligheid</b> <b>Logen/zuren: bijtend</b> <b>Cyaniden: bijtend, toxisch</b> <b>Chroom/nikkel: allergen, reproductie-stoornissen, carcinogeen</b> <b>Epoxy's: contacteczeem</b> <b>Isocyanaten: astma</b> <b>Nitrosaminen: carcinogeen</b> <b>Sensibilisatie</b> Hoge <b>prevalentie</b> huidaandoeningen	Frequentie en duur: veelal dagelijks Werkzaamheden: Verspanende bewerkingen (zagen, boren, slijpen, draaien. Montage en afwerking (moffelen, verven, coaten) Concentraties: ontvetten en reinigen afhankelijk van de gebruikte reinigingstechniek en de dampspanning van de gebruikte producten, spuiten hoog, dompelen laag, bandlakken en coilcoating laag, lijmen middels kwast en strijken middel tot hoog, lijmen middels gieten en dompelen laag, lijmwalsen en rollen in mechanische systemen laag, ingieten in hars laag + Werkzaamheden: Etsen, verspanende bewerking van metaal en kunststof (werken met zuren, basen, harsen en oplosmiddelen), assembleren, afwerken (verven, moffelen, lakken), kwaliteitscontrole  Oplosmiddelen: hoog taakgebonden bij handmatig ontvetten Lasrook: grote kans op overschrijding grenswaarde. Isocyanaten oppervlaktebehandeling.: 69% boven UK-grenswaarde. Metaalbewerkingsvloeistoffen: 0,1-1 mg/m <sup>3</sup> → boven nieuwe grenswaarde en	Totaal 1085 <sup>1</sup> - elektromotoren - panelen 325 - accu en batterijen 15 - kabels en schakelaars 65 - verlichting 270 - huishoudelijke apparaten 95 - overige 315	Totaal 24200 - elektrisch gereedschap 100 (29.41) - huishoudelijke apparaten 2800 (29.7) - overige elektrische machines, apparaten en benodigdheden 21300 (31)	HOOG

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
		Hoge prevalentie luchtwegaandoeningen aluminiumproductie USA Lassers: hogere sterfte luchtwegaandoeningen  Conclusie: MIDDEN-HOOG (CTE) tot HOOG (carcinogeniteit, reproductietoxiciteit)	veel huidblootstelling  Blootstelling bij kunststofverwerking Laag (gesloten) tot hoog (open hand-lay up e.d.)  Conclusie: onbekend tot HOOG			Conclusie: HOOG (niveau omhoog)
Groothandel en handelsbemiddeling – elektrische huishoudelijke apparatuur etc. (46.43)	In het algemeen geen zeer schadelijke verbindingen in consumentenartikelen; wel soms oplosmiddelen en allergenen  Dieselrook (heftrucks e.d.)	Dieselrook: Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten  Conclusie: Over het algemeen LAAG, in geval van dieselrook HOOG	In het algemeen geen blootstelling (producten en gesloten verpakkingen verhandelen).  Conclusie: over het algemeen LAAG	Totaal 1530 <sup>2</sup>	Totaal 12500	Over het algemeen: LAAG-MIDDEN, in geval van DME HOOG
Opslag en dienstverlening voor vervoer – opslag in distributiecentra en overige opslag (52.10.9)	Over het algemeen geen zeer schadelijke stoffen van producten zelf  Dieselrook (heftrucks e.d.)	Dieselrook: Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten  Conclusie: Over het algemeen LAAG, in geval van dieselrook HOOG	  Conclusie: over het algemeen LAAG	Totaal opslag 635  Totaal opslag distributiecentra 420 <sup>3</sup>	Totaal opslag 13900  Totaal opslag distributiecentra 10400	Over het algemeen: LAAG-MIDDEN, in geval van dieselrook HOOG
Keuring en controle - machines, apparaten en materialen (71.20.2)	Geen specifieke informatie voorhanden; zie vervaardiging elektrische apparatuur (SBI 27)	  Conclusie: Onbekend	  Conclusie: Onbekend	Totaal 720 <sup>4</sup>	Totaal 9800	Zie SBI 27 (HOOG)

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
					MIDDEN	
Overige zakelijke dienstverlening n.e.g. - veilingen van roerende goederen (82.99.2)	Over het algemeen geen zeer schadelijke stoffen van producten zelf  Dieselrook (heftrucks e.d.)	Dieselrook: Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten  Conclusie: Over het algemeen LAAG, in geval van dieselrook HOOG	In het algemeen geen blootstelling (producten en gesloten verpakkingen verhandelen).  Conclusie: over het algemeen LAAG	Totaal 110 <sup>5</sup>	Totaal 700  Conclusie: LAAG (niveau omlaag)	Over het algemeen: LAAG, in geval van dieselrook MIDDEN-HOOG

<sup>1</sup> 485 bedrijven met 1 werkzame persoon, 115 bedrijven met 2 werkzame personen, 110 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 120 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 95 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 75 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 40 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 40 bedrijven met  $\geq 100$  werkzame personen.

<sup>2</sup> 770 bedrijven met 1 werkzame persoon, 225 bedrijven met 2 werkzame personen, 170 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 140 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 115 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 65 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 25 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 20 bedrijven met  $\geq 100$  werkzame personen.

<sup>3</sup> 150 bedrijven met 1 werkzame persoon, 60 bedrijven met 2 werkzame personen, 50 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 50 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 45 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 35 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 15 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 15 bedrijven met  $\geq 100$  werkzame personen.

<sup>4</sup> 435 bedrijven met 1 werkzame persoon, 110 bedrijven met 2 werkzame personen, 50 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 45 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 25 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 25 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 10 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 20 bedrijven met  $\geq 100$  werkzame personen.

<sup>5</sup> 60 bedrijven met 1 werkzame persoon, 15 bedrijven met 2 werkzame personen, 15 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 10 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 5 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 5 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 5 bedrijven met 50-100 werkzame personen.



**Referenties**

Almaguer D, Burroughs GE, Echt A, Marlow D. Control technology and exposure assessment for electronic recycling operations, Elkton Federal Correctional Institution, Elkton, Ohio, report no. EPHB 326-12a. 2008.

Almaguer D, Burroughs GE, Echt A. Control technology and exposure assessment for electronic recycling operations, UNICOR Marianna Federal Correctional Institution, Marianna, Florida, report no. EPHB 326-15a. 2008.

Almaguer D, Burroughs GE, Echt A, Marlow D. Control technology and exposure assessment for electronic recycling operations United States Penitentiary, Lewisburg, Pennsylvania, report no. EPHB-326-17a. 2009.

Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's in de metaalindustrie. Den Haag, 2008.

Aristeguieta C, Rodriguez M. Health hazard evaluation report: HETA-2007-0355-3102, evaluation of exposure to epoxy resin while manufacturing artificial floral arrangements, Immortalis Botanicals, Farmville, Virginia, 2010.

Aucott M, McLinden M, Winka M. Release of mercury from broken fluorescent bulbs. *J. Air Waste Manag. Assoc.* 2003; 53 (2):143-151.

Bakhuys Roozeboom M, Gouw P, Hooftman W, Houtman I, Klein Hesselink J. Arbobalans 2007-2008. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2009 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Bar-Sela S, Reingold S, Richter ED. Amyotrophic lateral sclerosis in a battery-factory worker exposed to cadmium. *Int. J. Occup. Environ. Health* 2001; 7 (2):109-112.

Brouwers M, Geertsen E, Peer P, Roeleveld N, Scheepers PTJ, Tigchelaar AP, Verbist K, Willems J. Blootstelling aan lasrook en chroomverbindingen bij laswerkzaamheden in de metalelektro en metaalbewerking - twee onderzoeken. Uitgave in de arboconvenantenreeks van in 2003 verricht onderzoek. Den Haag, 2006.

Brun E, Op de Beeck R, van Herpe S, Isotalo L, Laamanen I, Blotiere C, Mur J, Orthen B, Wagner E, Flaspolder E, Reinert D, Galwas M, Poniak M, Carreras E, Guardino X, Solans X. Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health. European Agency for Safety and Health at Work, Luxembourg, 2009. ISBN 978-92-9191-171-4.

Bulat ZP, Đukić-Ćosić D, Đukić M, Bulat P, Matović V. Blood and urine cadmium and bioelements profile in nickel-cadmium battery workers in Serbia. *Toxicol. Ind. Health* 2009; 25: 129-135.

Bureau Bartels. Opbrengstenanalyse VASSt-programma. Eindrapport. Amersfoort, 2008.

CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht (SBI 1993), per december 2009.

CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm (SBI 2008), per 1 januari 2010.

Creely K, Tongeren van M, While D, Soutar A, Tickner J, Agostini M, de Vocht F, Kromhout H, Graham M, Bolton A, Cowie H, Cherrie JW. Trends in inhalation exposure: mid 1980s till present. Suffolk: HSE Books; 2006. Report No.: RR 460.

Doney B, Greskevitch M, Syamlal G, Bang KM, Groce D. Respirator use and practices in rubber and plastics products establishments: results of a national survey of private sector employers. *Rubber World* 2008; augustus.

Dounias G, Rachiotis G, Hadjichristodoulou C. Acute lead intoxication in a female battery worker: Diagnosis and management. *J. Occup. Med. Toxicol.* 2010; 5: 19.

Elder D, Abramson M, Fish D, Johnson A, McKenzie D, Sim M. Surveillance of Australian workplace Based Respiratory Events (SABRE): notifications for the first 3.5 years and validation of occupational asthma cases. *Occup. Med.* 2004; 54: 395-399.

European Agency for Safety and Health at Work. Respiratory sensitisers. FACTS 39. European Agency for Safety and Health at Work, Bilbao, 2003a.

European Agency for Safety and Health at Work. Skin sensitisers. FACTS. European Agency for Safety and Health at Work, Bilbao, 2003b.

Fonte R, Agosti A, Scafa F, Candura SM. Anaemia and abdominal pain due to occupational lead poisoning. *Haematologica / The Hematology Journal* 2007; 92 (online): 13-14.

Gezondheidsraad. Asbest: Risico's van milieu- en beroepsmatige blootstelling. Den Haag: Gezondheidsraad, 2010; publicatienr. 2010/10.

Gold LS, Milliken K, Stewart P, Purdue M, Severson R, Seixas N, Blair A, Davis S, Hartge P, De Roos AJ. Occupation and Multiple Myeloma: An Occupation and Industry Analysis. *Am. J. Ind. Med.* 2010; 53: 768-779.

Gupta BN, Rastogi SK, Husain T, Mathur N, Pangtey BS. A study of respiratory morbidity and pulmonary function among solderers in the electronics industry. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 1991; 52 (2): 45-51.

Hanley KW, Lenhart SW. Manganese Dioxide Exposures and Respirator Performance at an Alkaline Battery Plant. *Appl. Occup. Environ. Hyg.* 2000; 15 (7): 542-549.

Hanley KW, Johnson B. Workers' exposures to n-propyl bromide at a printed electronics circuit assembly manufacturer. Report No.: IWS-232-14. 2007

Hassauer M, Oltmanns J, Kalberlah F. Berufliche Exposition gegenüber Kühlschmierstoffen (KSS) und Risiko für Krebserkrankungen – Sachstandsbewertung. Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH (FoBiG), Freiburg, 2010.

Heederik D. Minerale olien. Presentatie op een bijeenkomst van de Contactgroep Gezondheid&Chemie van de Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiene (Nvva) op 10 maart 2011 in Den Bosch.

Hines CJ, Hopf NBN, Deddens JA, Silva MJ, Calafat AM. Estimated daily intake of phthalates in occupationally exposed groups. *J Exp Sci Environ Epidem.* 2011; 21 (2): 133-141.

Hnizdo E, Sullivan PA, Bang KM, Wagner G. Airflow obstruction attributable to work in industry and occupation among U.S. race/ethnic groups: a study of NHANES III data. *Am. J. Ind. Med.* 2004; 46 (2): 126-135.

Houtman I, Smulders P, van den Bossche S. Arbobalans 2005. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2006 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Houtman I, van Hooff M, Hooftman W. Arbobalans 2006. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2007 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Huizer D, Maas J, Siegert H, Wielaard P. Dossier Lasrook. 4 februari 2009 (beschikbaar via [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl)).

Ibfelt E, Bonde JP, Hansen J. Exposure to metal welding fume particles and risk for cardiovascular disease in Denmark: a prospective cohort study. *Occup Environ Med* 2010; 67 (11): 772-777.

Kanerva L, Jolanki R, Estlander T, Alanko K, Savela A. Incidence Rates of Occupational Allergic Contact Dermatitis Caused by Metals. *Am. J. Contact Derm.* 2000; 11 (3): 155-160.

Klein Hesselink J, Houtman I, Hooftman W, Bakhuys Roozeboom M. Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2010 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Le Feber, M., 2000, Arbeidsomstandigheden en OPS in de metaalindustrie, Amsterdam, Chemiewinkel UvA.

Lillienberg L, Andersson EM, Jarvholm B, Toren K. Respiratory symptoms and exposure-response relations in workers exposed to metalworking fluid aerosols. *Ann Occup Hyg* 2010; 54 (4): 403-411.

Mester B, Nieters A, Deeg E, Elsner G, Becker N, Seidler A. Occupation and malignant lymphoma: a population based case control study in Germany. *Occup. Environ. Med.* 2006; 63: 17-26.

Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Arbobalans 2003. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. Den Haag, 2004.

Ministerie van VROM. Uitvoeringsnota SOMS (Nederlands stoffenbeleid in internationaal perspectief). Ministerie van VROM, Den Haag, 2004.

NRK. Arbocatalogus NRK oplossingen toxische stoffen.pdf. 1 oktober 2010.

Pronk A. Isocyanate exposure and respiratory health effects in the spray painting industry. Institute for Risk Assessment Sciences, Universiteit Utrecht, proefschrift, 2007.

Robinson CF, Sullivan PA, Walker JT. Lung cancer mortality among employed US women by industry sector. *Am. J. Epidem.* Abstract of the 40<sup>th</sup> annual meeting society for epidemiologic research Boston, Massachusetts, June 19-22, 2007.

Scheepers et al. Blootstellingsonderzoek bij laswerkzaamheden: lasrook en chroomverbindingen, UMC St. Radboudw/ Arbo Unie, 2003.

Schechter A, Colacino JA. A newly recognized occupational hazard for us electronic recycling facility workers : polybrominated diphenyl ethers. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 2009: 51(4): 435-440.

Scheffers T, Maas J, Siegert H, Wielaard P. Dossier Vluchtige organische stoffen. 17 april 2009 (beschikbaar via [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl)).

Singels M, Warringa GEA, Boon BH, Kromhout H, Heederik D, Veldhof R. Stand der techniek – dieselmotoremissies. Nummer 331, September 2004.

Sińczuk-Walczak H, Jakubowski M, Matczak W. Neurological and neurophysiological examinations of workers occupationally exposed to manganese. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health.* 2001;14(4):329-37.

Skoet R, Olsen J. A survey of occupational hand eczema in Denmark. *Contact Dermatitis* 2004; 51 (4): 159-166.

Soleo L, Vacca A, Vimercati L, Bruno S, Di Loreto M, Zocchetti C, Di Stefano R, Candilio G, Lasorsa G, Franco G, Foa V. Minimal immunological effects on workers with prolonged low exposure to inorganic mercury. *Occup. Environ. Med.* 1997; 54: 437-442.

Terwoert J. Beheersmaatregelen bij de reparatie van consumentenelectronica, Chemiewinkel UvA, Amsterdam, 1997.

van Dijk M. Solderen - soldeerwijzer, B.V. Chemische Fabriek 'Schiedam', 1989.

Visser R, Hoofman W, Konneman R, Brouwers A. Eindmeting VAS. TNO-rapport KvL/V&GW/2007.1026/031.12142/Vis/hap, TNO, Hoofddorp, 2007.

Wiegand A, Attin T. Occupational dental erosion from exposure to acids—a review. *Occup. Med.* 2007; 57: 169-176.

**SBI 29: Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers****SBI 30: Vervaardiging van overige transportmiddelen**

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 34 Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers

SBI 35 Vervaardiging van transportmiddelen (geen auto's, aanhangwagens en opleggers)

Subsectoren:

29.1 Vervaardiging van auto's

29.2 Carrosseriebouw; vervaardiging van aanhangwagens en opleggers

29.3 Vervaardiging van onderdelen en toebehoren voor auto's

30.1 Scheepsbouw

30.2 Vervaardiging van rollend spoor- en tramwegmaterieel

30.3 Vervaardiging van vliegtuigen en -onderdelen

30.4 Vervaardiging van militaire gevechtsvoertuigen

30.9 Vervaardiging van transportmiddelen n.e.g.

**Relevantie vliegtuigproductie, treinen/ trams en militaire voertuigen**

In de CBS-cijfers 2009, gebaseerd op SBI-1993, is geen specifieke informatie over aantallen werknemers of bedrijven te vinden met betrekking tot deze subsectoren (SBI 35.1 betreft scheepsbouw en reparatie, en SBI 35.2 alle 'Overige transportmiddelen' tezamen).

Voor zover bekend, vindt er momenteel geen vliegtuigproductie in Nederland plaats; wel zijn er enkele producenten van vliegtuigonderdelen.<sup>25</sup> Deze produceren o.m. navigatieapparatuur, parachutes, banden, motoren en motoronderdelen, en kunststof containers.

In de categorie 'productie van rollend spoor- en tramwegmaterieel' (treinen/trams) is slechts één bedrijf gevonden, dat echter met name onderdelen voor rollend materieel produceert, zoals aandrijfsystemen, bekabeling, en monitoringssystemen. Productie van complete treinen of trams vindt in Nederland voor zover bekend niet plaats.

De meest relevante subsectoren zijn derhalve:

29.1 – auto's (incl. vrachtwagens, bussen) (8.500 werknemers; CBS-2009)

29.2 – carrosseriebouw/ aanhangers/ opleggers (6.800 werknemers; CBS-2009)

30.1 – scheepsbouw en –reparatie (14.700 werknemers; CBS-2009)

29.3 – auto-onderdelen: (erg divers en deels vallend onder de metaal-, kunststof/ rubber- of textielindustrie; volgens CBS-2009 4.200 werknemers).

**1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003****1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003**

Sector 2003	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling incl freq.	Populatie		Conclusie <sup>1</sup>
				Bedrijven	Werknemers	
"auto's etc."	Stof Oplosmiddelen Lasrook	- CTE Longaan- doeningen	HOOG, m.n. bij verfspuiten & lassen	700	31.000	HOOG (spuiten, lassen)
"overige"	Oplosmiddelen  Lasrook  Asbest Biociden Isocyanaten	CTE/ perifere Neuropathie Longaan- doeningen Carcinogeen - Allergeen	HOOG voor relevante subgroepen (lassers, spuiten, asbest)	1.750 Scheepsbouw ~1000 Tram/trein: 10 Fiets: 100 Vliegtuig: 70 (?)	30.000 -scheepsbouw 15.000 -tram / trein / fiets/ vliegtuig 12.000	HOOG (scheepsbouw) MIDDEN (vliegtuig, trein etc.)

<sup>25</sup> via Google: <http://www.fbg.nl/cat/1937> en <http://www.wielevert.nl/zoeken/>

Sector 2003	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling incl freq.	Populatie		Conclusie <sup>1</sup>
				Bedrijven	Werknemers	
	"giftige dampen"	verstikking				

### 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

- TNO Arbeid, 2000, Arborisico's in de branche 'vervaardiging v transportmiddelen'.
- Workers' health chartbook 2000, NIOSH.
- Expert judgement
- Schweigert et al., 2002, Investigation of pulmonary function among employees exposed to low levels of monomeric isocyanates and solvents at an automobile finishing plant
- CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit; CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 21 Auto-industrie, 2000; CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 22 Transportmiddelen industrie excl. auto's, 2001; CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001).

## 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

Voor de scheepsbouw is een aanloop naar een arboconvenant genomen, maar deze is uiteindelijk niet gesloten. Wel is er in het kader van het VASSt project Scheeps- en jachtbouw in samenwerking met de schilderswerkgevers (Fosag/VMB) een stoffen-RIE tool ontwikkeld (Bureau Bartels, 2008)<sup>26</sup>. Met betrekking tot lasrook lift de scheepsbouw mee op het brancheproject 5xBeter in de metaalindustrie, waarin een Verbetercheck Lasrook is ontwikkeld, en waarin Verbetercoaches de bedrijven bezoeken.

Met betrekking tot de auto-, truck –en busproductie zijn geen specifieke activiteiten bekend, maar ook deze (sub)branche lift mee met de brancheprojecten in de metaalindustrie.

De carrosserieuwbouw valt onder het Arboconvenant Mobiliteitsbranches. Specifiek voor de carrosserieuwbouw was het thema oplosmiddelen hierin opgenomen, met aandacht voor de toepassing van lakken, ontvettingsmiddelen en lijmen, en voor polyesterverwerking. Het convenant bevatte op dit thema geen harde doelstellingen, maar richtte zich vooral op de *promotie* van beheersmaatregelen volgens de stand der techniek.

Voorafgaand aan het arboconvenant is een nulmeting van de blootstelling aan oplosmiddelen in de carrosserieuwbouw uitgevoerd (Terwoert & Van der Woerd, 2003).

In de arbocatalogus voor de Mobiliteitsbranches is eveneens het thema Oplosmiddelen opgenomen. Ook wordt aandacht besteed aan dieselmotoremissie, maar hierbij worden alleen de 'aanpalende' branches van garages & truckgarages behandeld.

### [Afspraken in de arbocatalogus \(www.arbomobiel.nl/smartsite.shtml?ch=&id=73646\):](http://www.arbomobiel.nl/smartsite.shtml?ch=&id=73646)

#### **Afspraken voor carrosseriebedrijven:**

- Het risico op OPS moet tot een minimum teruggedrongen worden. Waar schadelijke oplosmiddelen vrijkomen moeten ze direct afgezogen worden.
- Er moet gezocht worden naar ontvetters, lijmen en lakken op waterbasis en naar coatings waarvoor niet ontvet hoeft te worden.
- Polyesterhars wordt verwerkt in gesloten malsystemen en met vacuüm folietechnieken.

#### **Verplichte technische voorzieningen**

- Goede afzuiging in de ruimte waar carrosserie ontvet wordt.
- Gebruik gesloten automatische spuitpistolenreinigers.
- De verfaanmaak ruimte is gescheiden van de rest van het bedrijf, wordt goed geventileerd en boven de aanmaaktafel wordt afgezogen.

<sup>26</sup> [www.blootstellingsbeoordeling.nl](http://www.blootstellingsbeoordeling.nl)

- Afzuiging boven de tafel waar polyesterhars wordt aangemaakt.
- Verfspuiten alleen in de spuitcabine.
- Nieuw te plaatsen spuitcabines zullen voorzien zijn van vloerafzuiging.

Andere mogelijkheden zijn:

[ventilatie en afzuiging](#)

[afgescheiden ruimtes](#)

[persoonlijke beschermingsmiddelen](#)

[aandacht voor details](#)

In 2008 heeft de Arbeidsinspectie een inspectieproject uitgevoerd in de Transportmiddelindustrie (AI, 2008). Tenslotte is een blootstellingsonderzoek naar lasrook uitgevoerd, waarin de scheepsbouw is meegenomen (Scheepers et al., 2003).

## 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

*Zijn er in 2003 stoffen vergeten/achterwege gelaten die wel relevant zijn?*

In de auto-industrie zijn smeermiddelen relevant. Verder moeten worden toegevoegd ten opzichte van de beoordeling uit 2003 (Terwoert & Van der Woerd, 2003; Pronk, 2007; Le Feber, 2000):

- Isocyanaten in de auto-industrie, carrosserieuwbouw en scheeps- en jachtbouw (coatings, PUR-schuim),
- Epoxyharsen, reactieve verdunners en amineverharders in de auto-industrie, carrosserieuwbouw en scheeps- en jachtbouw (primers, lakken);
- Dieselmotoremissie m.n. in de carrosseriebouw en de productie van vrachtwagens.
- Stof: zowel polymeerstof als aluminium en houtstof in de carrosserieuwbouw; polymeerstof en houtstof in de jachtbouw.
- Styreen, glasvezels en peroxiden in de polyesterverwerking en bij het gebruik van polyesterplamuur in zowel de scheeps- en jachtbouw als de carrosseriebouw.

### *Is er nieuwe informatie over gezondheidseffecten*

Er is weinig specifieke informatie over het optreden van gezondheidseffecten in deze branches. Effecten, gevonden bij verfspuiters door Pronk (2007) zijn echter ook waarschijnlijk voor deze branche, nl. een verhoogde kans op *beroepsastma* bij blootstelling aan *isocyanaten*. Voor een uitgebreidere beschrijving hiervan wordt verwezen naar de beschrijving van de metaalindustrie en de machineindustrie (SBI 25 & 28). In de autoproduktie speelt dit risico minder (spuitrobots), maar in de carrosserieuwbouw en scheeps- en jachtbouw vindt veel handmatig spuitwerk plaats.

Voor algemene informatie over de gezondheidseffecten van *lasrook* wordt eveneens verwezen naar de beschrijving van de metaalindustrie en de machineindustrie (SBI 25 & 28).

Voor *epoxy's* is bekend dat in de bouw naar schatting één op de vijf werknemers die regelmatig met epoxyproducten werken *allergisch contacteczeem* ontwikkelt (Spee et al., '06). Het is aannemelijk dat in branches als de scheeps- en jachtbouw en de carrosserieuwbouw niet zó veel zorgvuldiger wordt gewerkt dat de risico's veel lager zijn (expert judgement).

Voor de ontwikkeling van *CTE* als gevolg van blootstelling aan *oplosmiddelen* wordt in een recente studie gesteld dat werknemers met het hoogste risico op CTE verfspuiters in de metaalindustrie, autospuiters, en spuiters van houten oppervlakken zijn (Keski-Säntti, 2007). Dit kan naar alle waarschijnlijkheid in gelijke mate van toepassing worden geacht op de carrosserieuwbouw en de scheeps- en jachtbouw. Het aantal meldingen van CTE in Nederland neemt af. Onderstaande tabel geeft de meest recente gegevens voor twee groepen die voor de metaalindustrie en machinebouw relevant zijn (NCvB, 2010).

Aantal meldingen CTE	2003	2004	2005	2006	2007	2008
"Industrieel spuiters"	5	2	4	2	1	0
"verfspuiters"	10	7	10	5	7	0

Gezondheidseffecten van *houtstof* omvatten irritatie van de luchtwegen en ogen, astma, bronchitis en neuskanker (Tiessink et al., 2009). De gezondheidsraad heeft voor blootstelling aan houtstof een

gezondheidskundige advieswaarde vastgesteld van 0,2 mg/m<sup>3</sup>. Spee et al. (2006) berekenden dat het additionele risico op neuskanker bij 40 jaar blootstelling aan deze concentratie 1: 7.250 bedraagt. Er zijn geen gegevens bekend over de effecten van houtstof bij werknemers in de carrosserieuwbouw of de scheeps- en jachtbouw. Omdat de gezondheidskundige advieswaarde bijzonder laag is, en daadwerkelijke blootstelling waarschijnlijk hoger ligt voor die werknemers die houtbewerking uitvoeren (zie onder), is het bestaan van een risico op neuskanker en andere effecten van houtstof in deze branches aannemelijk.

In de bouw van polyester boten een ototoxisch effect van styreen vastgesteld. Bij werknemers die betrokken waren bij handmatig lamineerwerk, en gedurende ongeveer 15 jaar waren blootgesteld aan styreenconcentraties van 30-50 ppm (boven de huidige grenswaarde), werd gehoorverlies vastgesteld. Een effect bij concentraties beneden de 20 ppm werd niet vastgesteld (Triebig, 2009).

#### *Is er nieuwe informatie over blootstellingsniveaus*

##### Oplosmiddelen.

In de *carrosserieuwbouw* zijn in 2003 een aantal blootstellingsmetingen uitgevoerd met betrekking tot oplosmiddelen (Terwoert & Van der Woerd, '03). Ongeveer 30% van de bedrijven voerde nog zelf lakwerkzaamheden uit; met name de kleine bedrijven hadden dit uitbesteed.

Hoge taakgebonden blootstellingen werden gemeten tijdens de taken handmatig ontvetten (2-8x de 8u-TGG grenswaarde), verfspuiten (2-10x de grenswaarde), reinigen van spuiten (idem), en (soms) handmatig schilderwerk binnen in wagens. Daggemiddelde blootstellingen hoger dan de gecombineerde grenswaarde ('blootstellingsindex' > 1) werden enkele malen gemeten bij voorbereiders/ verfspuiters (soms) handmatig schilderwerk binnen in wagens. Bij de monteurs zonder specifieke taken als verfspuiter of voorbereider was de daggemiddelde blootstelling aan oplosmiddelen in het algemeen laag. Wel kwamen kortdurende hoge piekblootstellingen voor, bijvoorbeeld tijdens het ontvetten van onderdelen voorafgaand aan las- of lijmwerk (Terwoert & Van der Woerd, '03). Voor het verlijmen van onderdelen werden veelal al oplosmiddelarme producten gebruikt (polyurethaan of MS-polymeer).

Voor bouwers van *autobussen en touringcars*, en bedrijven die bepaalde typen bestelwagens ombouwen, kan - in aanvulling op het verfspuiten, ontvetten e.d. - het lijmen van stoffen bekleding op stoelen een vaak voorkomende activiteit zijn. In 2005 werd nog vastgesteld dat met name *oplosmiddelrijke contactlijmen* werden momenteel ingezet, die 70-80% oplosmiddel bevatten (Terwoert & Van der Woerd, 2005). Deze lijmen worden handmatig aangebracht. Meetgegevens voor deze activiteit zijn niet bekend. Metingen uit de woningstoffeerbranche geven aan, dat in dit soort situaties hoge blootstellingen kunnen optreden (Van Raalte & Terwoert, 2002).<sup>27</sup>

Ook bij de bouw van interieurs van *schepen* en vooral luxe *jachten* worden bij het lijmen van laminaat en plaatmateriaal in gebogen vormen, en bij het lijmen van bekleding op vloeren en meubels nog oplosmiddelrijke lijmen gebruikt.

Uit de *scheeps- en jachtbouw* is verder bekend dat nog vaak oplosmiddelrijke lakken worden verwerkt. De informatie over oplosmiddelen in deze sector is deels afkomstig uit een relatief oude bron (Theodori, 2001), maar meer recente informatie heeft aangegeven dat zich nog geen grote verschuivingen hadden voorgedaan (Tebert et al., 2009). De producten worden voornamelijk verspoten. Wel gebeurt dit deels door gespecialiseerde scheepsschilderbedrijven (Theodori et al., 2001). Het werk gebeurt deels buiten, maar deels ook juist in besloten ruimten, bijvoorbeeld in de jachtbouw, en in het algemeen tijdens het schilderen van scheepsruimen. Metingen op een scheepswerf in Taiwan lieten tijdens verfspuitwerk in twee opeenvolgende weken daggemiddelde concentraties zien van resp. 32 en 119 ppm voor ethylbenzeen (mediaan, n = 51; range 9,6-70 resp. 36-197 ppm), en 18 resp. 171 ppm voor xyleen (mediaan; n = 48, range 6,9-35 resp. 53-315 ppm). De mediane concentraties in de tweede week lagen hiermee beduidend boven de Nederlandse grenswaarden voor xyleen en ethylbenzeen. Hierbij wordt wel opgemerkt dat de medewerkers halfgelaatsmaskers droegen en dat buiten het masker is gemeten in alle gevallen werd (Chang et al., 2007).

##### Schuurstof - polymeer en aluminium

In de *carrosserieuwbouw* vindt tijdens schuurwerk blootstelling plaats aan aluminium- en polymeerstof (Terwoert & Van der Woerd, 2003). Er zijn *geen* specifieke blootstellingsgegevens

<sup>27</sup> Zie ook het voorbeeld van het verlijmen van vloerbedekking op een trap: <http://www.arboportaal.nl/types/video/Verlijmen-van-trap.html>



bekend. De potentiële blootstelling is waarschijnlijk hoog, maar er worden veelal wel stofmaskers gebruikt.

#### Dieselmotoremissie (DME, dieselrook)

Er zijn geen specifieke gegevens bekend over blootstelling aan DME in deze branches. Uit de garagebranche zijn enkele meetgegevens bekend. Het 95-percentiel voor alle metingen bedroeg 14,3 µg/m<sup>3</sup> EC (Bakker, 2007). Dergelijke concentraties zijn voorstelbaar voor de carrosseriebouw en voor truck- en busproducenten, hoewel infrequent (carrosseriebouw) of zeer plaatselijk, bijvoorbeeld aan het eind van een productielijn, waar de nieuwe vrachtwagen naar buiten wordt gereden (expert judgement).

#### Houtstof

Blootstelling aan houtstof kan plaatsvinden bij interieurbouw in schepen en jachten, en tijdens de opbouw van carrosserieën met multiplex wanden (Terwoert & Van der Woerd, 2003; expert judgement). Blootstellingsmetingen bij 26 timmerlieden in de bouw gaven concentraties te zien van 3,3 mg/m<sup>3</sup> gemiddeld. De overschrijdingskans van de grenswaarde van 2 mg/m<sup>3</sup> werd berekend op 75% (Spee et al., 2006b). Gegevens uit de scheeps- en jachtbouw zijn niet gevonden, maar de blootstelling zou hier op vergelijkbare niveaus kunnen liggen (expert judgement).

#### Styreen

In de carrosserienieuwbouw waren in 2003 nog slechts 20 bedrijven die regelmatig polyester verwerkten (Terwoert & Van der Woerd, 2003). Hoge taakgebonden blootstellingen – dat wil zeggen boven de 8-uurs grenswaarden - werden gemeten tijdens de taken polyesterwerken in situ (in het interieur van bestelwagens), polyesterverwerking in open mallen, en bij het aanmaken van polyesterhars. Lagere blootstellingen werden gemeten bij het aanmaken en opbrengen van polyester plamuur. Daggemiddelde blootstellingen aan styreen hoger dan de gecombineerde grenswaarde ('blootstellingsindex' > 1) werden enkele malen gemeten tijdens polyesterwerk 'in-situ' (Terwoert & Van der Woerd, 2003).

De branchevereniging NRK stelt: *“Werknemers in de kunststof composietenindustrie kunnen in te hoge mate worden blootgesteld aan styreen, stof, lawaai en oplosmiddelen. Incidenteel kan ook blootstelling aan peroxiden optreden. De dagelijkse blootstelling aan styreen blijkt het sterkst de grenswaarde te kunnen overschrijden”*<sup>28</sup>

Een review van de trends in de blootstelling aan styreen in de vezelversterkte kunststoffen industrie tussen 1966 en 2002 liet overall een jaarlijks dalende trend zien van 5,3% tussen 1966 en 1990, en van 0,4% na 1990 (Van Rooij et al., 2008). Bij gebruik van de open maltechniek - welke in de carrosseriebouw én in de jachtbouw nog voorkomt - varieerde de gemiddelde blootstelling rond 2002 van 12 tot 58 ppm (de Nederlandse grenswaarde is 25 ppm), en bij gebruik van de gesloten maltechniek van 2 tot 21 ppm (Van Rooij et al., 2008).

Een recente studie in Duitsland liet bij een subgroep van werknemers in de polyester botenbouw die handmatig lamineerwerk uitvoerden concentraties zien van 30-50 ppm styreen (Triebig et al., 2009; Triebig et al., 2008). Een recente studie in een windmolenfabriek in de Verenigde Staten liet bij handmatige, open verwerking van polyester taakgebonden blootstellingen zien variërend van 66 tot 150 ppm (Hammond et al., 2011). Dergelijke taken kunnen enkele uren per dag innemen, en zijn vergelijkbaar met wat bij de botenbouw of polyesterverwerking in de carrosseriebouw kan voorkomen.

#### Lasrook (Scheepers):

Wat betreft blootstelling aan lasrook is geen specifieke informatie over de carrosserienieuwbouw en auto-industrie bekend. In 2003 is wel een enquête gehouden onder 182 bedrijven in de metaalindustrie en de *scheepsbouw*. In 95% van deze bedrijven vond het laswerk “ten minste ten dele” plaats in ruimten groter dan 100 m<sup>3</sup>. In 20% van de bedrijven kwam tevens laswerk in besloten ruimten voor (Brouwers, 2003).

Eveneens in 2003 is een groot onderzoek uitgevoerd naar de blootstelling aan lasrook en chroom in deze branches (Scheepers, 2003). Er werden metingen in de ademzone van lassers verricht, en daarnaast werd biomonitoring uitgevoerd. In totaal waren 13 bedrijven, 53 lassers en 20 niet-blootgestelde werknemers hierbij betrokken.

<sup>28</sup> [http://www.stoffenkennisnrk.nl/blootstelling\\_vkcn.aspx](http://www.stoffenkennisnrk.nl/blootstelling_vkcn.aspx)

Bij 9 lassers (17%) werd een overschrijding van de *toenmalige* grenswaarde van  $3,5 \text{ mg/m}^3$  gemeten (daggemiddeld). De overschrijdingskans van de toenmalige grenswaarde voor de gehele groep lassers ( $n=53$ ) bedroeg **80%** (Scheepers et al., 2003). De overschrijdingskans voor de huidige grenswaarde van  $1 \text{ mg/m}^3$  zou logischerwijs nog beduidend hoger hebben gelegen. Belangrijke factoren die bijdroegen aan overschrijding van de grenswaarde waren werk in een besloten ruimte, en inschakelduur, dat wil zeggen de tijdsduur waarin daadwerkelijk wordt gelast ten opzichte van de totale werktijd.

#### Isocyanaten

Er is geen specifieke informatie over blootstellingsniveaus voor isocyanaten bekend voor de auto- en carrosserieuwbouw.

In een blootstellingsonderzoek onder industriële verfspuiters in de metaalindustrie, scheepsbouw en autoschadeherstel werden 20 verschillende isocyanaten aangetoond, waaronder vooral veel oligomeren van hexamethyleen diisocynaat (HDI). De blootstelling tijdens het spuiten was sterk variabel, en bedroeg maximaal  $2643 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  NCO ('totaal-isocynaat'). Voor HDI bedroeg de mediane blootstelling  $0,11 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  ( $n=36$ ), met een range van  $0,01$  tot  $28,8 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ . De (inmiddels vervallen) Nederlandse grenswaarde voor HDI bedroeg  $40 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  gemiddeld over 8 uur, met een 15-minuutswaarde van  $70 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ . Voor HDI-oligomeren was de mediane blootstelling  $1,06 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ , met een range van  $0,42$  tot  $5,89 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ . Er is geen grenswaarde bekend voor HDI-oligomeren.

De blootstelling aan 'totaal-isocynaat' bedroeg  $6,68 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  (mediaan), met een range van  $0,01$  tot  $2643 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ . In de UK is een grenswaarde van  $70 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  vastgesteld voor 'totaal isocynaat'; 69% van de metingen tijdens verfspuiten lagen hoger dan deze grenswaarde (Pronk, 2007).

Tenslotte werd tijdens alle taken, waaronder mengen, spuiten en rollen blootstelling van de huid aan isocyanaten vastgesteld (Pronk, 2007).

#### Huidblootstelling algemeen:

In een recente studie onder sloopsschilders blijkt dat – wanneer geen spuitoverall en handschoenen worden gebruikt en wel een halfgelaatsmasker – dermale absorptie van oplosmiddelen (i.c. xyleen en ethylbenzeen) een significante bijdrage levert aan de totale opname (Chang et al., 2007).

In alle subbranches in de transportmiddelenindustrie wordt gebruik gemaakt van polyurethaan lijmen en –kitten (Terwoert & Van der Woerd, 2003; Theodori et al., 2001; Tebert et al., 2009). Hierbij kan blootstelling van de huid aan isocyanaten plaatsvinden. Verder worden in de scheeps- en jachtbouw en in de carrosseriebouw voor het coaten van chassis, gebruik gemaakt van epoxy coatings (Terwoert & Van der Woerd, 2003; Theodori et al., 2001; Tebert et al., 2009; Le Feber, 2000). Hierbij kan blootstelling van de huid aan epoxyharsen, reactieve verdunners en amineverharders plaatsvinden. Uit eigen ervaring is bekend dat hierbij van tijd tot tijd uitbraken van allergisch contacteczeem voorkomen onder werknemers (expert judgement).

#### *Is er nieuwe informatie over de blootgestelde populatie*

In de carrosseriebouw werken naar schatting 2000-3000 monteurs/ carrosseriebouwers die worden blootgesteld aan lasrook, 250-400 voorbereiders en verfspuiters die worden blootgesteld aan oplosmiddelen, isocyanaten, schuurstof (aluminium, hout, polyester) en peroxiden, en 60-80 polyesterverwerkers die polyester verwerken in mallen of in-situ en worden blootgesteld aan oplosmiddelen (styreen), peroxiden, en glasvezels (Terwoert & Van der Woerd, 2003). Volgens Bureau Bartels (2008) zijn er in Nederland 20 sloopsschilderbedrijven met ongeveer 1000 werknemers (Bureau Bartels, 2008). Nadere gegevens omtrent aantallen bedrijven en werknemers zijn ontleend aan CBS-cijfers over 2009 en 2010 (zie tabel).

#### *Is er nieuwe informatie over (genomen) maatregelen (en hun effecten)*

Over de situatie in de carrosserieuwbouw is vooral informatie uit 2003 bekend (Terwoert & Van der Woerd, 2003). Het gebruik van stofmaskers tijdens schuurwerk was gebruikelijk. Tijdens spuitwerk werden halfgelaats- of volgelaatsmaskers gebruikt, o.m. afhankelijk van de voorkeur van de medewerkers zelf. Spuitwerk werd veelal spuitcabines met neerwaartse ventilatie uitgevoerd. Het ontvetten gebeurde in het algemeen handmatig; vaak in de algemene werkplaats, en lang niet altijd met (voldoende) ventilatie.

Polyesterverwerken in mallen gebeurde in de carrosserieuwbouw vaak voor een afzuigwand, maar deze waren nogal eens onjuist gepositioneerd. Bij polyesterverwerken in-situ (in auto's) werd een halfgelaatsmasker gebruikt, en soms een extra ventilator. De aanmaak van lakken en polyester vond

plaats in een aparte aanmaakruimte, maar vaak onder naar het oordeel van de onderzoekers ineffektieve afzuiging. Het reinigen van spuiten tenslotte vond bij kleine spuiten vaak plaats in een gesloten reiniger, maar deze waren vaak slecht onderhouden, werden te snel weer geopend etc., zodat de beheersing ineffektief leek. Grote spuiten werden veelal handmatig gereinigd (met thinner), soms in de spuitcabine, maar niet altijd (Terwoert en Van der Woerd, 2003). Verder werd wél vermeld dat de uitbesteding van spuitwerk in de carrosserie-nieuwbouw groeiend was;  $\pm 30\%$  van de bedrijven deed het spuitwerk nog zelf.

In 2006 is een evaluatieonderzoek uitgevoerd van het arboconvenant in de mobiliteitsbranches (Bureau Bartels, 2007). De voornaamste conclusie hierin was, dat er op het gebied van blootstelling aan oplosmiddelen weinig was gebeurd sinds 2003. De branche "vond concrete implementatie lastig". Het onderzoek kende (daardoor) een zeer lage respons. Slechts 11 van de 275 carrosseriebedrijven werden geïnterviewd. Van die groep had 55% naar eigen zeggen "maatregelen genomen om de blootstelling aan oplosmiddelen te verlagen", "bijvoorbeeld nieuwe mengkamers, minder schadelijke oplosmiddelen en verbetering van de ventilatie" (Bureau Bartels, 2007).

De Europese Verplichtlijn en de Vervangingsplicht autoschadeherstel die deels is overgenomen door de carrosserie-nieuwbouw heeft een (zeer) beperkte reductie van de gehalten oplosmiddelen in de gebruikte lakken gehad. Er worden meer en meer high solids lakken gebruikt, met een gehalte oplosmiddelen van 400-500 g/l, in plaats van 600-700 g/l voor de traditionele producten (Tebert et al, 2009).

De arbeidsinspectie heeft in 2008 inspecties uitgevoerd in 483 bedrijven in de transportmiddelenindustrie, waaronder de carrosseriebouw, en de productie van vrachtwagens, bussen, fietsen en caravans (AI, 2008). Er werden in 206 bedrijven (42,6%) overtredingen geconstateerd met betrekking tot gevaarlijke stoffen. Hiervan betroffen 99 overtredingen het ontbreken van een blootstellingsbeoordeling (20,5% van de bedrijven). De gebruikte producten voldeden in de meeste gevallen aan dezelfde (ruime) limieten voor het gehalte aan oplosmiddelen als die in de vervangingsplicht voor de autoschadeherstel verplicht zijn. Van de geïnspecteerde bedrijven kende 17% het project '5xBeter' in de metaal én had tevens de website wel eens bezocht. Minder dan 4% van de bedrijven had al eens contact gehad met een Verbetercoach of de Verbeterlijn. Ongeveer 9% van de carrosseriebedrijven had de website van het arboconvenant Mobiliteitsbranches wel eens bekeken (AI, 2008).

In de bovengenoemde rapportage van het blootstellingsonderzoek naar lasrook op ondermeer scheepswerven wordt gesteld: "Hoewel de meeste bedrijven aangaven te beschikken over bronafzuiging en 25% ook toortsafzuiging, werd de toepassing van deze voorzieningen op de onderzoeksdagen niet vastgesteld" (Scheepers et al., 2003).

Tijdens onderzoek bij verfspuiten op scheepswerven werden in 86% van de gevallen maskers en handschoenen gebruikt (Pronk, 2007). Tijdens het rollen van coatings gebruikte 20% van de werknemers deze beschermingsmiddelen en tijdens het aanmaken en mengen van coatings 67%. Locale afzuiging werd in 30% van de gevallen gebruikt bij spuitwerk in een hal, en bij spuitwerk in de buitenlucht in geen van de gevallen (Pronk, 2007).

Er is geen informatie bevonden over de mate van gebruik en het effect op de toepassing van beheersmaatregelen van het beschikbaar stellen van een specifieke RIE-tool voor de scheepsbouw ([www.blootstellingsbeoordeling.nl](http://www.blootstellingsbeoordeling.nl)).

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Er zijn in het algemeen niet veel specifieke blootstellingsgegevens of gegevens over opgetreden gezondheidseffecten bekend over deze sectoren. Wel kan uit informatie uit aanpalende branches met vergelijkbare werkzaamheden veel worden afgeleid. De mate van toepassing van beheersmaatregelen is volgens inspecties en enkele blootstellingsonderzoeken nog niet optimaal. Voor oplosmiddelen zijn er aanwijzingen dat in (in ieder geval) enkele bedrijven in de carrosserie-nieuwbouw *enigszins een verlaging van de blootstelling* heeft plaatsgevonden door verbeterde ventilatie.

Al met al kan worden geconcludeerd dat zowel in de carrosserienieuwbouw als in de productie van trucks en bussen en in de scheeps- en jachtbouw nog significante blootstellingen aan lasrook, isocyanaten, en oplosmiddelen (incl. styreen), en in specifieke gevallen ook houtstof en DME kunnen voorkomen.

Een bredere inventarisatie van de mate van toepassing van beheersmaatregelen ten aanzien van oplosmiddelen, lasrook, isocyanaten en stof is nodig voordat daadwerkelijk en interventiestudie opgezet kan worden.

Voor de subsector auto-onderdelen kan worden opgemerkt dat het hierbij gaat om naar schatting 4.200 werknemers (CBS-2009; SBI 34.3), en dat deze subsector bijzonder divers is. De activiteiten zullen deel vallen onder de metaalindustrie, deels onder de kunststofindustrie, deels onder de rubberindustrie, en deels onder de textielindustrie.

Voor de sector vliegtuigonderdelen zijn geen cijfers gevonden over de aantallen werknemers. CBS-gegevens geven onvoldoende inzicht in de aantallen bedrijven. Een search via Google leverde slechts 6 producenten op. Deels vielen deze onder de kunststof en rubberindustrie (3 bedrijven), en deels onder de metaal (motoren en andere metalen onderdelen – 3 bedrijven).

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

(Sub)sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Auto's incl. Trucks & Bussen (29.1)	Stof Oplosmiddelen Lasrook Isocyanaten Dieselrook	- CTE Astma, COPD, inhalatiekoorts, reproductiestoornissen Allergisch astma, contacteczeem Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten	HOOG, m.n. bij verfspuiten & lassen	125 (CBS)	8.500 <i>Lassen &gt; 1.000</i> <i>Spuiten &lt; 1000?</i> <i>MIDDEN</i>	HOOG (spuiten, lassen, dieselrook)
Carrosseriebouw (29.2)	Polymeerstof Houtstof Aluminiumstof Lasrook Oplosmiddelen Styreen Peroxiden Glasvezel Isocyanaten Epoxy's Dieselrook	Luchtwegirritatie Astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker Irritatie/neurotoxisch Astma, COPD, inhalatiekoorts, reproductiestoornissen CTE CTE Eczeem / astma Eczeem / irritatie Allergisch astma, contacteczeem Allergisch eczeem Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten	HOOG bij lassen, ontvetten, spuiten, plamuren	460 (CBS)	6.800 <i>Spuiten/ ontvetten 250-400 (oplosmiddelen / isocyanaten)</i> <i>Lassen 2000-3000</i> <i>Polyester: 60-80</i>	HOOG (idem, + schuren)
Auto-onderdelen (29.3)	-	-	-	145 (CBS)	4.200 -	LAAG
Scheepsbouw en -reparatie (30.1)	Lasrook Oplosmiddelen Isocyanaten Epoxy's Styreen Peroxiden Glasvezel Houtstof Biociden Asbest	Astma, COPD, inhalatiekoorts, reproductiestoornissen CTE Allergisch astma, contacteczeem Allergisch eczeem CTE Allergisch astma Irritatie/eczeem Irritatie/ kanker diversen Carcinogeen	HOOG bij lassen, ontvetten, spuiten	975	14.700 <i>Schilderen: &gt; 1000</i> <i>Lassen: &gt; 1000</i>	HOOG (spuiten, lassen, houtstof)
Treinen, trams, vliegtuigen	Oplosmiddelen Lasrook	CTE/ perifere neuropathie Astma, COPD, inhalatiekoorts, reproductiestoornissen	HOOG voor rel. subgroepen	Tram/trein: 15 [Fiets: 85]	-tram / trein / fiets / vliegtuig 12.000	LAAG (vliegtuig,

(Sub)sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
(30.2, 30.3, 30.4, 30.9)	Asbest Biociden Isocyanaten "giftige dampen"	Carcinogeen - Allergisch astma, <a href="#">contacteczeem</a> verstikking	(lassers, spuiten, asbest)	Vliegtuig: 55	?	trein etc.)

**Referenties**

Brouwers et al., 2003. Blootstelling aan lasrook en chroomverbindingen bij laswerkzaamheden in de metalektro en metaalbewerking; Twee onderzoeken. Den Haag, Arboconvenantenreeks.

Bureau Bartels, 2008. Opbrengstenanalyse VASSt-programma, Amersfoort, Bureau Bartels BV.

Chang FK et al., 2007. Field protection effectiveness of chemical protective suits and gloves evaluated by biomonitoring. *Occup. Environ. Med.*; 64: 759-762.

Hammond D et al., 2011. Occupational exposures to styrene vapour in a manufacturing plant for fiber-reinforced composite wind turbine blades. *Ann. Occup. Hyg.*; 55 (6): 591-600.

Keski-Säntti P, 2011. Occupational chronic solvent encephalopathy in Finland 1995-2007: incidence and diagnostic methods. Academic dissertation. University of Helsinki.

Le Feber M, 2000. Epoxy's en polyester in de botenbouw. Amsterdam, Chemiewinkel UvA.

NCvB, 2010. Beroepsziekten in cijfers 2010, Amsterdam, Nederlands Centrum voor Beroepsziekten.

Pronk A, 2007. Isocyanate exposure and respiratory health effects in the spray painting industry. thesis Utrecht University.

Scheepers P et al., 2003. Blootstellingsonderzoek bij laswerkzaamheden: lasrook en chroomverbindingen. UMC St. Radboud / Arbo Unie.

Spee T et al., 2006. Epoxy resins in the construction industry. *Ann N.Y. Acad. Sci.*; 1076: 429-438.

Spee T et al., 2006b. Exposure to wood dust among carpenters in the construction industry in The Netherlands. *Ann. Occup. Hyg.*; 51 (3): 241-248.

Tebert C et al., 2009. Review of the paints directive (42/2004/EC). Freiburg, Oekopol GmbH.

Terwoert J, van der Woerd H, 2003. Reductie van blootstelling aan oplosmiddelen in de carrosserieuwbouw; nulmeting en stand der techniek. Amsterdam / Nootdorp, IVAM / TME.

Terwoert J, van der Woerd H, 2005. Vooronderzoek bronmaatregelen oplosmiddelen carrosserieuwbouw. Amsterdam / Nootdorp, IVAM / TME.

Theodori D et al., 2001. Vermindering van oplosmiddelengebruik in de scheeps- en jachtbouw, stand der techniek. Amsterdam / Bilthoven / Moordrecht, Chemiewinkel UvA, WIMM UvA, AC VOM, Berendsen Coatings Consulting.

Tiessink W et al., 2009. Dossier Houtstof, [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl).

Triebig G et al., 2008. A field study to determine the effectiveness of several respiratory protection masks on the styrene exposure during lamination activities. *Industrial Health*; 47: 145-154.

Triebig G et al., 2009. Occupational styrene exposure and hearing loss: a cohort study with repeated measurements. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*; 82 (4): 463-480.

Van Raalte AT, Terwoert J, 2002. Gezondheidseffecten van producten in gebruik bij tapijt- en parketleggers. Toxicologische beoordeling van de receptuur en trends in het optreden van huidklachten en overige gezondheidseffecten. Amsterdam, IVAM.

Van Rooij JGM et al., 2008. Trends in occupational exposure to styrene in the European glass-fibre reinforced plastics industry, *Ann. Occup. Hyg.*; 52 (5): 337-349.

## SBI 31: Vervaardiging van meubels

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 36: Vervaardiging van meubels; vervaardiging van overige goederen n.e.g.

### Subsectoren:

- 31.01 Interieurbouw en vervaardiging van bedrijfsmeubels
- 31.02 Vervaardiging van keukenmeubels
- 31.03 Vervaardiging van matrassen
- 31.09 Vervaardiging van overige meubels
- 46.65 Groothandel in bedrijfsmeubels
- 47.591 Winkels in meubels (voor zover het reparatie van meubels betreft)
- 95.24 Reparatie en stoffering van meubels

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervaardiging van meubels (36)	Houtstof (vooral fijn houtstof), lijmen en kitten met oplosmiddelen / vluchtige organische stoffen, textielstof  Interview: houtstof, VOS, formaldehyde	Houtstof (vooral fijn): astma, kuchjes, huidontstekingen, jeuk, allergische reacties. Stof van eiken- en beukenhout: mogelijk neuskanker (nog niet bewezen). Lijmen en kitten met organische oplosmiddelen / vluchtige organische stoffen: OPS. Textielstof: ademhalingsproblemen. (Indien carcinogeen houtstof: HOOG, anders MIDDEN-HOOG)	Dagelijkse blootstelling. Risicovolle activiteiten zijn verspanende bewerkingen met hout of metaal; montage; afwerken (lakken, verven); poedercoating bij metalen meubelen. Bij verspanende werkzaamheden: HOOG	ca. 6500 bedrijven, ca. 90% <20 werknemers	Totaal 94000	HOOG *

\* Genoemde maatregelen: De werkwijzen worden verbeterd, onder andere door toepassing van oplosmiddelarme coatings, betere afzuiging. Meer uitbesteding van werkzaamheden. Er is eveneens aandacht voor scholing van spuiters (i.s.m. VROM). In de afgelopen jaren heeft CBM zich bezig gehouden met het scannen en terugdringen van de risico's van houtstof, formaldehyde en vluchtige organische oplosmiddelen



## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

- Stoffen: TNO Arbeid. Arborisico's in de branche Hout- en meubelindustrie, 2002; gegevens uit interview met Centrale Bond van Meubelfabrikanten (CBM)
- Effecten: TNO Arbeid, 2002
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen 24, Meubel- en overige industrie, 2001; CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit
- Maatregelen: interview
- Blootstelling: expert judgment

## 2. **Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

De Arbeidsinspectie heeft een folder uitgegeven over Arbeidsrisico's in de meubelindustrie. Daarin wordt aandacht besteed aan houtstof en oplosmiddelen (Arbeidsinspectie, 2008).

Er is een Arboconvenant afgesloten voor de meubelindustrie. Ook oplosmiddelen hoorden tot de aspecten in het Arboconvenant. In de Arbobalans (Klein Hesseling, 2009) die is opgesteld met gegevens van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden staan geen opvallende zaken rond chemische stoffen in de meubelindustrie.

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Gevaarlijke stoffen*

Experts vinden blootstelling aan houtstof in het MKB een relevant chemisch probleem, waarbij de meubelindustrie als belangrijke sector wordt genoemd (Brun e.a., 2009).

Auffarth e.a. (2004) vonden vooral blootstelling aan inhaleerbaar houtstof in de Duitse meubelindustrie. Als met spaanplaat wordt gewerkt kan ook blootstelling aan formaldehyde worden verwacht.

#### *Gezondheidseffecten*

Bang e.a. (2005) melden dat er verhoogde odds ratio's voor astma zijn voor werkers in de meubel- en houtindustrie.

Het NCvB geeft voor de Meubelindustrie (BIK 36) de volgende brancherisico's met betrekking tot blootstelling aan stoffen aan ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)):

Beroepsziekte	Oorzaak	Risicoberoepen
<b><i>Huidaandoeningen</i></b>		
Contacteczeem (Ortho-ergisch; allergisch)	Lak-, beits-, verfbestanddelen, conserveermiddelen in lak, beits, verf en lijm, epoxy's, acrylaten	Spuiter, meubelmaker
Huidontsteking	Diverse houtsoorten: Eiken, beuken, vuren, grenen	Machinaal houtbewerker
Jeuk	Vuren	Machinaal houtbewerker, meubelmaker
<b><i>Long- en luchtwegaandoeningen</i></b>		
Beroepsastma	Houtstof (vuren, grenen, red cedar, eiken, beuken, balau, iroko), isocyanaten, geïmpregneerd hout (houtverduurzamingsmiddelen)	Machinaal houtbewerker, meubelmaker, medewerker afmontage, schilder/ spuiter
Extrinsieke allergische alveolitis	Houtstof (vuren)	Machinaal houtbewerker
Longaandoeningen door dieseluitletgasen	Dieseluitletgasen, werken in de buurt van draaiende dieselmotoren en inademen van uitletgasen	(Heftruck)chauffeur, lader/ lossen, expeditiepersoneel
<b><i>Neurologische aandoeningen</i></b>		

Beroepsziekte	Oorzaak	Risicoberoepen
Chronische toxische encephalopathie CTE (OPS)	Inademing van oplosmiddelen/ vluchtige organische stoffen (VOS) in lijmen en lakken	Meubelmaker, productiepersoneel, spuiter
<b>Kanker</b>		
Neusbijholten	Stof van hardhout; (bedektzadigen en tropisch hardhout)	Machinaal houtbewerker, meubelmaker

#### *Blootstelling*

In de UK is een afnemende trend in houtstofblootstelling in onder andere de meubelindustrie (ca. 8,9% afname per jaar) beschreven tussen 1985 en 2005. Deze afname was echter bijna alleen te zien bij metingen bij inspecties door de Arbeidsinspectie in de UK en niet bij representatieve metingen. Dit komt wellicht omdat representatieve metingen in eerdere jaren al vergelijkbare waarden lieten zien als de waarden die de Arbeidsinspectie in latere jaren vond. Ook herhaalde metingen bij dezelfde bedrijven in 2004 en 2005 ten opzichte van metingen tussen 1985 en 1992 lieten duidelijke verlagingen in blootstelling zien. Diverse veranderingen, zoals in efficiëntere afzuiging, werden bij verschillende bedrijven gesignaleerd (Galea e.a., 2009).

In Duitsland werd de grenswaarde voor algemeen stof ( $3 \text{ mg/m}^3$ ) bij handmatig schuren regelmatig overschreden en soms ook bij mechanisch verwerken van hout. Bij verfspuiten en beitsen werden oplosmiddelblootstellingen gemeten, in het algemeen onder de geldende normen (Auffarth e.a., 2004).

NIOSH vond bij een bedrijf dat meubels stript, schuurt en opnieuw bekleedt houtstofconcentraties hoger dan de normen. Concentraties aan lood (uit oude verf) waren beneden de normen (Hall, 2003). Bij de productie van metalen meubelen in Chicago (USA) werden diverse overschrijdingen van normen gevonden voor mangaan en koolmonoxide bij lassers, 1,3,5-triglycidyl isocyanurate bij spuiters, zelfs in één geval als rekening werd gehouden met PPE, en respirabel en inhaleerbaar stof bij spuiters (Rodriguez e.a., 2009).

Tiessink e.a. (2009) melden op basis van werk van Liukkonen e.a. dat in meubelfabrieken in Europa de blootstelling aan inhaleerbaar houtstof tussen 1.0 en  $3.0 \text{ mg/m}^3$  ligt.

#### *Blootgestelde populatie*

Eind 2009 werkten er ca. 20.500 mensen in de vervaardiging van meubels, redelijk gelijk verdeeld over zitmeubels, bedrijfsinterieurs en –meubels, keukenmeubels en overige meubels. In de vervaardiging van matrassen werkten ca. 1000 mensen (CBS, 2011a). Er zijn 5060 bedrijven in de hele meubelindustrie, waarvan erg veel heel kleine. Er zijn er 3265 met maar 1 werkzame persoon, 450 met meer dan 10 en 25 met meer dan 100. Het grootste deel van de bedrijven werkt in de Interieurbouw (2660 bedrijven, waarvan 170 met meer dan 10 werknemers en 5 met meer dan 100) en in de overige meubelindustrie (1795 bedrijven, 145 met meer dan 10 werknemers en 5 met meer dan 100) (CBS, 2011b).

Er zijn 625 groothandelsbedrijven in bedrijfsmeubelen, waarvan 95 met meer dan 10 werknemers en 5 met meer dan 100. Het aantal winkels in meubels bedraagt 1905, waarvan 150 met meer dan 10 werknemers en 15 met meer dan 100. In de reparatie en stoffering van meubels zijn 1070 bedrijven actief, waarvan 20 met meer dan 10 werknemers en geen met meer dan 100 (CBS, 2011b). Het aantal banen in de groothandel in kantoormeubels is 2300 en in overige bedrijfsmeubels 1300. In winkels in meubels zijn 11.400 banen. In deze statistiek werd reparatie en stoffering van meubels nog niet apart meegenomen, maar was nog onderdeel van winkels in meubels (CBS, 2011a).

#### *Informatie over maatregelen*

In 2001 werden volgens werknemers vervangende producten (met minder of geen oplosmiddelen) nog maar weinig gebruikt in de ambachtelijke meubelproductie, terwijl driekwart van de werkgevers meldde dat dit wel gebeurde (Van de Wiel en Bos, 2001).

Bij de evaluatie van het VAST traject wordt beschreven dat in 2004 11% de blootstelling heeft gemeten/geschat tegen 26% in 2007. Maar in 2007 zou 45% van de bedrijven geen VIB ontvangen, tegen maar 19% in 2004 en bovendien was in 2007 nog maar 66% van de bedrijven tevreden over de informatie tegen bijna 90% in 2004 (Visser e.a., 2007).

In het kader van het Arboconvenant zijn 200 VOS-scans gedaan, waarbij voor veel aangetroffen situaties verbeteringen mogelijk bleken. Deze scans hebben ook een groot aantal ideeën opgeleverd voor het reduceren van blootstelling (Fielmich en Beckers, 2006). In 2006 werden ook genomen maatregelen gerapporteerd. Daaruit bleek dat de meeste vervangingsadviezen niet zijn opgevolgd omdat de kwaliteit onvoldoende bevonden (of zonder testen vermoed) werd of omdat omschakeling nog teveel kost of teveel invloed op het productieproces had. Er werden in diverse bedrijven andere maatregelen genomen, zoals met betrekking tot luchtafzuiging of andere spuitapparatuur, hoewel ook deze maatregelen in de meeste gevallen niet werden ingevoerd (Beckers, 2006).

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Er zijn wel verschillende activiteiten geweest in de Nederlandse meubelindustrie m.b.t. houtstof en oplosmiddelen. De gegevens bij de evaluatie van het VAST traject suggereren niet dat er heel veel verbeterd is. Publicaties over blootstelling van na 2002 melden nog steeds overschrijdingen van houtstofnormen, en in een Amerikaans bedrijf werden ook normen voor andere stoffen overschreden (productie van metalen meubelen).

Blootstelling vindt plaats aan houtstof, oplosmiddelen, harsen (inclusief componenten) en (bij opnieuw bekleden) ook soms aan zware metalen als die in de oorspronkelijke verf zaten.

Belangrijkste gevaarlijke stoffen in deze sector zijn houtstof en organische oplosmiddelen. Vanwege de carcinogeniteit van houtstof is de prioriteit qua gezondheidseffecten HOOG. De blootstelling overschrijdt soms nog wel de algemene stof norm en dus kan verwacht worden dat de blootstelling aan houtstof soms ook hoog is. Daarom wordt ook voor blootstelling de prioriteit op HOOG gesteld. Omdat ook het totaal aantal potentieel blootgestelden hoog is wordt de overall prioriteit ook als HOOG beoordeeld.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervaardiging van meubels (31)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Houtstof (vooral fijn houtstof)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Astma, rhinitis/sinusitis, extrinsieke allergische alveolitis, contacteczeem (allergisch); (neus)kanker CTE</li> </ul>	<p>Stof en houtstof blootstelling bij verspanende bewerkingen kan nogal hoog zijn, tot boven geldend grenswaarden.</p> <p>Blootstelling aan oplosmiddelen en andere bestanddelen uit lak, verf en lijm vooral bij spuitwerkzaamheden.</p> <p>Bij reparatiewerk aan oude verflagen kunnen zware metalen vrijkomen, zoals lood.</p> <p>Lassen komt vooral voor bij metalen meubelen en is de oorzaak van lasrook en koolmonoxide blootstelling.</p> <p>Prioriteit HOOG</p>	5060	20.500 waarvan 1000 vervaardiging matrassen	Overall prioriteit: HOOG
Reparatie en stoffering van meubels (95.24) en reparatie-afdelingen van winkels in meubels (47.591)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lijmen en kitten met oplosmiddelen / vluchtige organische stoffen</li> <li>Formaldehyde</li> <li>Textielstof</li> <li>Harsen: epoxy's en acrylaten, isocyanaten, isocyanuraten</li> <li>Zware metalen, zoals lood, mangaan</li> <li>Lasrook</li> <li>Koolmonoxide</li> <li>Conserveermiddelen in lak en beits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Irritatie aan de ademhalingswegen, secundair neuskanker</li> <li>Irritatie aan de ademhalingswegen</li> <li>Astma, contacteczeem (allergisch)</li> <li>Effecten op het centraal en perifeer zenuwstelsel</li> <li>Astma, COPD, inhalatiekoorts, reproductiestoornissen</li> <li>Hart en neurologische klachten en kortademigheid</li> <li>Divers</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>		1070	Geen aparte gegevens, in CBS 2011a opgenomen bij vervaardiging van meubels	

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Groothandel in bedrijfsmeubels (46.65) Winkels in meubels (47.591)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stof</li> <li>Dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Irritatie van luchtwegen</li> <li>Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>	<p>Enige blootstelling aan stof kan optreden, waarbij uiteraard ook wat houtstof en textielstof kan zijn. Bij transport, logistiek en expeditie blootstelling aan dieselmotoremissie. Niveau onbekend.</p> <p>Prioriteit: MIDDEN</p>	625 (groothandel) 1905 (winkels)	2600 (groothandel) 11.400 (winkels, inclusief reparatie)	Conclusie: HOOG (voor personeel in vervoersfuncties)

**Referenties**

Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's in de meubelindustrie. Den Haag: Arbeidsinspectie; 2008.

Auffarth J, Hebisch R, Karmann J. Occupational exposure to hazardous substances during furniture production. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Gefährliche Arbeitsstoffe, GA 63. 2004. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Dortmund). ISBN 3-86509-153-9.

Bang KM, Hnizdo E, Doney B. Prevalence of asthma by industry in the US population: A study of 2001 NHIS data. American journal of industrial medicine 2005; 47 (6): 500-508.

Beckers E. Evaluatie genomen maatregelen n.a.v. VOS-scan. 2006 Dec 21.

Brun E, Op de Beeck R, van Herpe S, Isotalo L, Laamanen I, Blotiere C, et al. Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work; 2009. Report No.: ISBN 978-92-9191-171-4.

CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht. 14-4-2011. CBS.

CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm, 1 januari 2011. Den Haag, CBS.

Fielmich MTM, Beckers E. Arboconvenant Meubelindustrie. Individueel advies d.m.v. VOS-scan. Branche Begeleidings Commissie Arboconvenant Meubelindustrie; 2006.

Galea KS, Van TM, Sleuwenhoek AJ, While D, Graham M, Bolton A, et al. Trends in wood dust inhalation exposure in the UK, 1985-2005. Ann Occup Hyg 2009; 53 (7): 657-667.

Hall RM. Health hazard evaluation report: HETA-2001-0537-2897, Sunset Strip Furniture Stripping, Huntington Beach, California. 2003.

Rodriguez M, Adebayo A, Brueck SE, Ramsey J. Health hazard evaluation report: HETA-2007-0199-3075, evaluation of employees' exposures to welding fumes and powder paint dust during metal furniture manufacturing, Dehler Manufacturing, Inc., Chicago, Illinois. 2009.

Tiessink W, Maas J, Siegert H, Wielaard P. Dossier Houtstof. 2009.

[http://www.arbokennisnet.nl/images/dynamic/Dossiers/Houtstof/D\\_Houtstof.pdf](http://www.arbokennisnet.nl/images/dynamic/Dossiers/Houtstof/D_Houtstof.pdf) (laatst bezocht 18-08-2011).

Van de Wiel B, Bos J. Bekendheid en toepassing van de vervangingsplicht voor oplosmiddelen in de Wonenbranche. Eindrapport. 2001.

Visser R, Hoofman W, Konemann R, Brouwers A. Eindmeting VAST. TNO; 2007. Report No.: 2007.1026.

## SBI 32: Vervaardiging van overige goederen

In 2003 (volgens SBI 1993-2003) onderdeel van:

SBI 33: Vervaardiging van medische apparaten en instrumenten, orthopedische artikelen e.d., precisie- en optische instrumenten en uurwerken

SBI 36: Vervaardiging van meubels; vervaardiging van overige goederen n.e.g.

### Subsectoren:

- 32.1 Slaan van munten en medailles (32.11), Bewerken van edelstenen en vervaardiging van sieraden e.d. (geen imitatie) (32.12), Vervaardiging van imitatiesieraden (32.13)
- 32.20 Vervaardiging van muziekinstrumenten
- 32.30 Vervaardiging van sportartikelen
- 32.40 Vervaardiging van speelgoed en spellen
- 32.50 Vervaardiging van medische instrumenten en hulpmiddelen (tandtechnisch en niet-tandtechnisch)
- 32.9 Vervaardiging van overige goederen
- 32.91 Vervaardiging van borstelwaren
- 32.99 Sociale werkvoorziening en vervaardiging van overige goederen n.e.g.
- 46.46.2 Groothandel in medische en tandheelkundige instrumenten, verpleeg- en orthopedische artikelen en laboratoriumbenodigdheden
- 46.49 Groothandel in overige consumentenartikelen (non-food) (fietsen en bromfietsen, watersportartikelen, kampeerartikelen, speelgoed, muziekinstrumenten, sportartikelen, papier- en kartonwaren (geen verpakking), boeken/tijdschriften/overig drukwerk, overig n.e.g.)
- 52.10.9 Opslag in distributiecentra en overige opslag (niet in tanks, koelhuizen, e.d.)
- 71.20.2 Keuring en controle van machines, apparaten en materialen
- 82.99.2 Veilingen van huisraad, kunst, antiek, machines e.d. roerende goederen

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sectoren 2003	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervaardiging van medische apparaten en instrumenten (33)	Stof, oplosmiddelen (ontvettingsmiddelen), etsmiddelen, harders en epoxyhars (kunststofverwerking) Orthopedische schoentechniek: schuimen, harsen en plamuur, lijmen, harders, voorstrijkmiddelen / primers,	Algemeen: - Orthopedische schoentechniek: OPS	Werkzaamheden algemeen: Etsen, verspanende bewerking van metaal en kunststof (werken met zuren, basen, harsen en oplosmiddelen), assembleren, afwerken (verven, moffelen, lakken), kwaliteitscontrole Werkzaamheden orthopedische schoentechniek: Lijmen, naaien,	Meer dan 2250 bedrijven Orthopedische schoentechniek: ca. 135 bedrijven in schoenfabricage	Onbekend Orthopedische schoentechniek: 1250	(zie SBI 28 *) Orthopedische schoentechniek: MIDDEN

Sectoren 2003	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
	oplosmiddelen, verdunningsmiddelen, finishes, reinigingsmiddelen.		stikken, andere afwerking			
Vervaardiging van meubels; vervaardiging van overige goederen n.e.g. (36)	Algemeen: - Sociale werkvoorziening: Divers, geen arbeidsrisico's met stoffen bekend	Algemeen: - Sociale werkv.: divers	Algemeen: - Sociale werkvoorziening: Divers, handmatig werk	ca. 6500 bedrijven; ca. 90% < 20 werknemers Sociale werkv.: Bestaat uit ca. 100 bedrijven in drie takken: groenvoorziening, industriële productie en detachering.	94000 Sociale werkv.: 107.000, waarvan 86.000 onder Wet Sociale Werkv.	Algemeen: - Sociale werkv. ONBEKEND
Groothandel en handelsbemiddeling (niet in auto's en motorfietsen) (51)	In het algemeen geen zeer schadelijke verbindingen in consumentenartikelen; wel soms oplosmiddelen en allergenen		In het algemeen geen blootstelling (producten en gesloten verpakkingen verhandelen).	Heel divers. Ca. 47700 bedrijven, waarvan meer dan 90% < 20 werknemers		DIVERS, meestal LAAG
Dienstverlening voor het vervoer (63) → opslag	Geen specifieke informatie over deze sector					
Overige zakelijke dienstverlening (74) → keuring en controle & overige zakelijke dienstverlening	Geen specifieke informatie over deze sector					

\* SBI 28: Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en apparaten) (nu SBI 25)



## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

### *Medische apparaten (geen interview):*

- Stoffen: BAuA database
- Populatie: CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit
- Blootstelling: expert judgment

### *Vervaardiging van meubels; vervaardiging van overige goederen n.e.g.*

- Stoffen, Effecten, Blootstelling: niet geadresseerd voor deze sector
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen 24, Meubel- en overige industrie, 2001; CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit

### *Orthopedische schoentechniek:*

- Stoffen: TNO Arbeid. Gebruik van vluchtige organische koolwaterstoffen in leerlooierijen, schoen fabrieken, de leer- en lederwarenindustrie, de schoenherstellersbranche en bij de orthopedische schoentechniek, 2002;
- Effecten, Blootstelling: TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche Lederwarenindustrie, april 2000
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 6 Leer en schoenindustrie, 1995. TNO-Arbeid, 2002. CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001).

### *Sociale werkvoorziening (interview)*

- Stoffen: expert judgment; interview met Nationaal Overlegorgaan Sociale Werkvoorziening (NOSW)
- Effecten, Blootstelling: expert judgment
- Populatie: CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001); interview

### *Groothandel en handelsbemiddeling:*

- Stoffen, Effecten, Blootstelling: expert judgement
- Populatie: CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit

## **2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### **2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?**

Hier volgt een overzicht van de activiteiten die hebben plaatsgevonden in de verschillende (sub)sectoren, die mogelijk hebben gezorgd voor verbeteringen op de werkplek met betrekking tot blootstelling aan stoffen. Hierbij is alleen gekeken naar openbaar beschikbare bronnen en databases (VAST, Arboconvenaten) en andere openbare informatie (internetpagina's). Daarnaast is rekening gehouden met activiteiten van bijvoorbeeld de arbeidsinspectie en de gezondheidsraad die meer/nieuwe inzichten kunnen hebben gegenereerd. Alle bronnen zijn geraadpleegd in juni 2011, met eventuele updates nadien is geen rekening gehouden in dit overzicht.

In deze sector heeft geen VAST-programma gelopen en is geen arboconvenant afgesloten, met uitzondering van een arboconvenant voor de Sociale werkvoorziening maar deze was niet gericht op stoffen. Instanties als de Arbeidsinspectie en de Gezondheidsraad hebben geen specifiek onderzoek verricht naar deze sector als geheel, met uitzondering van de sociale werkvoorziening. Ook is er geen arbocatalogus voor de sector als geheel beschikbaar, maar wel voor een deel. Voor zover bekend is deze sector in Nederland niet het onderwerp geweest van een blootstellings- of epidemiologische studie.

De subsector orthopedische schoentechniek (onderdeel van SBI 32.50) wordt geëvalueerd in combinatie met de sector 'Vervaardiging van leer, lederwaren en schoenen' (SBI 15) en wordt hier verder buiten beschouwing gelaten.

Er is een arbocatalogus voor de Gemengde branche en speelgoedbranche, maar hierin wordt geen aandacht besteed aan stoffen. In de arbocatalogus voor het Tandtechnisch laboratoriumbedrijf wordt niet direct aandacht besteed aan gevaarlijke stoffen, maar worden wel genoemd:

- het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen bij het slijpen van gips
- Het is verboden om te stralen met een stof die >1% kwarts of een andere vorm van vrij kristallijn sodiumoxide bevat.
- De polijstmachine moet regelmatig worden gedesinfecteerd om het risico op de groei van micro-organismen te beperken.

## 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

### *Nieuwe informatie over stoffen, gezondheidseffecten en/of blootstellingsniveaus*

Hoewel vaak genoemd in combinatie met andere sectoren, waarbij de sector Vervaardiging van overige goederen wellicht slechts een klein deel van de (gevarieerde) populatie uitmaakt, worden de volgende onderwerpen genoemd in een aantal Arbobalansen (SZW, 2004; Houtman et al., 2006; Bakhuys Roozeboom et al., 2009; Klein Hesselink et al., 2010). Verder is een rapport van de Arbeidsinspectie en een arbocatalogus relevant voor deze sector:

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
Industrie	• Arbobalans 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In sector Industrie in 2000 40%, in 2001 37% en in 2002 39% v/d werknemers regelmatig blootgesteld aan gassen/dampen/stof of werkt regelmatig met huidirriterende stoffen</li> <li>• Sector 'Productie van meubels en overige goederen' geïdentificeerd als sector met 'hoge' stoffenproblematiek (waarschijnlijk vnl meubelindustrie)</li> </ul>
	• Arbobalans 2005	• Blootstelling aan gevaarlijke stoffen bij 23.9% van de bedrijven via de huid en bij 28.4% via inademing
	• Arbobalans 2007/2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Machinebankwerkers, monteurs, instrumentmakers e.d. rapporteren een hoge blootstelling aan gevaarlijke stoffen (45%)</li> <li>• Loodgieters, fitters, lassers, plaat- en constructiewerkers rapporteren een hoge blootstelling aan gevaarlijke stoffen (41%)</li> </ul>
Industrie (incl. delf-nuts)	• Arbobalans 2009	• 16% van de werknemers geeft aan vaak/altijd met waterige oplossingen in aanraking te komen, 18% ademt vaak/altijd stoffen in, 11% wordt vaak/altijd blootgesteld aan stoffen op de huid, 3% komt vaak/altijd in aanraking met besmette personen of dieren
Keten van tandheelkundige producten	• VAST programma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennis/beheersing stoffenproblematiek d.m.v. Dental Stoffenmanager en 2 PIMEX-filmpjes</li> <li>• Versterking branche in productketen door communicatieactiviteiten, deels via bestaande kanalen</li> </ul>
Sociale werkvoorziening	• Arbeidsinspectie: Arbeidsrisico's in de sociale werkvoorziening (2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vluchtige organische stoffen (oplosmiddelen), bijvoorbeeld bij verfspuiten, schilderen, lijmen en grafische werkzaamheden;</li> <li>• Lasrook bij metaalbewerking; houtstof in de houtbewerking;</li> <li>• Bestrijdingsmiddelen in de groenvoorziening;</li> <li>• Schoonmaakmiddelen;</li> <li>• Dieselmotoremissie/uitlaatgassen van machines in de groenvoorziening.</li> </ul>
	• Arbocatalogus Sociale werkvoorziening	• De deelcatalogus ' Gevaarlijke stoffen' moet nog worden opgeleverd

Het onderzoek van de Arbeidsinspectie naar Arbeidsrisico's in de Sociale werkvoorziening geeft aan dat door de grote diversiteit aan werkzaamheden binnen de Sociale Werkvoorziening medewerkers aan allerlei stoffen kunnen blootstaan. De grootste risico's zijn vluchtige organische stoffen, lasrook, houtstof, bestrijdingsmiddelen, schoonmaakmiddelen, en dieselmotoremissie.

In een onderzoek naar de stand der techniek rond dieselmotoremissie (DME, dieselrook) worden "Overslag, distributie en veilingen" genoemd als risicogroep. Deze werknemers worden regelmatig blootgesteld aan DME door gebruik van heftrucks en dergelijke, en deze blootstelling wordt als hoog

ingeschat (ordegrootte 20-50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), onder andere doordat dit voornamelijk binnen plaatsvindt (Singels et al., 2004).

Een literatuursearch met behulp van pubmed.com en google.nl heeft vrijwel geen informatie over beroepsmatige blootstelling tijdens de vervaardiging van overige goederen Nederland opgeleverd. Er zijn echter wel een beperkt aantal relevante buitenlandse studies gevonden. Hierbij is de zoektocht beperkt tot redelijk recente en Westerse studies.

Platinum en platinumverbindingen worden onder andere gebruikt in sieraden en in de tandheelkunde (voor bruggen, kronen, e.d.). In Nederland geldt een wettelijke grenswaarde voor beroepsmatige blootstelling aan deeltjes metallisch platina van 1 mg platina per  $\text{m}^3$  lucht. De commissie GBBS van de Gezondheidsraad beveelt voor één type, in water oplosbare platinaverbindingen, namelijk chloroplatinaten, een gezondheidkundige advieswaarde aan van 5 ng platina per  $\text{m}^3$ , gemiddeld over een achturige werkdag. Dit om overgevoeligheid en allergische aandoeningen te voorkomen (Gezondheidsraad, 2008).

Allergische contactdermatitis door contact met metalen komt regelmatig voor. Allergene eigenschappen van metalen lopen sterk uiteen. Nikkel, chroom en kobalt geven veelvuldig aanleiding tot allergieën, andere, zoals kwik, goud en platina, in mindere mate; sommige zelfs nooit: ijzer en zink. Allergieën voor de metalen nikkel, chroom en kobalt behoren tot de meest frequente allergieën in de westerse wereld ([www.huidziekten.nl](http://www.huidziekten.nl)). In een Zweedse studie, waarbij het vrijkomen van nikkel van €1 (Cu 75%, Zn 20%, Ni 5%) en €2 (Cu 75%, Ni 25%) munten tijdens (nagebootste) kassawerkzaamheden werd gemeten, was na 1 uur de depositie op de huid 0.09–4.1  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ , waarbij de grootste hoeveelheden nikkel op de vingers werden gemeten (Liden et al., 2008). In een review van de gezondheidseffecten veroorzaakt door verschillende 'blootstellingen' aan munten wordt contact dermatitis (allergische reactie) door nikkel, kobalt en koper genoemd (Olive, 2009).

Hoewel op de consument gericht, wordt overgevoeligheid voor nikkel veel genoemd in verband met body-piercing, waarbij vaak sieraden worden gedragen die nikkel bevatten (Schram et al., 2010). In verband met (Europese) regelgeving waarbij de hoeveelheden kobalt en nikkel in sieraden aan banden wordt gelegd, is een dalende trend in het voorkomen van kobalt- en nikkelallergie bij Deense vrouwen waargenomen sinds 1990 (Thyssen et al., 2010). In de Verenigde Staten had een vrouw verhoogde cadmiumniveaus in haar urine na blootstelling aan cadmium in de sieradenindustrie. Zes maanden na de eerste tekenen van gezondheidseffecten heeft de vrouw ontslag genomen in verband met kortademigheid, pijn op de borst en angstverschijnselen (Wittman et al., 2002).

Er wordt ook melding gemaakt van het gebruik van trichloroethylene (TCE) in de sieradenindustrie. Blootstelling aan TCE is geassocieerd met kanker (Wong et al., 2004).

In een Italiaanse studie zijn bij 23 van de 100 onderzochte edelsmeden tekenen van silicose gevonden op CT-scans. De longfunctie van deze mensen verschilde echter niet van die van de mensen zonder tekenen van silicose, en de longfunctietesten correleerden ook niet met silica-blootstelling. Edelsmeden maken veel gebruik van gipsen mallen, die een hoog percentage silica bevatten (Murgia et al., 2007).

Bij de productie van medische instrumenten (niet-tandtechnisch) wordt een veelheid aan materialen gebruikt, zoals metalen, rubber en kunststof, textiel, en electronica. Hoewel specifieke informatie ontbreekt over blootstelling aan stoffen in deze subsector wordt er vanuit gegaan dat hierbij sprake is van vergelijkbare risico's als in de sectoren Vervaardigen van producten van metaal (SBI 25, 28), Vervaardiging van producten van rubber en kunststof (SBI 22), Vervaardigen van textiel en kleding (SBI 13, 14), en Vervaardiging van computers, elektronische en optische apparatuur (SBI 26).

Tandtechnici maken voornamelijk implantaten (titaniumstructuur met eventueel een coating), bruggen (metalen structuur (goud- of edelstaal legering) met bedekking van porselein of kunstthars), kronen (van keramiek en/of metaal) en kunstgebitten of protheses (kunststof). Bij het maken hiervan wordt gebruik gemaakt van gips, alginaat, siliconen, wax en was. Van gips is bekend dat het silica kan bevatten. De in een Italiaanse studie gevonden neurologische effecten (trillende ledematen, Parkinson) bij een deel van de onderzochte tandtechnici werden toegeschreven aan de chemicaliën

waarmee deze werken, zoals oplosmiddelen (welke met name n-hexaan bevatten) en metalen (welke kwik, ijzer, chroom, kobalt en nikkel bevatten) (Fabrizio et al., 2007).

In de tandheelkunde worden kankerverwekkende, allergene en reprotoxische stoffen gebruikt. Hoewel de keten van tandheelkundige producten niet tot de prioritaire branches op het gebied van stoffenrisico's behoort heeft de branche besloten deel te nemen aan VASSt, in de vorm van een ketenproject. De keten bestaat uit de producenten van stoffen voor de tandheelkundige en tandtechnische branche (INDENT), de groothandel (VGT), twee verenigingen voor tandtechniek (BVT, VLHT), een vereniging voor tandprothetici (ONT) en de vereniging voor tandartsen (NMT). In totaal zijn er 50.000 mensen in de keten van tandheelkunde die risico lopen op blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Dankzij het VASSt-project is er een handzaam hulpmiddel ontwikkeld (de Dental Stoffenmanager), waarmee de gebruikers nu zelf de risico's kunnen inschatten en werkplekinstructies kunnen maken (Bureau Bartels, 2008).

Op de website van de Dental Stoffenmanager ([www.dentalstoffenmanager.nl](http://www.dentalstoffenmanager.nl)) worden zijn de volgende drie belangrijkste gezondheidsrisico's bij het werken met gevaarlijke stoffen binnen een tandtechnisch laboratorium genoemd:

- Het ontwikkelen van een beroepsallergie (huidallergie of luchtwegallergie)
- Het ontwikkelen van stoflongen (pneumoconiosen)
- Het werken met stoffen die (verdacht) kankerverwekkend zijn

De belangrijkste veroorzakers van allergieën bij tandtechnici zijn acrylaat-houdende producten. Met name methylmethacrylaat (MMA) is berucht als oorzaak van beroepsallergie bij tandtechnici en juist dit is een stof die in heel veel processen wordt gebruikt. Maar ook veel andere stoffen kunnen een allergie veroorzaken! In Nederland worden per jaar diverse nieuwe gevallen gemeld van beroepsallergie bij tandtechnici (zie ook: <http://www.ntvg.nl/publicatie/welk-alternatief-materiaal-kan-gebruikt-worden-bij-overgevoelighedsreacties-op-methacryl/volledig>).

Bij de productie van muziekinstrumenten kan blootstelling aan oplosmiddelen relevant zijn, bijvoorbeeld tijdens de toepassing van lakken/coatings bij violen, gitaren en piano's (Tebert et al., 2009). Hoewel erg geen specifieke informatie beschikbaar is, wordt er vanuit gegaan dat bij de verwerking van hout tot instrumenten blootstelling aan houtstof relevant is in deze sector (zie sector Vervaardiging van artikelen van hout en meubels (SBI 16, 31)).

Bij de productie van sportartikelen en speelgoed/spellen worden vele chemische stoffen gebruikt, zoals metalen, hout, rubber en kunststof, papier/karton, textiel en dergelijke. Hoewel specifieke informatie ontbreekt over blootstelling aan stoffen in deze subsectoren, wordt er vanuit gegaan dat bedrijven redelijk gespecialiseerd zijn, en dat hierbij dus sprake is van vergelijkbare risico's als in de sectoren Vervaardigen van producten van metaal (SBI 25, 28), Vervaardiging van artikelen van hout en meubels (SBI 16, 31), Vervaardiging van producten van kunststof (SBI 22), Vervaardiging van papier, karton e.d. (SBI 17) en Vervaardigen van textiel en kleding (SBI 13, 14). Daarom wordt hiervoor naar deze sectoren verwezen. Een veel genoemde toepassing van carbon-nanotubes (nano-koolstofbuisjes of -vezels) is die in tennisrackets. Op grond van hun morfologie en dierproefgegevens worden deze verdacht van asbest-achtige eigenschappen (Poland et al., 2008), hoewel de daadwerkelijke blootstelling en risico's op de werkplek nog onduidelijk zijn.

De sociale werkvoorziening biedt mensen met een arbeidshandicap een passende werkplek in een zo regulier mogelijke, aan de arbeidshandicap aangepaste, werkomgeving. Die kan beschut (sociale werkplaats) of op een passende plaats bij reguliere instellingen en bedrijven zijn. De in een sociale werkplaats uitgevoerde werkzaamheden zijn vaak verpakkingswerk, houtbewerking, metaalbewerking, montagewerkzaamheden en groenvoorziening ([/www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/sociale-werkvoorziening](http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/sociale-werkvoorziening)). Ook hierbij treden dus in potentie dezelfde risico's op als in vergelijkbare sectoren (zoals Vervaardigen van producten van metaal (SBI 25, 28), Vervaardiging van artikelen van hout en meubels (SBI 16, 31), en Landschapsverzorging (SBI 81)), hoewel dit om minder industriële processen gaat en er meer sprake is van handmatig werk.

#### *Blootgestelde populatie*

Het totale aantal banen in de sector Vervaardiging van overige goederen (SBI 32) is gesteld op 145700 (CBS, 2009), verdeeld over 3520 bedrijven. Dit betreft voornamelijk kleine bedrijven (CBS,

2010), verdeeld over een grote variatie van specialisaties, met elk hun eigen blootstellingsrisico's. Er zijn geen gegevens over de daadwerkelijk potentieel blootgestelde populatie.

In geval van de gerelateerde subsectoren (groothandel en handelsbemiddeling van overige goederen (SBI 46.46/49), opslag (SBI 52.10.9) en keuring en controle van overige goederen (SBI 71.20.2) en veiling van roerende goederen (SBI 82.99.2)) is het totaal aantal banen gesteld op respectievelijk 51500, 13900, 9800 en 700. Dit betreft echter niet allemaal banen die zijn gerelateerd aan de sector "Vervaardiging van overige goederen". Over de precieze relevante aantallen, en de daarvan daadwerkelijk potentieel blootgestelde populatie is geen informatie beschikbaar.

#### *Informatie over maatregelen*

Er is geen specifieke informatie over de effectiviteit en/of de toepassing van mogelijke beheersmaatregelen in deze sector. Echter, daar waar wordt gewerkt met bijvoorbeeld metaal of kunststof zullen de beheersmaatregelen die in aanverwante sectoren, waarin met vergelijkbare stoffen wordt gewerkt, worden toegepast in principe ook hier bruikbaar en wellicht ook toegepast worden.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

In potentie vinden er in de sector Vervaardiging van overige goederen blootstelling aan een veelheid aan stoffen plaats, afhankelijk van het artikel dat wordt gemaakt. Er wordt vanuit gegaan dat het hierbij in de meeste gevallen gaat om vrij gespecialiseerde (kleine) bedrijven, en activiteiten waar veel hand/precisiewerk aan te past komt (zoals munten en sieraden, muziekinstrumenten, medische instrumenten). Hoewel specifieke gegevens voor veel van de subsectoren ontbreken, wordt er vanuit gegaan dat de risico's met betrekking tot blootstelling aan stoffen en het voorkomen van gezondheidseffecten redelijk overeenkomen met vergelijkbare sectoren (zie hierboven). In sommige subsectoren is (deels) sprake van industriële processen, zoals bij sportartikelen en speelgoed/spellen, en waarschijnlijk ook high-tech processen, zoals bij medische apparaten. Met betrekking tot de inschatting van de prioriteit wordt verwezen naar de evaluatie van de relevante sectoren.

Hoewel hier geen specifieke gegevens over beschikbaar zijn, wordt er vanuit gegaan dat in geval van groothandel en handelsbemiddeling van overige goederen (SBI 46.46/49), opslag (SBI 52.10.9) en keuring en controle van overige goederen (SBI 71.20.2) en veiling van roerende goederen (SBI 82.99.2) in theorie blootstelling aan hetzelfde soort stoffen zou kunnen voorkomen, wordt er vanuit gegaan dat dit in de meeste gevallen verpakte producten betreft, waarbij blootstelling aan stoffen afkomstig uit de producten vrijwel geen rol speelt. Verder wordt er bij keuring en controle vanuit gegaan dat in principe blootstelling aan hetzelfde soort stoffen plaatsvindt als tijdens de vervaardiging van deze producten, hoewel wellicht in mindere hoeveelheden. De prioriteit wordt voor deze subsectoren over het algemeen dan ook ingeschat als LAAG (en in geval van een grote totale populatie LAAG-MIDDEN). Voor een deel van de populatie in deze subsectoren (groothandel, opslag, veilingen) speelt echter wel blootstelling aan dieselmotoremissie (DME, dieselrook) een rol, in dit geval wordt de prioriteit ingeschat als HOOG (en in geval van een kleine totale populatie MIDDEN-HOOG).

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervaardiging van overige goederen (32)						
Munten en sieraden	Metalen Etsmiddelen	Metalen: contacteczeem, allergie Neurotoxische metalen: OPS-achtige klachten Etsmiddelen: bijtend, huidirritatie  Conclusie: MIDDEN (eczeem) tot MIDDEN-HOOG (OPS)	Veel handmatig werk.  Conclusie: onbekend	970	Sieraden 600 (36.2)  Conclusie: LAAG (niveau omlaag)	MIDDEN
Muziek-instrumenten	Metalen Houtstof Oplosmiddelen Verf Reinigingsmiddelen	Metalen: contacteczeem, allergie Neurotoxische metalen: OPS-achtige klachten Oplosmiddelen: aantasting van het zenuwstelsel, langdurige blootstelling chronisch toxische encephalopathie (CTE) Houtstof: huid (droog, ontstekingen en allergische reacties zoals contacteczeem), de ogen (pijnlijke, brandende en tranende ogen, lichtschuwheid, en oogbindvliesontsteking) en luchtwegen (Asthma, rhinitis/sinusitis, klachten aan de luchtwegen: jeuk en irritatie van het neusslijmvlies, een verstopte neus, een pijnlijke keel, bloedneuzen, ontsteking van het strottenhoofd, en astmatische klachten; kanker in de neusholten en de voorhoofdsholte. Reinigingsmiddelen: allergisch contacteczeem, huidirritatie  Conclusie: HOOG (houtstof)	Veel handmatig werk.  Conclusie: onbekend	255	400 (36.3)  Conclusie: LAAG (niveau omlaag)	MIDDEN-HOOG
Sportartikelen, speelgoed	Kunststof (oplosmiddelen, harders en epoxyhars)	Metalen: contacteczeem, allergie Neurotoxische metalen: OPS-achtige klachten Oplosmiddelen: aantasting van het zenuwstelsel,	Veel handmatig werk.	Sportartikelen 155 Speelgoed	Sportartikelen 900 (36.4) Speelgoed 700	MIDDEN-HOOG

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
	Houtstof Metaal (metaalstof, lasrook, oplosmiddelen), lederwaren Elektronica Papier/karton Textiel Nanomaterialen	langdurige blootstelling chronisch toxische encephalopathie (CTE) Lasrook: Astma, COPD, metaaldampkoorts (inhalatiekoorts), reproductiestoornissen Houtstof: huid (droog, ontstekingen en allergische reacties zoals contacteczeem), de ogen (pijnlijke, brandende en tranende ogen, lichtschuwheid, en oogbindvliesontsteking) en luchtwegen (Astma, rhinitis/sinusitis, klachten aan de luchtwegen: jeuk en irritatie van het neusslijmvlies, een verstopte neus, een pijnlijke keel, bloedneuzen, ontsteking van het strottenhoofd, en astmatische klachten; kanker in de neusholten en de voorhoofdsholte. Epoxy's: contacteczeem Nanomaterialen: onbekend, verdacht carcinogeen  Conclusie: HOOG (houtstof, nanomaterialen, lasrook)		255	(36.5)	
Medische instrumenten	Medische instrumenten: Metalen, rubber en kunststof, textiel, elektronica,  Tandtechnici: coatings, metalen (goud- of edelstaal, kwik, ijzer, chroom, kobalt en nikkel), porselein, kunsthars, keramiek, kunststof, gips (kan silica bevatten), alginaat, siliconen, wax en was, oplosmiddelen, (verdacht)	Metalen: contacteczeem, allergie Neurotoxische metalen: OPS-achtige klachten Epoxy's: contacteczeem Acrylaatmonomeren: allergisch contacteczeem, allergisch astma. Kwarts: Luchtwegeffecten (o.a. COPD), longkanker Oplosmiddelen: aantasting van het zenuwstelsel, langdurige blootstelling chronisch toxische encephalopathie (CTE)  Conclusie: MIDDEN (medische instrumenten) tot HOOG (tandtechnici)	Veel handmatig werk.  Conclusie: onbekend	1440	Medische apparaten etc. 28300 (33)  Conclusie: HOOG (maar onbekend hoe verdeeld over subgroepen; niveau omhoog voor medische instrumenten)	Medische instrumenten: MIDDEN-HOOG, Tandtechnici HOOG

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
	kankerverwekkende en reprotoxische stoffen, acrylaat-monomeren					
Sociale werkvoorziening	Oplosmiddelen Lasrook Houtstof Gewasbeschermingsmiddelen Dieselrook	Oplosmiddelen: aantasting van het zenuwstelsel, langdurige blootstelling chronisch toxische encephalopathie (CTE) Lasrook: Astma, COPD, metaaldampkoorts (inhalatiekoorts), reproductiestoornissen Houtstof: huid (droog, ontstekingen en allergische reacties zoals contacteczeem), de ogen (pijnlijke, brandende en tranende ogen, lichtschuwheid, en oogbindvliesontsteking) en luchtwegen (Astma, rhinitis/sinusitis, klachten aan de luchtwegen: jeuk en irritatie van het neusslijmvlies, een verstopte neus, een pijnlijke keel, bloedneuzen, ontsteking van het strottenhoofd, en astmatische klachten; kanker in de neusholten en de voorhoofdsholte. Gewasbeschermingsmiddelen: sommige verdacht carcinogeen en reprotoxisch Dieselrook: Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten  Conclusie HOOG (dieselrook, houtstof, gewasbeschermingsmiddelen)	Divers, veel handmatig werk.  Conclusie: onbekend	115	113100  Conclusie: HOOG	HOOG
Overige	Heel divers (zie bovenstaande)	Heel divers (zie bovenstaande)  Conclusie: MIDDEN	Veel handmatig werk.  Conclusie: onbekend	330 (minus sociale werkvoorziening)	1700 (36.6) (minus sociale werkvoorziening)  Conclusie: MIDDEN	MIDDEN
Groothandel en handelsbemiddeling –	In het algemeen geen zeer schadelijke verbindingen in	Dieselrook: Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten	In het algemeen geen blootstelling (producten en	Totaal medische artikelen 1185	Totaal 51500 - medische en tandheel-	Over het algemeen: LAAG-



Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
medische artikelen (46.46.2) en overige consumenten-artikelen (non-food) (46.49)	consumentenartikelen; wel soms oplosmiddelen en allergenen  Dieselrook (heftrucks e.d.)	          Conclusie: Over het algemeen LAAG, in geval van dieselrook HOOG	gesloten verpakkingen verhandelen).          Conclusie: over het algemeen LAAG	<sup>2</sup>  Totaal overige consumenten-artikelen 5665 <sup>3</sup>	kundige producten 13700 (51.46.2) - overige non-food (1) 15300 (51.47) - overige non-food (2) 22500 (51.48)  Conclusie: HOOG (niveau omhoog)	MIDDEN, in geval van dieselrook HOOG
Opslag en dienstverlening voor vervoer – opslag in distributiecentra en overige opslag (52.10.9)	Over het algemeen geen zeer schadelijke stoffen van producten zelf  Dieselrook (heftrucks e.d.)	Dieselrook: Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten    Conclusie: Over het algemeen LAAG, in geval van dieselrook HOOG	          Conclusie: over het algemeen LAAG	Totaal opslag 635 Totaal opslag distributiecentra 420 <sup>4</sup>	Totaal opslag 13900 Totaal opslag distributiecentra 10400  Conclusie: HOOG (niveau omhoog)	Over het algemeen: LAAG-MIDDEN, in geval van dieselrook HOOG
Keuring en controle - machines, apparaten en materialen (71.20.2)	Geen specifieke informatie voorhanden; zie vervaardiging overige goederen	          Conclusie: Onbekend	          Conclusie: Onbekend	Totaal 720 <sup>5</sup>	Totaal 9800   Conclusie: MIDDEN	Zie SBI 32
Overige zakelijke dienstverlening n.e.g. - veilingen van roerende goederen (82.99.2)	Over het algemeen geen zeer schadelijke stoffen van producten zelf  DME (heftrucks e.d.)	Dieselrook: Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten    Conclusie: Over het algemeen LAAG, in geval van	          Conclusie: over het	Totaal 110 <sup>6</sup>	Totaal 700   Conclusie: LAAG	Over het algemeen: LAAG, in geval van dieselrook –

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
		dieselrook HOOG	algemeen LAAG		(niveau omlaag)	MIDDEN-HOOG

<sup>1</sup> 1840 bedrijven met 1 werkzame persoon, 615 bedrijven met 2 werkzame personen, 380 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 270 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 190 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 95 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 30 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 110 bedrijven met  $\geq 100$  werkzame personen.

<sup>2</sup> 485 bedrijven met 1 werkzame persoon, 165 bedrijven met 2 werkzame personen, 140 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 130 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 100 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 100 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 35 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 25 bedrijven met  $\geq 100$  werkzame personen.

<sup>3</sup> 3020 bedrijven met 1 werkzame persoon, 1095 bedrijven met 2 werkzame personen, 615 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 440 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 235 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 180 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 55 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 25 bedrijven met  $\geq 100$  werkzame personen.

<sup>4</sup> 150 bedrijven met 1 werkzame persoon, 60 bedrijven met 2 werkzame personen, 50 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 50 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 45 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 35 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 15 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 15 bedrijven met  $\geq 100$  werkzame personen.

<sup>5</sup> 435 bedrijven met 1 werkzame persoon, 110 bedrijven met 2 werkzame personen, 50 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 45 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 25 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 25 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 10 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 20 bedrijven met  $\geq 100$  werkzame personen.

<sup>6</sup> 60 bedrijven met 1 werkzame persoon, 15 bedrijven met 2 werkzame personen, 15 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 10 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 5 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 5 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 5 bedrijven met 50-100 werkzame personen.

**Referenties**

Bakhuys Roozeboom M, Gouw P, Hooftman W, Houtman I, Klein Hesselink J. Arbobalans 2007-2008. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2009 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Bureau Bartels. Opbrengstenanalyse VASi-programma. Eindrapport. Amersfoort, 2008.

CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht (SBI 1993), per december 2009.

CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm (SBI 2008), per 1 januari 2010.

Fabrizio E, Vanacore N, Valente M, Rubino A, Meco G. High prevalence of extrapyramidal signs and symptoms in a group of Italian dental technicians. *BMC Neurology* 2007, 7: 24.

Gezondheidsraad. Platinum and platinum compounds. Health-based recommended occupational exposure limit. Gezondheidsraad, Den Haag, 2008. No. 2008/12OSH.

Houtman I, Smulders P, van den Bossche S. Arbobalans 2005. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2006 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Klein Hesselink J, Houtman I, Hooftman W, Bakhuys Roozeboom M. Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2010 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Liden C, Skare L, Vahter M. Release of nickel from coins and deposition onto skin from coin handling – comparing euro coins and SEK. *Contact Dermatitis* 2008; 59: 31-37.

Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Arbobalans 2003. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. Den Haag, 2004.

Murgia N, Muzi G, dell'Omo M, Sallese D, Ciccotosto C, Rossi M, Scatolini P, Zingarelli A, Accattoli MP, Melchiorri D, Abbritti G. An Old Threat in a New Setting: High Prevalence of Silicosis Among Jewelry Workers. *Am. J. Ind. Med.* 2007; 50: 577-583.

Olive KE. Numismatica: Health Problems Caused by Coins. *Am. J. Med. Sci.* 2009; 337 (6): 445-450.

Poland CA, Duffin R, Kinloch I, Maynard A, Wallace WA, Seaton A, Stone V, Brown S, Macnee W, Donaldson K. Carbon nanotubes introduced into the abdominal cavity of mice show asbestos-like pathogenicity in a pilot study. *Nat. Nanotechnol.* 2008; 3 (7): 423-428.

Schram SE, Warshaw EM, Laumann A. Nickel hypersensitivity: a clinical review and call to action. *Int. J. Dermatol.* 2010; 49: 115-125.

Singels M, Warringa GEA, Boon BH, Kromhout H, Heederik D, Veldhof R. Stand der techniek – dieselmotoremissies. Nummer 331, September 2004.

Tebert C, Terwoert J, Klotz V, Müller W, Theloke J, Vencovsky D, Fleet D, Kallay TK. Implementation and review of Directive 2004/42/EC. European directive limiting the VOC content in certain products – current scope: decorative paints and varnishes, vehicle refinishing products. Final report, 10 November 2009. European Commission Service Contract N°070307/2007/483710/MAR/C3.

Thyssen JP, Menne T. Metal Allergy - A Review on Exposures, Penetration, Genetics, Prevalence, and Clinical Implications. *Chem. Res. Toxicol.* 2010; 23, 309-318.

Wittman R, Hu H. Cadmium Exposure and Nephropathy in a 28-Year-Old Female Metals Worker. *Environ. Health Perspect.* 2002; 110: 1261-1266.

Wong O. Carcinogenicity of trichloroethylene: an epidemiologic assessment. Clin. Occup. Environ. Med. 2004; 4 (3): 557-589.

Arbocatalogus Gemengde branche en speelgoedbranche:

[http://www.gebra.nl/view.cfm?page\\_id=29171](http://www.gebra.nl/view.cfm?page_id=29171)

Arbocatalogus Tandtechnisch laboratorium: [http://www.hba.nl/view.cfm?page\\_id=26068](http://www.hba.nl/view.cfm?page_id=26068)

Arbocatalogus Sociale werkvoorziening: <http://www.arbocatalogussw.nl/>

## SBI 33: Reparatie en installatie van machines en apparaten

In 2003 (volgens SBI 1993-2003) onderdeel van:

SBI 29: Vervaardiging van machines en apparaten

SBI 30: Vervaardiging van kantoormachines en computers

SBI 31: Vervaardiging van overige elektrische machines, apparaten en benodigdheden

SBI 32: Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparaten en –benodigdheden

SBI 33: Vervaardiging van medische apparaten en instrumenten, orthopedische artikelen e.d., precisie- en optische instrumenten en uurwerken

### Subsectoren:

- 33.1 Reparatie van producten van metaal, machines en apparatuur
  - 33.11 Reparatie van producten van metaal
  - 33.12 Reparatie en onderhoud van machines
  - 33.13 Reparatie van elektronische en optische apparatuur
  - 33.14 Reparatie van elektrische apparatuur
  - 33.15 Reparatie en onderhoud van schepen
  - 33.16 Reparatie en onderhoud van vliegtuigen
  - 33.17 Reparatie en onderhoud van overige transportmiddelen
  - 33.19 Reparatie van overige apparatuur
- 33.2 Installatie van industriële machines en apparatuur
  - 33.21 Installatie van ketels en tanks
  - 33.22 Installatie van industriële machines
  - 33.23 Installatie van elektronische en optische apparatuur
  - 33.24 Installatie van elektrische apparatuur
  - 33.29 Installatie van overige toebehoren

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervaardiging van machines en apparaten (29)	oplosmiddelen (oppervlaktebehandeling), neurotoxische metalen, zoals lood, mangaan, cadmium en aluminium, lasrook en ozon	Oplosmiddelen: OPS en prikkelende werking op de ogen Neurotoxische metalen: OPS-achtige klachten. Metaalbewerkingsvloeistoffen:	Werkzaamheden of handelingen: Verspanende bewerkingen (zagen, boren, slijpen, draaien. Montage en afwerking (moffelen, verven, coaten) Concentraties: ontvetten en reinigen	ca. 5200 bedrijven diverse subgroepen; in deze	Totaal 90000; grootste subgroepen: overige	HOOG, zie SBI 28*

Sector 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
	(MIG en TIG lassers), snijdampen, metaalstof, metaalbewerkingsvloeistoffen (metaalbewerkers), koelsmeermiddelen en schoonmaakmiddelen en ontvettingsmiddelen (plaatwerkers en draaiers).	<p>huidirritatie, handeczeem en chronische paronychia.</p> <p>Koelsmeermiddelen: ortho-ergisch en allergisch contacteczeem.</p> <p>Biociden (in smeermiddelen): allergene eigenschappen (m.n. formaldehyde).</p> <p>Lasrook: irritaties van bovenste luchtwegen, verminderde longfunctie en metaaldampkoorts, verminderde reproductiecapaciteit bij mannen.</p> <p>Ozon: ademhalingsproblemen.</p> <p>Lassers hebben iets verhoogde sterfte aan longaandoeningen in de USA. Operators van verschillende soorten (metaalbewerkings)machines hebben in de USA een (licht) verhoogde sterfte aan asbestose.</p> <p>In het algemeen tot MIDDEN-HOOG, behalve bij bewerking carcinogene (zeswaardig chroom) of reprotoxische (enkele nikkelverbindingen) stoffen, dan HOOG</p>	afhankelijk van de gebruikte reinigingstechniek en de dampspanning van de gebruikte producten, spuiten hoog, dompelen laag, bandlakken en coilcoating laag, lijmen middels kwast en strijken middel tot hoog, lijmen middels gieten en dompelen laag, lijmwalsen en rollen in mechanische systemen laag, ingieten in hars laag	bedrijfstak wordt veel met contractors gewerkt en met onderaannemers	machines voor algemeen gebruik: 36000; overige machines specifieke activiteiten: 26000.	
Vervaardiging van kantoormachines en computers (30)	Stof, oplosmiddelen (ontvettingsmiddelen), etsmiddelen, harders en epoxyhars (kunststofverwerking)		Werkzaamheden of handelingen: Etsen, verspanende bewerking van metaal en kunststof (werken met zuren, basen, harsen en oplosmiddelen), assembleren, afwerken (verven, moffelen, lakken), kwaliteitscontrole	ca. 225 bedrijven	Totaal ca. 7000	-, zie SBI 28*
Vervaardiging van overige	Stof, oplosmiddelen		Werkzaamheden of handelingen:	meer dan	Totaal 21600	-, zie SBI

Sector 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
elektrische machines, apparaten en benodigdheden (31)	(ontvettingsmiddelen), etsmiddelen, harders en epoxyhars (kunststofverwerking)		Etsen, verspanende bewerking van metaal en kunststof (werken met zuren, basen, harsen en oplosmiddelen), assembleren, afwerken (verven, moffelen, lakken), kwaliteitscontrole	1000 bedrijven		28*
Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparaten en –benodigdheden (32)	Stof, oplosmiddelen (ontvettingsmiddelen), etsmiddelen, harders en epoxyhars (kunststofverwerking)		Werkzaamheden of handelingen: Etsen, verspanende bewerking van metaal en kunststof (werken met zuren, basen, harsen en oplosmiddelen), assembleren, afwerken (verven, moffelen, lakken), kwaliteitscontrole. Lage blootstelling in de micro-elektronica door goede beheersing	305 bedrijven		-, zie SBI 28*
Vervaardiging van medische apparaten en instrumenten, etc. (33)	Stof, oplosmiddelen (ontvettingsmiddelen), etsmiddelen, harders en epoxyhars (kunststofverwerking)		Werkzaamheden of handelingen: Stof, oplosmiddelen (ontvettingsmiddelen), etsmiddelen, harders en epoxyhars (kunststofverwerking)	meer dan 2250 bedrijven	Totaal aantal werknemers onbekend	-, zie SBI 28*

\* SBI 28 (in 2003) was: Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en apparaten) (nu SBI 25)

## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

### *Machines en apparaten:*

- Stoffen: TNO Arbeid. Arborisico's in de branche, Metaalproducten, 2000. NIOSH. Worker Health Chartbook 2000.
- Effecten: TNO Arbeid, 2000; NIOSH, 2000.
- Populatie: CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001)
- Blootstelling: expert judgment

### *Kantoormachines en computers:*

- Stoffen: BAuA database
- Effecten: -
- Populatie: CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001)
- Blootstelling: expert judgment

### *Overige elektrische machines, apparaten e.d.:*

- Stoffen: BAuA database
- Effecten: -
- Populatie: CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001)
- Blootstelling: expert judgment

### *Audio, video en telecommunicatie:*

- Stoffen: BAuA database
- Effecten: -
- Populatie: CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001)
- Blootstelling: expert judgment

### *Medische apparaten e.d.:*

- Stoffen: BAuA database
- Effecten: -
- Populatie: CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001)
- Blootstelling: expert judgment

## 2. **Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

De Arbeidsinspectie heeft een brochure uitgebracht over Arborisico's in de metaalindustrie. Daarin staan geen specifieke gegevens over reparatie en installatie van machines (Arbeidsinspectie, 2008). Het Arboconvenant voor Installatie- en Isolatiebranches heeft geen onderdeel voor gevaarlijke stoffen (Arensen e.a., 2007). Ook de Arbocatalogus voor deze branches biedt geen relevante informatie<sup>29</sup>. Het Arboconvenant Metalectro en metaalbewerking besteedt aandacht aan oplosmiddelen en lasrook en het Arboconvenant Mobiliteitsbranche aan oplosmiddelen. De Arbocatalogus voor de mobiliteitsbranche biedt ook informatie over dieselmotorenemissies en oplosmiddelen. Er is een Arbocatalogus voor Service en Reparereren van Mobiele Werktuigen die diverse relevante informatie biedt.<sup>30</sup> Er worden oplossingen geboden voor dieselmotorenemissies, schade aan huid en ogen door lekkage van hydraulische vloeistoffen, letselschade door batterijen en elektrolyt, gevaarlijke stoffen algemeen, werken in stoffige ruimten, vergiftiging in besloten ruimten en inademen van stof en gevaarlijke stoffen.

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Gevaarlijke stoffen*

Recente informatie over gevaarlijke stoffen die een rol kunnen spelen staat in de volgende delen van deze paragraaf.

#### *Gezondheidseffecten*

Het onderzoek van Bang e.a. (2005) over astma in de USA noemt o.a. 'repair services' als een sector met verhoogde odds ratios voor astma. Mogelijke bronnen zijn volgens deze publicatie: chroom, reinigingsmiddelen, isocyanaten (uit verf), soldeerdampen en het lassen van roestvast staal.

<sup>29</sup> <http://ii-mensenwerk.nl/>

<sup>30</sup> [http://www.bmw.de.arbocatalogus.nl/zoeken/facet/field\\_kies\\_handelingsrisico%253A1/count/](http://www.bmw.de.arbocatalogus.nl/zoeken/facet/field_kies_handelingsrisico%253A1/count/)



Monteurs (auto en lift) horen tot de top vijf van beroepen met meldingen van beroepshuidaandoeningen in 2009 volgens het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (Van der Molen e.a., 2010). Volgens de Arbobalans 2009 zaten ze ook in de top 10 van beroepen met blootstelling aan omgevingsfactoren (Klein Hesselink, 2009).

In een studie naar blaaskanker in Spanje hadden mannen die als monteur en reparateur werkten een verhoogde odds ratio (Samanic e.a., 2008).

#### *Blootstelling*

'Maintenance/repair workers' zijn één van de groepen die in de studie naar trends in blootstelling aan toluene zijn onderscheiden. Hun blootstelling had een GM van 2.6 en een GSD van 4.6. Vergeleken bij andere beroepen was deze blootstelling niet opvallend hoog (Creely e.a., 2006).

Bij onderhoudsmedewerkers die boilers moesten onderhouden werd ultrafijnstof (PM<sub>2.5</sub>) gemeten en de invloed op uitgedemd NO. Blootstelling aan ultrafijnstof met metaaldeeltjes leidde volgens de onderzoekers tot afname van de NO in uitgedemde lucht, wat een teken zou zijn voor effecten op de luchtwegen (Kim, e.a., 2003).

Volgens Whittaker (2003) hebben mensen die radiatoren repareren vaak een duidelijk verhoogd lood in bloed gehalte (> 60 µg/dL).

Reparateurs van koelinstallaties kunnen blootgesteld worden aan gehalogeneerde koelmiddelen. In 2003 werden voor verschillende stoffen geometrische gemiddelden gemeten tussen 42 en 235 mg/m<sup>3</sup>. Piekconcentraties (gemeten met direct aanwijzende apparatuur) waren soms veel hoger (Gjølstad e.a., 2003). Sommige van deze stoffen, zoals difluorochloormethaan, worden nu, omdat het broeikasgas is, waarschijnlijk niet meer in dit soort toepassingen gebruikt. In een andere studie werden aanwijzingen gevonden dat blootstelling aan door warmte ontstane afbraakproducten van dit soort stoffen misschien irriterende effecten op de longen kunnen hebben (Piirila en Espo, 2003).

#### *Blootgestelde populatie*

Experts in de EU zien outsourcing van onder andere onderhoudswerk aan bijvoorbeeld werknemers vanuit nieuwe EU lidstaten met weinig kennis van chemische stoffen en risico's en met communicatieproblemen als 'emerging chemical risk' (Brun e.a., 2009). Het aantal banen in de reparatie en installatie van machines en installaties is niet direct af te leiden uit de door ons gehanteerde CBS statistiek, omdat de reparatie en installatie in die statistiek nog niet wordt onderscheiden van de vervaardiging van machines en apparaten (CBS, 2011a). Het aantal bedrijven in deze sector is 2915 voor reparatie (SBI 33.1), waarvan 380 met meer dan 10 werknemers en 35 met meer dan 100. Indien elke categorie het midden als aantal werknemers wordt genomen en voor de categorie meer dan 100 een getal van 200, dan werken er in totaal ca. 22.500 mensen in de reparatie. Voor de installatie van industriële machines (SBI 33.2) zijn de getallen: totaal aantal bedrijven 520; meer dan 10 werknemers 150, meer dan 100 werknemers 15, geschat aantal totaal werknemers ca. 8400

#### *Informatie over maatregelen*

De Arbocatalogus Installatie- en Isolatiebranches<sup>30</sup> geeft allerlei maatregelen voor diverse mogelijke blootstellingsituaties. Over effectiviteit zijn geen gegevens bekend.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Monteurs en onderhoudspersoneel kan door de werkzaamheden aan allerlei stoffen worden blootgesteld. Daarbij horen specifieke soorten blootstelling die vaak bij onderhoudswerk voorkomen, zoals aan smeermiddelen, ontvetters e.d. en ook blootstellingen aan stoffen die verbonden zijn aan het type machine, apparaat of installatie dat wordt onderhouden. Voorbeelden worden hierboven gegeven. Vaak zal er blootstelling aan (metaal)stof kunnen optreden en blootstelling aan stoffen die in de machines, apparaten of installaties zitten (zoals koelmiddelen). Daarnaast kan blootstelling optreden aan alle stoffen die in de ruimte aanwezig zijn waar het onderhoud wordt gedaan. Voor onderhoud aan houtbewerkingsmachines moet dus verwezen worden naar het document over houtbewerking, voor onderhoud aan machines voor de bouw naar het document over de bouw, etc.

In diverse onderzoeken zijn suggesties te vinden dat onderhoudsmedewerkers of monteurs een verhoogd risico op effecten door chemische stoffen lopen, bijvoorbeeld astma of blaaskanker. In deze studies is niet vaak specifiek aangegeven wat voor soort onderhoudsmedewerkers het precies betreft.

Deze sector zal met heel diverse blootstelling te maken krijgen, door de diversiteit van te repareren machines, apparaten en installaties. De risico's variëren uiteraard ook.

Met name in de documenten over de metaalindustrie zijn relevante gegevens over mogelijke risico's en blootstellingen van/aan relevante stoffen te vinden, zoals dieselmotorenemissies, metaalstof en –damp, oplosmiddelen e.d.

Qua gezondheidseffecten wordt de prioriteit als MIDDEN-HOOG ingeschat wegens de mogelijke blootstelling aan oplosmiddelen in bijvoorbeeld ontvetters en wegens de indicaties dat astma een beroepsrisico is. De indicaties van verhoogde kans op blaaskanker zijn vooralsnog te beperkt om dit als basis voor de prioritering te nemen.

Er zijn wel wat blootstellingmetingen gedaan. Maar dit is zeer beperkt ten opzichte van de grote variatie aan activiteiten die in deze sector zullen plaatsvinden. Vanwege het ontbreken van goede blootstellinggegevens wordt er vanuit gegaan dat de blootstelling in het algemeen qua prioriteit MIDDEN is. Vermoedelijk is er wel veel (kans op) huidblootstelling.

De overall prioriteit wordt beoordeeld als HOOG, mede vanwege het grote aantal potentieel blootgestelden.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Reparatie en installatie van machines en apparaten (33) Reparatie van producten van metaal, machines en apparatuur (33.1) Installatie van industriële machines en apparatuur (33.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oplosmiddelen</li> <li>Neurotoxische metalen, zoals lood, mangaan, cadmium en aluminium</li> <li>Lasrook en ozon</li> <li>Snijdampen, metaalstof, metaalbewerkingsvloeistoffen, incl. biociden</li> <li>Schoonmaakmiddelen en ontvettingsmiddelen</li> <li>Specifieke stoffen afhankelijk van het te onderhouden apparaat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CTE</li> <li>CTE of andere klachten van het zenuwstelsel.</li> <li>Astma, COPD, metaaldampkoorts (inhalatiekoorts), reproductiestoornissen</li> <li>Huidirritatie, chronische paronychia, ortho-ergisch en allergisch contacteczeem, astma.</li> <li>Ortho-ergisch contacteczeem</li> </ul> <p>In het algemeen tot MIDDEN-HOOG, behalve bij bewerking carcinogene (zeswaardig chroom) of reprotoxische (enkele nikkelverbindingen) stoffen, dan HOOG</p>	<p>Door de aard van het werk zal de blootstelling vaak heel variabel zijn, afhankelijk van het op dat moment te repareren of installeren onderdeel. Er zijn weinig relevante kwantitatieve gegevens over blootstelling. Huidblootstelling lijkt een belangrijk probleem, gezien het voorkomen van veel huidklachten.</p> <p>Prioriteit: MIDDEN</p>	Reparatie (33.1): 2915 Installatie van industriële machines (33.2): 520	Niet als aparte codes opgenomen. Gezien de verdeling over grootteklassen wordt het aantal voor reparatie (22.1) op meer dan 20.000 geschat en voor installatie op meer dan 8.000	HOOG

**Referenties**

- Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's in de metaalindustrie. Den Haag: Arbeidsinspectie; 2008.
- Arensen A, Le Blansch K, De Graauw C, Van Damme J. Arboconvenant Installatie- en Isolatiebranches. Eindevaluatie. Den Haag: BBC Arboconvenant Intallatie- en Isolatiebranches; 2007.
- Bang KM, Hnizdo E, Doney B. Prevalence of asthma by industry in the US population: A study of 2001 NHIS data. *American journal of industrial medicine* 2005; 47 (6): 500-8.
- Brun E, Op de Beeck R, van Herpe S, Isotalo L, Laamanen I, Blotiere C, et al. Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work; 2009. Report No.: ISBN 978-92-9191-171-4.
- CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm, 2011. Den Haag, CBS.
- Creely K, Tongeren van M, While D, Soutar A, Tickner J, Bolton A, et al. Trends in inhalation exposure: mid 1980s till present. Suffolk: HSE Books; 2006. Report No.: RR 460.
- Gjølstad M, Ellingsen DG, Espeland O, Nordby K-C, Evenseth H, Thorud, S, Skaugset NP, Thomassen Y. Occupational exposure to fluorinated hydrocarbons during refrigeration repair work. *Journal Of Environmental Monitoring* 2003; 5 (2): 236-240.
- Kim JY, Wand MP, Hauser R, Mukherjee S, Herrick RF, Christiani DC. Association of expired nitric oxide with occupational particulate exposure. *Environmental Health Perspectives* 2003; 111 (5): 676-680.
- Klein Hesselink J, Houtman I, Hooftman W, Bakhuys Roozeboom M. Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. 2009. Hoofddorp, TNO Kwaliteit van Leven.
- Piirila P, Espo T. Prolonged respiratory symptoms caused by thermal degradation products of freons. *Scandinavian Journal Of Work Environment And Health* 2003.
- Samanic CM, Kogevinas M, Silverman DT, Tardón A, Serra C, Malats N, Real FX, Carrato A, Garcia-Closas T, Sala M, Lloreta J, Torhman N, Dosemeci M. Occupation and bladder cancer in a hospital-based case-control study in Spain. *Occupational and environmental medicine* 2008; 65 (5): 347-53.
- Van der Molen H, Spreeuwiers D, Kuijjer P, Nieuwenhuijsen K, Bakker J, De Groene G, et al. Beroepsziekten in cijfers 2010. Amsterdam: Nederlands Centrum voor Beroepsziekten; 2010.
- Whittaker SG. Lead exposure in radiator repair workers: a survey of washington state radiator repair shops and review of occupational lead exposure registry data. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 2003; 45 (7): 724-33.

## SBI 35: Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas, stoom en gekoelde lucht

In 2003 (volgens SBI 1993-2003) (samengevoegd, a la nutsbedrijven)

SBI 40: Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas en warm water

SBI 41: Winning en distributie van water

### Subsectoren:

35.11 Productie van elektriciteit door thermische, kern- en warmtekrachtcentrales (35.11.1), windenergie (35.11.2) of zonnecellen, warmtepompen en waterkracht (35.11.3)

35.12 Beheer en exploitatie van transportnetten voor elektriciteit, aardgas en warm water

35.13 Distributie van elektriciteit en gasvormige brandstoffen via leidingen

35.14 Handel in elektriciteit en in gas via leidingen

35.20 Productie van aardgas

35.30 Productie en distributie van stoom en gekoelde lucht

### 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

#### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sectoren 2003	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas en warm water (40)	Brandbare gassen, zuurstof, acetyleen, asbest	Aardgasmaatschappijen: gevaar van brandbare gassen, explosie en verstikking. Voor autogeen laswerk bij de distributie van gas en water, maar ook bij de waterwinning en stadsverwarming worden gasflessen met zuurstof en acetyleen gebruikt. Werken aan en met asbestcementleidingen asbestdeeltjes opleveren (carcinogeen) (algemeen: LAAG-MIDDEN, wellicht MIDDEN-HOOG voor corrosieve stoffen; werken in asbestcement: HOOG)	Frequentie en duur: geen gegevens Werkzaamheden of handelingen: Bediening van machines, onderhoud en reparatie. Toezicht bij machines. Lassen (bij reparaties).	Ca. 370 bedrijven	Totaal 34000, aantal blootgestelden onbekend	ONBEKEND

## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd

- Stoffen: TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche nutsbedrijven (2001)
- Effecten: TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche nutsbedrijven (2001)
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 25(E) Energie- en waterleidingbedrijven, 2001; CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit
- Blootstelling: expert judgment

## 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

In deze sector heeft geen VASSt-programma gelopen. Instanties als de Arbeidsinspectie en de Gezondheidsraad hebben geen specifiek onderzoek verricht in deze sector. De sector komt niet voor in overzichten van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB, jaarlijks een uitgave van 'Beroepsziekten in cijfers') of de overzichten van TNO naar aanleiding van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA, jaarlijkse uitgave van Arbobalans). Wel zijn er twee arbocatalogi beschikbaar voor deze sector.

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

*Nieuwe informatie over stoffen, gezondheidseffecten en/of blootstellingsniveaus*

In de voor deze sector relevante arbocatalogi worden met betrekking tot stoffen de volgende onderwerpen genoemd:

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
Algemeen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HBROEL Endotoxinen (Gezondheidsraad, 2010)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endotoxinen (90 EU/m<sup>3</sup>)</li> </ul>
Netwerkbedrijven in de energiesector (hoofdprocessen Elektra, Gas, Warmte)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbocatalogus Elektra / Gas / Warmte (gezocht op risico's door stoffen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risico op blootstelling aan asbest (bij werkzaamheden bij/met/aan asbestcement-leidingen/buizen of bouwkundig asbest of asbesthoudend materiaal <sup>1</sup></li> <li>• Risico op blootstelling aan ernstig verontreinigde grond (kan de gezondheid ernstige schade toebrengen)</li> <li>• Risico op blootstelling aan vervuild SF<sub>6</sub> <sup>2</sup> of schoon SF<sub>6</sub> <sup>3</sup></li> <li>• Risico op blootstelling aan gevaarlijke stoffen (kunnen schade aan de gezondheid en/of het milieu toebrengen)</li> <li>• Risico op blootstelling aan harsen (kan aantasting of beschadiging van de huid en ogen en een allergische reactie veroorzaken)</li> <li>• Risico op blootstelling aan gevaarlijke stoffen door verbrande kunststof moffen <sup>4</sup></li> <li>• Risico op gezondheidsklachten door binnenklimaat <sup>5</sup></li> <li>• Risico bij werken in kruipruimten en kabelkelders, werken in nauwe ruimtes <sup>6</sup></li> <li>• Risico op explosiegevaar propaan en butaan <sup>7</sup></li> </ul>
Productie- en leveringsbedrijven in de energiesector	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbocatalogus productie en leveringsbedrijven (gezocht op risico's door stoffen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risico op blootstelling aan vliegias. <sup>8</sup> Tijdens normale bedrijfsvoering is er geen contact. Bij onderhoud en calamiteiten bestaat de kans om in contact te komen.</li> <li>• Risico op blootstelling aan bodemas. <sup>9</sup> Tijdens normale bedrijfsvoering is er geen contact. Bij onderhoud en calamiteiten bestaat de kans om in contact te komen.</li> <li>• Risico op blootstelling aan gevaarlijke stoffen (kunnen schade aan de gezondheid en/of het milieu toebrengen)</li> <li>• Risico op blootstelling aan andere bijstookproducten dan biomassa <sup>10</sup></li> <li>• Risico op gezondheidsklachten door binnenklimaat <sup>5</sup></li> <li>• Risico op blootstelling aan biomassa <sup>11</sup></li> <li>• Risico op blootstelling aan kolenas. Bij inademen is er kans op</li> </ul>

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
		benauwdheid. Bij huid- of slijmvliescontact is er kans op irritatie. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risico op blootstelling aan radionucliden<sup>12</sup></li> <li>• Risico op blootstelling aan ernstig verontreinigde grond (kan de gezondheid ernstige schade toebrengen)</li> </ul>

<sup>1</sup> Asbestvezels kunnen ongemerkt worden ingeademd en in de longen achterblijven. Dit kan ernstige longziekten veroorzaken

<sup>2</sup> Vergiftiging, aantasting of beschadiging van de huid en ogen, ademnood door gebrek aan zuurstof en verstikking door een te hoge concentratie SF<sub>6</sub>

<sup>3</sup> Verstikking door een te hoge concentratie SF<sub>6</sub>. Daarnaast is er het risico van bevrozing bij gebruik van gas uit een voorraadcilinder. Bij temperaturen hoger dan 150°C ontleedt SF<sub>6</sub>, waarbij zeer giftige stoffen vrijkomen.

<sup>4</sup> Bij een sluiting in een mof kunnen, afhankelijk van de toegepaste gietmassa of andere kunststoffen van warmkrimp- of koudkrimpstoffen, giftige gassen vrijkomen. Blauwzuurgas (HCN) en koolmonoxide (CO) leveren het grootste risico op

<sup>5</sup> Door een slecht binnenklimaat kunnen gezondheidsklachten ontstaan, zoals vermoeidheid, benauwdheid, irritaties aan de slijmvliezen (keel-neus-ogen) en astma-achtige klachten. Een slecht binnenklimaat kan de motivatie van de medewerkers in negatieve zin beïnvloeden

<sup>6</sup> Kruipruimten en kabelkelders zijn vaak moeilijk te betreden. Vaak betreft het kleine werkplekken met onvoldoende natuurlijke ventilatie. Er zijn weinig vluchtmogelijkheden. Er is kans dat er onvoldoende zuurstof is of dat er gevaarlijke stoffen aanwezig zijn, die bij werkzaamheden vrijkomen. Ook is er vaak onvoldoende (dag)licht. De risico's zijn verstikkingsgevaar, brand- en explosiegevaar, gevaar voor bedwelming of vergiftiging en elektrocutie.

<sup>7</sup> Bij onjuist gebruik van propaan en butaan is er een kans op verstikking, explosiegevaar, brandgevaar en bevrozing.

<sup>8</sup> Bij inademen en/of inslikken is er kans op benauwdheid, verstikking of vergiftiging. Bij huid- of slijmvliescontact is er kans op verbranding. Vliegias is een restproduct dat alleen wordt afgevangen in het E-filter.

<sup>9</sup> Bij inademen en/of inslikken is er kans op benauwdheid of verstikking. Bij huid- of slijmvliescontact is er kans op verbranding en huidirritatie. Bodemas is een restproduct dat onder in de ketel vrijkomt bij de verbranding van vaste brandstoffen (o.a. kolen en biomassa).

<sup>10</sup> Bij werkzaamheden met bijstookproducten is blootstelling niet uitgesloten. Voorbeelden van andere bijstookstoffen dan biomassa zijn: diersoep, rioolwaterzuiveringsinstallatieslib, SRM meel, houtpellets, heavies, roetpasta, koffiedrab, bleekarde, compost, paperslib, houtfracties en zaagsel. Blootstelling aan bijstookproducten via de luchtwegen, spijsvertering en bij huidcontact kan leiden tot verschillende soorten aandoeningen (gezondheidsklachten). Damp/gas van bijstookproducten kan brand -en explosiegevaarlijk zijn.

<sup>11</sup> Bij verbranding van biomassa is blootstelling aan de nog te verbranden stof niet uitgesloten. Blootstelling aan biomassa via de luchtwegen, spijsvertering en bij huidcontact kan leiden tot verschillende soorten aandoeningen zoals huidirritatie, eczeem en longaandoeningen.

<sup>12</sup> Bij het mechanisch bewerken van ketelhaardonderdelen van een kolengestookte ketel en gekoppelde rookgasontzwevelingsinstallatie is blootstelling aan radionucliden niet uitgesloten. Radionucliden zijn aanwezig in kolen en slaan neer op de ketelwand of nestelen in de poriën van de druppelvangpakketten. Blootstelling aan radionucliden via de luchtwegen, spijsvertering en bij huidcontact (open wonden) kan leiden tot verschillende soorten aandoeningen. De straling van dit soort radionucliden dringt niet door de huid heen.

Op de website van het NCVB ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)) kan met behulp van een draaitabel inzicht worden verkregen van het aantal meldingen van beroepsziekten, bijvoorbeeld per sector. Helaas konden er geen sector-specifieke beroepen worden geselecteerd. In de periode 2008-2010 zijn een aantal meldingen geweest in de sector 'Productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en gekoelde lucht (n=35), waarbij de volgende oorzaken zijn aangegeven:

	2008	2009	2010
Aantal meldingen	9	11	17
Oorzaken	- Biomechanische factoren (7) - Psychosociale factoren (2)	- Chemische agentia organisch (1) - Dynamische werkhoudingen / bewegingen (1) - Werktijndeling / werkrooster (1) - Inhoudelijke werkbelasting / ... (3) - Invloed op eigen werk / autonomie (1) - Kwalitatieve belasting / geestelijk inspannend / ... (1) - Werkrelaties / sociale steun /	- Geluid (5) - Repetitief/monotoom werk (2) - Dragen en tillen van lasten (1) - Werkrhythme / -tempo / -verdeling / pauzemogelijkheden (2) - Invloed op eigen werk / autonomie (1) - Kwalitatieve belasting / geestelijk inspannend / ... (3) - Werkrelaties / sociale steun /

		pesten /... (1) - Risico's op ongevallen en schade / baanverlies (2)	pesten /... (1) - vezels (o.a. asbest) (2)
--	--	--	---

Elektriciteit wordt in Nederland voor het grootste deel opgewekt in kolen- en aardgasgestookte centrales. Voor een klein deel wordt de elektriciteit opgewekt door verbranding van stookolie en chemisch restgas, kernbrandstof in kerncentrales, en duurzame elektriciteitsopwekking met windmolens, zonnecellen en warmtekrachtcentrales. Een vorm van hernieuwbare elektriciteit is het verbranden van biomassa in elektriciteitscentrales ([www.compendiumvoordeleefomgeving.nl](http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl)).

Aangezien er in Nederland geen gasproductie plaatsvindt (wel winning van aardgas, maar dit valt onder SBI 06), en er wordt verondersteld dat er tijdens de handel en distributie van elektriciteit en gas niet veel blootstelling op zal treden (behalve tijdens onderhoudswerkzaamheden of tijdens calamiteiten).

Een literatuursearch met behulp van pubmed.com en google.com heeft weinig informatie over beroepsmatige blootstelling tijdens de productie van elektriciteit in Nederland opgeleverd. Ook is slechts een beperkt aantal buitenlandse studies gevonden voor deze sector. Eventuele blootstelling aan elektromagnetische straling/velden is gezien de scope van het project achterwege gelaten. Verder zijn kerncentrales buiten beschouwing gelaten, publicaties in een andere taal dan Nederlands of Engels, en studies in niet-Westerse landen (omdat wordt verondersteld dat de werkomstandigheden daar niet representatief zijn voor de Nederlandse situatie) buiten beschouwing gelaten.

Met het oog op de eigenschappen van asbest als bouw- en isolatiemateriaal is asbest veel toegepast in elektriciteitscentrales (Tempelman et al., 2010). Verder ontstaat als gevolg van verbrandingsprocessen in elektriciteitscentrales fijn stof (Heederik et al., 2009).

In Nederland is een blootstellingstudie uitgevoerd naar de persoonlijke blootstelling aan inhaleerbaar stof, endotoxinen en glucanen van werknemers tijdens het bijstoken van biomassa in electriciteitscentrales (zie tabel: GM (range)) (Wouters et al., 2006). De gemeten endotoxinen-niveaus lagen hierbij regelmatig boven de voorgestelde gezondheidkundige advieswaarde van 90 EU/m<sup>3</sup> (Gezondheidsraad, 2010). In vijf Deense biomassa-centrales werd een mediane concentratie van 55 EU/m<sup>3</sup> en een gemiddelde blootstelling van 5355 EU/m<sup>3</sup> gemeten, met maxima tot en met 119000 EU/m<sup>3</sup>. Hierbij werden hogere concentraties gemeten bij het gebruik van stro dan bij het gebruik van houtsnippers (Madsen, 2006).

Branche	Jaar	Inhaleerbaar stof (mg/m <sup>3</sup> )	Endotoxinen (EU/m <sup>3</sup> )	Glucanen (ug/m <sup>3</sup> )
Biomassa in electriciteitscentrales	2001-2002	<0.03-9.6 (0.1-13)	9-200 (<1-2104)	<1-209 (<1-209)

Koolvliegiasdeeltjes van kolen-energiecentrales in concentraties rond beroepsmatige grenswaarden kunnen in ratten milde maar significante veranderingen in long- en systemische parameters teweeg brengen die zijn geassocieerd met ontsteking, gelijk aan de veranderingen zoals geïnduceerd door geconcentreerde omgevingsdeeltjes (Smith et al., 2006). In een studie onder werknemers van Amerikaanse kolen-energiecentrales die worden blootgesteld aan vliegias werd tijdens normale werkzaamheden een gemiddelde concentratie respirabele kristallijne silica van 0,048 mg/m<sup>3</sup> (range nd – 0,18 mg/m<sup>3</sup>) en tijdens onderhoudswerkzaamheden een gemiddelde concentratie van 1,8 mg/m<sup>3</sup> (range 0,008 – 96 mg/m<sup>3</sup>) (Hicks et al., 2006). In een andere studie bij Amerikaanse kolen-electriciteitscentrales naar blootstelling aan onder andere respirabel kolenstof, arceen en asbest was slechts één van de bijna 400 gemeten concentraties boven de betreffende grenswaarde. Vier van de 200 respirabel kokenstof (silica) monsters waren detecteerbaar, met concentraties van 0,15-5,3 mg/m<sup>3</sup> silica (de laatste was boven de grenswaarde). Alle anorganische arsenicummonsters waren niet detecteerbaar. 12 van de 63 asbest omgevingsmonsters waren detecteerbaar, in een range van 0,003–0,007 f/cc (Bird et al., 2004).



In de VS zijn energiecentrales een belangrijke bron van milieuverontreinigende stoffen, waaronder kwik, zwavel dioxide, stikstofoxides en fijne stofdeeltjes. Er is een grote hoeveelheid informatie over nadelige gezondheidseffecten van blootstelling aan deze stoffen op de longen, hart en bloedvaten, de voortplanting en centrale zenuwstelsel. De relatie tussen deze stoffen en gezondheid is echter complex (O'Connor et al., 2008).

In een groep van Turkse medewerkers van kolen-elektriciteitscentrale werd een verhoogde hoeveelheid cytogenetische schade aangetroffen dan in een controlegroep, waarbij een verhoogde frequentie van schade met oplopende blootstellingjaren werd geconstateerd. Deze schade zou kunnen worden veroorzaakt door het cumulatieve effecten van verschillende stoffen in verband met de chemische complexiteit van kolenas en meer het gasemissies dan met een specifieke stof (Celic et al., 2007).

Hoewel hier geen specifieke informatie over is gevonden, wordt ingeschat dat blootstelling aan kolenstof bij kolencentrales zeker ook een issue is in deze sector (Bird, 2002). Over het algemeen wordt de steenkool per zeeschip aangevoerd naar een (nabij gelegen) overslagpunt, en via bijvoorbeeld een transportband worden de kolen deponeren op een opslagveld. Vanaf de opslag worden de kolen door bijvoorbeeld een graafmachine op een transportband gestort, die de kolen naar de molenbunkers vervoert. Nadat de kolen zijn vergruisd tot kolenstof, worden ze de stoomketel ingeblazen, waar ze als brandstof dienen (www.nuon.nl). Voor mijnwerkers is bekend dat kolenstof een gezondheidsrisico vormt, met luchtwegklachten tot gevolg.

Hoewel dit nog redelijk in de kinderschoenen staat, brengt de afvang en opslag van CO<sub>2</sub> ('carbon capture') wellicht ook risico's met zich mee. Bij de afvang van CO<sub>2</sub> komen ethanolamines (MEA, DEA, etc.) vrij, wat schadelijke stoffen zijn. Daarnaast ontstaan er door de ethanolamines in het afvangsysteem mogelijk nitrosamines, nitramines en andere stoffen. De informatie die hier over beschikbaar is richt zich voornamelijk op het milieu, maar zijn wellicht ook relevant voor de werkomgeving (Lag et al., 2011; Shao et al, 2009). Deze discipline is in de evaluatie echter verder buiten beschouwing gelaten.

#### *Blootgestelde populatie*

Het totale aantal banen in de productie, distributie en handel van elektriciteit en aardgas is gesteld op 22000, waarvan 4500 in de productie van elektriciteit (aardgas wordt wel gewonnen in Nederland (SBI 6), maar wordt verder niet geproduceerd). Er wordt vanuit gegaan dat er binnen de 'exploitatie' en 'handel en distributie' van elektriciteit en gas vrijwel geen blootstelling aan stoffen optreedt, met uitzondering van onderhoudswerkzaamheden en calamiteiten en dan met name bij werkzaamheden met asbestcementleidingen.

#### *Informatie over maatregelen*

In de arbocatologi worden voor de verschillende soorten van blootstelling allerlei oplossingen en (bijbehorende) beheersmaatregelen aangeboden om de blootstelling aan deze stoffen te reduceren dan wel te voorkomen. Er is echter geen informatie voorhanden over de effectiviteit van deze beheersmaatregelen, of de mate waarin deze beheersmaatregelen daadwerkelijk worden toegepast. Er is ook geen additionele informatie over genomen maatregelen in deze sector gevonden.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Op basis van expert judgement is ingeschat dat in de sector 'Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas, stoom en gekoelde lucht' blootstelling aan stoffen met name van toepassing is tijdens de productie van elektriciteit. Daar heeft deze prioritering zich dan ook voornamelijk op gericht. In de andere subsectoren zal blootstelling van stoffen zich waarschijnlijk voornamelijk voordoen tijdens onderhoudswerkzaamheden en calamiteiten, en doen de risico's zich met name voor tijdens werkzaamheden met asbestcementleidingen.

Met betrekking tot de productie van elektriciteit richt dit overzicht met name op de conventionele productie van elektriciteit, en minder op productie van energie in de vorm van zonne- en windenergie.

Op basis van het literatuuronderzoek lijkt de nadruk in deze branches voornamelijk te hebben gelegen op blootstelling aan vliegias/kolenas en biologische agentia (in verband met bijstookproducten), maar kolenstof is waarschijnlijk ook een issue. Hoewel er, zeker voor de Nederlandse situatie, niet veel informatie beschikbaar is over feitelijke blootstellingsniveaus en eventuele gerelateerde gezondheidseffecten, wordt op basis van expert judgment ingeschat dat blootstelling aan stoffen als asbest, silica, andere stoffen uit kolen/vliegias, bijstookproducten en biologische agentia (zoals endotoxinen) zeker relevant is voor deze sector. Wel moet hierbij worden opgemerkt dat eventuele blootstelling aan vliegias, bodemas, silica, en asbest waarschijnlijk alleen tijdens onderhoudswerkzaamheden of calamiteiten zal optreden, en niet tijdens de 'normale' werkzaamheden, omdat we hier te maken hebben met een veelal gesloten proces. Blootstelling aan bijstookproducten en daaraan gerelateerde blootstelling aan biologische agentia is wel onderdeel van de dagelijkse gang van zaken, en komt met name voor tijdens het voorste deel van het proces, bij aankomst en verwerking van de bijstookproducten. Afhankelijk van de opzet van het proces kunnen echter ook andere werknemers hier aan worden blootgesteld. De beroepsmatige blootstelling aan endotoxinen ligt regelmatig boven de gezondheidkundige advieswaarde van 90 EU/m<sup>3</sup>.

Hoewel in bijvoorbeeld de arbocatalogi een reeks aan beheersmaatregelen wordt aangedragen, zijn er geen gegevens over het gebruik en de effectiviteit van deze beheersmaatregelen, wat relevante informatie is met betrekking tot een eventuele interventiestudie.

Een deel van de informatie over blootstellingsniveaus en het voorkomen van gezondheidseffecten is gebaseerd op buitenlandse gegevens. Hierbij gaat het echter voornamelijk om Europese en Noord-Amerikaanse gegevens, waarbij de arbeidsomstandigheden redelijk vergelijkbaar zullen zijn, hoewel bepaalde processen (bijv. soort bijstookproducten) wel kunnen verschillen.

Op basis van gezondheidseffecten wordt de prioriteit in geval van (potentiele) blootstelling aan asbest en silica in verband met de carcinogene effecten van deze stoffen de prioriteit ingeschat als HOOG. Hierbij vindt geen aanpassing van de prioriteit op basis van blootstellingsniveau en/of blootgestelde populatie plaats.

Op basis van de (potentiële) gezondheidseffecten bij blootstelling aan andere stoffen (kolenstof, kolenas, vliegias, bijstookproducten en (daaraan gerelateerde) biologische agentia) wordt de prioriteit ingeschat op MIDDEN. Er is niet voldoende informatie over blootstellingsniveaus, en er is sprake van een gemiddelde blootgestelde populatie, dus het potentieel risico op basis van gezondheidseffect wordt niet bijgesteld.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas en warm water (35)	Brandbare gassen, zuurstof, acetyleen, asbest Fijn stof Kolenstof Kwarts (silica) SF <sub>6</sub> Harsen Vliegas Bodemas Bijstookproducten Biologische agentia (organisch stof, endotoxinen)  (Etholamines, nitramines en nitrosamines)	Gevaar van brandbare gassen, explosie en verstikking. Bij autogeen laswerk gebruik van gasflessen met zuurstof en acetyleen. Asbest: carcinogeen Kolenstof: luchtwegeffecten (COPD) Kwarts: COPD, carcinogeen (longkanker) SF <sub>6</sub> : Vergiftiging, aantasting of beschadiging van de huid en ogen, ademnood en verstikking Harsen: aantasting of beschadiging van de huid en ogen, allergische reactie Vliegas: bij inademen en/of inslikken kans op benauwdheid, verstikking of vergiftiging. Bij huid- of slijmvliescontact kans op verbranding Bodemas: Bij inademen en/of inslikken kans op benauwdheid of verstikking. Bij huid- of slijmvliescontact kans op verbranding en huidirritatie Biomassa: verschillende soorten aandoeningen zoals huidirritatie, eczeem en longaandoeningen Organisch stof / endotoxinen: Astma, COPD, rhinitis / sinusitis, inhalatiekoorts  Conclusie: HOOG (in geval van asbest en kwarts), anders MIDDEN	Niet voldoende informatie over blootstellingsniveaus en/of grenswaarden. Blootstelling aan stoffen als vliegas, bodemas, kwarts, en asbest waarschijnlijk alleen tijdens onderhoudswerkzaamheden of calamiteiten  Conclusie: onbekend, geen aanpassing op basis van blootstelling	Totaal 680 <sup>1</sup> - Electriciteit 680 <sup>2</sup> - Productie aardgas 0 - Productie stoom / gekoelde lucht 0	Totaal 22000 - Productie 4500 - Exploitatie 12500 - Handel en distributie 5000  Aantal potentieel blootgestelde personen: 4500 (productie)  Conclusie: MIDDEN	In geval van asbest en kwarts HOOG, anders MIDDEN

<sup>1</sup> 350 bedrijven met 1 werkzame persoon, 165 bedrijven met 2 werkzame personen, 60 bedrijven met 3-5 werkzame personen, 35 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 15 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 20 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 5 bedrijven met 50-100 werkzame personen en 25 bedrijven met ≥100 werkzame personen;

<sup>2</sup> Dit is inclusief beheer van transportnetten (40 bedrijven), elektriciteit- en gasdistributie (5 bedrijven met 1 werkzame persoon) en handel in elektriciteit en gas (140 bedrijven, waarvan 100 met 1 of 2 werkzame personen). Met betrekking tot energieproductie (conventioneel, wind en zon) gaat het om een totaal van 495 bedrijven, waarvan 250 met 1 werkzame persoon, 140 met 2 werkzame personen en 10 bedrijven met ≥100 werkzame personen.

<sup>3</sup> Voorbeelden van bijstookproducten zijn: biomassa, diermeel, rioolwaterzuiveringsinstallatieslib, SRM meel, houtpellets, heavies, roetpasta, koffiedrab, bleekarde, compost, papierslib, houtfracties en zaagsel

**Referenties**

Bird MJ. Occupational exposure during routine activities in coalfueled power plants. Master thesis. University of Georgia, Athens, Georgia, 2002.

CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht (SBI 1993), per december 2009.

CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm (SBI 2008), per 1 januari 2010.

Celik M, Donbak L, Unal F, Yuzbasioğlu D, Aksoy H, Yılmaz S. Cytogenetic damage in workers from a coal-fired power plant. *Mutation Research* 2007; 627: 158–163

Bird MJ, MacIntosh DL, Williams PL. Occupational Exposures During Routine Activities in Coal-Fueled Power Plants. *J Occup Environ Hyg* 2004; 1 (6): 403-413.

Gezondheidsraad. Endotoxins. Health-based recommended occupational exposure limit. Gezondheidsraad. Dutch expert Committee on Occupational Safety (DECOS), No. 2010/04OSH. Den Haag, 2010.

Heederik D, Maas J, Siebert H, Wielaard P. Dossier Biologische agentia. 11 mei 2009 (beschikbaar via [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl)).

Hicks J, Yager J. Airborne Crystalline Silica Concentrations at Coal-Fired Power Plants Associated with Coal Fly Ash. *J Occup Environ Hyg* 2006; 3 (8): 448-455.

Lag M, Lindeman B, Instanes C, Brunborg G, Schwarze P. Health effects of amines and derivatives associated with CO<sub>2</sub> capture. The Norwegian Institute of Public Health, Division of Environmental Medicine, Department of Air Pollution and Noise, Department of Chemical Toxicology, April 2011.

Madsen AM. Exposure to Airborne Microbial Components in Autumn and Spring During Work at Danish Biofuel Plants. *Ann Occup Hyg* 2006; 50 (8): 821–831.

O'Connor AB, Roy C. Electric power plant emissions. Potentially harmful pollutants to be aware of and how they may affect the public's health. *Am J Nurs* 2008; 108 (2): 62-70.

Shao R, Stangeland A. Amines Used in CO<sub>2</sub> Capture - Health and Environmental Impacts. The Bellona Foundation, September 2009.

Smith KR, Veranth JM, Kodavanti UP, Aust AE, Pinkerton KE,. Acute Pulmonary and Systemic Effects of Inhaled Coal Fly Ash in Rats: Comparison to Ambient Environmental Particles. *Toxicol Sci* 2006; 93 (2): 390-399.

Tempelman J, Tromp PC, Swartjes FA, Knol AB. Praktische consequenties van het advies van de Gezondheidsraad inzake asbest 2010. TNO-034-UT-2010-01344 / RIVM 607647001

Wouters IM, Spaan S, Douwes J, Doekes G, Heederik D. Overview of Personal Occupational Exposure Levels to Inhalable Dust, Endotoxin, b(1-3)-Glucan and Fungal Extracellular Polysaccharides in the Waste Management Chain. *Ann. Occup. Hyg.* 2006; 50 (1): 39–53.

## SBI 36: Winning en distributie van water

In 2003 (volgens SBI 1993-2003) (samengevoegd, a la nutsbedrijven)

SBI 40: Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas en warm water

SBI 41: Winning en distributie van water

Subsectoren:

-

### 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

#### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Winning en distributie van water (41)	Zuren, logen, oxidatiemiddelen, gassen, olie en benzine, schoonmaakmiddelen, chemicaliën bepaling samenstelling drinkwater, zuurstof, acetyleen, asbest	Waterleidingmaatschappijen: zuren, logen, oxidatiemiddelen, gassen, olie en benzine, chemicaliën voor bepaling van ijzer, mangaan, zuurstof, zuurgraad in het (drink)water en schoonmaakmiddelen. Voor autogeen laswerk bij de distributie van gas en water, maar ook bij de waterwinning en stadsverwarming worden gasflessen met zuurstof en acetyleen gebruikt. Voor desinfectie van leidingen en installaties worden gevaarlijke stoffen gebruikt (bijv. chloorbleekloog, calciumhypochloriet en natriumthiosulfaat). Werken aan en met asbestcementleidingen asbestdeeltjes opleveren (carcinogeen) (algemeen: LAAG-MIDDEN, wellicht MIDDEN-HOOG voor corrosieve stoffen; bij werken in asbestcement: HOOG)	Frequentie en duur: geen gegevens Werkzaamheden of handelingen: Bediening van machines, onderhoud en reparatie. Toezicht bij machines. Lassen (bij reparaties), desinfectie (bij waterleidingbedrijven)	Ca. 370 bedrijven	Totaal 34000, aantal blootgestelden onbekend	ONBEKEND

## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd

- Stoffen: TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche nutsbedrijven (2001)
- Effecten: TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche nutsbedrijven (2001)
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 25(E) Energie- en waterleidingbedrijven, 2001; CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit
- Blootstelling: expert judgment

## 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

In deze sector heeft geen VASst-programma gelopen en is geen arboconvenant afgesloten. Instanties als de Arbeidsinspectie en de Gezondheidsraad hebben geen specifiek onderzoek verricht in deze sector. Ook is er geen arbocatalogus beschikbaar voor deze sector, en is voor zover bekend deze sector in Nederland niet het onderwerp geweest van een blootstellings- of epidemiologische studie. De sector komt niet voor in overzichten van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB, jaarlijks een uitgave van 'Beroepsziekten in cijfers') of de overzichten van TNO naar aanleiding van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA, jaarlijkse uitgave van Arbobalans).

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Nieuwe informatie over stoffen, gezondheidseffecten en/of blootstellingsniveaus*

In het kennisdossier 'Biologische agentia' worden de 'waterwerkers' genoemd als beroepsgroep waar blootstelling aan biologische agentia, en meer specifiek infectieuze agentia, in potentie een rol spelen (Houba et al., 2009).

Op de website van het NCvB ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)) kan met behulp van een draaitabel inzicht worden verkregen van het aantal meldingen van beroepsziekten, bijvoorbeeld per sector. Helaas konden er geen sector-specifieke beroepen worden geselecteerd. In de periode 2008-2010 zijn een aantal meldingen geweest in de sector 'Winning, behandeling en distributie van water' (36), waarbij de volgende oorzaken zijn aangegeven:

	2008	2009	2010
Aantal meldingen	4	2	2
Oorzaken	- Bacteriën (3) - Biomechanische factoren (1)	- Niet-ioniserende straling (1) - Bacteriën (1)	- Dragen en tillen van lasten (1) - Werkrelaties / sociale steun / pesten /... (1)

Een literatuursearch met behulp van pubmed.com en google.com heeft geen informatie over beroepsmatige blootstelling tijdens het winnen van water in Nederland opgeleverd. Ook is slechts een beperkt aantal buitenlandse studies gevonden voor deze sector.

In zowel een Amerikaanse (Fisher et al., 1996) als een Sloveense studie (Vaipotic, 2002) is in een aantal gevallen een verhoogde blootstelling aan radon gevonden bij werknemers van waterdistributiebedrijven, van soms gevaarlijke niveaus, vanuit grondwater. Of dit ook het geval kan zijn in Nederland is onbekend. Verder wordt in de VS blootstelling aan chloor genoemd als risico van werknemers bij waterbedrijven, waar chloor wordt toegevoegd aan het water desinfectiemiddel tegen micro-organismen (Austin, 2005). Omdat dit echter op slechts kleine schaal voorkomt in Nederland, is deze soort van blootstelling wellicht niet relevant voor de Nederlandse situatie.

Hoewel er niet veel informatie voorhanden is met betrekking tot mogelijke blootstelling aan stoffen en daaraan gerelateerde gezondheidseffecten, geven publicaties met betrekking tot de kwaliteit van drinkwater vanuit het oogpunt van de consument wel een beeld van de stoffen die zich in het water kunnen bevinden, en waar werknemers dus ook in potentie aan worden blootgesteld, zeker in het geval van bijproducten van het desinfectieproces.

Tijdens het productieproces van drinkwater worden bijproducten gevormd wanneer desinfectantia reageren met van nature in het water voorkomend organisch materiaal en antropogene vervuiling zoals bromide en jodine. De meeste epidemiologische studies hebben zich gericht op trihalomethanes (THMs) en haloacetic acids (HAAs). Blootstelling aan gechloreerd drinkwater is

geassocieerd met een verhoogd risico op kanker, voornamelijk blaaskanker en dikke darmkanker, welke vaak zijn geassocieerd met THMs. Verder lijken nog vele andere desinfectie-bijproducten kritische toxische eigenschappen te hebben (Herbert et al., 2010). De aanwezigheid van farmaceutica en persoonlijke verzorgingsproducten in (drink)water is een van de zorgpunten. Wanneer bij desinfectie met chloor deze producten (met een amino-groep) in het water aanwezig zijn bestaat er een kans op het ontstaan van nitrosamine-bevattende desinfectie-bijproducten, welke bekend carcinogeen zijn (Shen et al, 2011). Verschillende 'micro-vervuilers' komen ook voor in Nederlandse en Vlaamse waterbronnen (Verliefde et al, 2007). Wat hier precies de implicaties van (zouden) kunnen zijn voor de werknemers binnen de waterwinning zal moeten worden ingeschat.

(Drink)water wordt in Nederland gewonnen uit grondwater (ruim 50%), oppervlaktewater (bijna 40%), oevergrondwater en natuurlijk duinwater ([www.verwin.nl](http://www.verwin.nl), drinkwaterstatistieken 2008). Voor gebruik worden door middel van waterzuivering organische en chemische stoffen uit water verwijderd. Ook afval- en rioolwater worden (over het algemeen) gezuiverd voordat deze in bijvoorbeeld het oppervlaktewater. Afhankelijk van de kwaliteit van het gebruikte ruwwater voeren waterleidingbedrijven verschillende stappen uit die het natuurlijke zuiveringsproces (afbraak van afvalstoffen door allerlei micro-organismen) versterken of nabootsen en daarnaast gericht bepaalde stoffen verwijderen met behulp van natuurkundige en chemische processen. Veel gebruikte zuiveringsmethoden zijn:

- Beluchting, om het zuurstofgehalte van het water te verhogen en opgelost ijzer en mangaan te laten uitvlokken en neerslaan
- Snelle en langzame zandfiltratie
- coagulatie (met behulp van organische of anorganische (zoals ijzer- en aluminiumzouten) coagulanten), flocculatie (vlokvorming met behulp van synthetische (bijv. polyarylamide) of natuurlijke (bijv. chitosan) flocculanten, chemicaliën bestaande uit lange structuren (polymeren) en sedimentatie voor het verwijderen van zeer kleine zwevende deeltjes
- actieve koolfiltratie
- Membraanfiltratie, het onder hoge druk verwijderen van bacteriën, virussen en zouten
- Desinfectie door behandeling met ozon, UV-licht of chloor; in Nederland is chloor niet meer als primair desinfectiemiddel toegestaan sinds 2005

Daarnaast worden nog andere behandelingen uitgevoerd die niet zijn gericht op zuivering, zoals ontharding of pH-correctie ([www.wikipedia.nl](http://www.wikipedia.nl)).

Hoewel er geen specifieke gegevens over te vinden zijn, is het zeer waarschijnlijk dat 'nat werk' en daarmee geassocieerde huidklachten aan de orde zijn in deze sector.

Hoewel er geen gegevens over bekend zijn, wordt op basis van expert judgment verwacht dat de werknemers van waterwinnings- en -distributiebedrijven in potentie worden blootgesteld aan de stoffen die zich in het water bevinden (dit kunnen bijvoorbeeld zware metalen en bestrijdingsmiddelen zijn uit oppervlakte- of grondwater), en aan de stoffen die worden gebruikt voor het zuiveren van het water. Verder vindt in potentie blootstelling plaats aan de eventuele reinigingsmiddelen waarmee het zuiveringssysteem en/of het waterleidingensysteem (periodiek) worden schoongemaakt (bijv. chloorbleekloog, calciumhypochloriet en natriumthiosulfaat), en kan bij werkzaamheden aan het waterleidingensysteem in potentie blootstelling optreden aan de stoffen waarvan deze leidingen zijn gemaakt (zoals koper, lood, polyetheen (PE), polyvinylchloride (PVC), gietijzer, asbestcement) ([www.wikipedia.nl](http://www.wikipedia.nl)).

#### *Blootgestelde populatie*

Over 2009/2010 wordt de totale populatie in deze sector door het CBS gesteld op 5200 werknemers, verdeeld over 30 bedrijven (waarvan 15 bedrijven met 1 werkzame persoon, 5 bedrijven met 2 werkzame personen en 10 bedrijven met  $\geq 100$  werkzame personen). Volgens de Vereniging van drinkwaterbedrijven in Nederland ([www.vewin.nl](http://www.vewin.nl)) zijn er anno 2010 10 drinkwaterbedrijven in Nederland, die drinkwater produceren en distribueren. In deze 10 bedrijven zijn 5063 werknemers (fte) werkzaam ten behoeve van de drinkwatervoorziening. Deze laatste getallen betreffen dus waarschijnlijk voornamelijk de grote bedrijven.

Er zijn geen gegevens over de daadwerkelijk potentieel blootgestelde populatie beschikbaar.

### *Informatie over maatregelen*

Er is geen informatie over genomen maatregelen in deze sector.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Er vindt tijdens de winning en distributie van water mogelijke blootstelling plaats aan middelen die worden gebruikt tijdens het zuiveringsproces, reinigingsmiddelen als chloorbleekloog, calciumhypochloriet en natriumthiosulfaat, en mogelijk asbestdeeltjes in geval onderhoud wordt gepleegd aan waterleidingen gemaakt van asbestcement. Het is echter onbekend hoe vaak deze laatste activiteit voorkomt. Ook 'nat werk', met bijbehorend risico op huideffecten, is waarschijnlijk aan de orde.

Hoewel er (vrijwel) geen specifieke gegevens voorhanden zijn voor zowel de Nederlandse als de Westerse situatie met betrekking tot het voorkomen van stoffen, blootstellingsniveaus en eventuele gerelateerde gezondheidseffecten, wordt op basis van expert judgement ingeschat dat blootstelling aan stoffen voor waterzuivering en reiniging van installaties en dergelijke regelmatig zal optreden in Nederland. De hoogte van deze blootstelling (en daaraan gerelateerd potentiële risico) is echter onbekend. De frequentie van werkzaamheden met asbestcementleidingen waarbij asbestdeeltjes vrij zouden kunnen komen is onbekend, maar is vermoedelijk laag.

Met betrekking tot asbestdeeltjes uit asbestcement bestaat er een verhoogd risico op kanker, maar hier zijn geen specifieke cijfers over bekend voor deze populatie in Nederland. Er zijn verder indicaties voor irriterende, oxiderende (corrosieve) en sensibiliserende effecten van blootstelling aan de reinigingsmiddelen. Blootstelling aan radon (carcinogeen) wordt in buitenlandse studies genoemd, maar het is onbekend of dit ook in Nederland tijdens het winnen van water van toepassing is. Verder zijn bepaalde desinfectie-bijproducten carcinogeen, maar het is onbekend of deze ook ontstaan tijdens het proces van waterwinning in Nederland.

Er zijn voor zover bekend in Nederland geen programma's uitgevoerd om de risico's in deze sector te beheersen, waarschijnlijk met uitzondering van werkzaamheden met asbestcement. Verder is de totale blootgestelde populatie in Nederland vrij gering.

Op basis van de (vermoedelijke) blootstelling, indicaties met betrekking tot effecten en vrij geringe blootgestelde populatie wordt de prioriteit over het algemeen MIDDEN ingeschat (reversibele gezondheidseffecten, niets bekend over blootstelling e.d., geen verandering op basis van omvang risicopopulatie). In geval van blootstelling aan asbest, radon en nitrosamine-bevattende desinfectie-bijproducten (in verband met carcinogene effecten) wordt de prioriteit als HOOG ingeschat.



### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Winning en distributie van water (36)	Zuren, logen, oxidatiemiddelen, gassen, olie en benzine, schoonmaakmiddelen, chemicaliën bepaling samenstelling drinkwater, zuurstof, acetyleen, asbest Biologische agentia Radon Desinfectie bijproducten (DBP) 'Nat werk'	Zuren, logen, chloor: irriterend, luchtwegeffecten (astma) Chloorbleekloog, calciumhypochloriet en natriumthiosulfaat: irriterend, oxiderend (corrosief), sensibiliserend. Radon: carcinogeen Asbest: carcinogeen DBP: luchtwegeffecten (eventueel astma) DBP (nitrosamine): carcinogeen Nat werk: huidklachten (contacteczeem)  Conclusie: MIDDEN	Niveaus onbekend, frequentie van werkzaamheden waarschijnlijk wel regelmatig  Conclusie: geen info	30 *	Totaal 5200  Conclusie: MIDDEN	Prioriteit algemeen MIDDEN  In geval van blootstelling aan asbest, radon of DBP (nitrosamine) HOOG

\* 15 bedrijven met 1 werkzame persoon, 5 bedrijven met 2 werkzame personen en 10 bedrijven met ≥100 werkzame personen

**Referenties**

Austin A. Preventing Chlorine Gas Accidents. *Occupational Health & Safety* 2005; 74 (5): 48-52.

CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht (SBI 1993), per december 2009.

CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm (SBI 2008), per 1 januari 2010.

Hebert A, Forestier D, Lenes D, Benanou D, Jacob S, Arfi C, Lambolez L, Levi Y. Innovative method for prioritizing emerging disinfection by-products (DBPs) in drinking water on the basis of their potential impact on public health. *Water Res* 2010; 44: 3147-3165.

Houba R, Maas J, Siegert H, Wielaard P. Dossier Biologische agentia. 30 maart 2009 (beschikbaar via [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl)).

Fisher EL, Fuortes LJ, Field RW. Occupational Exposure of Water-Plant Operators to High Concentrations of Radon-222 Gas. *J Occup Environ Med* 1996; 38 (8): 759-764.

Shen S, Andrews SA. Demonstration of 20 pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) as nitrosamine precursors during chloramine disinfection. *Water Res* 2011; 45: 944-952.

Vaupotic J. Radon exposure at drinking water supply plants in Slovenia. *Health Phys* 2007; 83 (6): 901-906.

Verliefde A, Cornelissen C, Amy G, Van der Bruggen B, van Dijk H. Priority organic micropollutants in water sources in Flanders and the Netherlands and assessment of removal possibilities with nanofiltration. *Environ Poll* 2007; 146: 281-289

**SBI 37: Afvalwaterinzameling en -behandeling****SBI 38: Afvalinzameling en -behandeling; voorbereiding tot recycling****SBI 39: Sanering en overig afvalbeheer**In 2003 (volgens SBI 1993-2003)

SBI 37 Voorbereiding tot recycling

SBI 90 Milieudienstverlening

Subsectoren

37.00	Afvalwaterinzameling en –behandeling	38.22	Behandeling van schadelijk afval
38.11	Inzameling van onschadelijk afval	38.31	Sloop van schepen, witgoed, computers e.d.
38.12	Inzameling van schadelijk afval	38.32	Gesorteerd materiaal voorbereiden tot recycling
38.21	Behandeling van onschadelijk afval	39.00	Sanering en overig afvalbeheer

**1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003****1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003**

Sector 2003	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
Voorbereiding recycling (37)	Algemeen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zware metalen</li> <li>(Verontreinigd) olie/vet</li> <li>Stof</li> <li>Benzine (autosloop)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	Frequentie en duur: MIDDEN HOOG  Werkzaamheden of handelingen: Demontage, ontvetten, schoonmaken	• Ca. 160	<ul style="list-style-type: none"> <li>Totaal 23.000 (afvalverzameling en verwerking)</li> <li>Recycling 2800</li> </ul>	Blootstelling waarschijnlijk dagelijks, veel huidcontact. Geen kwantitatieve data.  Aandacht voor minimalisering (stof)blootstelling (d.m.v. afzuiging, cabines, nathouden materialen, verbod op bepaalde stoffen)  Gemiddelde prioriteit (recycling)
	Bouw- en sloopafval	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stof</li> <li>Kwarts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kwarts carcinogeen</li> <li>Rest divers</li> </ul>	-	• Ca. 80 (vnl. breken en sorteren bouwafval)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Totaal 6000</li> <li>Ongeveer 50% blootgesteld aan stof en kwarts</li> </ul>	Hoge prioriteit

Sector 2003	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
	Herwinning grondstoffen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asbest</li> <li>• Radioactieve stoffen</li> <li>• Papierstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asbest carcinogeen</li> <li>• Rest divers, maar veelal beperkt</li> </ul>	Onbekend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ca. 500 (be-en verwerking, verschillende materialen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Totaal 10.000</li> <li>• &lt;5% asbest</li> <li>• &lt;3% radioactieve stoffen</li> <li>• &lt;1 % papierstof</li> </ul>	Geen inschatting
	Auto recycling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brandstoffen (benzine e.d.)</li> <li>• Remvloeistoffen</li> <li>• Demontagestof (fijn stof)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huidirritatie (vnl.)</li> </ul>	Dagelijke blootstelling, veel huidcontact	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ca 750 (diverse werkzaamheden)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Totaal 3500-3750</li> <li>• Per bedrijf ± 2 personen blootgesteld</li> </ul>	Hoge prioriteit
Milieudienstverlening (90)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• H<sub>2</sub>S en andere rioolgassen</li> <li>• Biologische agentia</li> <li>• 'Gevaarlijk' afval (stof) (sorteren)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ademhalingsrisico's</li> <li>• Klachten op lange termijn (geen acute uitval)</li> </ul>	<p>Frequentie en duur: Dagelijks sorteerwerk; rioolbetreding niet dagelijks</p> <p>Werkzaamheden of handelingen: Sorteren, divers</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vnl. composteerbedrijven, ca. 25 bedrijven met ± 20 personen per bedrijf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-15% van de werknemers blootgesteld (vnl. sorteren)</li> <li>• Composteerbedrijven ca. 500 personen</li> </ul>	<p>Blootstelling dagelijks bij sorteren, rioolbetreding minder. Meeste blootstelling bij composteerders met open procesgang en bij acceptatie van afval bij afvalverbranders. Geen kwantitatieve data.</p> <p>Nieuwere machines, betere scheidingsmethoden, minder aanbod (verhoging storttarieven en recycling), beperking biologische agentia door verbranding en compostering in gesloten bunkers. Lage prioriteit</p>

## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

### *Vorbereitung recycling*

- Stoffen: Hanke, M, Stoffbelastung beim Elektronikschrott-Recycling en Auffarth, J, Stoffbelastungen beim Kraftfahrzeugrecycling, www.baua.de; Gegevens uit interviews met Belangenvereniging Recycling Bouw en Sloopafval (BRBS), Federatie Herwinning Grondstoffen en Auto Recycling Nederland BV (ARNL) / Vereniging Belangenbehartiging Autodemontage Siba
- Effecten: interviews
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 66 Afvalinzameling en -verwerking, 1999; CBS. Vorbereiding tot recycling, werkzame personen, baten, lasten; interviews
- Blootstelling: expert judgment, interviews
- Maatregelen: interviews

### *Milieudienstverlening*

- Interviews (met Vereniging Nederlandse AfvalOndernemingen (VNAO) en Vereniging van Afvalverwerkers (VVAV)) en expert judgment; geen referenties gegeven.

## 2. **Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

In deze sectoren hebben geen VASSt-programma's gelopen. Zowel de sector afvalwaterverzameling en –behandeling als de sector afvalbranche hebben geen arboconvenant afgesloten. Ook worden deze sectoren niet expliciet genoemd in de overzichten van beroepsziekten van het NCvB (met uitzondering van het percentage meldingen in de economische hoofdsectie Distributie van water; afval- en afvalwaterbeheer en sanering (2009 en 2010), incidentiecijfer van de economische hoofdsectie Water-/afvalbeheer en sanering (2009) en de notitie dat preventie van huidandoeningen is opgenomen in de arbocatalogus van afvalbedrijven (2010).

In Nederland heeft in deze branche blootstellingsonderzoek naar stof en endotoxinen plaatsgevonden, waarbij ook is gekeken naar gezondheidseffecten gerelateerd aan deze stoffen. Hierbij is ook de voorgestelde gezondheidkundige advieswaarde voor endotoxinen relevant. Ook is er onderzoek gedaan naar blootstelling aan dieselmotoremissie in deze sector(en). Verder hebben er een aantal projecten van de Arbeidsinspectie gelopen, en zijn er arbocatalogi opgesteld

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Nieuwe informatie over stoffen, gezondheidseffecten en/of blootstellingsniveaus*

Hieronder worden de belangrijkste onderwerpen met betrekking tot stoffen uit verschillende bronnen weergegeven, namelijk arbocatalogi, blootstellingsonderzoek, rapportages van de Arbeidsinspectie, informatie uit Arbobalansen (SZW, 2004; SZW, 2005; Houtman et al., 2006; Houtman et al., 2007) en de bevindingen uit een onderzoek van het European Agency for Health and Safety at work naar 'emerging' chemische en biologische risico's (Brun et al., 2007; Brun et al., 2009)

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
Algemeen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HBROEL Endotoxinen (Gezondheidsraad, 2010)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gezondheidskundige advieswaarde endotoxinen (90 EU/m<sup>3</sup>)</li> </ul>
Afvalwaterinzameling en -behandeling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbocatalogus Waterschappen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische agentia (nog niet uitgewerkt)</li> <li>• Besloten ruimte (o.a. vergiftiging / verstikking (O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, etc), biologische agentia, andere gevaarlijke stoffen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• STOWA onderzoek (uitgevoerd door IRAS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blootstelling aan endotoxinen en het voorkomen van klachten bij werknemers van rioolwaterzuiveringsinstallaties (rapport 2005-28)</li> <li>• Risico van blootstelling aan legionella op RWZI's (rapport 2002-16)</li> </ul>
Afvalbranche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbocatalogus Afvalbranche</li> </ul>	<b>Inzamelen</b> <sup>1</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gevaarlijke stoffen (asbest, biologische agentia (schimmels en bacteriën), dieselmotoremissie (DME,</li> </ul>

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
		<p>dieselrook), klein chemisch afval (KCA) en klein gevaarlijk afval (KGA), (kwarts)stof</p> <p><b>Bewerken</b><sup>2</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gevaarlijke stoffen (asbest, biologische agentia, legionella, DME, minerale vezels<sup>3</sup>, stof<sup>3</sup>)</li> </ul> <p><b>Composteren en vergisten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besloten ruimte (vergiftiging en verstikking ten gevolge van toxische stoffen, te hoog of te laag zuurstof percentage, overlast en vervuiling omgeving door stof)</li> <li>• Biologische agentia en stofbelasting (incl. legionella)</li> <li>• Dieselmotoremissie (DME)</li> </ul> <p><b>Storten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gevaarlijke stoffen (op stortplaatsen en bij waterzuivering)</li> </ul> <p><b>Verbranden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besloten ruimte (zie Composteren)</li> <li>• Gevaarlijke stoffen (biologisch actief stof, DME, gevaarlijke gassen, rest- en hulpstoffen)</li> <li>• Straalwerkzaamheden (risico's o.a. stof en besloten ruimten)</li> </ul> <p><b>Rioleringsbeheer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besloten ruimte (zie Composteren)</li> <li>• Biologische agentia</li> <li>• Giftige stoffen (gassen)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbocatalogus DME in de afvalbranche</li> <li>• AI rapport arbeidsrisico's in de afvalbewerking en afvalrecycling (2010)</li> <li>• AI rapport arbeidsrisico's in de afvalinzameling (2010)</li> <li>• AI projectrapportage afvalinzameling (2008)</li> <li>• AI Factsheet Afvalrecycling (2011)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toepassingsgebied: blootstelling aan DME in met name omsloten ruimten</li> <li>• Gevaarlijke stoffen (corrosieve en oxiderende stoffen, vluchtige organische stoffen (i.v.m. CTE/OPS), kankerverwekkende stoffen zoals dieselmotoremissie, kwarts en asbesthoudend bouw- en sloopafval, biologische agentia)</li> <li>• In totaal ± 1600 bedrijven met 15000 werknemers; grote diversiteit in activiteiten en afvalstromen</li> <li>• Gevaarlijke stoffen (corrosieve en oxiderende stoffen, vluchtige organische stoffen (i.v.m. CTE/OPS), kankerverwekkende stoffen zoals dieselmotoremissie en asbesthoudend bouw- en sloopafval, chemische stoffen als onderdeel van KCA/KGA)</li> <li>• In totaal ± 216 gespecialiseerde bedrijven (waarvan 90 gemeentelijke diensten) met 13000 werknemers</li> <li>• Gevaarlijke stoffen</li> <li>• Dieselmotoremissie (DME)</li> <li>• Risico's m.b.t. gevaarlijke stoffen bij de verwerking van bouw en sloopafval: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kwarts</li> <li>• Dieselmotoremissie</li> </ul> </li> </ul> <p>Van de in totaal 80 geïnspecteerde bedrijven werd bij 66% van de bedrijven werden één of meerdere overtredingen geconstateerd. Van het totale aantal overtredingen op het gebied van gevaarlijke stoffen betrof 59% een tekortkoming m.b.t. het nemen van technische beheersmaatregelen gericht op het voorkomen en verspreiden van kwartsstof en (organisatorische)</p>

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
		maatregelen om het aantal blootgestelde personen en/of de duur van de blootstelling zo laag mogelijk te houden. 9% van de overtredingen had betrekking op adembescherming (PBM). 32% betrof een overtreding met betrekking tot de blootstelling aan DME
	<ul style="list-style-type: none"> <li>European Agency for Health and Safety at work – emerging chemical risks (2009) &amp; emerging biological risks (2007)</li> </ul>	Waste(water) treatment <ul style="list-style-type: none"> <li>Complexe mengsels van aerosolen, bioaerosolen en VOCs; blootstelling aan stof, gasen en VOCs</li> <li>Micro-organismen (bacteriën, schimmels, virussen)</li> <li>Toxische producten van micro-organismen (endotoxinen, mycotoxinen, volatile organic compounds (VOCs))</li> <li>Organisch stof</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbobalans 2003</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In sector Openbaar bestuur (bijv. vuilverwerking) in 2000 13%, in 2001 11% en in 2002 11% v/d werknemers regelmatig blootgesteld aan gasen/dampen/stof of regelmatig werkt met huidirriterende stoffen</li> <li>Branche met 'hoge' stoffenproblematiek: autorecycling en recycling bouw- en sloopafval</li> <li>In sector Openbaar bestuur loopt op 38% v/d bedrijven werknemers kans op contact met besmette personen, dieren of materiaal (biologische agentia)</li> <li>In bedrijven met risico op blootstelling aan biologische agentia is in 23% van de gevallen werken met afval (incl GFT) de oorzaak</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbobalans 2004</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Een van de belangrijkste oorzaken van contact met biologische agentia is werken met (GFT-)afval</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbobalans 2005</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In sector Openbaar bestuur (bijv. vuilverwerking) 10.1% huidblootstelling en 6.1% inademing van gevaarlijke stoffen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbobalans 2006</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Milieudienstverlening in top 15 sectoren inademen gevaarlijke stoffen (37% 'ja')</li> </ul>

<sup>1</sup> Inzamelen van huishoudelijk afval, bedrijfsafval, gevaarlijk afval; ook milieustraat en KGA depot)

<sup>2</sup> Bewerken van huishoudelijk afval, bedrijfsafval (meer specifiek: bedrijfsafval, en bouw- en sloopafval, waaronder het verwerken van swill (restaurantafval), het breken van puin en het sorteren van gemengde afvalstromen zoals glas-, hout- en kunststofafval) en gevaarlijk afval

<sup>3</sup> In geval van bedrijfsafval

In het kennisdossier 'Biologische agentia' wordt de Afvalindustrie (huisvuilinzameling en -verwerking, compost, recycling industrie) genoemd als branche/beroepsgroep waar blootstelling aan biologische agentia, en meer specifiek infectieuze agentia, organisch stof en een variëteit aan bacteriën en schimmels, in potentie een rol spelen. In geval van rioolwerkers en RWZI's worden infectieuze agentia (bijv. Hepatitis A en leptospiroze) en organisch stof genoemd (Houba et al., 2009).

Volgens de AI zijn de belangrijkste arbeidsrisico's binnen de afvalbewerking en -recycling en de afvalinzameling machineveiligheid, inrichting en gebruik van de werkomgeving, gevaarlijke stoffen, fysieke belasting en geluid <sup>31</sup>, waarop tijdens inspecties dus ook wordt gecontroleerd. Deze risico's zijn bepaald aan de hand van de ongevallencijfers in de branche, cijfers van aandoeningen die door het werk worden veroorzaakt (beroepsziekten), instroomcijfers op de WAO en de WIA, inschattingcijfers van risico's door de AI en overleg met de werkgevers- en werknemersorganisaties in de branche. De afgelopen jaren is het afvalbeleid in Nederland sterk ontwikkeld. Het overgrote deel van het afval bereikt het eindstadium niet en wordt hergebruikt. Het inzamelen is sterk

<sup>31</sup> Alleen in geval van afvalbewerking en -recycling

gemechaniseerd. Eenmaal ingezameld ondergaat het afval in veel gevallen een bewerking om herbruikbare materialen af te scheiden. Het (verdergaande) scheiden vindt voor een deel plaats bij de aanbieder (huishoudens en bedrijven), voor een deel bij de inzamelingsbedrijven en voor een deel bij de afvalverwerking (ontwikkeling van (handmatige) inzameling en lokaal storten industriële afvalinzameling en -verwerking een industriële activiteit met sterke mechanisatie. Inmiddels zet de schaalvergroting in. Bedrijven gaan samenwerken en fuseren, gemeenten doen dat ook of zelfstandigen hun diensten. Tijdens een inspectieproject van de AI in 2008-2009 werd geconstateerd dat vooral het probleem ten aanzien van blootstelling aan dieselmotoremissies (DME) zich in de sector nog steeds voordoet. Verder werd geconstateerd dat blootstelling aan gevaarlijke stoffen een van de oorzaken van ongevallen is in de branche (brand of explosie door chemische afvalstoffen).

In een 'expert forecast' wordt de afval(water)branche expliciet benoemd met betrekking tot zowel chemische als biologische risico's, aangezien deze branche te maken heeft met blootstelling aan een complex mengsel van stoffen. De hierbij uitgevoerde literatuurstudie laat zien dat de beroepsgerelateerde gezondheidseffecten van werknemers in afvalverwerking- en composteerbedrijven voornamelijk luchtwegklachten (relatie met organisch stof en VOCs), organic dust toxic syndrome (ODTS) (relatie met toxinen van micro-organismen zoals endotoxinen, mycotoxinen en/of glucanen), gastro-intestinale problemen (relatie met blootstelling aan endotoxinen en levende schimmels) en huidproblemen, en irritatie van ogen en mucus membranen betreft (European Agency for Health and Safety at Work, 2007 en 2009).

Een literatuursearch in pubmed.com naar beroepsmatige blootstelling van afvalophalers, recycling, riolering, en (riool)waterzuivering laat zien dat de aandacht voornamelijk is gericht op biologische agentia. Een uitzondering hierop waren een aantal publicaties op rond blootstelling aan onder andere zware metalen en broom-vlamvertragers bij het verwerken van plastic en elektronisch afval in China en Thailand (thema recycling). Deze informatie is verder buiten beschouwing gelaten in verband met (waarschijnlijke) verschillen in werkomstandigheden.

In een onderzoek naar de stand der techniek rond dieselmotoremissie (Singels et al., 2004) is tijdens praktijkmetingen gebleken dat vuilnisophalers op een dieselhuisvuilwagen een gemiddelde DME-blootstelling van bijna  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  te hebben (grenswaarde  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Het gebruik van een aardgasmotor of een roetfilter op de vuilniswagen reduceerde de DME-blootstelling met bijna 50% ten opzichte van rijden met een dieselwagen. Ook elders is onderzoek gedaan naar blootstelling aan PAHs afkomstig van dieselmotoremissie bij chauffeurs van afvalwagens (totaal PAH  $71\text{-}2660 \text{ ng}/\text{m}^3$ ) en onderhoudspersoneel van een afvalverwerkingsbedrijf (totaal PAH  $68\text{-}900 \text{ ng}/\text{m}^3$ ) (Kuusimäki et al, 2002).

In een Nederlands composteringsbedrijf is door middel van stationaire metingen DME (elementair carbon, EC) en organisch (respirabel) stof gemeten met en zonder de aanwezigheid van dieselaangedreven voertuigen (shovels). De volgende gemiddelde blootstellingen zijn gevonden:

Zonder shovels: DME  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (SD 11, range 9-20) en organisch stof  $0,8 \text{ mg}/\text{m}^3$  (SD 0,3, range 0,4-1,2)

Met shovels: DME  $333 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (SD 161, range 199-616) en organisch stof  $6,1 \text{ mg}/\text{m}^3$  (SD 2,8, range 2,5-12,0)

Hoewel er zeer hoge concentraties EC zijn gemeten, bestaat het vermoeden dat de aanwezigheid van organisch stof de metingen heeft verstoord, en deze hoger heeft doen uitvallen. Dit moet echter verder worden onderzocht ([www.arbeidshygiene.nl/~uploads/text//symposium2009/sessie%20C%20Saskia%20Gorissen.pdf](http://www.arbeidshygiene.nl/~uploads/text//symposium2009/sessie%20C%20Saskia%20Gorissen.pdf))

In Nederland zijn een aantal blootstellingsstudies uitgevoerd naar bioaerosolen. De gevonden blootstellingsniveaus aan endotoxinen bij werknemers van rioolwaterzuiveringsinstallaties waren gematigd tot laag: GM persoonlijke metingen  $27 \text{ EU}/\text{m}^3$  (range 0.6 -  $2093 \text{ EU}/\text{m}^3$ , stationaire metingen  $33 \text{ EU}/\text{m}^3$ , taakgerichte metingen  $64 \text{ EU}/\text{m}^3$  (Spaan et al., 2008). Een significante dosis-effect relatie is gevonden voor (lage) luchtwegklachten en huidklachten en griepachtige en systemische symptomen, waarbij de symptomen vaker voorkwamen bij werknemers met een blootstelling  $> 50 \text{ EU}/\text{m}^3$  (Smit et al., 2005). In een experimentele setting zijn de effecten van een aantal verschillende manieren van schoonmaken (soort water, gebruikte waterdruk, aanwezigheid mechanische ventilatie



en afstand tot de bron), onderzocht, waarbij significante verschillen werden gevonden (Visser et al., 2006).

In een publicatie waarin studies naar blootstelling aan inhaleerbaar stof, endotoxinen en glucanen en zijn samengevoegd zijn de volgende blootstellingsniveaus gevonden (zie tabel: GM (range)) (Wouters et al, 2006). Bij afvalophalers zijn aanwijzingen voor een verhoogde ontsteking van de luchtwegen en luchtwegklachten ten opzichte van controles (Wouters et al., 2002). In een Noorse studie onder afvalophalers zijn concentraties endotoxinen (range 7–180 EU/m) en  $\beta(1-3)$ -glucanen (range 5–220 ng/m<sup>3</sup>) gemeten, waarbij deze blootstelling was gecorreleerd met verhoogde ontsteking van de luchtwegen (Heldal et al, 2003). In een andere Noorse studie onder afvalophalers zijn verschillende bioaerosolen gemeten (bacteriën (0.12-5.6\*10<sup>6</sup>/m<sup>3</sup>), schimmelsporen (0-2.3\*10<sup>6</sup>/m<sup>3</sup>), endotoxinen (0-7.9 EU/m<sup>3</sup>) en stof (0.04-0.91 mg/m<sup>3</sup>)). In deze studie was de blootstelling aan endotoxinen, stof en staafvormige bacteriën laag. Meest gerapporteerde klachten waren ongewone vermoeidheid (24%), hoofdpijn (22%), hoesten (15%), en irritatie van de ogen en neus (10 and 17%) (Heldal et al, 2004).

Branche	Jaar	Inhaleerbaar stof (mg/m <sup>3</sup> )	Endotoxinen (EU/m <sup>3</sup> )	Glucanen (ug/m <sup>3</sup> )
Afvalophalers	1997	0.6 (<0.2–9.1)	40 (<4–7182)	1,22 (<0.26–52.5)
Sorteren en transport	1993	0.5-8.3 (<0.3-33.4)	36-520 (16-3536)	-
Composteren	1995-1996, 2001	0.3-2.4 (<0.3-131)	6-1038 (<3- 37043)	<0.6-4.9 (<0.15-207)
Biomassa in elektriciteits-centrales	2001-2002	<0.03-9.6 (0.1-13)	9-200 (<1-2104)	<1-209 (<1-209)

Ook in het buitenland is bij composteringswerkzaamheden blootstelling aan levende micro-organismen en endotoxinen gemeten (Dominigo et al, 2009)

Dan volgt hier nog een greep uit wat er verder aan onderzoek is verschenen in de internationale literatuur. Zo blijkt blootstelling van waterstofsulfide (H<sub>2</sub>S) bij rioolwerkzaamheden te kunnen leiden tot de dood (Christia-Lotter et al., 2007; Yalamanchili et al., 2008).

Een studie naar blootstelling aan bioaerosolen bij de recycling van materiaal zijn totaal stof (range 0-62,6 mg/m<sup>3</sup>), endotoxinen (range 0,2-198 ng/m<sup>3</sup>) en glucanen (range 0-137 ng/m<sup>3</sup>) gemeten. Bij hogere blootstelling aan endotoxinen en glucanen werd een verhoogd risico op luchtwegklachten geconstateerd; maagproblemen waren geassocieerd met een hogere blootstelling aan glucanen (Gladding et al., 2003). In een andere studie zijn blootstelling aan levende micro-organismen en chemische stoffen onderzocht. Met betrekking tot de chemische stoffen (total particulate matter, CO<sub>2</sub>, CO, NO, NO<sub>2</sub>) waren alleen de niveaus van CO boven de desbetreffende grenswaarde (Lavoie et al., 2001).

Een studie vond een verhoogd risico op blaaskanker bij werknemers van afvalwaterzuiveringen (Nasterlack et al, 2009). Hierbij wordt echter geen oorzakelijke factor genoemd, en de bekende veroorzakers van blaaskanker (aromatische aminen en enkele gechloroerde oplosmiddelen) zijn niet specifiek voor deze sector, dus waarschijnlijk is dit een toevallige correlatie zonder biologische plausibiliteit. Een andere studie heeft hogere ORs voor symptomen van de luchtwegen, oog- en huidirritatie, neurologische en gastro-intestinale symptomen gevonden bij werknemers van afvalwaterzuiveringen, waarbij de gemeten blootstelling aan H<sub>2</sub>S <1 ppm en endotoxinen <91 EU/m<sup>3</sup> was (Lee et al., 2007). Met betrekking tot endotoxinen zijn echter ook hogere concentraties gemeten (GMs 6-1247 EU/m<sup>3</sup>) (Lee et al., 2006).

In verschillende studies is VOC gemeten. Zo overschreed 17% van de persoonlijke metingen bij het verwerken van afval (mengen van oplosmiddelen) op universiteiten de grens- of plafondwaarden (Ryan, 2002). Ook tijdens composteren zijn VOC's gemeten (voornamelijk benzeen) (Dominigo et al.,

2009), net als bij recycling van materiaal ( $2850 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), het storten van afval ( $640 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en afvalophalers ( $330 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , voornamelijk uitlaatgassen) (Kiviranta et al., 1999).

Verder zijn er een aantal systematische reviews uitgevoerd. Kuijer et al. vonden dat er sterke bewijzen zijn dat de blootstelling aan bioaerosolen van afvalophalen de geadviseerde hoeveelheden overschrijden. Met betrekking tot blootstelling aan stoffen is er gematigd bewijs van een verhoogd risico op luchtwegklachten en beperkt bewijs voor gastro-intestinale aandoeningen. Porta et al. hebben gekeken naar de gezondheidseffecten van waste management, voor zowel werknemers als omwonenden. Zij rapporteerden onder andere een hogere prevalentie van werkgerelateerde luchtweg-, dermatologische, neurologische en gehoorsklachten onder werknemers van stortplaatsen dan controles. Met betrekking tot werknemers van verbrandingsinstallaties lijken sommige studies een verhoogd risico van maagkanker en luchtwegklachten te suggereren, maar hierbij zijn vele onzekerheden. Ook worden een dosis-respons relatie tussen blootstelling aan schimmelsporen en maagdarmklachten bij afvalophalers in Denemarken, verhoogde luchtwegklachten bij afvalophalers in Taiwan, verhoogde luchtweg-, huid- en oogklachten bij composteerders in Duitsland, een verhoogd risico op maagkanker bij recycling werknemers, een (licht) verhoogd risico op long- en keelkanker bij Deense papier recycling medewerkers (waarbij niet is gecorrigeerd voor confounders), een met stofblootstelling geassocieerde daling in longfunctie bij Deense recycling werknemers, en een verhoogd risico op huidirritatie, braken en diarree bij Deense sorteerders. Ook worden associaties tussen het sorteren van papier en diarree, het sorteren van plastic en misselijkheid, en tussen composteren en diarree (hoewel niet significant), en een hogere prevalentie van chronische respiratoire klachten bij het sorteren van papier genoemd (Porta et al., 2009).

Hoewel er geen specifieke gegevens over te vinden zijn, is het zeer waarschijnlijk dat 'nat werk' en daarmee geassocieerde huidklachten aan de orde zijn in de sector afvalwaterverzameling en -behandeling.

Hoewel er vrijwel geen specifieke gegevens voorhanden zijn over (mogelijke) blootstelling aan stoffen van werknemers in de branche 'sanering en overig afvalbeheer', vindt er in deze branche potentieel blootstelling aan een aantal stoffen plaats. Een voorbeeld hiervan zijn blootstelling aan kwarts, zware metalen en radon bij bijvoorbeeld grondsanering. Radon is een in de natuur voorkomend radioactief inert gas, dat ontstaat uit tijdens het verval van uranium-238, een van nature in de aardbodem voorkomend radioactief mineraal. Radon is een bekend carcinogeen dat is geassocieerd met longkanker, en bijvoorbeeld in mijnwerkers de tweede oorzaak van longkanker is na roken (Al-Zoughool et al., 2009). Hoewel in lage concentraties, kan radon ook voorkomen in bouwmaterialen (de Jong et al., 2006). Ook vindt zeer waarschijnlijk blootstelling aan dieselrook plaats in deze branche, bijvoorbeeld door het vervoer met vrachtwagens en het gebruik van (zware) machines tijdens de werkzaamheden. Vrachtwagenchauffeurs worden regelmatig blootgesteld aan dieselrook, maar deze blootstelling wordt als laag ingeschat (ordegrootte  $5-10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), onder andere doordat dit voornamelijk buiten plaatsvindt (Singels et al., 2004).

Hoewel er niet veel specifieke literatuur over is te vinden, zijn er vele sectoren waarin de afvalstroom speciale aandacht behoeft, omdat deze voor een groot deel bestaat uit schadelijke stoffen. Hierbij kan worden gedacht aan cytostatica in ziekenhuizen, radioactief afval, asbest in bouw- en sloopafval en verschillende vormen van industrieel afval. Bij de verwerking hiervan zijn in het merendeel van de gevallen gespecialiseerde bedrijven betrokken, en gelden strikte regels voor de verpakking en verwerking. Blootstelling aan deze stoffen kan echter niet worden uitgesloten (expert judgment). In de 2003 prioritering is de recycling van materiaal uitgebreid aan bod gekomen, waarbij een aantal chemische stoffen de revue passeerden. Met de gebruikte zoektermen ("occupational exposure recycle/recycling/recycling material") werd vrijwel geen additionele informatie gevonden over blootstelling aan of gezondheidseffecten van deze of andere chemische stoffen.

#### *Blootgestelde populatie*

De totale aantal banen in de afvalwaterinzameling en -behandeling (SBI 37) is gesteld op 4400, in de afvalbehandeling en recycling (SBI 38) op 26100 banen en bij de sanering en overig afvalbeheer (SBI 39) op 1700 banen. Er zijn echter geen gegevens over de daadwerkelijk potentieel blootgestelde populatie.

### *Genomen maatregelen (en hun effecten)*

In de arbocatalogi worden voor de verschillende soorten van blootstelling allerlei oplossingen en (bijbehorende) beheersmaatregelen aangeboden om de blootstelling aan deze stoffen te reduceren dan wel te voorkomen. Er is echter geen informatie voorhanden over de effectiviteit van deze beheersmaatregelen, of de mate waarin deze beheersmaatregelen daadwerkelijk worden toegepast.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Bij de inzameling en verwerking van afvalwater vindt (onder andere) blootstelling aan biologische agentia (bacteriën, schimmels, virussen en hun producten) plaats. De blootstelling varieert nogal, en bijvoorbeeld de blootstelling aan endotoxinen is gemiddeld lager dan de voorgestelde HBROEL van 90 EU/m<sup>3</sup>. Het voorkomen van lage luchtwegklachten, huidklachten en griepachtige en systemische symptomen is gerelateerd aan blootstelling aan endotoxinen, waarbij de symptomen vaker voorkwamen bij werknemers met een blootstelling > 50 EU/m<sup>3</sup>. Bij rioolwerkzaamheden wordt voornamelijk blootstelling aan H<sub>2</sub>S genoemd als risico, incidenteel met dodelijke afloop. In de periode sinds 2003 zijn voor zover bekend in Nederland geen programma's uitgevoerd om beheersing van risico's van chemische stoffen in deze sector te verbeteren. De populatie potentieel blootgesteld is vrij gering, rond de 2000 werknemers. Op basis van de voorkomende gezondheidseffecten, de vermoedelijk relatief lage blootstelling, en de blootgestelde populatie wordt de prioriteit als LAAG-MIDDEN ingeschat.

Met betrekking tot de afvalbranche lag de nadruk in 2003 voornamelijk op de voorbereiding voor recycling, en minder op de afvalinzameling en verdere behandeling. Afhankelijk van het soort afval dat wordt behandeld kan er blootstelling aan gevaarlijke stoffen optreden (bijvoorbeeld bij het verwerken van chemisch afval of asbest), maar gedetailleerde informatie hierover ontbreekt. Verder zijn blootstelling aan dieselrook (carcinogeen) en bioaerosolen een issue. De totale populatie potentieel blootgestelde werknemers is groot, rond de 20.000. In geval van carcinogene stoffen wordt de prioriteit ingeschat als HOOG. Voor de andere stoffen wordt op basis van de voorkomende gezondheidseffecten, het ontbreken van informatie over blootstelling (met uitzondering van blootstelling aan stof en endotoxinen), en de blootgestelde populatie wordt de prioriteit als MIDDEN-HOOG tot HOOG ingeschat.

Een deel van de informatie over blootstellingsniveaus en het voorkomen van gezondheidseffecten is gebaseerd op buitenlandse gegevens. Hierbij gaat het echter voornamelijk om Europese en Noord-Amerikaanse gegevens, waarbij de arbeidsomstandigheden redelijk vergelijkbaar zullen zijn, hoewel bepaalde processen (van bijvoorbeeld compostering of waterzuivering) wel kunnen verschillen.

Hoewel in bijvoorbeeld de arbocatalogi een reeks aan beheersmaatregelen wordt aangedragen, zijn er geen gegevens over het gebruik en de effectiviteit van deze beheersmaatregelen, wat relevante informatie is met betrekking tot een eventuele interventiestudie.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Afvalbranche algemeen	<ul style="list-style-type: none"> <li>H<sub>2</sub>S en andere rioolgassen</li> <li>Biologische agentia (organisch stof, endotoxinen)</li> <li>'Gevaarlijk' afval (stof) (sorteren)</li> <li>Dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ademhalingsrisico's</li> <li>Klachten op lange termijn (geen acute uitval)</li> <li>Organisch stof / endotoxinen: astma, COPD, rhinitis/sinusitis, inhalatiekoorts</li> <li>Dieselrook: Astma, COPD, carcinogeen (longkanker), cardiovasculaire ziekten</li> </ul>	Met uitzondering van endotoxinen over het algemeen niet voldoende informatie over blootstelling-niveaus en/of grenswaarden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vnl. composteer-bedrijven, ca. 25</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10-15% van de werknemers blootgesteld (vnl. sorteren)</li> <li>Composteer-bedrijven ca. 500</li> </ul>	Overall conclusie: In geval van carcinogene stoffen prioriteit HOOG, in geval van endotoxinen MIDDEN-HOOG (m.u.v. afvalwater), anders prioriteit MIDDEN
Afvalwaterinzameling en -behandeling (37.0)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioaerosolen (o.a. endotoxinen)</li> <li>H<sub>2</sub>S (riool, gesloten ruimten)</li> <li>'nat werk'</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioaerosolen: o.a. luchtwegklachten, maag/darmklachten</li> <li>Luchtwegklachten, maag/darmklachten</li> <li>Contacteczeem</li> </ul> <p>Conclusie: MIDDEN</p>	<p>Blootstelling endotoxinen meestal &lt;90 EU/m<sup>3</sup> (HBROEL)</p> <p>Conclusie: LAAG i.g.v. endotoxinen (klasse omlaag)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>130 (CBS, 2010); 85 bedrijven 1-10 wn, 35 10-100 wn, 10 &gt;100 wn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Totaal 4400 (CBS, 2009)</li> </ul> <p>Conclusie: MIDDEN</p>	Prioriteit LAAG-MIDDEN
Inzameling van afval (38.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioaerosolen (o.a. endotoxinen)</li> <li>Dieselrook</li> <li>"Gevaarlijk" afval</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioaerosolen: luchtwegklachten, maag/darmklachten</li> <li>Endotoxinen: astma, COPD, rhinitis/sinusitis, inhalatiekoorts</li> <li>Dieselrook: Astma, COPD, carcinogeen (longkanker), cardiovasculaire ziekten</li> </ul> <p>Conclusie: in geval van dieselrook HOOG, anders MIDDEN</p>	<p>Blootstelling endotoxinen regelmatig &gt;90 EU/m<sup>3</sup> (HBROEL)</p> <p>Conclusie: HOOG i.g.v. endotoxinen (klasse omhoog)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>315 (CBS, 2010); 170 bedrijven 1-10 wn, 115 10-100 wn, 30 &gt;100 wn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Totaal 17000 (CBS, 2009)</li> </ul> <p>Conclusie: HOOG (klasse omhoog)</p>	Prioriteit HOOG

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Behandeling van afval (38.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioaerosolen (o.a. endotoxinen)</li> <li>Dieselrook</li> <li>"Gevaarlijk" afval</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioaerosolen: luchtwegklachten, maag/darmklachten</li> <li>Endotoxinen: astma, COPD, rhinitis/sinusitis, inhalatiekoorts</li> <li>Dieselrook: Astma, COPD, carcinogeen (longkanker), cardiovasculaire ziekten</li> </ul> <p>Conclusie: in geval van dieselrook HOOG, anders MIDDEN</p>	<p>Blootstelling endotoxinen regelmatig &gt;90 EU/m<sup>3</sup> (HBROEL)</p> <p>Conclusie: HOOG i.g.v. endotoxinen (klasse omhoog)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>260 (CBS, 2010); 195 bedrijven 1-10 wn, 50 10-100 wn, 15 &gt;100 wn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Totaal 5700 (CBS, 2009)</li> </ul> <p>Conclusie: MIDDEN</p>	<p>Prioriteit HOOG in geval van blootstelling aan dieselrook, anders MIDDEN-HOOG</p>
Sloop, voorbereiding tot recycling (38.3)	<p>Algemeen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zware metalen</li> <li>(Verontreinigd) olie/vet</li> <li>Stof</li> <li>Benzine (autosloop)</li> <li>Bioaerosolen</li> <li>Dieselrook</li> </ul> <p>Bouw en sloopafval</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stof</li> <li>Kwarts</li> </ul> <p>Herwinning grondstoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asbest</li> <li>Radioactieve stoffen</li> <li>Papierstof</li> </ul> <p>Autorecycling</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Brandstoffen (benzine e.d.)</li> <li>Remvloeistoffen</li> <li>Demontagestof (fijn stof van bijv. glas, PUR-schuim)</li> </ul>	<p>Algemeen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bioaerosolen: luchtwegklachten, maag/darmklachten</li> <li>Benzine, vetten: huidirritatie</li> <li>Dieselrook: Astma, COPD, carcinogeen (longkanker), cardiovasculaire ziekten</li> </ul> <p>Bouw en sloopafval</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kwarts: COPD, carcinogeen (longkanker)</li> <li>Rest divers</li> </ul> <p>Herwinning grondstoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asbest: carcinogeen (mesotheliom)</li> <li>Rest divers, maar veelal beperkt</li> </ul> <p>Autorecycling</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Huidirritatie (vnl.)</li> </ul> <p>Conclusie: In geval van carcinogene stoffen (kwarts, asbest) HOOG,</p>	<p>Niet voldoende informatie over blootstelling-niveaus en/of grenswaarden</p>	<p>Algemeen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ca. 160</li> </ul> <p>Bouw en sloopafval</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ca. 80 (vnl breken en sorteren bouwafval)</li> </ul> <p>Herwinning grondstoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ca. 500 (be- en verwerking, verschillende materialen)</li> </ul> <p>Autorecycling</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ca 750 (diverse werkzaamheden)</li> </ul> <p>Voorbereiding recycling: 280 (CBS, 2010)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>210 1-10 werknemers</li> <li>65 10-100 werknemers</li> <li>5 &gt;100 werknemers</li> </ul>	<p>Algemeen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Totaal 23.000 (afvalverzameling en verwerking), Recycling 2800</li> </ul> <p>Bouw en sloopafval</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6000</li> </ul> <p>Herwinning grondstoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>10.000</li> </ul> <p>Autorecycling</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3500-3750</li> </ul> <p>CBS, 2009 (Voorbereiding recycling): 3400</p> <p>Conclusie: MIDDEN</p>	<p>Prioriteit: In geval van carcinogene stoffen prioriteit HOOG, anders MIDDEN</p>

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
		anders MIDDEN				
Sanering en overig afvalbeheer (39.0)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variatie aan stoffen, o.a. zware metalen</li> <li>• Kwarts</li> <li>• Asbest</li> <li>• Radon</li> <li>• Dieselrook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luchtwegklachten</li> <li>• Maag/darmklachten</li> <li>• Kwarts: COPD, carcinogeen (longkanker)</li> <li>• Asbest: carcinogeen (mesotheliom)</li> <li>• Radon: carcinogeen (longkanker)</li> <li>• Dieselrook: astma, COPD, carcinogeen (longkanker), cardiovasculaire ziekten</li> </ul> <p>Conclusie: HOOG (carcinogene stoffen)</p>	Onbekend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 260 (CBS, 2010); 210 bedrijven 1-10 wn, 50 10-100 wn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Totaal 1700 (CBS, 2009)</li> </ul> <p>Conclusie: MIDDEN</p>	Prioriteit HOOG

**Referenties:**

Al-Zoughool M, Krewski, D. Health effects of radon. A review of the literature. *Int. J. Radiat. Biol.* 2009; 85 (1): 57–69.

Arbeidsinspectie. Projectrapportage Afvalverwerking. Den Haag, 2008.

Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's in de afvalbewerking en afvalrecycling. Den Haag, 2010.

Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's in de afvalinzameling. Den Haag, 2010.

Arbeidsinspectie. Factsheet. Veilig en gezond werken in de afvalrecycling. Inspecties bij bedrijven die bouw- en sloopafval sorteren en bewerken. Den Haag, 2011.

Brun E, Op de Beeck R, Van Herpe S, Isotalo L, Laamanen I, Blotière C, Mur J-M, Orthen B, Wagner E, Flaspöler E, Reinert D, Galwas M, Pośniak M, Carreras M, Guardino X, Solans X, Guimon S. Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health. European risk observatory report EN 8. European Agency for Safety and Health at Work, Bilbao, 2009.

Brun E, Van Herpe S, Laamanen I, Klug K, Linsel G, Schöneich R, Flaspöler E, Reinert D, Galwas M, Asunción Mirón Hernández M, García-Matarredona Cepeda D. Expert forecast on emerging biological risks related to occupational safety and health. European risk observatory report EN 3. European Agency for Safety and Health at Work, Bilbao, 2007.

CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht (SBI 1993), per december 2009.

CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm (SBI 2008), per 1 januari 2010.

De Jong, P, van Dijk W, van der Graaf ER, de Groot TJH. National survey on the natural radioactivity and <sup>222</sup>Rn exhalation rate of building materials in the Netherlands. *Health Phys* 2006; 91 (3): 200-2010.

Domingo JI, Nadal M. Domestic waste composting facilities: A review of human health risks. *Environ Int* 2009; 35: 382-389

Gezondheidsraad. Endotoxins. Health-based recommended occupational exposure limit. Gezondheidsraad. Dutch expert Committee on Occupational Safety (DECOS), No. 2010/04OSH. Den Haag, 2010.

Gladding T, Thorn J, Stott D. Organic Dust Exposure and Work-Related Effects Among Recycling Workers. *Am. J. Ind. Med.* 2003; 43: 584-591

Heldal KK, Halstensen AS, Thorn J, Eduard W, Halstensen TS. Airway inflammation in waste handlers exposed to bioaerosols assessed by induced sputum. *Eur Respir J* 2003; 21: 641-645.

Heldal KK, Eduard W. Associations Between Acute Symptoms and Bioaerosol Exposure During the Collection of Household Waste. *Am J Ind Med* 2004; 46: 253-260.

Houba R, Maas J, Siegert H, Wielaard P. Dossier Biologische agentia. 30 maart 2009 (beschikbaar via [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl)).

Houtman I, Smulders P, van den Bossche S. Arbobalans 2005. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2006 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Houtman I, van Hooff M, Hooftman W. Arbobalans 2006. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2007 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Kiviranta H, Tuomainen A, Reiman M, Laitinen S, Nevalainen A, Liesivuori J. Exposure to airborne microorganisms and volatile organic compounds in different types of waste handling. *Ann. Agric. Environ. Med.* 1999; 6: 39-44.

Kuijjer PPFM, Sluiter JK, Frings-Dresen MHW. Health and Safety in Waste Collection: Towards Evidence-Based Worker Health Surveillance. *Am. J. Ind. Med.* 2010; 53: 1040-1064.

Kuusimäki L, Peltonen Y, Kyyrö E, Mutanen P, Peltonen K, Savela K. Exposure of garbage truck drivers and maintenance personnel at a waste handling centre to polycyclic aromatic hydrocarbons derived from diesel exhaust. *J Environ. Monit.* 2002; 4: 722-727.

Lavoie J, Guertin S. Evaluation of Health and Safety Risks in Municipal Solid Waste Recycling Plants. *J. Air & Waste Manage. Assoc.* 2001; 51: 352-360

Lee JA, Johnson JC, Reynolds SJ, Thorne PS, O'Shaughnessy PT. Indoor and Outdoor Air Quality Assessment of Four Wastewater Treatment Plants. *J. Occup. Environ. Hyg.* 2006; 3: 36-43.

Lee JA, Thorne PS, Reynolds SJ, O'Shaughnessy PT. Monitoring Risks in Association With Exposure Levels Among Wastewater Treatment Plant Workers. *J. Occup. Environ. Med.* 2007; 49 (11): 1235-1248. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. *Arbobalans 2003. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland.* Den Haag, 2004.

Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. *Arbobalans 2004. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland.* Den Haag, 2004.

Nasterlack M, Messerer P, Pallapies D, Ott MG, Zober A. Cancer incidence in the wastewater treatment plant of a large chemical company. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 2009; 82:851–856.

Porta D, Milani S, Lazzarino AI, Perucci CA, Forastiere F. Systematic review of epidemiological studies on health effects associated with management of solid waste. *Environ Health* 2009; 8: 60.

Ryan TJ. Survey of Waste Comminglers' VOC Exposures. *J. Air & Waste Manage. Assoc.* 2002; 52: 1298-1306.

Singels M, Warringa GEA, Boon BH, Kromhout H, Heederik D, Veldhof R. Stand der techniek – dieselmotoremissies. Nummer 331, September 2004.

Smit LAM, Spaan S, Heederik D. Endotoxin Exposure and Symptoms in Wastewater Treatment Workers. *Am. J. Ind. Med.* 2005; 48: 30-39.

Spaan S, Smit LAM, Eduard W, Larsson L, Arts HJJM, Wouters IM, Heederik DJJ. Endotoxin exposure in sewage treatment workers: investigation of exposure variability and comparison of analytical techniques. *Ann Agric Environ Med* 2008, 15, 251–261.

Visser MJ, Spaan S, Arts HJJM, Smit LAM, Heederik DJJ. Influence of Different Cleaning Practices on Endotoxin Exposure at Sewage Treatment Plants. *Ann. Occup. Hyg.* 2006; 50 (7): 731–736.

Wouters IM, Spaan S, Douwes J, Doekes G, Heederik D. Overview of Personal Occupational Exposure Levels to Inhalable Dust, Endotoxin,  $\beta(1-3)$ -Glucan and Fungal Extracellular Polysaccharides in the Waste Management Chain. *Ann. Occup. Hyg.* 2006; 50 (1): 39–53.

Wouters IM, Hilhorst SKM, Kleppe P, Doekes G, Douwes J, Peretz C, Heederik D. Upper airway inflammation and respiratory symptoms in domestic waste collectors. *Occup. Environ. Med.* 2002; 59:106–112.

Yalamanchili C, Smith MD. Case report. Acute hydrogen sulfide toxicity due to sewer gas exposure. *American Journal of Emergency Medicine* 2008; 26: 518.e5–518.e7



Arbocatalogus Afvalbranche: <http://www.arbocatalogus.net/afval>

Arbocatalogus Dieselmotoremissie in de afvalbranche:  
<http://www.arbocatalogus.net/afval/media/documents/dieselmotoremissie>.

Arbocatalogus Waterschappen: <http://www.aenowaterschappen.nl/index.php?id=72>

**SBI 41: Algemene burgerlijke en utiliteitsbouw en projectontwikkeling****SBI 42: Grond-, water- en wegenbouw (geen grondverzet)****SBI 43: Gespecialiseerde werkzaamheden in de bouw**

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 45 Bouwnijverheid

Subsectoren:

- 41.10 Projectontwikkeling
- 41.20 Algemene burgerlijke en utiliteitsbouw
- 42.11 Wegenbouw en stratenmaken
- 42.12 Bouw van boven- en ondergrondse spoorwegen
- 42.13 Bouw van kunstwerken
- 42.21 Leggen van rioleringen, buizen en pijpleidingen; aanleg van bronbemaling
- 42.22 Leggen van elektriciteits- en telecommunicatiekabels
- 42.91 Natte waterbouw
- 42.99 Bouw van overige civieltechnische werken n.e.g.
- 43.11 Slopen van bouwwerken
- 43.12 Grondverzet
- 43.13 Proefboren
- 43.21 Elektrotechnische bouwinstallatie
- 43.22 Loodgieters- en fitterswerk; installatie van sanitair en van verwarmings- en luchtbehandelingsapparatuur
- 43.29 Overige bouwinstallatie
- 43.31 Stukadoren
- 43.32 Bouwtimmeren
- 43.33 Afwerking van vloeren en wanden
- 43.34 Schilderen en glaszetten
- 43.39 Overige afwerking van gebouwen
- 43.91 Dakdekken en bouwen van dakconstructies
- 43.99 Overige gespecialiseerde werkzaamheden in de bouw

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1. Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (niveau) incl freq.	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
Bouwnijverheid (45)	Burger utiliteitsbouw /	Oplosmiddelen (vloerleggers / schilders) DME Asfaltrook (Kwarts)stof Glas-/steenwol Asbest (sloop) Cement Zuren & logen (voegen / gevelreiniging) Roet (verfbranden) Bitumen Gipsstof Houtstof Kunststof Epoxy's Polyurethanen Bindmiddel/pigment (verf) Lijmen Houtverduurz. Teer Ontkistingsmiddelen	<i>Alle sectoren</i> CTE Irritatie / kanker Huid / irritatie luchtwegen Silicose / kanker Irritatie / dermatitis Mesotheliom Eczeem Luchtwegaandoeningen / irritaties Irritatie / stoflong / huid  "Ademhalingsproblemen" Irritatie / allergie / kanker Allergie / polymeerdampkoorts allergisch eczeem 'allergie' Irritatie huid/luchtwegen CTE, irritatie huid / luchtwegen Bijtend (fluoriden) Kanker Irritatie / huid / luchtwegen	<i>Alle sectoren:</i> Sterk variërend. Hoog bij slopen, betonvlechten, betonstorten, verspanen i.h.a., metselen, voegen, kabels leggen, aanleg elektra, isoleren, lijmen, asfalteren, frezen, grondverzet "e.d.".  Glaswol: i.h.a. < 1 vezel/ml.  Kwarts: vaak overschrijdingen	58.000	153.000	HOOG
	Grond-, water- en wegebouw	Kwartsstof DME Asfaltrook PAK Asbest			69.000		
	Dakdekkers	Voorstrijkmiddel Lijmen Kleefstoffen teermastiek					

Sector 2003 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (niveau) incl freq.	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
	Schilders	Oplosmiddelen Roet (verfbranden) Bindmiddelen Pigment Additieven in watergedragen verf Afbijtmiddel Houtstof	<i>Schilders:</i> OPS stoflong contacteczeem	Midden-hoog	?	30.000	Schilders: HOOG
	Installatiebranche	Kwartsstof asbest					

### 1.2. Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

#### *Bouwnijverheid:*

- Stoffen: Arborisico's in de branche, Bouwnijverheid, TNO Arbeid 2000; Bouw- en Houtbond FNV. Gids gezonder werken in de bouw, 1993; Gegevens uit interviews met Vereniging Dakbedekkingbranche Nederland (Vebidak), Federatie van Ondernemers in het Schilder, Afwerking en Glaszettersbedrijf (FOSAG), Bouwinstallatiebedrijven (Uneto VNI), Vereniging Infrastructuur Aannemers Nederland (Vianed), Nederlandse Vereniging Aannemers Funderingswerken (NVAF), Bond voor Aannemers met de Bevoegdheid voor het gebruik van Explosieven/Verbond van Sloopaannemers (BABEX)
- Effecten: Arborisico's in de branche, Bouwnijverheid, TNO Arbeid 2000; Dijkstra C. Allergie - overgevoeligheid van je lijf, Eczeem en andere verschijnselen, Eisma's vakpers 92 (1990) nr 10, p.10-11. (\*); Berrigan D. Respiratory cancer and exposure to man-made vitreous fibers: A systematic review, American Journal of Industrial Medicine 42:354-362 (2002); Bouw- en Houtbond FNV. Gids gezonder werken in de bouw, 1993
- Populatie: Arborisico's in de branche, Bouwnijverheid, TNO Arbeid 2000; Van de Laar RTH et al., Respirabel kwarts blootstelling in de betonwarenindustrie, Tijdschrift voor toegepaste Arboretenschap 6 (3): 40-45 (1993); CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit; interviews
- Blootstelling: expert judgment
- Maatregelen: interviews

#### *Schilders:*

- TNO Arbeid, 2000, Arborisico's in de branche bouwnijverheid.
- Bouw- en Houtbond FNV, 1993, Gids gezonder werken in de bouw
- Interview FOSAG, brancheorganisatie.

## 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

De update voor Schilders (43.34) word apart beschreven

### 2.1. Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

#### BOUWNIJVERHEID

Voorafgaand aan het programma VASt is in de bouw een SOMS-proeftuin uitgevoerd rond stoffen in secundaire bouwgrondstoffen, onder andere rond zware metalen. Er hebben diverse arboconvenanten en VASt-projecten gelopen (Bureau Bartels, 2008).

Arboconvenanten Afbouw en onderhoud (stoffentema's kwarts, lasrook, oplosmiddelen); Arbovoorlichters in de bouw; Bouw algemeen (kwarts, lasrook, oplosmiddelen); Dakdekkers (voorlichting in het algemeen); Funderingsbedrijven (geen stoffentema); Installatie- en isolatiebranche (geen stoffentema).

VASt-project Tegelzetters/stukadoors: ontwikkeling Stoffenmanager Bouwnijverheid (stoffenmanagerbouwnijverheid.nl).

VASt-project Verfketen/ Huisschilders: website met brochures, VIBs, en adviezen (www.veiligmetverf.nl).

VASt-project Asbestketen: ontwikkeling van voorlichtingsmaterialen en de organisatie van voorlichtingsdagen. Relevant voor onder meer sloopbedrijven.

VASt-project Natuursteen: ontwikkeling A-blad Natuursteen, Arboscan, PIMEX filmpjes, voorlichtingsbijeenkomsten, campagnekrant en dergelijke

VASt-project vakbonden: thema's DME, reproductie-toxische stoffen en stof in de bouw. Ontwikkeling van voorlichtingsmaterialen, maatregelbladen en dergelijke

#### Arbocatalogi Bouw:

Voor de bouw zijn 8 deelcatalogi vastgesteld (<http://www.arbocatalogi-bouwnijverheid.nl/>). Het betreft met name een herschikking van de informatie die al op de website van Arbouw beschikbaar was, en is weergegeven in de tabel onder punt 3. De catalogi hebben de ingang "Risico" en de ingang "Beroep". De volgende catalogi en stoffentema's zijn vastgesteld:

- Afbouw: 'kankerverwekkende stoffen' & 'schadelijke stoffen' (verwijzingen naar Arbouw-publicaties t.a.v. kwarts, houtstof, asbest, DME, oplosmiddelen, epoxy's, glaswol etc.).
- Bestratingen: 'Kankerverwekkende stoffen (o.a. dieselrook)' & 'Schadelijke stoffen'.
- Bouw & Infra: 'Kankerverwekkende stoffen (o.a. kwartsstof, houtstof en asbest)' & Schadelijke stoffen.
- Funderingen: Kankerverwekkende stoffen & Schadelijke stoffen
- Glaszetten: Schadelijke stoffen.
- Natuursteen: Kankerverwekkende stoffen & Schadelijke stoffen
- Platte daken: Kankerverwekkende stoffen & Schadelijke stoffen
- Schilderen & Vastgoedonderhoud: idem.

De Arbeidsinspectie heeft in 2007 inspectieprojecten uitgevoerd met betrekking tot kwarts in de bouw, slopen op bouwplaatsen en funderingswerk & betonstaalvlechten. De Gezondheidsraad heeft in 1991 een gezondheidskundige advieswaarde voor houtstof vastgesteld, in 1998 een evaluatie gemaakt van de carcinogeniteit van houtstof, en in 2000 een risicogrens voor adenocarcinoom als gevolg van blootstelling aan houtstof vastgesteld. Deze informatie wordt in dit document geciteerd via het Dossier Houtstof van Tiessink et al., 2009.

In de (inter)nationale literatuur zijn nog een aantal blootstellings- en/of epidemiologische studies gevonden, met betrekking tot houtstof (Spee et al., 2006), de blootstelling aan stoffen en gezondheidseffecten bij vloerenleggers (Terwoert & Van Raalte, 2002), blootstelling aan en effecten ten gevolge van kwartsstof (Meijer et al., 2011), en gezondheidseffecten ten gevolge van bitumen (Raulf-Heimsoth et al., 2011). Een uitgebreide review van de blootstelling aan, en gezondheidseffecten van, stoffen op bouwplaatsen verscheen in 2008 in het Tijdschrift voor Toegepaste Arbowedenschap (Van Thienen & Spee, 2008).

Tenslotte is in 2010 door TNO in samenwerking met IRAS, Stichting Arbouw en enkele bouwbedrijven een grote interventiestudie gestart, gericht op kwarts.

SCHILDERS

Veruit het meest van invloed is de Vervangingsplicht binnenschilderwerk geweest. Deze werd al in januari 2000 geïntroduceerd, maar er worden nog steeds voorlichtingsactiviteiten van de branchepartijen aan gewijd, om de naleving op peil te houden.

Een aantal onderzoeken zijn vlak voor de prioriteringsstudie in 2003 uitgevoerd, en zijn niet meegenomen in die studie. In het kader van het Arboconvenant in de bouw is een onderzoek gedaan naar de blootstelling aan oplosmiddelen tijdens schilderen in de buitenlucht, achter afscherming (Terwoert & Van Niftrik, 2003). Verder is een onderzoek gedaan naar de gezondheidseffecten watergedragen en conventionele verven, met een focus op huidandoeningen en luchtwegirritaties (Terwoert et al., 2002). Door TNO is in 2001 gemeten aan de blootstelling aan oplosmiddelen tijdens schilderwerk (Brouwer et al., 2001). De Arbeidsinspectie heeft enkele malen inspecties verricht naar de naleving van de Vervangingsplicht, en het NCvB heeft jaarlijks het aantal CTE-patiënten geregistreerd. De resultaten van een langjarig screeningsproject van schilders op CTE door Arbouw zijn in 2009 geëvalueerd (Spee, 2009). Op Europees niveau is in 2007 de Verfrichtlijn van kracht geworden, met restricties voor het gehalte aan oplosmiddelen in bouwverven, welke in 2010 voor enkele producten zijn aangescherpt. In de meeste gevallen zijn de grenswaarden minder streng dan de limieten die in de Nederlandse Vervangingsplicht al golden (voor binnenschilderwerk). Een uitzondering is de aangescherpte limiet voor houtverven die buiten worden toegepast (300 gr./l. vanaf januari 2010). Tenslotte zijn op Europees niveau restricties op het gebruik van dichloormethaan als afbijtmiddel in voorbereiding.

## 2.2. Zijn er nieuwe inzichten?

*Zijn er in 2003 stoffen vergeten/achterwege gelaten die wel relevant zijn?*

### BOUWNIJVERHEID

Er zijn in 2003 vele stoffen achterwege gelaten. Zie voor een overzicht de tabel met bouwberoepen onder punt 3.

### SCHILDERS

De volgende stoffen zijn achterwege gebleven:

- Reinigingsmiddelen: ammonia, watergedragen middelen, en oplosmiddelen voor handreiniging.
- Epoxy's voor houtrot-reparatie.
- Irriterende en allergene stoffen in plamuren en katten.

De drie door schilders meest gebruikte plamuren zijn acrylplamuur op waterbasis, oplosmiddelhoudende lakplamuur (beide 1-component) en 2-componenten polyester plamuur. Veruit de meest toegepaste kit is onder schilders de watergedragen acrylaatkit (Terwoert et al., 2002).

Een nieuwe ontwikkeling is het gebruik van nanodeeltjes in enkele verftypen (met name trappen-/vloerlakken). Waarschijnlijk leidt dit bij schilders echter niet of nauwelijks tot blootstelling (Cornelissen, 2011).

*Is er nieuwe informatie over (genomen) maatregelen (en hun effecten)*

### BOUWNIJVERHEID

Volgens de Eindmeting van het VASSt-programma is in de bouw het gebruik van branche-stoffenRIE's tussen 2004 en 2007 toegenomen van 3% naar 14%, maar er bestaat onzekerheid over de betrouwbaarheid van deze data (Visser et al., 2007).

Over de mate van gebruik van de Stoffenmanager Bouwnijverheid, die vooralsnog speciaal voor tegelzetter en stukadoors geschikt is, zijn geen gegevens bekend. Ook voor schilders zijn de effecten van de (VASSt-)activiteiten op de blootstelling onbekend (Bureau Bartels, 2008). Wel is de blootstelling aan oplosmiddelen al eerder sterk afgenomen als gevolg van de Vervangingsverplichting binnenschilderwerk uit januari 2000. Voor de natuursteenbranche is uit evaluaties bekend dat er 90 gebruikers waren van de 'Arboscan', en dat het bereik onder werknemers 12% van het totaal was, ofwel 750 werknemers (Bureau Bartels, 2008).

Cijfers uit de NEA 2005 t/m 2009 geven aan, dat schilders en metselaars / timmerlieden / overig bouwplaatspersoneel relatief vaak aanvullende maatregelen tegen stoffen wensen. Schilders stonden wat dit betreft op de 1<sup>e</sup> plaats; metselaars etc. op de 7<sup>e</sup> (Hooftman, 2011).

Met betrekking tot de blootstelling aan houtstof zou de situatie tussen 2000 en 2009 zijn verbeterd, en zou de blootstelling door maatregelen aan machines, afzuiging en Good Housekeeping verbeterd zijn (Tiessink et al., 2009). In hoeverre dit ook specifiek voor bouwplaatsen geldt, wordt niet vermeld.

De Arbeidsinspectie constateerde in 2007 dat de kennis van het arbeidsrisico kwartsstof en van beheersmaatregelen in bouwbedrijven sterk tegenviel. In 70% van de 467 geïnspecteerde bedrijven moest handhavend worden opgetreden (AI, 2007). Er werd geïnspecteerd op een aantal specifieke werkzaamheden: zagen van dakpannen en bakstenen e.d., op maat maken van kalkzandsteenblokken e.d., slijpen van voegen, reiniging van gevels, en schoonmaken van een ruwe betonvloer. De mate van aanwezigheid van stofreducerende apparatuur varieerde sterk per activiteit/subsector:

- zagen van dakpannen:	7,4%
- schoonmaken ruwe betonvloer:	23,5%
- slijpen van voegen:	31,6%
- zagen van baksteen:	35,2%
- zagen van betonsteen:	51,3%
- zagen/ knippen v. kalkzandsteen:	56,4%
- reinigen van gevels:	57,1%
- zagen van natuursteen:	66,7%

Als stofreducerende apparatuur wél aanwezig was, werd deze in 80% van de gevallen ook gebruikt (AI, 2007).

Een AI-inspectieproject in 2007 dat specifiek was gericht op het *slopen van gebouwen* wees uit dat in 50% van de 276 bezochte bedrijven handhavend moest worden opgetreden, en dat het overgrote deel van de overtredingen betrekking hadden op blootstelling aan kwarts en asbest (als eerste), en op veiligheid (AI, 2007a). In 15% van de gevallen werd gesloopt zonder dat vooraf het aanwezige asbest was verwijderd.

De A-bladen van Arbouw beschrijven vele beheersmaatregelen, en gelden formeel als 'afspraken tussen werkgevers en werknemers'. De mate van implementatie hiervan is in het algemeen echter niet bekend:

- A-blad Bestratingsmaterialen (2010): bij het doorslijpen van stenen, tegels, trottoirbanden en dergelijke is nat slijpen plus een P2 masker verplicht;
- A-blad Epoxygebonden betonreparatiemiddelen (1998): gebruik cementgebonden i.p.v. epoxygebonden producten & vele andere beheersmaatregelen t.b.v. huidbescherming;
- A-blad Epoxy's in de Afbouw (2007): idem;
- A-blad Glaszetten (ongedateerd): verwijzing naar PISA m.b.t. kitten, reinigingsmiddelen.
- A-blad Houtstof op de bouwplaats (2002): vele, op div. niveaus;
- A-blad Kabels en buizen leggen (2009): mobiele afzuiger voor (kwarts-) stof en lasrook, voorschriften asbestsloop, verwijzing naar Aanpak DME in de bouw.
- A-blad Kitverwerkende bedrijven (ongedateerd): algemeen doel blootstelling 50% v.d. grenswaarde, vermijden oplosmiddelen, isocyanaten en epoxy's, ventilatie, huidbescherming; afzuiging en P2-masker bij slijpen van voegen.
- A-blad Kozijnen stellen (2005): huidbescherming (lijm, kit), afzuiging / nat werken / PBM's (houtstof, kwartsstof);
- A-blad Metselen en lijmen (ongedateerd): huidbescherming (cement, lijm, glaswol), kwartsstof, verwijzing a-blad Zuren en logen;
- A-blad Natuursteen (2004) vele maatregelen tegen kwartsstof;
- A-blad Ontkistingsmiddelen (ongedateerd / 1998): o.a. vervanging door watergedragen emulsies; spuittechniek, huidbescherming;
- A-blad Platte daken (ongedateerd): vervanging oplosmiddelrijke producten; verwijzing naar PISA; protocol slopen teerhoudende daken;
- A-blad Reinigen met zuren en logen (metselaars, gevelreinigers, schilders; ongedateerd): schoon opleveren gevel, vervanging ammonia en HF, huidbescherming;
- A-blad Tegelzetten (2003): gebruik kant en klare lijm, PBM huid/ ademhaling;
- A-blad Voegen (ongedateerd): stofafzuiging & PBM tegen kwartsstof;

- A-blad Wegmarkering (ongedateerd): div. maatregelen dieselrook oplosmiddelen / sprayplast-dampen, op diverse niveaus.

## SCHILDERS

Inspecties van de Arbeidsinspectie in 2008 lieten een  $\pm$  90% naleving van de vervangingsplicht zien<sup>32</sup>. In de NEA-2006 & 2009 stonden schilders echter op de 1<sup>e</sup> plaats in de ranking van werknemers die vinden dat (extra) maatregelen nodig zijn tegen blootstelling aan stoffen (Hoofman, 2011).

Enkele oudere resultaten uit de Arbouw Schildersvragenlijst 2000-2001 (n = 5276) worden nog in de onderstaande tabellen aangehaald (Terwoert et al, 2002).

“Gebruikt u handschoenen tijdens uw werk?” (%)

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
Schilders <i>met</i> huidklachten; bestand vanaf 2000	10,3	57,8	22,5	7,9
Schilders <i>zonder</i> huidklachten; bestand vanaf 2000	17,1	53,2	18,8	8,0

“Bij werk met verfspuit, hoe vaak gebruikte u afzuiging of een masker?” (%)

% van de werktijd dat afzuiging of masker wordt gebruikt	0%	20%	40%	60%	80%	100%
Schilders <i>met</i> huidkl.; bestand vanaf 2000 (n = 513)	13,1	1,7	1,4	2,7	18,7	62,4
Schilders <i>zonder</i> huidkl.; bestand vanaf 2000 (n = 1090)	11,6	2,3	1,7	4,0	16,8	63,5

*Is er nieuwe informatie over gezondheidseffecten*

### BOUWNIJVERHEID

Bedrijfsartsen meldden in 2008 bij het NCvB 83 gevallen van huidaandoeningen onder medewerkers in de bouw. De bouwsector is oververtegenwoordigd in het aantal meldingen, maar dit wordt (groten-) deels veroorzaakt door de actieve melding via Stichting Arbouw (NCvB, 2010). Irritatievoren factoren, waaronder nat werk, vormen in 60% van de gevallen de belangrijkste oorzaak. De meest gemelde contactallergenen waren echter cement/chroom (9), acrylaten (8), colofonium (8) – allen relevant voor de bouw - en nikkel / cobalt (8). De meeste meldingen voor colofonium (aanwezig in o.m. lijmen en hout) kwamen uit de bouw: 4 timmerlieden, 2 tegelzetter en 2 vloerenleggers (NCvB, 2010). In het Arbeidsdermatose Surveillance project, waarin 20-25 dermatologen deelnemen, kwam de bouw t/m 2008 niet voor in de top-5 van meldingen.

Bedrijfsartsen meldden in 2008 bij het NCvB 44 gevallen van luchtwegaandoeningen onder medewerkers in de bouw. De bouwsector is ook hier oververtegenwoordigd in het aantal meldingen (35,8%). De meldingen uit de bouw worden niet gespecificeerd naar aandoening, maar het totaal aantal meldingen per ziekte – over alle sectoren tezamen – bedroeg 41 voor beroepsastma, 10 voor COPD, 34 voor aandoeningen aan de bovenste luchtwegen, 6 voor ‘stoflong’ (m.n. bouw?), 8 voor mesotheliom, en 0 voor longkanker (NCvB, 2010). In het Peilstation Arbeidsgebonden Longaandoeningen zijn in 2008 in totaal 60 meldingen binnengekomen, waarvan 30 beroepsastma en 23 rhinitis. Hier was echter de voedingssector (bakkers) overheersend (50%). Er werden 4 gevallen van stoflongen uit de bouw gemeld, als gevolg van actieve opsporing.

Het aantal gevallen van CTE dat bij het NCvB werd gemeld, bedroeg in 2008 nog slechts 10. Niet vermeld wordt uit welke branches deze afkomstig waren (NCvB, 2010).

Het aantal meldingen van kanker bij het NCvB is laag (16 in 2008), en wordt door het NCvB niet verder uitgesplitst. Het aantal meldingen aan mesotheliom bij het Instituut Asbestslachtoffers bedroeg in 2010 echter 544 (IAS, 2011). Een aanzienlijk – maar niet vermeld – deel van deze medewerkers zal in de bouw hebben gewerkt. Het IAS noemt als belangrijkste sectoren: scheepsbouw, asbestproductie, isolatie- en asbestverwerkende bedrijven. Een medewerker van het IAS meldt in het jaarverslag 2010: “Een paar jaar geleden waren er opeens stoffeerdere. En op dit moment zien we veel mensen uit de bouw, timmerlieden, loodgieters en machinebankwerkers” (IAS, 2011).

Het maximale aantal longkankercases onder ‘bouwplaatspersoneel’ als gevolg van blootstelling aan DME komt op 5 per jaar, op grond van schattingen van Singels et al., 2004 (zie onder ‘Blootstellingsniveaus’).

<sup>32</sup> [www.beroepsziekten.nl/content/arboconvenanten-overzicht-historie](http://www.beroepsziekten.nl/content/arboconvenanten-overzicht-historie)



Cijfers uit de NEA 2003 t/m 2009 laten zien dat 16,5% van de “metselaars, timmerlieden en overig bouwplaatspersoneel” (m.u.v. o.a. schilders en andere beroepen in de afwerking van gebouwen) zelf aangeven dat zij werkgerelateerde astma, bronchitis of emfyseem hebben (t.o.v. 7,0% gemiddeld). Hiermee staan deze beroepen op de 3<sup>e</sup> plek.

Gerangschikt naar branche, komen bouwbedrijven er hierbij als 1<sup>e</sup> uit, met 15,4% van de ondervraagden die aangeeft dat hun astma, bronchitis of emfyseem werkgerelateerd is. De branche ‘afwerking van gebouwen komt er als 7<sup>e</sup> uit, met een percentage van 12,2% (7,0% gemiddeld). Het percentage van de werknemers in bouwbedrijven met een ernstige huidziekte dat aangeeft dat deze werkgerelateerd is, bedroeg 24,8%, waarmee de bouw wat dit betreft op de 3<sup>e</sup> plek stond. Bij de afzonderlijke beroepen kwamen de bouwberoepen hierbij niet naar voren (Hoofman, 2011).

Bij piekblootstelling aan houtstof ten gevolge van bijvoorbeeld het schoonblazen met perslucht (tot > 20 mg/m<sup>3</sup>), treden direct benauwdheid, irritatie van slijmvliezen (neusbloedingen) en oogirritatie op (Tiessink et al., 2009). Langdurige(r) blootstelling aan houtstof kan, naast tot adenocarcinoom, leiden tot dermatitis, conjunctivitis, rhinitis, astma, extrinsieke allergische alveolitis en “jeuk” (Tiessink et al., 2009). De gezondheidkundige advieswaarde voor houtstof werd in 1991 op 0,2 mg/m<sup>3</sup> vastgesteld. Hardhoutstof werd in 1998 geclassificeerd als genotoxisch carcinogeen; zachthoutstof als ‘verdacht carcinogeen’. De risicogrens voor 1 extra adenocarcinoom per miljoen blootgestelde werknemers (per jaar) werd vastgesteld op 0,06 mg/m<sup>3</sup> (Tiessink et al., 2009). Het NCvB gaat in de Registratierichtlijn ‘Longafwijkingen door houtstof’ uit van een blootstelling > 1 mg/m<sup>3</sup> gedurende minimaal 10 jaar als criterium voor het ontstaan van adenocarcinoom (<http://www.beroepsziekten.nl/datafiles/G012.pdf>). Het ‘lifetime risk’ op adenocarcinoom op het niveau van de grenswaarde (2 mg/m<sup>3</sup>) is geschat op 1:7250, wat bij 64.000 blootgestelde timmerlieden neerkomt op 9 cases (Spee et al., 2006). Cijfers over het aantal daadwerkelijk optredende gevallen zijn niet voorhanden.

Onder werknemers die relatief hoog waren blootgesteld aan kwartsstof werd een zevenmaal verhoogd risico op “simple (nodular) silicosis” gevonden (Meijer et al., 2011). Emfyseem was echter met name gerelateerd aan roken, en niet aan blootstelling aan kwarts.

#### Vloerenleggers e.a. verwerkers van epoxy's, polyurethanen e.d.

In een prospectieve studie onder 135 vloerenleggers die voornamelijk epoxy vloeren aanbrachten, is de incidentie van eczeem aan de handen en onderarmen bestudeerd. In de drie jaar dat de vloerenleggers werden gevolgd, ontwikkelde 18% eczeem (Condé-Salazar & Alomar, 2000; Van Putten, 1984; via Terwoert & Van Raalte, 2002). Binnen deze groep bleek 61% gesensibiliseerd tegen epoxyhars (11% van de totale groep). Het is aannemelijk dat het percentage gesensibiliseerden nog hoger was uitgevallen indien ook de reactieve verdunners en amineverharders waren getest. Leveranciers van epoxymaterialen gaven in 2000 aan, dat de ervaring leert dat elke ‘nieuwe’ epoxyverwerker een kans van rond de 20% heeft een epoxy-allergie te ontwikkelen. Deze kans ligt zelfs rond de 40% bij bedrijven die relatief weinig aandacht schenken aan huidbescherming (Terwoert & Van Raalte, 2002). Naast huidaandoeningen, komen bij epoxyverwerkers luchtweg- en oogirritaties voor, met name indien epoxy's met vrije (poly-) aminen als verharder worden gebruikt (d.w.z.: geen amine-epoxy adducten). Cijfers hieromtrent zijn echter niet voorhanden.

Specifieke informatie omtrent effecten bij polyurethaan vloerenleggers is schaars. Er is één Finse studie beschreven naar (allergisch) *beroepsastma* onder 1440 vloerenleggers die (onder meer) polyurethaan vloeren verwerkten. Over de periode 1989-1995 traden onder deze groep 54 cases op van beroepsastma, ofwel 3,75% (Snippe et al., 2001). De jaarlijkse incidentie ligt daarmee rond de 0,6%.

Verder bestaan in de literatuur algemene schattingen van de kans op het ontwikkelen van (allergisch) astma als gevolg van blootstelling aan isocyanaten. Deze kans wordt geschat op 1 à 10%, waarbij geen tijdsduur wordt aangegeven (Snippe et al., 2001). Aangezien in polyurethaan vloeren in het algemeen het weinig vluchtige MDI als isocynaat wordt gebruikt, ligt de kans op astma voor polyurethaan vloerenleggers waarschijnlijk aan de onderkant van deze range. Werknemers van vloerenbedrijven werken niet graag met *acrylaat* vloeren. Zij klagen met name over de sterke geur van de acrylaatmonomeren en over irritatie van luchtwegen en ogen (Terwoert & Van Raalte, 2002).

Het NCvB beschrijft één case van een legger van epoxyvloeren in Finland die beroepsastma opliep als gevolg van het inademen van epoxy oligomeer (NCvB, 2010).

### Zandcement vloerenleggers/ Metselaars (e.a. werkers met cement)

In de literatuur is cementeczeem een bekende aandoening. Veel literatuurgegevens met betrekking tot cementeczeem geven echter geen specifieke cijfers voor vloerenleggers. Een beroepsgroep die veel te maken heeft met cementeczeem en die wél regelmatig wordt genoemd, is bijvoorbeeld de metselaar (Terwoert & Van Raalte, 2002).

In de literatuur is één studie beschreven naar de prevalentie van handeczeem bij Nederlandse zandcementvloerenleggers, in vergelijking met een controlegroep en een groep tapijtlijmers (Geuskens et al., 1993, geciteerd in Terwoert & Van Raalte, 2002). Bij de studie waren 123 zandcement vloerenleggers betrokken. Een groep van 118 treinmachinisten diende als controlegroep. Het onderzoek werd uitgevoerd met behulp van de 'NIPG-TNO eczeemvragenlijst'. Deze bevatte wat betreft huidaandoeningen deels dezelfde vragen als de Schildersvragenlijst die door Arbouw wordt toegepast:

- Heeft u de afgelopen 12 maanden wel eens last gehad van:
  - Rode, opgezwollen handen of vingers
  - Rode handen of vingers met kloofjes
  - Blaasjes op de handen of tussen de vingers
  - Ruwe of schilferende handen met kloofjes
  - Jeukende handen of vingers met kloofjes

Het criterium voor 'handeczeem' was: één of meer van bovenstaande klachten hebben (gehad), én bovendien ófwel langer dan drie weken in het voorgaande jaar, ófwel met een terugkerend karakter. Volgens dit criterium, was de prevalentie handeczeem onder zandcement vloerenleggers 38%, tegen 9% onder de controlegroep. Van de groep vloerenleggers met handeczeem, had 18% het voorgaande jaar ook van het werk verzuimd om deze reden, ófwel 6,8% van de totale groep vloerenleggers (Terwoert & Van Raalte, 2002). Er werd in het onderzoek geen onderscheid gemaakt naar irritatief en allergisch eczeem. Gezien de samenstelling van de producten, kunnen beide optreden: irritatief eczeem als gevolg van de alkaliniteit van het cement, het vocht en de schurende werking, allergisch eczeem als gevolg van chroom(VI)-verbindingen in het cement. In 80% van de gevallen van cementeczeem kan echter géén allergie voor chroom(VI) verbindingen worden vastgesteld (Terwoert & Van Raalte, 2002).

### Wegwerkers (bitumen)

In een epidemiologisch onderzoek in Duitsland (n = 438) werden de genotoxische effecten en de effecten op de luchtwegen van bitumendampen en -aerosolen onderzocht, met name onder wegwerkers en bij de aanleg van bitumenvloeren in binnensituaties (industrievloeren e.d.). Dakbedekkers werden niet onderzocht, omdat op locaties waar dakbedekkers actief zijn veelal slechts enkele werknemers aanwezig zijn (Raulf-Heimsoth et al., 2011). De concentraties PAK-metabolieten in de urine waren verhoogd, maar lager dan in 'typische' beroepen met PAK-blootstelling zoals coke oven workers'. Wel werden irritatieve effecten op de lagere luchtwegen vastgesteld, en tevens een verhoogde mate van DNA-schade, gemeten in het bloed. Echter, een blootstellings-respons relatie met de uitgevoerde metingen kon niet worden gelegd (Raulf-Heimsoth et al., 2011).

### **SCHILDERS**

Het aantal gevallen van CTE/OPS onder schilders is sterk afgenomen, c.q. verdwijnend (NCvB, 2010; Spee, 2009). De CTE-screening door Arbouw is daarom gestopt. In het CTE-screeningsproject van Arbouw zijn tussen 1998 en 2004 20.368 NSC-60 vragenlijsten uitgezet. In totaal 42 erkende CTE-gevallen werden vastgesteld (0,2%). De piek in het aantal CTE-gevallen onder schilders lag in 1999 (18x). In 2003 werd er nog 1 geval vastgesteld, vanaf 2004 niet één meer.

### Huidaandoeningen

Uit de data van de NEA-2003-2009 blijkt dat 1,3% van de schilders rapporteert een "ernstige huidziekte" te hebben, terwijl het gemiddelde voor alle beroepen samen 0,9% bedroeg (Hoofman, 2011). In 2002 zijn gegevens uit de Schildersvragenlijst (PAGO) van Arbouw nader geanalyseerd (Terwoert e.a., 2002). Omdat het werk van schilders sinds de invoering van de vervangingsplicht in 2000 niet meer sterk is veranderd, kunnen deze gegevens nog worden gebruikt. De volgende data waren in 2002 beschikbaar:

Resultaten Schildersvragenlijst 1999 en 2000 met betrekking tot 'zelf-gerapporteerd eczeem'

Vraagstelling	% ja 1999	% ja 2000
Heeft u naar uw eigen oordeel in de afgelopen 12 maanden last gehad van handeczeem?	12,8%	13,8%

Dit percentage lag ruim boven het percentage dat voor de algemene mannelijke bevolking werd aangenomen ( $\pm 5\%$ ). In de Schildersvragenlijst-2000 rapporteerde 27% van de schilders de afgelopen 12 maanden "één of meer" van de volgende klachten: Rode, opgezwollen handen of vingers, Rode handen of vingers met kloofjes, Blaasjes op de handen of tussen de vingers, Ruwe of schilferende handen met kloofjes en Jeukende handen of vingers met kloofjes".

In een aanvullende enquête onder 200 schilders mét en 200 schilders zónder huidklachten, rapporteerde in beide groepen **18%** dat door een arts een allergie was vastgesteld. Het enige bestanddeel van door schilders gebruikte producten dat hierbij een rol speelde, was epoxyhars. Een epoxy-allergie was bij totaal 9 schilders (5,3%; n = 170) vastgesteld. De overige allergieën die werden vermeld, betroffen veel voorkomende allergieën als die voor huisstof(mijt), graspollen en huisdieren. In Duits onderzoek werd eveneens met name verhoogde frequenties voor epoxy's vastgesteld. (door schilders gebruikt als b.v. houtreparatiemiddelen of staalcoatings), en daarnaast colofonium (in lijmen en houtstof).

Percentage positieve reacties op allergenen onder 72 schilders en een controlegroep in Duitsland, beide onder behandeling i.v.m. eczeem (Geier, 2001, geciteerd in Terwoert et al., 2002)

Bestanddeel	% positieve reacties schilders	% positieve reacties niet-schilders
Epoxyhars	17%	1,1%
Colofonium	8,0%	-
p-Fenyleendiamine	8,0%	5,1%
Diamino difenylmethaan	7,9%	3,6%
Kalium dichromaat	6,7%	4,8%
Terpentijn	5,6%	1,7%
MCI/MI	5,0%	8,4%
Formaldehyde	4,8%	3,2%
Methyldibroomglutaarnitril (MDGN)	3,0%	3,9%

Voor astma, bronchitis en emfyseem geven gegevens uit de NEA-2003-2009 (Hooftman, 2011) aan, dat 6,0% v.d. schilders deze aandoening rapporteert (het gemiddelde over alle beroepen bedroeg 5,3%). Van hen geeft 28,1% zelf aan dat dit werkgerelateerd is (het gemiddelde over alle beroepen hierbij bedroeg 7,0%).

#### Carcinogeniteit

Het IARC geeft in een evaluatie uit 2007 aan, dat "beroepsmatige blootstelling als schilder" kankerverwekkend is voor de mens ((groep 1). Het IARC stelde dat epidemiologisch onderzoek onder schilders consistente, maar kleine verhogingen vonden in de risico's op longkanker en blaaskanker. Daarnaast werd in verschillende studies melding gemaakt van schade aan het erfelijk materiaal bij schilders (IARC, 2007). Opgemerkt werd, dat schilders worden blootgesteld aan vele stoffen, waaronder oplosmiddelen, pigmenten en additieven, en dat ze tevens kunnen worden blootgesteld aan silica en asbest. De beschikbare informatie was niet voldoende om specifieke stoffen aan te wijzen als de oorzaak voor het verhoogde risico op longkanker en blaaskanker. Ook trends in de tijd, mogelijk gekoppeld aan ontwikkelingen in de samenstelling van verven e.d. konden niet worden vastgesteld (IARC, 2007).

Het door de IARC gesignaleerde verhoogde kankerrisico onder schilders is in de huidige omstandigheden waarschijnlijk sterk afgenomen (expert judgement). Pigmenten met zware metalen of aromatische aminen (blaaskanker) worden in het normale huisschilderwerk niet meer toegepast, en asbest zal ook geen veel-voorkomende blootstelling meer zijn. Het schuren van oude verflagen, het gebruik van chroomhoudende pigmenten voor het onderhoud van staalconstructies en van dichloormethaan als afbijtmiddel (categorie-3 carcinogeen) houdt echter nog een mogelijk risico in.

*Is er nieuwe informatie over blootstellingsniveaus***BOUWNIJVERHEID**

Singels et al (2004) geven schattingen van de blootstelling aan DME van "bouwplaatspersoneel" in het algemeen: 250.000 blootgestelden (waarvan 15.000 machinisten), hoge frequentie, maar laag blootstellingsniveau (5-10 µg/m<sup>3</sup>).

NEA-cijfers 2005-2006 (Hooftman, 2011) gaven aan, dat in de sector 'afwerking van gebouwen' 52,2% van de werknemers "vaak of bijna voortdurend" water of waterige oplossingen op de huid krijgt (5<sup>e</sup> plek), en 33,6% van de werknemers in bouwinstallatiebedrijven (overall gemiddelde: 29,4%).

Metselaars/ timmerlieden/ overig bouwplaatspersoneel krijgen het vaakst lijmen en harsen op de huid (16,6% dagelijks; 22,5% wekelijks). Qua inademing van stoffen staan zij op de 3<sup>e</sup> plaats; 53,1% ademt dagelijks of bijna dagelijks stoffen in (gemiddelde: 13,1%). Naar branche, staat de sector 'afwerking van gebouwen' hierbij op 1 met 58,7% (gemiddeld 13,0%). Wat betreft de zelfgerapporteerde blootstelling aan oplosmiddelen kwamen metselaars etc. op de 6<sup>e</sup> plek (11,6% - 17,4%), en qua blootstelling aan 'stof van steen, beton of cement' op de 1<sup>e</sup> (35,5% - 25,6%).

NEA-cijfers 2008-2009 (Hooftman, 2011) gaven aan, dat 19,9% van de metselaars/ timmerlieden/ overig bouwplaatspersoneel en 21,6% van de loodgieters "dagelijks of bijna dagelijks" stoffen op de huid krijgt (gemiddelde: 9,9%). Naar branche: 34,5% van de werknemers in de sector 'afwerking van gebouwen' (1<sup>e</sup> plek), 16,1% in bouwbedrijven en 12,2% in bouwinstallatiebedrijven (overall gemiddelde 9,9%).

Bij de meest recente beschikbare houtstofmetingen onder 26 timmerlieden in de Nederlandse bouw werd een GM van 3,3 mg/m<sup>3</sup> gevonden (range 0,8 – 11,6 mg/m<sup>3</sup>; GSD 2,1). Overschrijding van de grenswaarde van 2 mg/m<sup>3</sup> was op grond van de metingen in 75% van de gevallen te verwachten (Spee et al., 2006; Tiessink et al., 2009). De belangrijkste bronnen van blootstelling zijn handmatig gebruikte zaag-, frees- en schuurmachines, en vast opgestelde langbandschuurmachines, cirkel- en afkortzagen (Tiessink, et al., 2009). Een reductie van de blootstelling met een factor 5 is nodig om de kans op overschrijding van de grenswaarde onder de 5% te krijgen (Spee et al., 2006).

Wat betreft blootstelling aan kwarts wordt vastgesteld dat onder de blootgestelde groepen (zie boven) de grenswaarde in veel gevallen zal worden overschreden (Al, 2007; Lumens et al., 2009; Van Thienen & Spee, 2008).

Wat betreft blootstelling aan oplosmiddelen bij wegmarkeerders stelt het A-blad Wegmarkeren van Arbouw (ongedateerd) dat bij metingen in de buitenlucht tijdens gebruik van oplosmiddelrijke wegeverf de blootstelling minder dan 5% van de grenswaarde(n) bedraagt. Tijdens metingen in loodsen en parkeergarages zijn concentraties tot 30% van de grenswaarde gemeten. Niet uitgesloten werd, dat in deze situaties de grenswaarden kunnen worden overschreden.

Een grote kans op blootstelling van de huid bestaat bij alle typen vloerenleggers, dat wil zeggen, aanbrengrers van polyurethaan-, epoxy-, acrylaat-, anhydriet- en cementvloeren (Terwoert & Van Raalte, 2002). Frequente inhalatoire blootstelling aan aminen kan voorkomen bij epoxy vloeren, hoewel de verbindingen in het algemeen niet erg vluchtig zijn en het niveau van blootstelling dus laag is. Frequente inhalatoire blootstelling aan isocyanaten bij PU-vloeren en acrylaatmonomeren en de (poedervormige) verharder benzoylperoxide bij acrylaatvloeren is tevens mogelijk (Terwoert & Van Raalte, 2002). Piekmetingen tijdens het mengen van PU-vloeren gaven concentraties MDI te zien van resp. 12 µg/m<sup>3</sup> in 1990 en 1,3 – 2,2 µg/m<sup>3</sup> in 2000 (Snippe et al., 2001). De grenswaarde (TGG 8 uur) is 50 µg/m<sup>3</sup>, en de TGG 15 min. 210 µg/m<sup>3</sup>. Metingen van acrylaatmonomeren zijn niet bekend, maar de betreffende monomeren zijn vluchtig tot zeer vluchtig, en hebben lage grenswaarden (Terwoert & Van Raalte, 2002).

Er bestaat verder een grote kans op overschrijding van de grenswaarde voor kwartsstof bij het reinigen van de ondervloeren. Bij het aanbrengen van zandcement vloeren zijn hoge piekconcentraties cementstof gemeten, met name tijdens het 'aanbanden' van de ondervloer (uitstrooien van cement): tot 73 mg/m<sup>3</sup>. Daggemiddelde concentraties kwamen op ~1,5 mg/m<sup>3</sup> respirabel stof (Terwoert & Van Raalte, 2002). Tijdens het reinigen van de ondergrond door middel van bezemen werd gemiddeld 32 mg/m<sup>3</sup> inhaleerbaar stof gemeten (n = 39). De blootstelling aan respirabel kwarts tijdens dezelfde metingen bedroeg gemiddeld 0,27 mg/m<sup>3</sup>. Bij gebruik van een

“stofzuiger” (type niet vermeld) bedroeg de blootstelling gemiddeld resp. 7 mg/m<sup>3</sup> (inhaleerbaar stof) en 0,05 mg/m<sup>3</sup> (respirabel kwarts). Deze metingen werden overigens al in 1988 uitgevoerd (Riala, 1988, in Terwoert & Van Raalte, 2002).

Metingen tijdens het uitschudden van zakken cement en/of gips bij stukadoors gaven inhaleerbaar stofconcentraties te zien van 9 mg/m<sup>3</sup> bij een meetduur van 60 minuten (Remijn 1988, in Terwoert & Van Raalte, 2002). Momentane concentraties liepen op tot 110 mg/m<sup>3</sup>.

## SCHILDERS

De blootstelling aan oplosmiddelen tijdens het gebruik van oplosmiddelhoudende verven, buiten achter afscherming, bleek in 2003 zeer laag te zijn (Terwoert & Van Niftrik, 2003).

Uit de NEA-2006 zijn de volgende gegevens te halen (Hooftman, 2011):

- 78,4% van de schilders krijgt “(Bijna) dagelijks stoffen op de huid (b.v. verf, lijm, lasrook, schoonmaakmiddelen,..)”. Hiermee namen schilders de 1<sup>e</sup> plaats in , in de ranking van beroepen.
- 77,0% krijgt “dagelijks verf op de huid”, en 9,0% 1x per week.
- 9,9% krijgt dagelijks “lijmen/ harsen” op de huid, en 14,0% 1x per week.
- 73,0% ademt (bijna) dagelijks stoffen in (“b.v. verf, uitlaatgas,..”).
- 68,9% ademt dagelijks damp van oplosmiddel in, en 11,6% 1x per week.

Een enquête schilders in 2001 (n = 179) wees het volgende uit (Terwoert et al., 2002):

± 84% besteedt meer dan 30 minuten per dag aan *handmatig schuurwerk*; ± 50% meer dan 1 uur.

± 40% besteedt meer dan 30 minuten per dag aan het ontvetten van te schilderen oppervlakken, maar slechts 1 à 2% meer dan 2 uur.

± 40% van de schilders gebruikt regelmatig ammoniak-oplossingen voor het ontvetten.

De onderstaande tabellen geven enkele gegevens uit de Schildersvragenlijst van Arbouw, uit de periode 2000-2001 (n = 5276):

“Hoe vaak schilderde u met de kwast?” (%)

Schilderen met kwast - % van de werktijd	0%	20%	40%	60%	80%	100%
Schilders <i>met</i> huidklachten; bestand vanaf 2000	11,1	3,7	10,1	33,9	36,1	5,0
Schilders <i>zonder</i> huidklachten; bestand vanaf 2000	16,9	3,1	9,6	28,2	36,3	6,0

“Hoe vaak schilderde u met de verfroller?” (%)

Schilderen met verfroller - % van de werktijd	0%	20%	40%	60%	80%	100%
Schilders <i>met</i> huidklachten; bestand vanaf 2000	15,5	41,3	34,2	6,8	1,4	0,8
Schilders <i>zonder</i> huidklachten; bestand vanaf 2000	21,3	39,8	29,6	6,2	1,9	1,1

“Hoe vaak schilderde u met de verfspuit?” (%)

Verfspuiten - % werktijd	0%	20%	40%	60%	80%	100%
Schilders <i>met</i> huidklachten; bestand vanaf 2000	87,5	8,6	1,5	0,6	0,9	0,9
Schilders <i>zonder</i> huidklachten; bestand vanaf 2000	89,8	7,5	0,5	0,8	0,4	0,9

“Gebruikt u voor het schoonmaken van uw handen oplosmiddelen?” (%)

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
Schilders <i>met</i> huidklachten; bestand vanaf 2000	33,0	49,3	10,8	5,0
Schilders <i>zonder</i> huidklachten; bestand vanaf 2000	37,1	48,1	8,1	3,8

Tussen de 40 en 50% van de schilders gebruikt vaak of altijd speciale handreinigers met schuurmiddelen (Schildersvragenlijst, in Terwoert et al., 2002).

Slechts 14% van de schilders werkt regelmatig met afbijtmiddelen op basis van dichloormethaan, en slechts 8% met afbijtmiddelen op basis van andere oplosmiddelen (Terwoert et al., 2002; enquête n = 179). De enquête uit 2002 leverde nog meer gegevens productgebruik:

Product-gebruik door Nederlandse schilders mét en zonder huidklachten (eigen enquête; n = 165, Terwoert e.a., 2002) (“Kunt u aankruisen welk soort producten u het afgelopen jaar regelmatig heeft gebruikt?”)

	% Schilders zónder huidklachten (n=74)	% Schilders met huidklachten (n=91)
Watergedragen verven	79,4	78,9
Oplosmiddelhoudende verven	76,7	78,6
Epoxycoating; VOS-arm/ -vrij	6,7	15,4
Epoxycoating; VOS-houdend	8,1	14,3
Epoxy betonreparatiemortel	8,2	15,7
Epoxy houtreparatie; VOS-vrij	32,9	37,8
Epoxy houtreparatie; VOS-houdend	50,7	56,2
Lakplamuur; oplosmiddelhoudend	53,4	61,8
Polyester plamuur	42,5	51,7
Staalplamuur (= polyester plamuur)	30,1	28,4
Acrylaat dispersie kit	89,0	88,7
Acrylaatkit; oplosmiddelhoudend	18,1	31,0
1-K Polyurethaankit	12,5	17,4
Siliconenkit	31,9	36,4
Basen (ammoniak, natronloog)	40,3	42,0

Schilders mét huidklachten leken vaker epoxyproducten te gebruiken (niet statistisch getoetst).

In een onderzoek van TNO uit 2001 werd tijdens schilderwerk binnenshuis met diverse verftypen de concentratie oplosmiddelen gemeten in de ademzone. Hierbij moet worden opgemerkt, dat alleen het gebruik van *watergedragen* verven nog de huidige situatie weergeeft. De onderstaande tabel geeft enkele resultaten (Brouwer et al., 2001).

Meetresultaten (ranges) tijdens experimentele verwerking van vijf verftypen binnenshuis, met minimale ventilatie in 1999 en 2000. (Brouwer et al., 2001)

Verftype	Verbinding	Concentratie ademzone (mg/m <sup>3</sup> )
Conventioneel Alkyd	Alifatische kws	240,8 – 800,0
	Aromatische kws	20,0 – 207,3
	Totaal-kws (% van MAC)	38,4 – 167,5
	Butanonoxim	0,6 – 3,5
High Solids Alkyd	Alifatische kws	97,5 – 466,8
	Aromatische kws	0 – 115,9
	Totaal-kws (% van MAC)	8,1 – 92,6
	Butanonoxim	2,7 – 5,5
Watergedragen Acrylaat	Propyleenglycol	-
	2-Butoxyethanol	5,1 – 5,8
	Propyleenglycol-n-butylether	16,5 – 18,5
Watergedragen alkyd	Propyleenglycol	-

#### Nieuwe informatie over blootgestelde populaties

##### BOUWNIJVERHEID

Zie overzichtstabel onder punt 3. De aantallen blootgestelden samengevat voor enkele hoofdblootstellingen worden hier ruw geschat.

**Houtstof:** Tiessink et al. (2009) schat het aantal blootgestelde werknemers in de bouwsector op ca. 135.000. Volgens Spee et al (2006) bevinden zich hieronder 64.000 timmerlieden.

**Kwartsstof:** > 80.000 (op grond van onderstaande tabel).

**DME:** 250.000 (Singels et al., 2004).

**Dermale blootstelling aan allergenen en irriterende stoffen in het algemeen (cement/mortel, epoxy's, isocyanaten, lijmen, katten, plamuren e.d.):** ~75.000 op grond van onderstaande tabel.

**Ontkistingsolie:** ± 30.000, op grond van onderstaande tabel.

##### SCHILDERS

De populatie is ongeveer gelijk gebleven (30.000).

### 2.3. Overall inschatting van de situatie

#### BOUWNIJVERHEID

In 2003 werd de bouw als geheel aangemerkt als hoogprioritaire branche. Op grond van een veelheid aan blootstellingen met potentieel ernstige gezondheidseffecten en omvangrijke blootstellingspopulaties, is de bouw nog steeds hoogprioritair. Het gaat hierbij met name om kwartsstof, dieselmotoremissie, houtstof, dermale blootstelling aan allergene en irriterende stoffen, en in enkele gevallen nog oplosmiddelen. De bouw kent echter een grote diversiteit aan werkzaamheden en beroepen. De aard en omvang van de blootstelling verschilt sterk per bouwberoep. De meeste bouwplaatsmedewerkers hebben te maken met - directe of indirecte - blootstelling aan kwartsstof, en grote aantallen medewerkers worden blootgesteld aan dieselmotoremissies. Voor deze twee risico's zou een algemeen, bouwberoeps-overstijgend interventieproject een optie zijn. Een interventieproject met betrekking tot kwartsstof loopt ten tijde van het schrijven van dit document al.

Andere bouwberoepen kennen specifieke blootstellingen, zoals ontkistingsolie bij medewerkers van betonstortploegen, en asfaltrook bij wegenbouwers. Naast de algemene prioritering van de bouwsector als 'hoog' is daarom ook per beroep een inschatting gemaakt (zie tabel).

#### SCHILDERS

Het risico op OPS (CTE) is sterk verminderd als gevolg van de vervangingsplicht in 2000. Er komen nog nauwelijks nieuwe meldingen binnen. Huidaandoeningen zijn nog wel een belangrijk aandachtspunt, onder meer door het gebruik van 2-component producten (epoxy's, polyurethanen).

### 3. **Overzicht huidige situatie & update prioritering**

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Beroepen & risico's Bouw (bron o.a. [www.arbouw.nl](http://www.arbouw.nl), met cijfers PAGO's van Arbouw)

Beroep / Sector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Werknemers (& bedrijven)	Conclusie
Administratief medewerker / kantoor	-	-	30.000	-
Asfaltwerker / asfaltwegenvouwer SBI 42.11	Kwarts Asfaltrook/PAK Dieselrook  Vliegast	COPD, longkanker COPD, (huid)kanker Asthma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten Irritaties	3.600 (60 bedrijven)	MIDDEN (kleine populatie)
Baggeraar SBI 42.91	Dieselrook	Asthma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten Irritaties	-	LAAG (kleine populatie, alleen dieselrook)
Betonboorder/ -zager SBI 41.2	Kwarts (epoxy's)	COPD, longkanker Allergisch eczeem	300-500	LAAG (al lopend)

Betonmortelcentralewerker (zie SBI 23.63)	Kwarts  Cement, vliegas  Silicafume Dieselrook	COPD, longkanker (49% klaagt over kwartsstof)  Eczeem, luchtwegirritaties Luchtwegirritaties Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten	>> 1.000 (zie SBI 23)	HOOG (zie 23.63)
Betonreparateur SBI 43.33?/ 41.2/43.99	Kwarts  Epoxy's, PUR / isocyanaten Oplosmiddelen Cement	COPD, longkanker (64% klaagt over kwartsstof) Allergisch astma / - eczeem CTE Eczeem	800	LAAG (alleen i.v.m. kleine populatie)
Betonstaalvlechter / ijzervlechter SBI 41.2	Ontkistingsolie (indirect)	Luchtwegirritatie	3.000	LAAG (weinig blootstelling)
Betonstorter / gietbouwer SBI 41.2	Ontkistingsolie Cement / mortel Kwarts	Luchtwegirritatie Eczeem COPD, longkanker	2.000-3.000	HOOG (samen met die hieronder)
Beton-bekistingstimmerman SBI 41.2	Ontkistingsolie (houtstof)	Luchtwegirritatie (Astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker)	27.000 (50% woning-50% util./gww)	HOOG
Blokkensteller - afbouw SBI 43.39	Gipsstof Lijm (type?) PUR-schuim (isocyanaten?)	Luchtwegirritaties Divers Allergisch astma / - eczeem	500-600	MIDDEN (effecten LAAG?)
Blokkensteller - ruwbouw SBI 41.2	kwartsstof (kalkzandsteen) lijm (type?)	COPD, longkanker (Luchtwegirritaties) Divers	-	LAAG (loopt mee met kwartsbouwprojecten?)
Bronbemaler SBI 42.21	Dieselrook	Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten	-	LAAG
Chauffeur (zie ook SBI 49) SBI 41.2	Dieselrook	Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten	-	HOOG, maar alleen i.g.v. 'breed' dieselrook-project
Cultuurtechnisch medewerker	Dieselrook  Gewasbeschermingsmiddelen	Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten Divers (o.a. kanker, reproductiestoornissen)	- (zie SBI 01, hoveniers)	Zie SBI 01



Dakdekker - bitumen SBI 43.91	(kwarts) 'stof' bitumen(-rook) soldeerrook (asbest) (PAK) oplosmiddelen	(COPD, longkanker)  COPD COPD, astma (Kanker (mesotheliom) (huid)kanker) CTE	4.000	HOOG (veel / diverse blootstelling / populatie MIDDEN)
Dakdekker - leisteen / leidekker 43.91	-		-	LAAG
Dakdekker - pannen / pannenlegger SBI 43.91	Kwarts soms houtstof  soms glasvezel	COPD, longkanker Astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker Luchtweg- en huidirritaties	1.800	MIDDEN (samen met rest bouw in kwartsproject )
Dakdekker - riet / rietdekker SBI 43.91	Stof, schimmels		800 (380 bedrijven)	LAAG
Directeur - zelfstandige	-		-	-
Elektriciën (monteur cai, telecom) SBI 42.22/43.21	(Soms dieselrook)	(Astma, COPD, longkanker, cardio- vasculaire ziekten)	-	LAAG
Gevelisoleerder (buitengevel, spouw) SBI 43.39/43.33	PUR-schuim (isocyanaten) glasvezels	Allergisch astma / - eczeem Luchtweg- en huidirritaties	(24.000?) (CBS, SBI 45.32, 1993 "Isolatiwerk- zaamheden")	HOOG? (populatie niet zeker)
Gevelmonteur / gevelbekleder SBI 43.39	Soms kwarts Lijmen/ kitten	COPD, longkanker Divers	-	LAAG
Glaszetter SBI 43.34	Kitten (divers) Houtstof	Divers Astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker	-	MIDDEN
Grondwerker SBI 43.12	Dieselrook	Astma, COPD, longkanker, cardio- vasculaire ziekten	17.000	HOOG maar alleen i.g.v. 'breed' diesel- rookproject
Heier SBI 41.2, 42.13	Dieselrook	Astma, COPD, longkanker, cardio- vasculaire ziekten (31% klaagt over rook)	1.000	HOOG maar alleen i.g.v. 'breed' diesel- rookproject
Huishoudelijk kantinepersoneel (zie ook SBI 55-56, 81)	Schoonmaak- middelen	Astma, COPD, longkanker, cardio- vasculaire ziekten	-	-
Kabel- en buizenlegger SBI 42.21	Soms dieselrook / uitlaatgassen	Astma, COPD, longkanker, cardio- vasculaire ziekten	7.700 (150 bedrijven)	HOOG maar alleen i.g.v. 'breed' diesel- rookproject

Kassenbouwer 41.2	SBI	Ontkistingsolie Cement / mortel Kitten	Luchtwegirritatie Eczeem Divers	-	LAAG
Kitter / purder 43.39/43.33	SBI	'stof' & kwarts PUR (isocyanaten) Oplosmiddelen	COPD, longkanker Allergisch astma / - eczeem CTE	- (25 bedrijven)	LAAG (alleen i.v.m. lage aantal bedrijven)
Koppensneller 41.2	SBI	kwartsstof	COPD, longkanker (68% klaagt over stof)	-	LAAG (al in kwartsproject )
Kozijnmonteur 43.39	SBI	Lijm/ kit PUR (isocyanaten) Houtstof  Kwarts	Divers Allergisch astma / - eczeem Astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker COPD, longkanker	-	LAAG (populatie onbekend)
Landmeter / uitzetter	-	-	-	-	-
Loodgieter 43.22	SBI	Kwarts Soldeerrook Soldeervloeistof PVC-lijm (oplosmiddelen)	COPD, longkanker COPD, astma  CTE	20.000 (incl. installatiebedr.)	HOOG (veel blootst.; grote pop.)
Machinaal houtbewerker 43.32 (bouwplaats & timmerwerkplaatsen)	SBI	Houtstof	Astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker (52% klaagt over houtstof)	-	HOOG (i.g.v. breder houtstof- proj. bouw)
Machinist - mobiele kraan/- heisting 41.2	-	Dieselrook	Astma, COPD, longkanker, cardio- vasculaire ziekten	4.000-5.000	HOOG maar alleen i.g.v. 'breed' diesel- rookproject
Machinist - torenkraan SBI 41.2	-	(Dieselrook)	Astma, COPD, longkanker, cardio- vasculaire ziekten	-	HOOG maar alleen i.g.v. 'breed' diesel- rookproject
Machinist 42.13, 42.11	GWW SBI	Dieselrook	Astma, COPD, longkanker, cardio- vasculaire ziekten	3.000-3.500	HOOG maar alleen i.g.v. 'breed' diesel- rookproject
Magazijn- winkelpersoneel	/	Dieselrook	Astma, COPD, longkanker, cardio- vasculaire ziekten	-	-
Metaalbewerker bankwerker en Metaalbewerker lasser SBI 43.99 (zie ook SBI 25)	/  /  /	Lasrook  Metaalbewerking svloeistoffen Oplosmiddelen	Astma, COPD inhalatiekoorts, reproductiestoornissen Eczeem, luchtwegirritaties CTE	800 – 1.000 in de bouw	MIDDEN (kleine pop.)

Metselaar (nieuwbouw) SBI 41.2	Cement / chroom Kwarts Sterke zuren Glaswol  Lijm (type?)	Eczeem COPD, longkanker Huidaandoeningen Luchtweg- huidirritaties Divers	25.000 totaal	HOOG
Metselaar (renovatie / onderhoud) SBI 41.2	Kwarts Cement/chroom (huid & stof) Sterke zuren Glaswol	COPD, longkanker Eczeem  Huidaandoeningen Luchtweg- huidirritaties		HOOG
Mallenbouwer prefab beton	Houtstof	Astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker	-	Zie SBI 23
Monteur CV en klimaatbeheersing SBI 43.22	Lasrook  Soldeerrook Soldeervloeistof PVC-lijm (oplosmiddelen)	Astma, COPD inhalatiekoorts, reproductiestoornissen COPD, astma  CTE	15.000	HOOG
Monteur onderhoud machines (zie ook SBI 28/ 33)	Smeervetten e.d. Oplosmiddelen	Huidaandoeningen CTE	-	LAAG
Natuursteenbewerker SBI 43.99 (zie ook SBI 23)	Kwarts Lijmen (o.a. meer- component~) Oplosmiddelen	COPD, longkanker Divers  CTE	1.100 (200 bedr.)	LAAG (al in projecten kwarts?)
Opperman / bouwwakhelper SBI 41.2	-		-	LAAG
Opperman metselaar SBI 41.2	Cement/chroom (huid & stof)	Eczeem	-	LAAG
Opperman straatmaker SBI 42.11	Kwarts	COPD, longkanker	-	LAAG
Ovenbouwer SBI 43.99	Kwarts  Mortel/ cement  Lijmen, kitten Epoxy's Keramische vezels Asbest PAK's / roet Dieselrook	COPD, longkanker (75% klaagt over stof) Eczeem (22% heeft een allergisch contacteczeem) Divers Astma, eczeem  Kanker (mesothelioom) (Huid)kanker Astma, COPD, longkanker, cardio- vasculaire ziekten	300 – 400 (waarvan 100 bij Tata / Corus)	LAAG (kleine populatie)

Plafondmonteur / monteur - afbouw (plafonds, wanden, keukens) SBI 43.33	Stof divers Kwarts Glasvezels  Lijm / kit	52% klaagt over stof COPD, longkanker Luchtweg- en huidirritaties Divers	4.000 (1300 bedrijven)	HOOG
Rijswerker (aanleg dijken / oeverbescherming)	-		60 (!)	-
Rioleerder / rioolbuizenlegger SBI 42.21	Dieselrook	Astma, COPD, longkanker, cardio- vasculaire ziekten	3.000-5.000 (200-300 bedrijven)	HOOG maar alleen i.g.v. 'breed' diesel- rookproject
Rioolreparateur SBI 42.21	Kwartsstof  Cement Epoxy's, PUR (isocyanaten) Polyester Oplosmiddelen H2S, methaan	COPD, longkanker (55% klaagt over stof) Eczeem (Allergisch) astma, eczeem Eczeem, CTE CTE verstikking	- (10 grote bedrijven & "veel kleine")	MIDDEN (# w.n.?)
Schilder / spuitser (timmerwerkplaats) SBI 43.34	Stof / houtstof Oplosmiddelen		-	Schilders samen: MIDDEN- HOOG
Schilder constructie SBI 43.34	Straal/ schuurstof (soms lood) Oplosmiddelen Epoxy's	Luchtwegirritaties  CTE Astma, eczeem	1.200	(m.n. stof / huid)
Schilder nieuwbouw;	Verfstof Houtstof  Oplosmiddelen Plamuren/ kitten	Astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker CTE Divers	samen ± 30.000	
Schilder onderhoud;	Verfstof Houtstof  Oplosmiddelen Plamuren/ kitten Epoxy's	Astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker CTE Divers Astma, eczeem		
Sleuvenhakker / -frezer SBI 41.2/42.11	Kwarts	COPD, longkanker	200-500	LAAG (al in kwartsproject )
Sloper SBI 43.11	Kwartsstof  Rook snijbranden Asbest Glaswol  Dieselrook	COPD, longkanker (65% klaagt over stof)  Kanker (mesothelioom) Luchtweg- en huidirritaties Astma, COPD, longkanker, cardio- vasculaire ziekten	3.000-4.000	HOOG

Sondeerder (grondboren e.d.) SBI 43.13	Dieselrook	Astma, COPD, longkanker, cardio-vasculaire ziekten	-	LAAG
Spanmonteur (voorspanttechniek)	(indirect: kwarts, cement-huid)		40 (7 bedr.)	LAAG
Spoorlegger SBI 42.12	Kwarts Lasrook Oplosmiddelen	COPD, longkanker (50% klaagt over stof) Astma, COPD inhalatiekoorts, reproductiestoornissen CTE	-	MIDDEN (lasrook) (populatie?)
Staf / leiding / bouwtechnici	-		-	-
Steenzetter / dijkwerker SBI 42.91	Asfaltrook		100 steenzetters 'enkele 100'en' dijkwerkers	LAAG (kleine pop)
Steigerbouwer SBI 43.99	-		-	-
Stelleur (kozijnen, elementen) SBI 43.39	Kitten?	Divers	enkele 100'en	LAAG (kleine populatie)
Straatmaker SBI 42.11	Kwarts Dieselrook	COPD, longkanker Astma, COPD, longkanker, cardio-vasculaire ziekten	> 10.000	HOOG (al gecoverd in kwartsproject?)
Stukadoor mechanisch, spackspuiter (+ plafond-/ wandspuiter + 'betonemailleur') SBI 43.31	"Stof" (gips, polymeer) "Spuutnevel" Oplosmiddelen	67% klaagt over stof  CTE	'enkele 1000'en'	HOOG
Stukadoor traditioneel SBI 43.31	"Stof" (gips, polymeer, cement) Cement-huid (Soms kwarts)	63% klaagt over stof  Eczeem (COPD, longkanker)	'enkele 1000'en' Stukadoor totaal 7.000 (Bur. Bartels, 2008)	
Tegelzetter (wand- en vloertegels) SBI 43.33	Kwarts Cementstof Cement-huid Epoxy's Kitten (oxim-) Oplosmiddelen Huidreinigers	COPD, longkanker (69% klaagt over stof) Eczeem Astma, eczeem Divers CTE Allergisch eczeem	'enkele 1000'en' (Bureau Bartels '08: 4.000)	HOOG
Terrazzo / vloerenlegger, granito~ SBI 43.33	Kwarts Cement-huid Epoxy's Zoutzuur	COPD, longkanker Eczeem Astma, eczeem	'enkele 100'en'	LAAG (populatie)

Timmerman (nieuwbouw) SBI 43.32	Houtstof  Glaswol  Kitten, lijmen (Epoxy's)	Astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker  Luchtweg- en huidirritaties  Divers (Astma, eczeem)	?	HOOG (algemeen houtstofproject Bouw)
Timmerman (onderhoud, renovatie) SBI 43.32	Houtstof  Glaswol  Oplosmiddelen Kitten, lijmen Epoxy's	Astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker  Luchtweg- en huidirritaties  CTE Divers Astma, eczeem	?	
Timmerman metselaar SBI 43.32	Houtstof  Kwarts Glaswol  Cement-huid	Astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker  COPD, longkanker  Luchtweg- en huidirritaties  Eczeem	?	
Uitvoerder B&U SBI 41.2	-		-	-
Uitvoerder GWW SBI 42.11, 42.13	-		-	-
Vakman GWW (zeer divers, o.a. rioolbuizen, taluds, wegherstel, bermonderhoud etc.) 42.11, 42.13	Dieselrook  Asfaltrook Herbiciden	Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten	3.000	LAAG (te divers)
Vloerenlegger (epoxy, polyurethaan) / kunststofvloerenlegger SBI 43.33	(Kwarts)stof 2-K epoxy (epoxyhars, aminen) 2-K polyurethaan (isocyanaten) 2-K acrylaten (acrylaten, peroxiden) Oplosmiddelen Cementstof Cement-huid	23% rapporteert een 'allergische huidaanandoening'	'enkele 100'en'	MIDDEN (kleine populatie; wel veel blootstelling en effecten, m.n. contacteczeem)
Vloerenlegger (gietvloer, anhydriet) SBI 43.33	(Kwarts)stof	COPD, longkanker 53% klaagt over stof	'enkele 100'en'	Vloerenleggers alg.: MIDDEN
Vloerenlegger zandcement-dekvloer SBI 43.33	Kwarts Cementstof Cement-huid	COPD, longkanker 57% klaagt over stof Eczeem	500	
Voeger (nieuwbouw, renovatie, restauratie) SBI 43.33	Kwarts Cement / mortel Sterke zuren	COPD, longkanker Eczeem Huidaandoeningen	-	MIDDEN? (populatie?)

Wegmarkeerder 42.11	SBI	Stof Dieselrook, uitlaatgassen  Oplosmiddelen Spuitnevel div. (WB, thermoplast, oplosmiddel- houdend) 2-K acrylaten (monomeren, peroxiden)	Astma, longkanker, cardio- vasculaire ziekten CTE	COPD, cardio- vasculaire ziekten	600	MIDDEN (kleine pop.; Wel veel blootst.)
Werfbaas		Dieselrook	Astma, longkanker, cardio- vasculaire ziekten	COPD, cardio- vasculaire ziekten	-	-

<sup>1</sup> Gezondheidseffecten per stof zijn alleen genoemd voor de 1<sup>e</sup> vermelding van die stof, in verband met het grote aantal herhalingen dat anders zou optreden

Sector 2011	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (niveau)	Populatie	Conclusie
Schilders (43.34)	Oplosmiddelen Roet (verfbranden) Bindmiddelen Pigment Additieven in water- gedragen verf Afbijtmiddel Houtstof  Epoxyhars, isocyanaten (PUR)	Midden-Hoog  OPS (steeds minder)  Astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker Astma. allergisch eczeem  (volgens IARC 2007 is het beroep 'schilder' carcinogeen)	Midden voor oplosmiddelen  Hoog voor Huidbloot- stelling	10.915 Bedrijven (CBS, 2010) 21.700 werk- nemers (CBS, 2009)	MIDDEN- HOOG

## Referenties

AI, 2007. Projectrapportage Kwarts in de bouw 2007, Arbeidsinspectie.

AI, 2007. Projectverslag Slopen van bouwwerken, Arbeidsinspectie.

AI, 2007. Funderingswerken en betonstaalvlechten 2005, Arbeidsinspectie.

Brouwer DH et al., 2001. Experimentele studie ter evaluatie van de OAR-benadering bij het binnenshuis met een kwast verwerken van VOS bevattende verfproducten. Zeist, TNO Voeding.

Bureau Bartels, 2008. Opbrengstenanalyse VAS. Amersfoort, Bureau Bartels.

Cornelissen R et al., 2011. Dossier Nanotechnologie. www.arbokennisnet.nl.

Hooftman W, 2011. Analyse data NEA 2003-2009. TNO, Hoofddorp.

IARC, 2007 [<http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2007/pr180.html>]

IAS, 2011. Verslag over 2010. Den Haag, Instituut Asbestslachtoffers.

Lumens M et al., 2009. Dossier Kwartsstof. [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl).

Raulf-Heimsoth M et al., 2011. The Human Bitumen Study: executive summary. Arch Toxicol. 2011; 85 (Suppl 1): S3-9.

Meijer E et al., 2011. Pneumoconiosis and emphysema in construction workers: results of HRCT and lung function findings. Occup. Environ. Med. 2011. [Epub ahead of print]

Singels K et al, 2004. Stand der techniek – dieselmotoremissies. CE/IRAS.

Snippe RJ et al., 2001. Chemische allergenen in Nederland. Een onderzoek naar de blootstelling aan diisocyanaten en zuuranhydriden in Nederland. Den Haag, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.

Spee T et al., 2006. Epoxy resins in the construction industry. Ann. N.Y. Acad. Sci; 1076: 429-438.

Spee T et al., 2006. Exposure to wood dust among carpenters in the construction industry in the Netherlands. Ann. Occup. Hyg.;51 (3): 241-248.

Spee T, 2009. Screening van schilders op CTE – Werkwijze en evaluatie, presentatie op NVvA-symposium. Zeist, 25 maart 2009.

Terwoert J, van Raalte AT, 2002. Gezondheidseffecten van conventionele en watergedragen producten in gebruik bij vloerenleggers - Toxicologische beoordeling van de receptuur en trends in het optreden van huidklachten en overige gezondheidseffecten. Amsterdam, IVAM.

Terwoert J et al., 2002. Gezondheidseffecten van conventionele en watergedragen producten in gebruik bij schilders - Toxicologische beoordeling van de receptuur en trends in het optreden van huidklachten en overige gezondheidseffecten. Amsterdam, IVAM.

Terwoert J, van Niftrik M, 2003. Blootstelling aan oplosmiddelen tijdens buitenschilderwerk achter afscherming. Amsterdam, IVAM.

Van Thienen G, Spee T, 2008. Health effects of construction materials and construction products. Tijdschrift voor Toegepaste Arbowedenschap 2008/1.

Tiessink W et al., 2009. Dossier Houtstof. [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl).

Van der Molen H et al., 2010. Beroepsziekten in cijfers 2010. Amsterdam, Nederlands Centrum voor Beroepsziekten.

Visser R et al., 2007. VASt Eindmeting. Hoofddorp, TNO Arbeid.



## SBI 45: Handel in en reparatie van auto's, motorfietsen en aanhangers

In 2003 (volgens SBI 1993-2003)

SBI 50 Handel in en reparatie van auto's en motorfietsen; benzineservicestations

Subsectoren:

45.1 Handel in auto's en aanhangers, evt. gecombineerd met reparatie (dealers, garages; BOVAG-sectoren)

45.2 Gespecialiseerde reparatie van auto's (autoschadeherstel: FOCWA-sector; waarschijnlijk ook inclusief motorenrevisiebedrijven, een BOVAG-sector).

45.3 Handel in auto-onderdelen en accessoires

45.4 Handel in en reparatie van motorfietsen en onderdelen.

### 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

#### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling (niveau)*	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
Handel in en reparatie van auto's en motorfietsen; benzineservicestations (50)	Autohandel & reparatie	Oplosmiddelen Smeermiddelen/olie	OPS Huidproblemen MIDDEN-HOOG	Huid HOOG (monteurs) Inhalatie MIDDEN-HOOG (plaatwerken, reinigen, Spuiten, verfaanmaak)	12.000	± 100.000	HOOG
	"Carrosserieherstel"				2.850	22.000 Blootgesteld: 80%: 17.000 *	
	Onderdelenhandel	?	?	?	2.050	?	

\* Expert judgment 2003

### 1.2 *Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd*

- Stoffen: TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche Handel en reparatie van auto's e.d., april 2002; Gegevens uit interviews met FOCWA, Nederlandse Vereniging Rijwiel en Automobielen Industrie (RAI), Belangenvereniging Tankstations (BETA), Vereniging Nederlandse Petroleum Industrie (VNPI)
- Effecten: TNO-Arbeid (2002)
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 29 Autohandel en -reparatie, 2001; CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit; interviews
- Blootstelling: TNO-Arbeid (2002), expert judgment
- Maatregelen: interviews

In 2003 werd over de autoschadeherstel gemeld: “De oplosmiddelen verdwijnen uit de lakken en men gaat over op watergedragen lakken. Ook gaat men over op andere spuitpistolen (minder overspray) en er zijn hogere scholingseisen aan verfspuiters. Intentieverklaring voor deze 'mobiliteitsbranche' met afspraken over terugdringing van oplosmiddelen. Brancheorganisatie Focwa (schadeherstel) heeft samen met Industox, Haskoning en AI gewerkt aan het opstellen van een leidraad om blootstelling aan gevaarlijke stoffen (oplosmiddelen, lasrook en schuurstof) in kaart te brengen en te reduceren. Daarnaast is een KAM systeem ontwikkeld, waarmee ook een RI&E kan worden gemaakt. Ook voert de Focwa regelmatig overleg over OPS met het NCvB (Solvent Team) en er zijn folders ontwikkeld voor de werkgever en de werknemer.”

## 2. **Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

Watergedragen lakken in de autoschadeherstel hebben sinds de vervangingsplicht van 2002 meer ingang gevonden, maar ze worden slechts toegepast voor één van de 4 laklagen (primer-surfacer-basiskleurlak-transparante toplak), nl. alleen voor de basis-kleurlak (Terwoert & Van der Woerd, 2003; Tebert et al., 2009).

#### *Arboconvenant*

In het arboconvenant voor de Mobiliteitsbranches was “oplosmiddelen” één van de thema's, maar alleen voor de sector Carrosserieuwbouw (SBI 29.2).

#### *Vervangingsplicht en EU-Verfrichtlijn:*

Sinds januari 2000 geldt een wettelijke vervangingsplicht in de autoschadeherstel, waarin grenzen worden gesteld aan de gehalten oplosmiddelen in producten. Slechts marginale verlagingen van de VOS-gehalten voor de meeste producten zijn hiermee doorgevoerd; alleen de basis-kleurlak is nu watergedragen (zie boven). Dezelfde regels zijn later gehanteerd in de EU-Verfrichtlijn, die is ingegaan in april 2004.

#### *Onderzoek door de Arbeidsinspectie:*

De Arbeidsinspectie heeft het inspectieproject 'Garages in beeld' uitgevoerd (AI, 2010).

#### *Arbocatalogus*

Dieselmotoremissie is het belangrijkste stoffenthema in de arbocatalogus voor de 'Motorvoertuigen en tweewielerbranche' (personenautobedrijven, truckbedrijven, motorenrevisiebedrijven, autowasstraten, tankstations, caravanbedrijven). Het onderdeel “Gevaarlijke stoffen” moet nog worden uitgewerkt (aangekondigd staan de onderdelen Algemeen, Accuzuur, Asbest, Koelvloeistoffen, Lasrook, Olie en smeermiddelen, Reinigers en ontvetters en Stof).<sup>33</sup> Voor lasrook wordt aangesloten bij het project '5xBeter' in de metaalindustrie.

Het onderdeel Asbest is al uitgewerkt voor de sector motorenrevisie. Geadviseerde maatregelen (m.n. nog relevant voor auto's van vóór 1995) omvatten het nat reinigen van remmen en koppelingsplaten, afzuiging en PBM.

Voor dieselrook is een branchenorm overeengekomen van 8 µg/m<sup>3</sup> elementair Koolstof (EC) (de Nederlandse verbodswaarde is 50 µg/m<sup>3</sup> EC, streefwaarde 0,16 µg/m<sup>3</sup> EC), welke eind 2010 verder is

<sup>33</sup> <http://mobiliteit.arbocatalogus.net/>

verlaagd tot 7 µg/m<sup>3</sup> EC. Tevens is een 'Goede Praktijk DME' vastgesteld,<sup>34</sup> waarin de branchenorm is opgenomen, en waarin verder veel aandacht wordt besteed aan maatregelen als het gebruik van afzuigslangen en opsteekfilters. Verder worden in de arbocatalogus diverse maatregelen geadviseerd op verschillende niveaus van de arbeidshygiënische strategie, zowel aan de bron als afzuiging en organisatorische maatregelen.

#### *Blootstellingstudie & Epidemiologisch onderzoek*

In 2006 is een epidemiologische studie en blootstellingsonderzoek gepubliceerd met betrekking tot allergische luchtwegaandoeningen als gevolg van blootstelling aan isocyanaten bij verfspuiters in de autoschadeherstel (Pronk, 2000).

In 2007 is in 3 garagebedrijven de blootstelling aan DME gemeten (Bakker, 2007), en in 2010 in 10 bedrijven (Bakker, 2010).

#### *Internationaal onderzoek*

Recent is een Finse studie gepubliceerd naar de ontwikkelingen in de incidentie van CTE (Keski-Säntti, 2011).

#### *Interventiestudie*

Momenteel (juli 2011) loopt bij TNO een interventiestudie in de autoschadeherstelsector, gericht op isocyanaten en (in de zijlijn) oplosmiddelen.

## 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

*Zijn er in 2003 stoffen vergeten/achterwege gelaten die wel relevant zijn?*

Stoffen die in 2003 zijn weggelaten, zijn isocyanaten (polyurethaan lakken) en schuurstof van lakken (mogelijk met nanodeeltjes) – beide relevant voor de autoschadeherstel, en daarnaast dieselmotoremissie, lasrook, koelvloeistof en asbest, die voor alle subsenctoren relevant zijn.

#### *Is er nieuwe informatie over gezondheidseffecten*

##### *Isocyanaten/ beroepsastma*

Een grootschalig onderzoek is verricht bij 581 verfspuiters, waaronder verfspuiters in de autoschadeherstel (Pronk, 2007). Astma-achtige klachten (piepen, benauwdheid), COPD-achtige klachten (chronische hoest, slijm ophoesten, kortademigheid), werkgerelateerde benauwdheid en 'bronchial hyperresponsiveness' (BHR) kwamen significant vaker voor bij werknemers met een hogere blootstelling aan isocyanaten. *"De resultaten duiden erop dat isocyanaten oligomeren effecten op de luchtwegen kunnen veroorzaken bij blootstellingsniveaus die gewoonlijk gevonden worden in deze industrie. De sterke associatie met BHR is verontrustend."* Uit de publikatie is niet direct af te leiden welk percentage van de werknemers een "hogere blootstelling" had.

In het algemeen werd vastgesteld: "In geïndustrialiseerde landen, zijn isocyanaten een van de meest voorkomende oorzaken van beroepsastma, na meelstof en dierepitheel" (Pronk, 2007). Hoge incidenties van beroepsastma (200 – 300 per miljoen) zijn gevonden bij verfspuiters in andere EU-landen.

Voor CTE als gevolg van blootstelling aan oplosmiddelen zijn gegevens bekend van het aantal geregistreerde patiënten bij het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB, 2010). Het aantal CTE-gevallen onder "verfspuiters" was in:

- 2003: 10
- 2004: 7
- 2005: 10
- 2006: 5
- 2007: 7
- 2008: 0.

In een recente Finse studie werd vastgesteld dat de incidentie van CTE in Finland is afgenomen van 8,6/miljoen in 1995 tot 1,2/miljoen in 2007. Het hoogste risico op CTE hebben volgens de auteur momenteel nog verfspuiters in de metaalindustrie, autospuiters, en spuiters van houten oppervlakken (Keski-Säntti, 2011).

<sup>34</sup> <http://mobiliteit.arbocatalogus.net/mobiliteit/content/files/Mobiliteitsbranche-Goede-praktijk-DME-2009.pdf>

*Dieselrook/longkanker*

Voor longkanker als gevolg van blootstelling aan dieselmotoremissie, is op basis van schattingen uit 2004 (Singels et al., 2004) een worst-case berekening gemaakt van het aantal cases per jaar onder garagepersoneel. Uitgaande van 60.000 werknemers, en een blootstelling die als 'hoog' werd ingeschat (d.w.z., 20-50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  EC), worden 6 cases per jaar verwacht.

*Huidaandoeningen*

In het Arbeidsdermatose Surveillance Project van het NCvB komt de beroepsgroep "Monteur (auto/lift)" in de jaren 2007, 2008 en 2009 uit op de 3<sup>e</sup> plek wat betreft het aantal gemelde beroepshuidaandoeningen, met respectievelijk 31, 24 en 18 cases, ofwel respectievelijk 7,4%, 5,0% en 4,6% van het totale aantal meldingen (NCvB, 2010).

*Benzine (benzeen) / leukemie:*

Een cohortstudie uit 1995 toonde bij 335 automonteurs een enigszins verhoogd risico aan op leukemie. De Standard Mortality Ratio (SMR) voor leukemie was 3,63, maar met een breed 95%-betrouwbaarheidsinterval met een ondergrens onder de 1 (0,75-10,63). In een subgroep met de hoogste geschatte blootstelling aan "benzine en oplosmiddelen" was de SMR 9,26, gebaseerd op slechts twee cases, dus een breed 95%- betrouwbaarheidsinterval (1,12-33,43). De algemene SMR voor alle oorzaken van overlijden was 0,50 en de algemene SMR voor alle kankersoorten was 0,55. Dat wil zeggen, dat in deze populatie automonteurs beduidend minder sterfte aan kanker voorkomt dan onder de algemene bevolking. Dit kan betekenen dat een zgn. healthy worker effect te zien is. De oorzaak voor het - licht - verhoogde risico op leukemie werd gezocht in het feit dat automonteurs in de VS destijds vaak onderdelen reinigden met benzine, dat kleine hoeveelheden benzeen bevat (Hunting et al., 1995). Het reinigen met benzine zal waarschijnlijk in Nederland tegenwoordig niet veel voorkomen.

*Is er nieuwe informatie over blootstellingsniveaus**Dieselrook:*

In 2007 zijn in drie garagebedrijven metingen uitgevoerd, waaronder zowel personenwagen- als vrachtwagenservicebedrijven. De 8-uurs TGG, persoonsgebonden blootstelling was gemiddeld 6,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  EC (GM), met een range van 3,3 – 24,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  EC (n = 18). De hoogste concentraties kwamen voor in de servicewerkplaatsen voor vrachtwagens. Het 95-percentiel voor alle metingen bedroeg 14,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  EC (Bakker, 2007). Het 95-percentiel voor uitsluitend de *personenwagen*bedrijven was 5,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  EC.

In 2010 zijn 'effectmetingen' uitgevoerd in 10 garagebedrijven, waaronder 6 personenwagenbedrijven en 4 vrachtwagenbedrijven (Bakker, 2010). Doel was het effect van de afgesproken branchenorm en de Goede Praktijk DME te meten. In de personenwagenbedrijven was het GM in 2010 15,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  EC, met een range van 8,9 tot 37,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  EC. Dit is hoger dan tijdens de 'nulmeting' in 2007, en ruim boven de branchenorm van 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  EC (n = 21; overschrijdingskans 99,4%). In de vrachtwagenbedrijven bedroeg het GM 8,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  EC (boven de branchenorm), met een range van 3,3 – 13,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  EC. Van de 12 metingen lagen er 10 boven de branchenorm (overschrijdingskans 66,0%).

De blootstelling in vrachtwagenbedrijven was lager dan in personenwagenbedrijven omdat de vrachtwagens in het algemeen langer stilstaan in de werkplaats, omdat het onderhoud langer duurt (Bakker, 2010).

*Isocyanaten*

In het promotieonderzoek van Anjoeka Pronk is zowel de inhalatoire als de dermale blootstelling aan isocyanaten gemeten bij 94 verfspuiters in 24 bedrijven in de autoschadeherstel (Pronk, 2007). Tijdens spuitwerk met polyurethaanlakken - in spuitcabines met neerwaartse afzuiging - werd een inhalatoire blootstelling aan alle monomeren en oligomeren tezamen van (mediaan) 5,13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  NCO gemeten, range 0,01-1124  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  NCO (n = 475). HDI-oligomeren waren dominant. De mediaan voor alle oligomeren samen lag op 27,92  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  NCO, range 0,02-1122. De blootstellingsvariabiliteit was hoog. Tijdens het spuiten van PU-lak was 54% van de metingen hoger dan een voorgestelde gecombineerde 15-min TGG grenswaarde van de HSE van 70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  NCO, en 1% van de metingen tijdens het mengen/aanmaken van de lak. Blootstelling van de huid aan met name oligomeren trad op tijdens zowel spuitwerk als het aanmaken/mengen van de lak en het reinigen van spuitpistolen, met

de hoogste blootstelling tijdens het aanmaken/mengen (mediaan respectievelijk 133,2, 207,3 en 33,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  NCO; ranges respectievelijk 6,5-1507,0, 19,5-2848,5 en 15,5-315,8).

#### *Oplosmiddelen*

De meest recente metingen van de blootstelling aan oplosmiddelen in de autoschadeherstel dateren van 11-14 jaar geleden. Preller vond in 1998 bij verfspuiters en voorbereiders in 5 bedrijven persoonsgeboden full shift blootstellingen - uitgedrukt als blootstellingsindex - van 11 tot 94% (% van de gecombineerde grenswaarden). De Pater vond in 1997 bij voorbereiders full shift blootstellingen tussen de 3 en 56% van de gecombineerde grenswaarde (n=9), en bij verfspuiters tussen de 6 en 99% van de gecombineerde grenswaarde (n=11). Moen & Hollund vonden in 2000 een gemiddelde blootstelling van 30% van de gecombineerde grenswaarde (n=30).

#### *Asbest*

Een onderzoek in de motorenrevisiebranche en het garagebedrijf in opdracht van de BOVAG in 2002, gericht op asbesthoudende motorpakkingen, wees uit dat deze nog maar zelden voorkwamen, en dan met name in auto's die vóór 1995 gebouwd waren (Terwoert & Van Niftrik, 2002). In vrachtwagens - en ook scheepsmotoren en industriële motoren - kwamen in ieder geval destijds iets vaker nog asbesthoudende pakkingen voor, omdat deze een langere levensduur hebben dan personenauto's. Het monteren van asbesthoudende pakkingen kwam alleen nog bij 'oldtimers' voor; het verwijderen ook nog bij auto's tot bouwjaar 1995, maar slechts zelden. Enkele metingen wezen uit dat tijdens het verwijderen van pakkingen onder *ongunstige* omstandigheden (droog afschuren van restanten pakking) de hoogst gemeten 'piekwaarde' van concentratie vezels een factor 3,7 onder het 'actieniveau' van 0,1 vezel/ml. lag. Onder gunstige omstandigheden (niet-bevochtigd lostrekken en bevochtigd schuren op de vlakbank) lag de hoogst gemeten concentratie net boven de detectiegrens, en een factor 9 onder het actieniveau. Hierbij moet worden opgemerkt dat het actieniveau geldt als 8-uurs TGG, terwijl de betreffende werkzaamheden slechts enkele minuten in beslag namen (en bovendien hooguit eens in de paar weken voorkwamen). Geconcludeerd werd dat de blootstelling aan asbest t.g.v. motorpakkingen niet echt reden tot zorg meer gaf. Desalniettemin werden, om de mogelijke blootstelling aan asbest te minimaliseren, een aantal beheersmaatregelen geadviseerd, die door BOVAG zijn overgenomen en gecommuniceerd met de branche (zie boven).

In een recente studie in de VS is de blootstelling aan asbest gemeten tijdens het verwijderen van asbesthoudende remvoeringen bij bouwmaschinen en trekkers die gebouwd waren tussen 1960 en 1980. De taakgebonden blootstelling was gemiddeld 0,024 vezel/ml, en omgerekend naar 8-uurs TGG 0,009 vezel/ml (Madl et al., 2009) – ruim onder de grenswaarde van 0,1 vezel/ml.

#### *Lasrook*

Er zijn geen onderzoeken specifiek voor deze sectoren bekend, maar wel voor de metaalindustrie. In 2002-2003 is een blootstellingsonderzoek gedaan met betrekking tot lasrook en chroom aan de hand van luchtmetingen en biomonitoring, bij 13 bedrijven, waarin 53 lassers & 20 controles zijn bemeaten (Scheepers, 2003). Bij 9 lassers (17%) vond men een overschrijding van de toenmalige grenswaarde (3,5  $\text{mg}/\text{m}^3$ ). De huidige grenswaarde is 1  $\text{mg}/\text{m}^3$ . De overschrijdingskans van de toenmalige grenswaarde voor de gehele groep (n=53) was **80%**.

#### *Is er nieuwe informatie over de blootgestelde populatie*

CBS-gegevens uit 2009 voor het aantal werknemers zijn gebruikt (op basis van de SBI 2003): Autohandel en -reparatie (50.1; garages): 77.600 werknemers; Gespecialiseerde reparatie (50.2, autoschadeherstel): 19.300 werknemers; Handel in auto-onderdelen (50.3): 15.400 werknemers; Handel in en onderhoud van motoren (50.4): 2200 werknemers.

#### *Is er nieuwe informatie over (genomen) maatregelen (en hun effecten)*

De AI-rapportage Garages in beeld uit 2010 laat zien dat 85% van de bedrijven over een RI&E beschikte, en dat in 412 van de 781 geïnspecteerde garagebedrijven ( $\pm$  53%) overtredingen voorkwamen met betrekking tot gevaarlijke stoffen, en in 39 van de 65 geïnspecteerde truckbedrijven (60%). In 75% van de gevallen had de overtreding te maken met dieselmotoremissie, en in de overige gevallen met de opslag, etikettering en voorlichting van werknemers. Echter, vooral op het thema DME is actief geïnspecteerd. Tijdelijke opzetfilters tegen DME waren aan het begin van het inspectieproject bij 50% van de bedrijven aanwezig, en aan het eind - een aantal maanden later en na

oplevering van de arbocatalogus – in 75% van de bedrijven. Het rapport geeft niet aan, in hoeverre deze ook *gebruikt* werden (AI, 2010).

Een onderzoek in 2010 laat zien dat afzuigslangen voor DME in garages (zoals beschreven in de arbocatalogus en de Goede Praktijk DME) niet altijd gebruikt, en/of niet goed onderhouden worden. Vooral voor korte perioden en nieuwere wagens worden de afzuigslangen niet gebruikt. Opsteekfilters worden niet of nauwelijks gebruikt (Bakker, 2010).

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

In de meeste relevante subsectoren - garagebedrijven en de autoschadeherstel - is het aantal blootgestelde werknemers hoog. Blootstelling aan dieselmotoremissie bleek in recente blootstellings- en inspectierapporten nog een probleem te zijn. Huidaandoeningen worden veel gemeld vanuit garagebedrijven. In de autoschadeherstel is blootstelling aan oplosmiddelen en isocyanaten nog steeds een relevant probleem, en in iets mindere mate blootstelling aan lasrook, gezien de frequentie waarin laswerk voorkomt. In het garagebedrijf zal dat nog iets lager liggen. Incidenteel kan asbest nog een risico zijn.

In de autoschadeherstel loopt momenteel al een groot interventieproject , gericht op isocyanaten en oplosmiddelen. Blootstelling aan nanodeeltjes zou een issue kunnen zijn in de autoschadeherstel (verspuiten en schuren van krasvaste lakken), maar hierover is nog weinig bekend. Momenteel loopt een project 'Kennisdelen in de verfketen' waarin dit nader wordt onderzocht (TNO en IVAM i.s.m. de VVVF).

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

(Sub)sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (niveau)*	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Autohandel & reparatie (incl motorenrevisie) (45.1)	Oplosmiddelen (o.m. koelsvloeistof) Smeermiddelen/olie Lasrook  Dieselrook  Asbest	OPS  Contacteczeem Astma, COPD, inhalatiekoorts, reproductiestoornissen Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten Mesotheliom (kanker) MIDDEN-HOOG	Huid HOOG (monteurs) Inhalatie: - Dieselrook HOOG, - Oplosmiddelen MIDDEN tot LAAG; - Lasrook / asbest LAAG (incidenteel)	16.215	77.600 blootgesteld: HOOG (grootste deel)	HOOG
Autoschadeherstel (45.2)	Oplosmiddelen Isocyanaten Verfstof Lasrook  Dieselrook  Lakstof (nanodeeltjes)	OPS Allergisch astma, contacteczeem COPD Astma, COPD, inhalatiekoorts, reproductiestoornissen Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten Luchtwegeffecten (Onbekend)	Huid HOOG (isocyanaten, verfstof). Inhalatie oplosmiddelen MIDDEN (reinigen, spuiten, verfaanmaak; steeds meer goede spuitcabines e.d.). Inhalatie isocyanaten: HOOG Inhalatie dieselrook: MIDDEN-LAAG (incidenteel) Inhalatie lasrook: HOOG (plaatwerken).	4.415 (1400 Focwa)	19.300 blootgesteld: HOOG (idem)	HOOG
Onderdelenhandel (45.3)	nauwelijks	nauwelijks	LAAG	2.235	15.400 blootgesteld: LAAG (weinigen)	LAAG
Motorhandel/reparatie (45.4)	Zie 45.1			1.175	2.200 blootgesteld: LAAG	LAAG

**Referenties**

- AI, 2010. Garages in beeld. Arbeidsinspectie.
- Bakker B, 2007. DME-onderzoek bij VACO aangesloten bandenservicebedrijven. IJmuiden, Keur Company.
- Bakker M, 2010. DME-onderzoek in de mobiliteitsbranche, 3-meting 2010. IJmuiden, Keur Company.
- Hunting KL et al., 1995. Haematopoietic cancer mortality among vehicle mechanics. *Occup. Environ. Med.*; 52 (10): 673-678.
- Keski-Säntti P, 2011. Occupational chronic solvent encephalopathy in Finland 1995-2007: Incidence and diagnostic methods. Academic dissertation. University of Helsinki.
- Madl AK et al., 2009. Airborne asbestos concentrations associated with heavy equipment brake removal. *Ann. Occup. Hyg.*; 53 (8):. 839-857.
- Moen BE, Hollund BE, 2000. Exposure to organic solvents among car painters in Bergen, Norway. *Ann. Occup. Hyg.*; 44 (3): 185-189.
- NCvB, 2010. Beroepsziekten in cijfers 2010. Amsterdam, Nederlands Centrum voor Beroepsziekten.
- Pater N de, 1997. Beheersmaatregelen in de autoschadeherstelsector. Zeist, TNO Voeding.
- Preller EA et al., 1998. Exposure to organic solvents during treatment of metal objects. Zeist, TNO Voeding.
- Pronk A, 2007. Isocyanate exposure and respiratory health effects in the spray painting industry. thesis Utrecht University.
- Scheepers P et al., 2003. Blootstellingsonderzoek bij laswerkzaamheden: lasrook en chroomverbindingen. UMC St. Radboud / Arbo Unie.
- Singels MK et al., 2004. Stand der techniek dieselmotoremissies. Delft/ Utrecht, CE/IRAS.
- Tebert C et al., 2009. Review of the paints directive (42/2004/EC). Freiburg, Oekopol GmbH.
- Terwoert J, van Niftrik M, 2002. Blootstelling aan asbest ten gevolge van het verwijderen of monteren van asbesthoudende motorpakkingen in motorenrevisiebedrijven en het garagebedrijf. Amsterdam, IVAM.
- Terwoert J, van der Woerd H, 2003. Reductie van blootstelling aan oplosmiddelen in de carrosserieuwbouw; nulmeting en stand der techniek. Amsterdam / Nootdorp, IVAM UvA BV / Bureau TME.



## SBI 47: Detailhandel (niet in auto's)

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 52: Detailhandel en reparatie van consumentenartikelen (geen auto's, motorfietsen en motorbrandstoffen)

### Subsectoren:

- 47.1 Supermarkten, warenhuizen en dergelijke winkels met een algemeen assortiment
- 47.2 Gespecialiseerde winkels in voedings- en genotmiddelen
- 47.5 Winkels in overige huishoudelijke artikelen, o.a.
- 47.6 Winkels in lectuur, sport-, kampeer- en recreatieartikelen (boeken/kranten/tijdschriften, audio, video, fietsen, bromfietsen, speelgoed, e.d.)
- 47.7 Winkels in overige artikelen
  - 47.71 Winkels in kleding en modeartikelen; textielsupermarkten
  - 47.72 Winkels in schoenen en lederwaren
  - 47.74 Winkels in drogisterij-, medische en orthopedische artikelen
  - 47.75 Winkels in parfums en cosmetica
  - 47.76 Winkels in bloemen, planten, zaden, tuinbenodigdheden, huisdieren en dierbenodigdheden
  - 47.77 Winkels in juweliersartikelen en uurwerken
  - 47.78 Winkels in overige artikelen n.e.g. (fotografie, optisch, schilderijen, etc)
  - 47.79 Winkels in antiek en tweedehands goederen
- 47.8 Markthandel
- 47.9 Detailhandel niet via winkel of markt
- 95.23 Reparatie van schoenen
- 95.24 Reparatie van klokken en sieraden
- 95.29 Reparatie van overige artikelen

*Zie voor enkele onderdelen de volgende andere hoofdstukken:*

- 47.3 Benzinstations (SBI 06: Winning van aardolie en aardgas)
- 47.4 Winkels in consumentenelektronica (SBI 26, Vervaardiging computers en van elektronische en optische apparatuur - SBI 26)
- 47.522 Winkels in verf en behang (relevante risico's door verfmengen: schilders (bouw) - SBI 41-43)
- 47.523 Winkels in houten bouwmaterialen (relevante risico's vooral houtstof: houtindustrie - SBI 16)
- 47.524 Winkels in tegels (relevante risico's bij snijden van tegels: stof en silica: zie bouw – SBI 41-43)
- 47.528 Bouwmarkten (combinatie van risico's van bovenstaande subsectoren (verf/behang, houten bouwmaterialen, tegels), zie aldaar)
- 47.73 Apotheken (zie Gezondheidszorg)
- 95.1 Reparatie van computers en telecom (zie Vervaardiging van computers e.d.)
- 95.21 Reparatie consumentenelektronica (zie Vervaardiging van computers e.d.)
- 95.22 Reparatie elektrische huishoudapparaten (zie 95.29 Reparatie van overige artikelen)
- 95.24 Reparatie en stoffering van meubels (zie SBI 31. Vervaardiging van meubels)

Indien er voor bepaalde subsectoren geen informatie is vermeld, dan betekent dat niet dat er geen gevaarlijke stoffen, blootstelling of gezondheidseffecten zijn in deze sector, maar dat daarover geen specifieke informatie is gevonden.

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
Detailhandel en reparatie van consumenten-artikelen (52)	Algemeen	Solderen?; lijm, oplosmiddelen (schoenherstel)	Geen gegevens, behalve schoenherstel: allergie, OPS achtige stoffen (Conclusie MIDDEN HOOG (schoenherstel))	Dagelijks werk met lijmen (schoenherstel). Risicovolle werkzaamheden: Demontage, reparatie en montagewerkzaamheden; lijmen (schoenherstel); relatief kleinschalig. Conclusie LAAG-MIDDEN of MIDDEN HOOG	Ca. 85300 bedrijven, waarvan meer dan 95% <20 werknemers	Totaal 319000, heel divers	schoenherstel MIDDEN Handel LAAG reparateurs/monteurs GEEN INSCHATTING
	Wonen (CBW)	Tapijtiljm, parketlak	Oplosmiddelen (OPS); huideffecten	Dagelijks deel van de dag, Verspreiden product over groot oppervlak; veel kans op huidcontact (HOOG)	6000 bedrijven, veel kleine bedrijven detailhandel en plaatsen van keukens en badkamers leggen van tapijt en parket	37000 werknemers (at risk 4000-10000)	Tapijt en parket HOOG  Maatregelen: Tapijt en parket: oplosmiddelarme producten, al kleven daar andere nadelen aan.

### 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

- Stoffen: expert judgment; Gegevens uit interviews met Centrale Branche Vereniging Wonen (CBW)
- Effecten: expert judgment; interviews
- Populatie: CBS, bedrijfsklassen 37. Overige detailhandel; CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit; interviews
- Blootstelling: expert judgment; interviews
- Maatregelen: interviews

## 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

#### ALGEMEEN

In een inspectieproject over vakantiewerk werden ook detailhandelsbedrijven bezocht. Er werden geen overtredingen op het gebied van jongeren die werken met chemische stoffen gesignaleerd (Arbeidsinspectie en VWA, 2007).

De Arbocatalogus over ambulante handel heeft geen onderwerp gevaarlijke stoffen.<sup>35</sup>

#### VOEDINGSMIDDELEN

De Arbocatalogus voor de detailhandel in aardappelen, groente en fruit (AGF) heeft geen onderwerp chemische stoffen (ADN e.a., ongedateerd).

#### WONENBRANCHE

De Arbeidsinspectie heeft een folder over Arbeidsrisico's in de parketleggersector uitgebracht met daarin aandacht voor vluchtige organische stoffen (VOS, oplosmiddelen) en houtstof (Arbeidsinspectie 2009).

Er is een VASSt-project uitgevoerd (2005-'07) met als relevante onderdelen o.a. de ontwikkeling van een branchespecifieke Stoffenmanager, brochures over oplosmiddelen/OPS en Allergenen/huidaandoeningen, PIMEX-filmpjes en voorlichting op scholen. Ook heeft een adviseur 380 bedrijfsbezoeken gebracht (Bureau Bartels, 2008). Het werk is niet doorgezet na 2007 en de Stoffenmanager Wonen is momenteel 'slapend' ('t Jong, 2008).

Er is een vervangingsplicht voor vluchtige organische stoffen in tapijt- en parketlijm, parketlak en overige producten (voegkitten) sinds januari 2000. Dit is tevens opgenomen in de CAO.

Eén van de thema's in het arboconvenant voor de Wonenbranche (± 2001-2005) was de promotie van de naleving van de vervangingsplicht.

Verder zijn de volgende onderzoeken zijn uitgevoerd:

- 'Gezondheidsrisico's van oplosmiddelarme en conventionele producten in de tapijt- en parketleggers branches' (Van Raalte & Terwoert, 2002)
- Good Practices met oplosmiddelarme producten, i.h.k.v. arboconvenant (Terwoert, 2003).

De Arbocatalogus van het Parketbedrijf heeft als stoffenthema's oplosmiddelen en houtstof (geen allergenen). De arbocatalogus stimuleert het gebruik van producten volgens de Vervangingsplicht, en het gebruik van bronafzuiging en PBMs tegen houtstof bij schuurwerk.<sup>36</sup>

#### SCHOENHERSTELLERS

Het Arboconvenant voor de Leer- en lederwarenindustrie, (orthopedische) schoenindustrie en schoenherstellers had onder andere vermindering van blootstelling aan gevaarlijke stoffen, met name oplosmiddelen, als doel.

De Arbocatalogus schoenherstellers (Schoentechniek Veilig) besteedt onder andere aandacht aan stof en fijnstof, CMR stoffen en oplosmiddelen en VOS.<sup>37</sup>

#### BLOEMEN, PLANTEN, TUINBRANCHE

De Arbocatalogus voor de tuincentra besteedt geen aandacht aan gevaarlijke stoffen.<sup>38</sup>

#### GEMENGDE BRANCHE EN SPEELGOEDBRANCHE

De Arbocatalogus voor de gemengde branche en de speelgoedbranche besteedt geen aandacht aan gevaarlijke stoffen.<sup>39</sup>

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### ALGEMEEN

<sup>35</sup> [http://www.cvah.nl/downloads/download\\_manager\\_members/tZUyl3n7C0ZXY1fr.pdf](http://www.cvah.nl/downloads/download_manager_members/tZUyl3n7C0ZXY1fr.pdf)

<sup>36</sup> [http://www.hba.nl/websites/hba/publicaties/downl\\_docs/456\\_-\\_arbocatalogus\\_parket.pdf](http://www.hba.nl/websites/hba/publicaties/downl_docs/456_-_arbocatalogus_parket.pdf)

<sup>37</sup> <http://www.arboschoenmaker.nl/>

<sup>38</sup> <http://www.fnvbondgenoten.nl/mijnbranche/branches/tuinbranche/>

<sup>39</sup> [http://www.gebra.nl/view.cfm?page\\_id=29171](http://www.gebra.nl/view.cfm?page_id=29171)

De Australian Council of Trade Unions stelt dat mensen in de detailhandel blootgesteld zouden kunnen worden aan nanodeeltjes (Anoniem, 2009).

In de USA is onderzoek gedaan naar tieners die werken in detailhandel of services. Vierenvijftig procent zou volgens eigen rapportage blootgesteld zijn aan chemische stoffen en maar heel weinig zouden er PPE gebruiken. Een onderscheid tussen detailhandel en services is niet gemaakt in deze studie (Runyan e.a., 2008).

In de USA is onderzoek gedaan naar acute vergiftiging met pesticiden in de detailhandel tussen 1998 en 2004. Er werden 325 gevallen bepaald, waarvan 88% bij werknemers en 12% bij klanten. De hoogste incidentieratios werden bepaald voor 'janitors' (conciërges, doen ook allerhande hulpactiviteiten), medewerkers in opslag en verpakking, medewerkers van bakkerijen en delicatessenwinkels (Calvert e.a., 2007).

Het NCvB geeft voor de Detailhandel en reparatie ten behoeve van particulieren (o.a winkels) (BIK 52) de volgende brancherisico's met betrekking tot blootstelling aan stoffen aan ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)):

Beroepsziekte	Oorzaak	Risicoberoepen
<b>Huidaandoeningen</b>		
<i>Contactallergie, eczeem</i>	- Blootstelling aan allergenen (stoffen die allergie kunnen veroorzaken: bleekselderij, zepen en detergentia, planten, rubber, nikkel, latex, geurstoffen, conserveermiddelen, acrylaten, epoxyhars, bloemen, dieren)	Winkel-, en magazijnmedewerker, marktkoopman, schoonmaakpersoneel, (heftruck) chauffeur, etaleur, schoenmaker, fietsenmaker, juwelier en uurwerkmaker, tapijtlegger
<b>Long- en luchtwegaandoeningen</b>		
<i>Beroepsastma</i>	Blootstelling aan allergenen (stoffen die allergie kunnen veroorzaken: bleekselderij, zepen en detergentia, planten, rubber, nikkel, latex, geurstoffen, conserveermiddelen, acrylaten, epoxyhars, bloemen, dieren)	Winkel-, en magazijnmedewerker, marktkoopman, schoonmaakpersoneel, (heftruck) chauffeur, etaleur, schoenmaker, fietsenmaker, juwelier en uurwerkmaker, tapijtlegger
<b>Neurologische aandoeningen</b>		
<i>Chronische toxische encephalopathie CTE (OPS)</i>	Blootstelling aan oplosmiddelen (o.a. in verven, lijmen, inkten, schoonmaak-, en reinigingsmiddelen)	Schoenmaker, fietsenmaker, tapijtlegger

De totale sector (inclusief hier niet meegenomen onderdelen) bestaat uit 777.000 bedrijven, waarvan ongeveer de helft met maar 1 werkzame persoon, ca. 5100 met meer dan 10 werkzame personen en 285 met meer dan 100 werkzame personen. Het aantal banen in de winkelsector is ca. 688.000. Het veel kleinere aantal banen vergeleken met het aantal bedrijven is vermoedelijk het gevolg van het grote aantal bedrijven met maar 1 werkzame persoon (ZZPers), dat niet in het aantal banen is meegeteld.

#### WONENBRANCHE

##### *Gevaarlijke stoffen*

Parketleggers kunnen zijn blootgesteld aan kwartsstof (bij het egaliseren en schuren van betonnen of andere steenachtige ondergronden), cement en cementstof (in egalisatiemiddel), houtstof (schuren van parket), isocyanaten (PU-lijmen, 2-component parketlakken), oliën, soms epoxy's (primers), en methanol (kan vrijkomen bij het uitharden van MS Polymeer lijm).

(Van Raalte & Terwoert, 2002; Terwoert, 2003).

Tapijtleggers kunnen worden blootgesteld aan cement cementstof (egalisatiemiddelen), houtstof en kwartsstof (schuren ondergrond), en colofoniumhars (in tapijtlijm; allergeen).

Beide groepen kunnen worden blootgesteld aan allergene biociden in watergedragen lakken en lijmen (in zeer lage gehalten).

### Gezondheidseffecten

Het NCvB (zie boven) noemt voor beroepen in de Wonenbranche: contacteczeem, astma en CTE, allemaal voor tapijtleggers.

De meest recente specifieke informatie die gevonden is stamt uit 2001 (Van Raalte & Terwoert, 2002).

Daar waar in het verleden oplosmiddelrijke contactlijmen werden toegepast, met name bij het lijmen van plinten en van vloerbedekking op trappen, kon een hoge blootstelling aan oplosmiddelen ontstaan. Omdat een deel van de woningstofeerders de vervangingsplicht niet naleeft, en nog oplosmiddelrijke contactlijmen gebruikt voor deze toepassingen, worden hier gegevens uit 1993 over de mogelijke gezondheidseffecten hiervan beschreven.

In een onderzoek onder 175 tapijtlijmers werd gevraagd naar het voorkomen van prenarcotische effecten (duizeligheid, dronken gevoel) – een indicator voor piekblootstelling aan oplosmiddelen. Twee-derde van de ondervraagden hadden dergelijke klachten ervaren gedurende het jaar vóór het onderzoek (Geuskens et al, 1993). Het overgrote deel (95%) weet de klachten aan het werken met contactlijm. Tien procent van de tapijtlijmers had deze klachten meer dan 25 maal per jaar, 32% tussen de 5 en 25 maal per jaar en 57% minder dan vijf maal per jaar (Geuskens et al, 1993).

Cijfers van het NCvB over het aantal geregistreerde OPS-gevallen geven aan, dat er slechts enkele cases bekend zijn onder “woningstofeerders”: in 2003 1, in 2006 2, en in 2008 1<sup>40</sup>. Parketleggers worden in de cijfers niet genoemd, en zouden eventueel onder de ‘overigen’ gevat kunnen zijn.

Met betrekking tot huidaandoeningen in de woningbranche is alleen ouder epidemiologisch onderzoek, uit 1993, bekend (Van Raalte & Terwoert, 2002). De prevalentie handeczeem onder tapijtlijmers was 29%, tegen 9% onder een controlegroep). Van de groep tapijtlijmers met handeczeem, had 12% het voorgaande jaar ook van het werk verzuimd om deze reden, ofwel 3,5% van de totale groep tapijtlijmers.

Volgens een parketteur die in 2002 is geïnterviewd, ontwikkelt 5 à 10% van de parketteurs eczeem, met name als gevolg van de epoxy primers en polyurethaan-lijmen en -coatings die zij gebruiken. Helaas kon dit als gevolg van het gebrek aan gegevens niet worden geverifieerd” (Van Raalte & Terwoert, 2002).

### Blootstelling

Er zijn geen (recente) blootstellingsgegevens onder praktijkomstandigheden uit de branche. Wel zijn er experimentele metingen gedaan van oplosmiddelen bij het aanbrengen van watergedragen verven, waarbij zeer lage concentraties werden gemeten (Brouwer et al., 2001).

Meetresultaten (ranges) tijdens experimentele verwerking van watergedragen acrylaatverf binnenshuis, in 1999 en 2000 (Brouwer et al., 2001)

Ter vergelijking met het verwerken van acrylaat primers door tapijtleggers en WB parketlak.

Verftype	Verbinding	Concentratie ademzone (mg/m <sup>3</sup> )	Concentratie stationair (mg/m <sup>3</sup> )
Watergedragen Acrylaat	Propyleenglycol	-	-
	2-Butoxyethanol	5,1 – 5,8	10,7 – 13,9
	Propyleenglycol-n-butylether	16,5 – 18,5	35,0 – 41,8

Meetgegevens voor de blootstelling aan oplosmiddelen uit 1993, bij het gebruik van oplosmiddelrijke tapijtlijm, kunnen worden gebruikt om een indicatie te krijgen van de mogelijke blootstelling wanneer tapijtleggers momenteel nog oplosmiddelrijke contactlijm toepassen, hetgeen met name gebeurt bij het bekleden van trappen. Tijdens het werk met contactlijm werden overschrijdingen van de 8-uurs tijdgewogen gemiddelde grenswaarden geconstateerd zoals die momenteel gelden, met name die voor toluen (Van Raalte & Terwoert, 2002). Metingen van de momentane piekconcentraties van ketonen, methanol en n-hexaan tijdens het werk met contactlijm, gaven met name bij de laatste twee verbindingen zeer hoge concentraties te zien: voor methanol van 2,5 tot 10 maal de grenswaarde (8h-TGG), en voor n-hexaan van 0,9 tot 3 maal de grenswaarde (Van Raalte & Terwoert, 2002).

<sup>40</sup> <http://www.beroepsziekten.nl/node/1368>

Voor de blootstelling via de luchtwegen tijdens het aanbrengen van HDI-bevattende coatings zijn meetgegevens bekend uit 2001. De persoonlijke blootstelling aan HDI tijdens het rollen van een polyurethaancoating over een gietvloer was 2,7 à 3,9 µg/m<sup>3</sup> (Snippe et al., 2001). De grenswaarde voor HDI is 40 µg/m<sup>3</sup>. Voor de PUR-lijmen zouden de concentraties hoger kunnen liggen, omdat dit werk op de knieën wordt uitgevoerd. Aan de andere kant bevatten de lijmen veelal MDI, hetgeen minder vluchtig is dan HDI. Meetgegevens hiervan ontbreken echter.”(Snippe et al., 2001, Van Raalte & Terwoert, 2002).

#### *Beheersmaatregelen*

De vervangingsplicht was in 2001 bekend bij 94% van de werknemers en werkgevers (Van der Wiel & Bos, 2001). De mate van naleving volgens werknemers was als volgt: 34% altijd en 41% regelmatig (66% niet altijd; 25% nooit). De mate van naleving volgens werkgevers was, naar eigen zeggen, 90 tot 98%, met uitzondering van het lijmen van trapbekleding, waarbij de naleving 75% bedroeg. Uit enquêteonderzoek en interviews in resp. 2001 en 2003 bleek dat nog relatief vaak oplosmiddelrijke producten werden gebruikt bij het lakken van parketvloeren, het lijmen van trapbekleding, en het lijmen van laminaat (Van der Wiel & Bos, 2001; Terwoert, 2003).

Een evaluatie van het arboconvenant Wonen heeft plaatsgevonden in 2006, door middel van een enquête onder 451 werknemers. De resultaten werden deels vergeleken met cijfers uit 2001 (De Zwart e.a., 2007).

Volgens werknemers nam 79,5% van de bedrijven in 2006 maatregelen om blootstelling aan oplosmiddelen te verlagen. In 2001 was dit 83,3% (De Zwart et al., 2007). In 2006 werd nog (zeer) regelmatig met oplosmiddelrijke producten gewerkt (zie tabel, De Zwart e.a., '07)

Werkt u met oplosmiddelhoudende producten?	2001	2006
- regelmatig		25,4%
- soms		52,1%
- nooit		19,7%
Werkt u met oplosmiddelvrije producten?		
- nooit	16,4%	7,4%
- altijd	20,8%	19,4%

Stoffenmanager Wonen is niet geïmplementeerd. De activiteiten zijn gestopt na VAS<sub>t</sub>. Naar verluidt is er nog veel blootstelling aan oplosmiddelen bij ZZP'ers. Blootstelling van de huid aan isocyanaten is toegenomen door implementatie van de vervangingsplicht voor oplosmiddelrijke lijmen en lakken. Polyurethaan-lijmen en lakken worden vaker gebruikt. Al met al is de impact van het arboconvenant en VAS<sub>t</sub> in de wonenbranche niet groot geweest (Terwoert, 2003; Bureau Bartels, 2008; De Zwart, 2007)

#### *Blootgestelde populatie*

Over de aantallen tapijtleppers en parketleggers bestaat enige onduidelijkheid, die deels voortkomt uit het feit dat er veel, maar niet bekend is hoe veel, ZZP'ers actief zijn. Een ruwe schatting is, dat er van beide beroepsgroepen enkele duizenden zijn. De bedrijven zijn veelal klein. Een deel van de tapijtleppers zal echter in dienst zijn van bouwbedrijven, met name de tapijtleppers die grootschalige projecten stofferen. Deze zijn wellicht niet zichtbaar in de cijfers.

#### VOEDINGSMIDDELEN

##### *Gevaarlijke stoffen*

Behalve de gegevens die onder 'Gezondheidseffecten' en 'Blootstelling' staan zijn geen gegevens gevonden.

##### *Gezondheidseffecten*

Volgens Johnson en Zhou (2007) zouden er indicaties zijn dat werkers op de vleesafdeling in supermarkten een verhoogd risico hebben om te sterven aan diverse ziekten. Voor mannen en vrouwen werden grotendeels verschillende ziekten al meer voorkomende oorzaak gezien. De auteurs suggereren dat blootstelling aan infectieuze agentia en damp van de verpakkingsmachines een rol zou kunnen spelen.

##### *Blootstelling*

NIOSH heeft metingen gedaan in een specerijenwinkel en vond tussen 0,32 en 2,7 mg/m<sup>3</sup> (persoonlijk, full shift) stof (van specerijen) bij winkelpersoneel. En stationaire concentraties in de malerij van 5,4 en 4,6 mg/m<sup>3</sup>. Iemand die specerijen mixte en met de hand zeefde en een molen bediende had full shift persoonlijke stofconcentraties van 24 en 9 mg/m<sup>3</sup>. Concentraties actieve stof van pepers waren in de orde van 0,00035 tot 0,0029 mg/m<sup>3</sup> (Esswein en Gressel, 2006).

#### *Beheersmaatregelen*

Geen gegevens gevonden.

#### *Blootgestelde populatie*

Er zijn ca. 245.000 banen in 2940 supermarkten en dergelijke waarin voedingsmiddelen worden verkocht en ook nog zo'n 42.000 banen in 8580 winkels gespecialiseerd in voedings- en genotmiddelen (CBS 2011a en b). Supermarkten hebben relatief veel werknemers per winkel met 1055 bedrijven met meer dan 10 werknemers (ca. 36%) en 45 met meer dan 100 werknemers. De gespecialiseerde winkels zijn in het algemeen kleiner met maar 410 met meer dan 10 werknemers (ca. 5%) en 10 met meer dan 100.

#### SCHOENHERSTELLERS

##### *Gevaarlijke stoffen*

Geen nieuwe inzichten over gevaarlijke stoffen.

##### *Gezondheidseffecten*

Geen nieuwe inzichten over gezondheidseffecten.

#### *Blootstelling*

Hertsenberg e.a. (2007) rapporteren metingen aan VOS bij schoenherstellers. Verschillende sets metingen hadden geometrisch gemiddelden aan VOS van 43 en 26 mg/m<sup>3</sup>. Blootstelling was hoger bij het lijmen van meer schoenen en meerdere mensen in dezelfde ruimte en lager bij open deuren. Het gebruik van lokale afzuiging gaf geen aantoonbare verlaging.

In Brazilië zijn oplosmiddelen in bloed gemeten bij zeven schoenherstellers. Benzeen (dat niet in de lijmen zit) werd niet gedetecteerd. Waarden voor toluen lagen tussen 16 en 55 µg/L (de biologische effect index is 50). N-Hexaan werd in twee monsters gemeten (33 en 41 µg/L).

#### *Beheersmaatregelen*

De Arbocatalogus vermeldt allerlei oplossingen voor toxische stoffen in de schoentechniek. De website Schoentechniek veilig biedt Pimex-filmpjes, praktijkrichtlijnen en mogelijkheden om werkplekinstructiekaarten te maken. In de tool wordt gebruikgemaakt van een productcode (gezondheidscode) om direct het risico van het product te kunnen zien.

#### *Blootgestelde populatie*

Er zijn 630 bedrijven in de reparatie van schoenen, waarvan 300 met maar 1 werkzame persoon. Er zijn maar 5 bedrijven met meer dan 10 werknemers (CBS, 2011b). Volgens CBS (2011a) zijn er 700 banen in de schoenherstel.

#### *Beheersmaatregelen*

De Arbocatalogus voor de schoenherstel vermeldt allerlei maatregelen, met name gericht op het verminderen van blootstelling aan oplosmiddelen (bijvoorbeeld afzuiging van de lijmtafel) en schuurstof. Er zijn ook voorlichtende filmpjes (Pimex) gemaakt. In hoeverre de maatregelen daadwerkelijk zijn ingevoerd is niet bekend.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

#### ALGEMEEN

De weinige informatie over mogelijke algemene problematiek geeft te weinig inzicht om conclusies te trekken. Blootstellingen en risico's zullen sterk van de specifieke subsector afhangen.

#### WONENBRANCHE

De voornaamste beroepsgroepen wat betreft stoffenblootstelling zijn tapijtleppers-woningstofeers en parketleggers. De blootstelling aan oplosmiddelen is gedaald door de vervangingsplicht sinds 2000, maar deze wordt nog lang niet overal nageleefd. Er is als gevolg van de vervangingsplicht een toegenomen blootstelling aan isocyanaten, waarschijnlijk lage blootstelling via de luchtwegen aan en via de huid potentieel hoog.

Er treden potentieel hoge (piek-) blootstellingen aan kwartsstof en houtstof op, houtstof met name bij parketleggers, kwartsstof ook bij tapijtleppers. Er zijn echter geen accurate blootstellingsgegevens. Parketleggers krijgen de prioriteit 'HOOG' als gevolg van de veelheid aan blootstellingen, waaronder mogelijk carcinogene stoffen (houtstof) en mogelijk hoge blootstelling. De prioriteit voor tapijtleppers wordt als 'HOOG' beoordeeld omdat potentieel blootstelling aan silicastaof (carcinogeen) bestaat. Ook wordt voor sommige doeleinden, zoals soms het lijmen op trappen, mogelijk nog met oplosmiddelgedragen lijmen gewerkt. In het algemeen is de blootstelling aan oplosmiddelen door de vervanging van oplosmiddelgedragen lijmen echter flink gedaald.

Bij een andere beroepsgroep in de wonenbranche, keukeninstallateurs, komt slechts incidenteel een significante blootstelling voor, en met name aan PVC/lijmen (Terwoert, 2003). Daarvoor is de prioriteit qua gezondheidseffecten MIDDEN-HOOG, vanwege de allergene effecten, maar de overall prioriteit wordt als MIDDEN ingeschat wegens de incidentele blootstelling. Tenslotte kan bij een deel van de meubelwinkels tevens kleinschalig meubelmaken en meubelreparatie voorkomen. In dat geval kan blootstelling aan onder meer houtstof en lijmen optreden. Het is echter onbekend voor welk deel van de medewerkers in deze branche dit opgaat (Terwoert, 2003). In het geval deze activiteiten voorkomen is de prioriteit qua gezondheidseffecten HOOG en kan de blootstelling als MIDDEN worden ingeschat (wegens gebrek aan informatie. Omdat maar een kleine populatie (geschat wordt < 1000) wordt blootgesteld is de overall prioriteit MIDDEN-HOOG.

#### VOEDINGSMIDDELEN

Blootstelling zal kunnen optreden aan organisch stof en desinfectantia (gebruikt voor schoonmaken). Er zijn erg weinig gegevens over deze blootstellingen. Inschatting door de auteur is dat blootstelling aan organische stof hoog kan zijn bij malen, afwegen e.d. Desinfectantia worden vermoedelijk vooral veel gebruikt in slagerijen en andere winkels die vlees en vleeswaren verkopen. Blootstelling zal veelal via huidcontact optreden en mogelijk hoog zijn. De prioriteit qua gezondheidseffecten is MIDDEN-HOOG wegens de allergische effecten. Omdat ook de blootstelling als HOOG wordt geprioriteerd (zij het niet voor iedereen en niet continu) is ook de overall prioriteit MIDDEN-HOOG.

#### SCHOENHERSTELLERS

Er is nog steeds een duidelijke blootstelling aan oplosmiddelen en daarnaast aan stof (door schuren e.d.). Er zijn diverse acties ter verbetering geweest en oplossingen in de branche verspreid. Er zijn geen gegevens over de mate waarin deze oplossingen ook daadwerkelijk zijn ingevoerd en/of effect hebben. De prioriteit qua gezondheidseffecten is MIDDEN-HOOG vanwege de oplosmiddelblootstelling. Deze blootstelling is MIDDEN, met als gevolg een overall prioritering van HOOG.



### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (niveau)	Populatie		Conclusie
				Bedrijven <sup>41</sup>	Werknemers <sup>42</sup>	
Detailhandel (niet in auto's) (47) Algemeen	In veel sectoren weinig of geen relevante stoffen	In veel sectoren weinig te verwachten	In veel sectoren nauwelijks blootstelling	77700 (detailhandel omvat ook de elders behandelde subsectoren) 5465 (reparatie van consumentenartikelen, inclusief elders behandelde subsectoren)	688.200 (detailhandel en reparatie, inclusief de elders behandelde subsectoren)	Uitgezonderd ondergenoemde subsectoren: LAAG
Wonen Keukens (47.52.5)	Oplosmiddelen (PVC-lijm)	CTE Contacteczeem (orthoergisch of allergisch)  Prioriteit: MIDDEN-HOOG	Infrequent/laag  Prioriteit: LAAG	620	5000 (CBS'09)  Potentieel blootgesteld <<1000	Overall prioriteit: MIDDEN
Wonen Parket e.d. (47.52.6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oplosmiddelen</li> <li>• Isocyanaten</li> <li>• Houtstof</li> <li>• Kwarts</li> <li>• Cementstof</li> <li>• Cement (huid)</li> <li>• Oliën</li> <li>• Epoxy's (hars)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CTE</li> <li>• Astma/ contacteczeem (allergisch)</li> <li>• Astma, rhinitis / sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker</li> <li>• COPD, longkanker</li> <li>• Luchtwegirritatie</li> <li>• Contacteczeem (allergisch)</li> <li>• Contacteczeem (orthoergisch)</li> <li>• Astma, contacteczeem</li> </ul>	Dagelijks; grote Oppervlakken schuren, lijmen, lakken. Inhalatie Houtstof HOOG, oplosmiddelen LAAG bij naleven vervangingsplicht; isocyanaten LAAG. Huidcontact lijm/ houtstof/ olie/ isocyanaten HOOG. Infrequent epoxy/ kwarts.  Prioriteit: HOOG	520 (CBS, '10) 1500 (Heijink & Oomens,11)	3300 (Heijink & Oomens,11)  (900: CBS)  & onbekend aantal ZZP'ers  Potentieel blootgesteld > 4000	Overall prioriteit: HOOG

<sup>41</sup> CBS, 2011b

<sup>42</sup> CBS, 2011a

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (niveau)	Populatie		Conclusie
				Bedrijven <sup>41</sup>	Werknemers <sup>42</sup>	
		(allergisch) • Prioriteit: HOOG				
Vloerbedekking (47.53)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oplosmiddelen</li> <li>• Kwarts</li> <li>• Houtstof</li> <li>• Cement-stof</li> <li>• Cement (huid)</li> <li>• Colofonium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CTE</li> <li>• COPD, longkanker</li> <li>• Astma, rhinitis / sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker</li> <li>• Luchtweg-irritatie</li> <li>• Contacteczeem (allergisch)</li> <li>• Contacteczeem (allergisch)</li> </ul> Prioriteit: HOOG	Dagelijks; grote Oppervlakken lijmen; Inhalatie oplosmiddelen LAAG; Huidcontact HOOG (alles). Kwarts infrequent.  Prioriteit: HOOG	970	1300 (CBS)  Potentieel blootgesteld >1000 (tapijtlekken zit deels in de bouw)	Overall prioriteit: HOOG
Meubels (47.59.1) reparatie en stoffering van meubels (95.24)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oplosmiddelen</li> <li>• Houtstof</li> <li>• Colofonium</li> <li>• (lijmen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CTE</li> <li>• Astma, rhinitis / sinusitis, contacteczeem, (neus)kanker</li> <li>• Contacteczeem (allergisch)</li> <li>• Astma, contacteczeem (allergisch)</li> </ul> Prioriteit: HOOG	Slechts een klein deel; dat herstelwerk of kleinschalig meubelmaken uitvoert  Prioriteit: MIDDEN	1905	11.400  Potentieel blootgesteld <1000?	Overall prioriteit: MIDDEN-HOOG
Voedingsmiddelen supermarkten (47.11) winkels in	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisch stof</li> <li>• Desinfectantia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Astma, COPD, rhinitis / sinusitis, inhalatiekoorts</li> <li>• Diverse, waaronder astma</li> </ul>	Min of meer dagelijks voor een deel van de werkers. Sommige specifieke blootstellingen voor een klein	2940 supermarkten 8580 winkels in voedingsmiddelen	245.200 supermarkten 42.000 winkels in voedingsmiddelen	Overall prioriteit: MIDDEN-HOOG

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (niveau)	Populatie		Conclusie
				Bedrijven <sup>41</sup>	Werknemers <sup>42</sup>	
voedingsmiddelen (47.2)		Prioriteit: MIDDEN-HOOG	deel Infectieuze agentia: LAAG Organisch stof: meest LAAG, soms HOOG Desinfectantia: LAAG  Prioriteit: HOOG			
Reparatie van schoenen (95,23)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oplosmiddelen</li> <li>• Rubberstof</li> <li>• Leerstof</li> <li>• Walm van rubber/leer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CTE</li> <li>• Luchtwegirritatie</li> <li>• Luchtwegirritatie</li> <li>• Luchtwegirritatie</li> </ul> <p>Prioriteit: MIDDEN-HOOG</p>	Dagelijks oplosmiddelblootstelling. Inhalatie MIDDEN. Huid meest MIDDEN of HOOG Stof- en walmblootstelling kortere perioden. MIDDEN  Prioriteit: MIDDEN	630	700 (reparatie van schoeisel en lederwaren)	Overall prioriteit: MIDDEN-HOOG

**Referenties**

- Anonymous. Nanotechnology and health and safety risk to workers. Liability risk and insurance 2009.
- ADN, FNV Bondgenoten, CNV Dienstenbond, Hoofdbedrijfschap Detailhandel. Arbocatalogus voor de detailhandel in AGF. Hoofdbedrijfschap Detailhandel; ongedateerd.
- Arbeidsinspectie, Voedsel en waren autoriteit. Vakantiewerk 2007. Jong geleerd is oud gedaan? Arnhem: Arbeidsinspectie; 2007.
- Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's in de parketleggersector. Den Haag: Arbeidsinspectie; 2009.
- Brouwer DH et al., 2001. Experimentele studie ter evaluatie van de OAR-benadering bij het binnenshuis met een kwast verwerken van VOS bevattende verfproducten. Zeist, TNO Voeding.
- Bureau Bartels B.V. Opbrengstenanalyse VAST-Programma. Eindrapport. 8-1-2008. Amersfoort, Bureau Bartels B.V.
- Calvert GM, Petersen AM, Sievert J, Mehler LN, Das R, Harter LC, et al. Acute pesticide poisoning in the US retail industry, 1998-2004. PUBLIC HEALTH REPORTS 2007.
- de Lima Gomes CF, D'Andrea ED, Mendes CB, de Siqueira MEPB. Determination of Benzene, Toluene and *N*-Hexane in Urine and Blood by Headspace Solid-Phase Microextraction/Gas-Chromatography for the Biomonitoring of Occupational Exposure. J Braz Chem Soc 2010; 21 (1): 119-216.
- Esswein EJ, Gressel MG. Health hazard evaluation report: HETA-2006-0055-3027, Savory Spice Shop, Denver, Colorado. 2006.
- Geuskens RBM et al., 1993. Handeczeem bij tapijtlijmers en zandcementvloerenleggers. MBL-TNO.
- Geuskens RBM et al., 1993. Gezondheidsrisico's voor tapijtlijmers. Onderzoek naar effecten op het zenuwstelsel en het voorkomen van handeczeem ten gevolge van beroepsmatige verwerking van tapijtlijmen. Min. SZW, rapport S 169.
- Hertsenberg S, Brouwer D, Lurvink M, Rubingh C, Rijnders E, Tielemans E. Quantitative self-assessment of exposure to solvents among shoe repair men. Ann Occup Hyg 2007; 51 (1): 45-51.
- Johnson ES, Zhou Y. Non-cancer mortality in supermarket meat workers. J Occup Environ Med 2007; 49 (8): 846-852.
- 't Jong P, 2008. persoonlijke mededelingen, projectleider VASt Wonen. Woon Werk, Woerden.
- Van Raalte AT, Terwoert J, 2002. Gezondheideffecten van producten in gebruik bij tapijt- en parketleggers. Amsterdam, IVAM.
- Runyan CW, Vladutiu CJ, Rauscher KJ, Schulman M. Teen workers' exposures to occupational hazards and use of personal protective equipment. Am. J Ind. Med. 2008; 51 (10): 735-740.
- Snippe R et al, 2001. Chemische allergenen in Nederland. Den Haag, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.
- Terwoert J, 2003. Good Practices met oplosmiddelarme producten in de Wonenbranche. Amsterdam, IVAM.
- Van de Wiel B, Bos J, 2001. Bekendheid en toepassing van de vervangingsplicht voor oplosmiddelen in de Wonenbranche. Leiden, Research voor Beleid.
- De Zwart B, 2007. Eindrapport eindevaluatie arboconvenant wonenbranche. Leiden, Bureau Astri.

## SBI 49: Vervoer over land

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 60: Vervoer over land

Subsectoren:

- 49.1 Personenvervoer per spoor (geen tram of metro)
- 49.2 Goederenvervoer per spoor
- 49.3 Personenvervoer over de weg (OV, taxi, etc)
- 49.4 Goederenvervoer over de weg (incl. verhuizingen)
- 49.41 Goederenvervoer over de weg (geen verhuizingen)
- 49.42 Verhuisvervoer
- 49.5 Transport via pijpleidingen
- 52.21 Dienstverlening voor vervoer over land
- 52.24.2 Laad-, los- en overslagactiviteiten niet voor zeevaart
- 52.29 Expediteurs, cargadoors en bevrachters (tussenpersonen); weging en meting

### 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

#### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervoer over land (60)	Gevaarlijke stoffen; uitlaatgassen. De goederen die worden vervoerd. Diesel, DME. Voor onderhoud: smeermiddelen, koelmiddelen, remvoeringen, dekzeilen met weekmakers. LPG, chloor, ammoniak	Vervoer carcinogenen en reprotoxische stoffen. Vervoersberoepen leiden tot iets verhoogde sterfte aan longaandoeningen in de USA	Diesel: dagelijks tanken De blootstelling is gering. Bij vervoer / tijdens transport treedt normaal gesproken geen blootstelling op. Maar blootstelling kan bij calamiteiten groot zijn. Meest voorkomende blootstelling vindt plaats bij laden en lossen van bulkgoederen.  Frequentie en duur: Dagelijks gedurende korte tijd blootstelling bij laden en ontladen van bijvoorbeeld tankwagens	11.000 transport-bedrijven (wegvervoer, 90% <20 wns) met 150.000 werknemers en eigen vervoerders actief. Het gaat veelal om	137000 goederen- en overig wegvervoer; totaal vervoer over land: ca. 192000  80.000 chauffeurs, allemaal blootgesteld aan	MIDDEN  De specialisatie van bedrijven neemt toe, en daarmee ook de voorzieningen voor het vervoer van bijzondere stoffen. Zo wordt onderhoud meer uitbesteed, laad- en losmiddelen

Sector 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
	en vuurwerk.		Werkzaamheden: Laden en lossen van (vracht)auto's, treinen; vervoer van gevaarlijke stoffen. Wordt vaak door medewerkers andere bedrijven gedaan Meestal buiten en vaak met dampretour en andere voorzieningen.	MKB bedrijven	vervoerde goederen en diesel / uitlaatgassen; 1 a 2 per bedrijf blootgesteld aan onderhoudsmiddelen	nemen toe, materialen, verpakkingen, tanks en drukhouders zijn aan keuringen onderhevig en steeds vaker is sprake van geautomatiseerde magazijnen.
Dienstverlening voor het vervoer (63)	Brandstoffen (verlading); ertsen, andere poedervormige stoffen (verlading); meel en graanstof (verlading)	Divers, afhankelijk van het bedrijf	Bureauwerkzaamheden. Bij verlading: storten, verzetwerk, kraandrijven, aan- en afkoppelen leidingen e.d. Bij verlading grote hoeveelheden poeders HOOG, verlading via pijpleidingen LAAG MIDDEN	Ca. 4600 bedrijven, waarvan ca. 90% <20 werknemers	Totaal 57.000; totaal relevante populaties (verlading, tanken schepen en vliegtuigen) onbekend	Onderhoud en tanken MIDDEN (kan hoog zijn), overigen ONBEKEND

## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

### *Vervoer over land (interviews)*

- Stoffen: TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche goederenvervoer, december 2001; Interviews met Transport en Logistiek Nederland (TLN), Bedrijfsgezondheidszorg (BGZ) Wegvervoer en EVO.
- Effecten: Worker Health Chartbook 2000, NIOSH
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 40 Goederen- en overig wegvervoer, 2001. CBS. Banen van werknemers naar economische activiteit en geslacht (1993-2001); Interviews
- Blootstelling: TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche goederenvervoer, december 2001; expert judgment

### *Dienstverlening voor het vervoer (geen interview):*

- Stoffen, Effecten, Blootstelling: expert judgment
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 44 Dienstverlening t.b.v. het vervoer, 2001; CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit.

## 2. **Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

In deze sector heeft geen VASSt-programma gelopen en is geen relevant arboconvenant afgesloten (arboconvenant openbaar vervoer niet van de grond gekomen, arboconvenant Taxi's niet gericht op stoffen). Instanties als de Arbeidsinspectie en de Gezondheidsraad hebben geen specifiek onderzoek verricht in deze sector. Ook is er geen arbocatalogus beschikbaar voor deze sector (met uitzondering van Taxivervoer (niet gericht op stoffen) en Railinfra), en is voor zover bekend deze sector in Nederland niet gericht het onderwerp geweest van een blootstellings- of epidemiologische studie. De sector komt wel voor in overzichten van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB, jaarlijks een uitgave van 'Beroepsziekten in cijfers') of de overzichten van TNO naar aanleiding van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA, o.a. jaarlijkse uitgave van Arbobalans).

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Nieuwe informatie over stoffen, gezondheidseffecten en/of blootstellingsniveaus*

Hieronder worden de belangrijkste onderwerpen met betrekking tot stoffen uit verschillende bronnen weergegeven, namelijk arbocatalogi, informatie uit Arbobalans (SZW, 2004; SZW, 2005; Houtman et al., 2006; Houtman et al., 2007; Klein Hesselink et al., 2010) en de bevindingen uit een onderzoek van het European Agency for Health and Safety at work naar 'emerging' chemische en risico's (Brun et al., 2009):

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• European Agency for Health and Safety at work – emerging chemical risks (2009)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieseluitlaatgassen één van de genoemde opkomende chemische risico's</li> </ul>
Vervoer en Communicatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbobalans 2003</li> <li>• Arbobalans 2005</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In sector Vervoer en communicatie in 2000 31%, in 2001 27% en in 2002 24% v/d werknemers regelmatig blootgesteld aan gassen/dampen/stof of werkt regelmatig met huidirriterende stoffen (o.a. (diesel)uitlaatgassen)</li> <li>• In 2002 21% v/d werknemers regelmatig blootgesteld aan gassen/dampen, 10% aan stof en 3% aan huidirriterende stoffen</li> <li>• Blootstelling aan gevaarlijke stoffen bij 6.4% van de bedrijven via de huid en bij 31% via inademing</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbobalans 2009</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4% van de werknemers geeft aan vaak/altijd met waterige oplossingen in aanraking te komen, 11% ademt vaak/altijd stoffen in, 3% wordt vaak/altijd blootgesteld aan stoffen op de huid, 3% komt vaak/altijd in aanraking met besmette personen of dieren</li> </ul>
Wegvervoer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbobalans 2004</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inademing uitlaatgassen door 46% van de werknemers in wegvervoer (exclusief OV)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbocatalogus Wegvervoer (in de maak)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het streven voor de sector Transport en Logistiek is dat in de loop van 2011 de meeste arbocatalogi van de deelmarkten en een aantal generiek risicogebieden klaar zullen zijn. Deze zullen samen de Arbocatalogus Wegvervoer gaan vormen. Wordt uitgevoerd door Gezond Transport</li> </ul>
Vervoer over land	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbobalans 2006</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sector in top-15 m.b.t. inademing van stoffen (42 % van de werknemers)</li> </ul>
Spoorwegen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbocatalogus Railinfra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biologische agentia: Tijdens het uitvoeren van werkzaamheden kunnen de 'buitenmedewerkers' aan het spoor in aanraking komen met biologische agentia. Denk hierbij aan ziekmakende micro-organismen in het oppervlaktewater, besmette teken in het gras en struiken langs de baan en, door de toepassing van open toiletten in de treinen, menselijke fecaliën en gebruikte drugsspuiten in de spoorbaan. Ook bij graafwerkzaamheden kunnen medewerkers in aanraking komen met biologische agentia.</li> </ul>
Verticaal transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbocatalogus verticaal transport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generieke arbeidsrisico's zijn van toepassing, waaronder dieselmotoremissie (DME) en onderhoudswerkplaats</li> </ul>

In de Nationale Enquete Arbeidsomstandigheden (NEA) worden werknemers via een vragenlijst gevraagd om een uitspraak te doen over hun arbeidsomstandigheden, o.a. met betrekking tot blootstelling gevaarlijke stoffen. Hoewel deze vragen niet heel specifiek zijn, en gezien de grote variatie in opgenomen sectoren en beroepen de resultaten niet altijd specifiek herleidbaar zijn tot een bepaalde sector of beroep, geeft het wel een overall beeld van de (ervaren) situatie met betrekking tot blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Met betrekking tot deze sector zijn de volgende gegevens beschikbaar (op bedrijf- en beroepsniveau):

<b>Wegvervoer (excl. openbaar vervoer) (% werknemers)</b>	<b>2003-2006</b>		<b>2008-2009</b>			
Werkt u met water / waterige oplossingen? (Bijna) voortdurend/vaak versus Vaak/altijd *	14.6%		4.7%			
Krijgt u tijdens uw werk stoffen op uw huid? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	7.6%		2.8%			
Ademt u tijdens het werk stoffen in? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	42.5%		15.2%			
Huidklachten (Huidkl. door werk veroorzaakt)	1.4% (19.6%)					
Astma (Astma door werk veroorzaakt)	5.3% (4.4%)					
<b>Beroep (% werknemers)</b>	<b>Buschauffeurs, treinbestuurders zeelieden e.d.</b>		<b>Vrachtwagen- chauffeurs</b>		<b>Overige transport- beroepen</b>	
	'03-'06	'08-'09	'03-'06	'08-'09	'03-'06	'08-'09



Werkt u met water / waterige oplossingen? (Bijna) voortdurend/vaak versus Vaak/altijd *	13.8%	4.7%	17.9%	5.9%	17.4%	3.4%
Krijgt u tijdens uw werk stoffen op uw huid? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	8.2%	3.8%	6.8%	2.5%	9.5%	2.5%
Ademt u tijdens het werk stoffen in? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	46.0%	15.9%	51.2%	20.4%	31.4%	10.6%
Huidklachten (Huidkl. door werk veroorzaakt)	1.3% (6.8%)		0.9% (17.8%)		1.0% (-)**	
Astma (Astma door werk veroorzaakt)	6.1% (0%)		4.6% (3.9%)		4.6% (8.1%)	

\* De vraagstelling in de periode 2003-2006 en na 2006 is iets anders, waardoor de gegevens percentages een iets ander beeld kunnen geven. Daarom zijn de gerapporteerde categorieën van de verschillende periodes weergegeven.

\*\* niet bepaald, n<10

Gevaarlijke stoffen is wel degelijk een thema dat terugkomt op de websites van branche-organisaties, maar over het algemeen vanuit het oogpunt van milieu en veiligheid ([www.tln.nl](http://www.tln.nl)). Wel biedt de Nederlandse organisatie voor Expeditie en logistiek (FENEX) de opleiding 'Vervoer en Opslag van Gevaarlijke Stoffen voor de Expediteur' aan ([www.fenex.nl](http://www.fenex.nl)). Verder zijn er op de website [www.gezondtransport.nl](http://www.gezondtransport.nl) informatiebladen over bijvoorbeeld ventilatie en afzuiging in werkplaatsen en gevaarlijke gassen in zeecontainers, dieselmotoremissie en veilig verladen van gevaarlijke stoffen in het tanktransport te vinden.

In een onderzoek naar de stand der techniek rond dieselmotoremissie worden een aantal relevante beroepen in deze sector genoemd als risicogroep (zie tabel). Zo worden vrachtwagenchauffeurs regelmatig blootgesteld aan dieselmotoremissie (DME), maar deze blootstelling wordt als laag ingeschat (ordegrootte 5-10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), onder andere doordat dit voornamelijk buiten plaatsvindt (Singels et al., 2004). DME betreft de emissie van fijnstofdeeltjes van dieselmotoren. Deze bestaan uit een veelheid van toxische en ook vaak kankerverwekkende stoffen zoals zware metalen (arsen, seleen, beryllium, chroom, etc.), PAKs en PCBs, enkelvoudige aromaten (benzeen, toluen, ethylbenzeen, xyleen), aldehyden en ketonen.

Arbeidssituatie	Locatie	Regelmaat	Aantal blootgestelden (schatting)	Hoogte blootstelling ( $\mu\text{g EC}^*/\text{m}^3$ )	Blootstelling
Overslag, distributie, veilingen (heftrucks, vrachtwagens)	Binnen / buiten	Veel	25.000-50.000	20-50	Hoog
Vuilnismannen (vrachtwagens)	Buiten	Veel	12.000	10-20	Midden
Busremise (bussen)	Binnen	Weinig	25.000	10-20	Midden
Vrachtwagenchauffeurs	Buiten	Veel	100.000-200.000	5-10	Laag
Rangeerterrein (incl. machinisten) (diesel locomotieven)	Buiten	Middel	-	5-10	Laag
Wegenwacht (auto's, vrachtwagens)	Buiten	Veel	1.100	5-10	Laag
Kantoorpersoneel langs snelweg (o.a. benzinepompen)	Binnen	Weinig	-	5-10	Laag

EC = elementaire koolstof

Volgens het kennisdossier "Fijnstof (dieseemissie)" kan blootstelling aan DME de volgende gezondheidseffecten veroorzaken: oogirritatie cardiovasculaire effecten, luchtwegklachten, ontstekingsreacties en longfunctie-veranderingen samenhangend met COPD en astma en (long)kanker. Verder bestaan er sterke aanwijzingen dat gecombineerde blootstelling aan

dieseldeeltjes en allergenen (gras en boompollen in de buitenlucht) tot een verhoogd risico op allergie lijkt te leiden dan blootstelling aan allergenen alleen (Heederik et al., 2009).

Op de website van het NCVB ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)) kan met behulp van een draaitabel inzicht worden verkregen van het aantal meldingen van beroepsziekten aan de hand van bepaalde parameters. Helaas kan bij de onderverdeling naar beroep de sector 'vervoer over land' niet specifiek worden geselecteerd. De onderverdeling per sector (alleen beschikbaar vanaf 2008) doet echter vermoeden dat een groot deel van de beroepsmeldingen afkomstig zijn uit andere sectoren. Een onderverdeling naar oorzaak voor beroep 'Bestuurders...' voor de jaren 2009 en 2010 laat zien dat het aantal stof-gerelateerde oorzaken ook klein is, namelijk chemische agentia anorganisch (n=2), chemische agentia organisch (n=1), stof (silicium, kwarts) (n=2), materialen / producten (n=2) en andere industriële factoren / materialen / producten (n=1).

Aantal meldingen van beroepsziekten bij het NCvB, voor relevante beroep en sector

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Beroep</b>								
bestuurders auto, trein, kraan, landbouwmachine etc. en zeelieden (83)	223	176	195	193	223	259	482	273
<b>Sector</b>								
Vervoer te land en vervoer via pijpleidingen (49)						61	142	79
Opslag en vervoerondersteunen-de activiteiten (52)						13	23	23

'Vervoer en opslag' is een van de vijf economische sectoren met de hoogste beroepsziekte-incidenties per 100.000 werknemersjaren (549 meldingen; 95% BI 475-624 (van der Molen et al., 2010)). Dit betreft echter zeker ook klachten van het bewegingsapparaat, beroepsslechthorendheid en psychische klachten (in de top 5 in periode 2009-2010); van der Molen et al., 2009, 2010).

Het NCVB ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)) geeft voor de sector Opslag en vervoer ook de volgende brancherisico's met betrekking tot blootstelling aan stoffen aangegeven:

Beroepsgelateerde aandoeningen en risicofactoren (voorbeelden)	Voorbeeld risicoberoepen
<b>Vervoer te land en vervoer via pijpleidingen</b>	
<b>Huidaandoeningen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allergisch contacteczeem door contact met olie, vet, paraffine, oplosmiddelen, zepen, schoonmaak- en reinigingsmiddelen (allergenen)</li> <li>Door contact met gevaarlijke stoffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chauffeurs (algemeen), monteurs, technisch- en schoonmaakpersoneel</li> <li>Chauffeurs (algemeen), chauffeurs gevaarlijke stoffen, monteurs, technisch personeel</li> </ul>
<b>Long- en luchtwegaandoeningen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Toxisch Organisch Stof Syndroom (ODTS) (toxische inhalatiekoorts) door beschimmeld stof, blootstelling aan endotoxinen in droog organische stof, fecaliën en aan mycotoxinen, etc.</li> </ul> <i>Beroepsziekten door dieseluitlettingsgassen</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acuut: irritatie van de luchtwegen, ogen, hoofdpijn, hoesten en benauwdheid</li> <li>Chronisch o.a. bronchitis, astma en Longkanker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chauffeur afvalstoffenvervoer</li> <li>Heftruckbestuurders, loods-, expeditiepersoneel, chauffeurs algemeen, laders en lossers, technisch personeel</li> </ul>

<b>Infectieziekten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hepatitis A, B, en C door besmet vuil/ voorwerpen, besmette/ vuile handen, naalden (in huisvuil), etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chauffeurs afvalstoffenvervoer</li> </ul>
<b>Opslag en vervoerondersteunende activiteiten</b>	
<b>Huidaandoeningen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allergisch contacteczeem door contact met olie, vet, paraffine, oplosmiddelen, zepen, schoonmaak- en reinigingsmiddelen (allergenen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monteurs, technisch personeel, schoonmaakpersoneel (hogedrukwaterstralers)</li> </ul>
<b>Long- en luchtwegaandoeningen</b> <i>Beroepsziekten door dieseluitlettingsgassen</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acuut: irritatie van de luchtwegen, ogen, hoofdpijn, hoesten en benauwdheid</li> <li>Chronisch o.a. bronchitis, astma en Longkanker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Heftruckbestuurders, loodspersoneel, laders en lossers</li> </ul>

Voor 'expediteurs, cargadoors, bevrachters en andere tussenpersonen in het goederenvervoer (BIK 63)' wordt blootstelling aan uitlaatgassen en blootstelling aan gevaarlijke stoffen die worden vervoerd genoemd als bedrijfsrisico's met betrekking tot toxische stoffen. Binnen het onderdeel 'dienstverlening tbv vervoer over land' zijn er relatief weinig klachten over stof en blootstelling aan toxische stoffen.

Een literatuursearch met behulp van pubmed.com en google.nl heeft vrijwel geen informatie over beroepsmatige blootstelling tijdens vervoer over water in Nederland opgeleverd. Er zijn echter wel een aantal relevante buitenlandse studies gevonden, hoewel ook dit aantal beperkt is. Hierbij is de zoektocht beperkt tot redelijk recente en Westerse studies.

Een studie naar blootstelling aan organisch stof en endotoxinen in de Nederlandse agrarische industrie over de periode 2001-2002 laat bij graanoverslag een (geometrisch) gemiddelde blootstelling aan inhaleerbaar stof van 1,5 mg/m<sup>3</sup> (range 0.2-7.3) en aan endotoxinen van 280 EU/m<sup>3</sup> (range 19-28240) zien (Spaan et al., 2006). Bij het laden en lossen van bijvoorbeeld vrachtwagens kan, afhankelijk van de lading en de manier van laden/lossen, een hoge blootstelling aan de gehanteerde stof voorkomen.

In Finland is een studie onder bestuurders en passagiers van bussen en trams uitgevoerd, waarbij de bestuurders zich over het algemeen in een apart compartiment in het voertuig bevonden. De deeltjes- en massaconcentraties gemeten bij de bestuurder lagen niet veel hoger dan de achtergrondconcentratie (Helsinki background air), waarbij de hoogste concentraties zijn gemeten bij oudere typen voertuigen. De concentraties in de cabine van de passagiers lagen hoger dan in het compartiment van de bestuurder. De bestuurders werden wel blootgesteld aan verhoogde niveaus van carbon black, waarvoor een sterke correlatie met negatieve gezondheidseffecten is gevonden. De verhoogde niveaus worden voor een groot deel veroorzaakt door verkeersemissie, waarbij het eigen voertuig voor een deel van de emissie zorgt. De resultaten indiceren dat de blootstelling van bestuurders aan deeltjes kan worden verminderd door nieuwere voertuigen met verbeterde airconditioning en filtratie en goede isolatie van het bestuurderscompartiment (Amsi et al., 2009). In Nederland bevinden buschauffeurs zich over het algemeen in hetzelfde compartiment als de passagiers.

In een Amerikaanse studie naar blootstelling aan dieselmotoremissie-deeltjes (PM<sub>2,5</sub>, elementair koolstof en organisch koolstof) bij een grote groep vrachtwagenchauffeurs werden de volgende concentraties deeltjes gevonden:

	PM <sub>2,5</sub> GM (GSD)	Elementair koolstof GM (GSD)	Organisch koolstof GM (GSD)
Korte afstanden	1,2 (2,8) µg/m <sup>3</sup>	14,8 (1,8) µg/m <sup>3</sup>	20,1 (2,1) µg/m <sup>3</sup>
Lange afstanden	1,1 (2,3) µg/m <sup>3</sup>	18,0 (1,7) µg/m <sup>3</sup>	23,1 (2,5) µg/m <sup>3</sup>

De deeltjesniveaus in de cabine zijn positief geassocieerd met roken, omgevingsniveaus van deeltjes, leeftijd van het voertuig, open ramen en weersomstandigheden. De gevonden niveaus zijn lager dan in een vergelijkbare studie uitgevoerd in de jaren '80. Dit is waarschijnlijk het resultaat van de neerwaartse trend in PM in de omgeving over de tijd, en regulatoire veranderingen met betrekking tot de compositie van brandstof, stationair laten draaien van motoren en type motoren (Davis et al., 2007).

Werknemers in de vervoersbranche (vrachtwagens) die regelmatig worden blootgesteld aan uitlaatgassen van diesel- en andere voertuigen op snelwegen, stadswegen en laadstations hebben een verhoogd risico op longkanker met oplopend aantal dienstjaren (Garshick et al., 2008). Beroepsmatige blootstelling aan DME is na asbest en silica de belangrijkste oorzaak van kankerdoden in de UK (Rushton et al., 2008). Ongeacht aannames over historische blootstelling, is een significant positieve trend met longkanker gevonden bij oplopende cumulatieve blootstelling. Een mannelijke vrachtwagenchauffeur die wordt blootgesteld aan  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  elementair koolstof (een typische blootstelling in 1990, ongeveer 5 maal het achtergrondniveau) zou een levenslang extra risico op longkanker van 1-2% hebben, bovenop een 'achtergrondrisico' van 5% (Steenland et al., 1998).

In een langlopend cohortonderzoek (1978-2003) onder Deense mannelijke buschauffeurs werd weinig bewijs gevonden voor een causale relatie tussen dienstverband en hierop volgende kanker (Petersen et al., 2010).

#### *Blootgestelde populatie*

Het totale aantal banen in Vervoer over land (SBI 49) is gesteld op 184300 (CBS, 2009), verdeeld over 13340 bedrijven. Dit betreft voornamelijk kleine bedrijven (CBS, 2010). Er zijn echter geen gegevens over de daadwerkelijk potentieel blootgestelde populatie. Er wordt aangenomen dat in kleine bedrijven (conservatief geschat) 75-100% van de werknemers in de 'productie' werkt en daardoor in potentie wordt blootgesteld aan de betreffende stoffen. De overige werknemers hebben administratieve of commerciële functies waarbij geen blootstelling wordt verondersteld. Deze aanpak zou resulteren in ruim 138000 potentieel blootgestelde werknemers in deze sector. Hoewel de werknemers in personenvervoer waarschijnlijk niet aan veel gevaarlijke stoffen worden blootgesteld, is bij deze groep ook kans op blootstelling aan DME en daarom wordt deze ook meegenomen.

Het totale aantal banen in Dienstverlening voor vervoer over land (SBI 52) is gesteld op 44200 (CBS, 2009), verdeeld over 3325 bedrijven (CBS, 2010). Dit betreft echter voornamelijk bureauwerkzaamheden. Met betrekking tot de potentieel blootgestelde populatie gaan we daarom alleen uit van het onderdeel laden/lossen, met in totaal 2400 banen verdeeld over 270 bedrijven. Omdat dit voornamelijk werknemers bij kleine bedrijven betreft wordt er vanuit gegaan dat (conservatief geschat) 75% van de werknemers in de 'productie' werkt en daardoor in potentie wordt blootgesteld aan de betreffende stoffen. De overige werknemers hebben administratieve of commerciële functies waarbij geen blootstelling wordt verondersteld. Deze aanpak zou resulteren in ongeveer 1800 potentieel blootgestelde werknemers in deze sector.

#### *Informatie over maatregelen*

Er is weinig informatie over genomen maatregelen in deze sector. In de beschikbare arbocatologi worden voor de verschillende soorten van blootstelling allerlei oplossingen en (bijbehorende) beheersmaatregelen aangeboden om de blootstelling aan deze stoffen te reduceren dan wel te voorkomen. Er is echter geen informatie voorhanden over de effectiviteit van deze beheersmaatregelen, of de mate waarin deze beheersmaatregelen daadwerkelijk worden toegepast.

Er is echter een aantal maatregelen bekend om DME te reduceren. Praktijkmetingen wezen uit dat vuilnisophalers op een dieselhuisvuilwagen een gemiddelde DME-blootstelling van bijna  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  hebben (grenswaarde  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Het gebruik van een aardgasmotor of een roetfilter op de

vuilniswagen reduceerde de DME-blootstelling met bijna 50% ten opzichte van rijden met een dieselwagen (Singels et al., 2004). Er wordt vanuit gegaan dat eenzelfde reductiefactor van toepassing zou zijn voor vrachtwagenchauffeurs.

Verder is in het kader van het beschrijven van de effectiviteit van beheersmaatregelen binnen de Advanced REACH Tool (ART) is een inschatting gemaakt van de effectiviteit van een dampretoursysteem (vapor recovery system) bij het hanteren van vluchtige organische stoffen (VOS), zoals bijvoorbeeld wordt gebruikt bij laad- en losactiviteiten van vrachtwagens. Gebaseerd op gegevens uit de ECEL-database van TNO is geconcludeerd dat dampretoursystemen blootstellingsniveaus gemiddeld met 80% verlagen. Deze effectiviteit wordt alleen verkregen als het systeem op de juiste manier wordt gebruikt, en als het transportsysteem volledig gesloten is zodat er geen dampen via andere openingen zoals mangaten en 'pressure valves' ontsnappen ([www.advancedreachtool.com](http://www.advancedreachtool.com); Fransman et al., 2010)

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

In potentie vindt er in deze sector blootstelling aan een groot scala van stoffen plaats. Het gaat hierbij in ieder geval om blootstelling aan dieselrook (DME, geassocieerd met kanker → HOOG en longaandoeningen → MIDDEN), maar ook om blootstelling aan bijvoorbeeld lasrook bij onderhoudswerkzaamheden (geassocieerd met longfunctie-vermindering, irritatie van de luchtwegen, metaaldampkoorts → MIDDEN), VOS (geassocieerd met Chronische toxische encephalopathy (CTE) → MIDDEN-HOOG) en organisch stof (geassocieerd met luchtwegklachten, maag/darmklachten, Toxisch Organisch Stof Syndroom → MIDDEN). Hoewel er geen specifieke blootstellingsniveaus voor de Nederlandse situatie beschikbaar zijn, wordt aangenomen dat de blootstelling tijdens het vervoer zelf laag is. Bij calamiteiten, onderhoudswerkzaamheden en momenten van aan- en afkoppelen van leidingen laad- en losactiviteiten vindt wellicht een verhoogde blootstelling plaats, maar deze zal over het algemeen kortdurend zijn. Bij dienstverlening voor vervoer over water, en dan met name laden/lossen zal blootstelling aan stoffen echter frequenter voorkomen, en wordt de blootstelling aan dieselrook als hoog ingeschat.

Er zijn weinig concrete gegevens met betrekking tot de effectiviteit van geopperde beheersmaatregelen, en in hoeverre deze ook daadwerkelijk worden toegepast. Het toepassen van dampretoursystemen bij laad- en losactiviteiten en eisen met betrekking tot brandstoffen hebben echter zeker een reductie van de blootstelling van werknemers aan bijvoorbeeld VOS teweeggebracht.

Op basis van de mogelijke gezondheidseffecten (HOOG/MIDDEN-HOOG/MIDDEN), de waarschijnlijke lage blootstellingsniveaus, en de omvang van de blootgestelde populatie (>10.000 voor vervoer over land) wordt de prioriteit ingeschat op HOOG in geval van blootstelling aan dieselrook, MIDDEN-HOOG tot HOOG voor vervoer van gevaarlijke stoffen, MIDDEN voor overig vervoer, en LAAG (overige activiteiten binnen dienstverlening voor vervoer over land, er van uitgaande dat dit met name bureauwerkzaamheden dan wel activiteiten op afstand zijn) voor dienstverlening. In geval van laden/lossen (blootgestelde populatie tussen 1000 en 10.000) wordt de prioriteit ingeschat als HOOG in verband met hoge blootstelling aan dieselrook.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervoer over land (49)	<p>Gevaarlijke stoffen, afhankelijk van de goederen die worden vervoerd, bijv.:  <a href="#">Organisch stof, endotoxinen VOS</a>  <a href="#">Reinigingsmiddelen</a>            LPG, chloor, ammoniak en vuurwerk</p> <p>Dieselrook/DME (fijnstof; zware metalen, PAK's en PCB's, enkelvoudige aromaten, aldehyden en ketonen), uitlaatgassen</p> <p>Voor onderhoud: smeermiddelen, koelmiddelen, remvoeringen, dekzeilen met weekmakers. <a href="#">Lasrook</a></p>	<p>Vervoer carcinogenen en reprotoxische stoffen.</p> <p><a href="#">Dieselrook: Astma, COPD, cardiovasculaire ziekten, (long)kanker, oogirritatie</a></p> <p><a href="#">Lasrook: Astma, COPD, inhalatiekoorts (metaaldampkoorts), reproductiestoornissen</a></p> <p><a href="#">Reinigingsmiddelen: allergisch contacteczeem, huidirritatie</a></p> <p><a href="#">Organisch stof, endotoxinen: Astma, COPD, rhinitis/sinusitis, inhalatiekoorts (ODTS), maag/darmklachten</a></p> <p><a href="#">Oplosmiddelen: Chronische toxische encephalopathy (CTE)</a></p>	<p>Diesel: dagelijks tanken            De blootstelling is gering. Bij vervoer / tijdens transport treedt normaal gesproken geen blootstelling op. Maar blootstelling kan bij calamiteiten groot zijn. Meest voorkomende blootstelling vindt plaats bij laden en lossen van bulkgoederen.</p> <p>Frequentie en duur: Dagelijks gedurende korte tijd blootstelling bij laden en ontladen van bijvoorbeeld tankwagens</p> <p>Werkzaamheden: Laden en lossen van (vracht)auto's, treinen; vervoer van gevaarlijke stoffen. Wordt vaak door medewerkers andere bedrijven gedaan</p> <p>Meestal buiten en vaak met dampretour en andere voorzieningen.</p> <p><a href="#">Gezien de ontwikkelingen op het gebied van voertuigen, brandstoffen en beheersmaatregelen bij het aan- en loskoppelen is er een dalende trend</a></p>	<p>Totaal 13340 <sup>1</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- personen-vervoer over spoor 15</li> <li>- goederen-vervoer per spoor 0</li> <li>- personen-vervoer over de weg 4470</li> <li>- goederen-vervoer over de weg 8840</li> <li>- transport via pijpleidingen 10</li> </ul>	<p>Totaal 184300</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- openbaar vervoer 38700</li> <li>- ongeregeld personenvervoer over de weg 38200</li> <li>- goederenvervoer over de weg 107400</li> <li>- vervoer via pijpleidingen 100</li> </ul>	<p>Prioriteit HOOG (dieselrook), anders MIDDEN-HOOG tot HOOG</p>

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
		Conclusie: HOOG (dieselrook), anders MIDDEN-HOOG (CTE, astma) tot MIDDEN (COPD, eczeem)	met betrekking tot blootstelling ingezet  Conclusie: geen aanpassing op basis van blootstelling		Conclusie: HOOG	
Dienstverlening voor het vervoer – over land (52.21), laden, lossen etc. niet voor zeevaart (52.24.2), expediteurs etc (52.29)	Brandstoffen (verlading); ertsen, andere poedervormige stoffen (verlading); meel en graanstof (verlading)  Dieselrook (fijnstof; zware metalen, PAK's en PCB's, enkelvoudige aromaten, aldehyden en ketonen)  Lasrook (onderhoud)  Organisch stof, endotoxinen  Oplosmiddelen / VOS Reinigingsmiddelen	Divers, afhankelijk van het bedrijf  Dieselrook: Astma, COPD, cardiovasculaire ziekten, (long)kanker, oogirritatie  Lasrook: Astma, COPD, inhalatiekoorts (metaaldampkoorts), reproductiestoornissen  Reinigingsmiddelen: allergisch contacteczeem, huidirritatie  Organisch stof, endotoxinen: Astma, COPD, rhinitis/sinusitis, inhalatiekoorts (ODTS), maag/darmklachten  Oplosmiddelen: Chronische toxische encephalopathy (CTE)  Conclusie: HOOG (dieselrook), anders MIDDEN-HOOG (CTE, astma) tot MIDDEN (COPD, eczeem)	Bij verlading: storten, verzetwerk, kraandrijven, aan- en afkoppelen leidingen e.d.  Bij verlading grote hoeveelheden poeders HOOG, verlading via pipleidingen LAAG MIDDEN          Conclusie: geen aanpassing op basis van blootstelling	Totaal 3325 <sup>2</sup> - Dienstverlening landvervoer 645 - Laden/lossen 240 - Tussenpersonen 2335 - Weging/meting 105	Totaal 44200 - Laden/lossen 2400 (63.11.2) - Overige dienstverlening voor het vervoer over land n.e.g. 6500 (63.21) - Tussenpersonen 34700 (63.40.1) - Weging/meting 600 (63.40.2)       Conclusie: MIDDEN	Prioriteit HOOG (laden / lossen)  Overige: LAAG

<sup>1</sup> 5500 bedrijven met 1 werkzame persoon, 2405 bedrijven met 2 werkzame personen, 1355 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 1355 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 1130 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 1000 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 355 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 240 bedrijven met  $\geq 100$  werkzame personen.

<sup>2</sup> 1500 bedrijven met 1 werkzame persoon, 490 bedrijven met 2 werkzame personen, 345 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 365 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 280 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 225 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 60 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 65 bedrijven met  $\geq 100$  werkzame personen (met name tussenpersonen, 55).



**Referenties**

Asmi E, Antola M, Yli-Tuomi T, Jantunen M, Aarnio P, Mäkelä T, Hillamo R, Hämeri K. Driver and passenger exposure to aerosol particles in buses and trams in Helsinki, Finland. *Sci Total Environ* 2009; 407: 2860-2867.

Brun E, Op de Beeck R, Van Herpe S, Isotalo L, Laamanen I, Blotière C, Mur J-M, Orthen B, Wagner E, Flaspöler E, Reinert D, Galwas M, Pośniak M, Carreras M, Guardino X, Solans X, Guimon S. Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health. European risk observatory report EN 8. European Agency for Safety and Health at Work, Bilbao, 2009.

CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht (SBI 1993), per december 2009.

CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm (SBI 2008), per 1 januari 2010.

Davis ME, Smith TJ, Laden F, Hart JE, Blicharz AP, Reaser P, Garshick E. Driver Exposure to Combustion Particles in the U.S. Trucking Industry. *J. Occup. Environ. Hyg.* 2007; 4 (11): 848–854.

Fransman W, Cherrie J, van Tongeren M, Schneider T, Tischer M, Schinkel J, Marquart H, Warren N, Kromhout H, Tielemans E. Development of a mechanistic model for the Advanced REACH Tool (ART) – version 1.0. TNO report V9009, TNO, Zeist, June 2010.

Garshick E, Laden F, Hart JE, Rosner B, Davis ME, Eisen EA, Smith TJ. Lung Cancer and Vehicle Exhaust in Trucking Industry Workers. *Environ. Health Perspect.* 2008; 116: 1327–1332.

Heederik D, Maas J, Siegert H, Wielaard P. Dossier Fijnstof (diesemissie). 11 mei 2009 (beschikbaar via [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl)).

Houtman I, Smulders P, van den Bossche S. Arbobalans 2005. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2006 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Houtman I, van Hooff M, Hooftman W. Arbobalans 2006. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2007 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Klein Hesselink J, Houtman I, Hooftman W, Bakhuys Roozeboom M. Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2010 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Arbobalans 2003. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. Den Haag, 2004.

Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Arbobalans 2004. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. Den Haag, 2004.

Petersen A, Hansen J, Olsen JH, Netterstrom B. Cancer Morbidity Among Danish Male Urban Bus Drivers: A Historical Cohort Study. *Am J. Ind. Med* 2010; 53: 757-761.

Rushton L, Hutchings S, Brown T. The burden of cancer at work: estimation as the first step to prevention. *Occup. Environ. Med.* 2008; 65 (12): 789-800.

Singels M, Warringa GEA, Boon BH, Kromhout H, Heederik D, Veldhof R. Stand der techniek – dieselmotoremissies. Nummer 331, September 2004.

Spaan S, Wouters IM, Oosting I, Doekes G, Heederik D. Exposure to inhalable dust and endotoxins in agricultural industries. *J Environ Monitor* 2006; 8 (1): 63-72.

Spaan S, Schinkel J, Wouters IM, Preller L, Tjoe Nij E, Heederik D, Tielmans E. Endotoxin: from database to measurement strategy. *Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft* 2007; 67 (9): 377-383.

Steenland K, Deddens J, Stayner L. Diesel Exhaust and Lung Cancer in the Trucking Industry: Exposure–Response Analyses and Risk Assessment. *Am. J. Ind. Med* 1998; 34: 220-228.

van der Molen H, Spreeuwers D, Kuijer P, Nieuwenhuijsen K, Bakker J, Pal T, Sorgdrager B, van der Laan G, Stinis H, Brand T. Beroepsziekten in cijfers 2009. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB), Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, AMC/UvA, Amsterdam 2009.

van der Molen H, Spreeuwers D, Kuijer P, Nieuwenhuijsen K, Bakker J, de Groene G, Pal T, Sorgdrager B, van der Laan G, Stinis H, Maas J, Brand T. Beroepsziekten in cijfers 2010. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB), Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, AMC/UvA, Amsterdam 2010.

Arbocatalogus Railinfra: <http://sas.arbocat.nl/index.php>

Arbocatalogus

Verticaal

Transport:

[http://www.verticaaltransport.nl/getme.php?site\\_ID=716&pageid=16825](http://www.verticaaltransport.nl/getme.php?site_ID=716&pageid=16825)

Arbocatalogus Taxivervoer: <http://www.sociaalfondstaxi.nl/gezond-werken/arbocatalogus>

## SBI 50: Vervoer over water

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 61: Vervoer over water

### Subsectoren:

- 50.1 Zee- en kustvaart (passagiersvaart en veerdiensten)
- 50.2 Zee- en kustvaart (vracht-, tank- en sleepvaart)
- 50.3 Binnenvaart (passagiersvaart en veerdiensten)
- 50.4 Binnenvaart (vracht-, tank- en sleepvaart)
- 52.22 Dienstverlening voor vervoer over water
- 52.24.1 Laad-, los- en overslagactiviteiten voor zeevaart
- 52.29 Expediteurs, cargadoors en bevrachters (tussenpersonen); weging en meting

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervoer over water (61)	Benzeen, styreen, benzine, vinylchloride (stoffen die getransporteerd worden), verven, pigmenten, smeerolie (onderhoud schip); asbest; droge bulk productgroepen: ertsen, vaste brandstoffen, ruwe mineralen en bouwmaterialen, kunstmest en -grondstoffen en zouten, granen en derivaten, peulvruchten en oliehoudende zaden, ferro- en non-ferro schroot, overig afval.	Nierkanker, leukemie en mogelijk lymfoma, longkanker (gelinkt aan stoffen hiernaast). Asbest: mesothelioom	Frequentie en duur: Meestal niet dagelijks laden en lossen Werkzaamheden: Beladen en lossen van schepen (bulk- stuksgoederen, containers), schoonmaakwerkzaamheden (classificeren) Concentraties: Bij laden lossen van erts en dergelijke: groten hoeveelheden poeders: HOOG (vooral indien werkzaamheden in ruimen); bij laden lossen tankschepen: MIDDEN-HOOG (wegens hoge hoeveelheden); deze werkzaamheden worden meestal door medewerkers van de verladingsbedrijven of het ontvangende bedrijf gedaan	450 vracht- en tankvaart (zee), waarvan ca. 90% <20 werknemers. Ca. 3600 vrachtvaartbedrijven (binnen), nagenoeg allemaal <20 werknemers; ca. 200 tankvaart (binnen), waarvan ca. 87% <20 werknemers	11000	Vervoer van gevaarlijke vloeistoffen, ertsen en granen MIDDEN, overig vervoer over water LAAG
Dienstverlening voor het vervoer (63)	Brandstoffen (verlading); ertsen, andere poedervormige stoffen (verlading); meel en graanstof	Divers, afhankelijk van het bedrijf	Bureauwerkzaamheden. Bij verlading: storten, verzetwerk, kraandrijven, aan- en afkoppelen leidingen e.d.	Ca. 4600 bedrijven, waarvan ca. 90% <20 werknemers	Totaal 57.000; totaal relevante	Onderhoud en tanken MIDDEN

Sector 2003	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
	(verlading)		Bij verlading grote hoeveelheden poeders HOOG, verlading via pijpleidingen LAAG MIDDEN		populaties (verlading, tanken schepen en vliegtuigen) onbekend	(kan hoog zijn), overigen ONBEKEND

### 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

#### *Vervoer over water:*

- Stoffen: Saarni H, Pentti J, Pukkala E. Cancer at sea: a case control study among male finish seafarers (2002). Wevers A, Meijers LP. Laat maar waaien... Gezondheidsrisico's ten gevolge van blootstelling aan toxische stoffen in de droge bulk in de Nederlandse zeehavens (1999)
- Effecten: Saarni et al. (2002)
- Populatie: CBS bedrijfsklassen 41. Zeevaart en binnenvaart, 1999; CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit
- Blootstelling: expert judgment?

#### *Dienstverlening voor het vervoer (geen interview):*

- Stoffen, Effecten, Blootstelling: expert judgment
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 44 Dienstverlening t.b.v. het vervoer, 2001; CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit

## 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

In deze sector heeft geen VASSt-programma gelopen en is geen arboconvenant afgesloten. Voor zover bekend is deze sector in Nederland niet het onderwerp geweest van een blootstellings- of epidemiologische studie. De sector komt wel voor in overzichten van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB, jaarlijks een uitgave van 'Beroepsziekten in cijfers') of de overzichten van TNO naar aanleiding van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA, o.a. jaarlijkse uitgave van Arbobalans). Verder zijn er een aantal relevante arbocatalogi opgesteld en heeft de Arbeidsinspectie zich op deze sector gericht.

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Nieuwe informatie over stoffen, gezondheidseffecten en/of blootstellingsniveaus*

Hieronder worden de belangrijkste onderwerpen met betrekking tot stoffen uit verschillende bronnen weergegeven, namelijk arbocatalogi, informatie uit Arbobalansen (SZW, 2004; Houtman et al., 2006; Bakhuys Roozeboom et al, 2009; Klein Hesselink et al., 2010), rapportages van de Arbeidsinspectie, en de bevindingen uit een onderzoek van het European Agency for Health and Safety at work naar 'emerging' chemische en risico's (Brun et al., 2009):

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
-	<ul style="list-style-type: none"> <li>European Agency for Health and Safety at work – emerging chemical risks (2009)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dieseluitletgas één van de genoemde opkomende chemische risico's</li> </ul>
Vervoer en Communicatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbobalans 2003</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In sector Vervoer en communicatie in 2000 31%, in 2001 27% en in 2002 24% v/d werknemers regelmatig blootgesteld aan gassen/dampen/stof of werkt regelmatig met huidirriterende stoffen (o.a. (diesel-)uitletgas)</li> <li>In 2002 21% v/d werknemers regelmatig blootgesteld aan gassen/dampen, 10% aan stof en 3% aan huidirriterende stoffen</li> <li>Overslag van bulkgoederen (bijvoorbeeld graan en meel) kunnen een aanzienlijke stofbelasting veroorzaken</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbobalans 2005</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blootstelling aan gevaarlijke stoffen bij 6.4% van de bedrijven via de huid en bij 31% via inademing</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbobalans 2009</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4% van de werknemers geeft aan vaak/altijd met waterige oplossingen in aanraking te komen, 11% ademt vaak/altijd stoffen in, 3% wordt vaak/altijd blootgesteld aan stoffen op de huid, 3% komt vaak/altijd in aanraking met besmette personen of dieren</li> </ul>
Vervoer door de lucht en over water	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbobalans 2007/2008</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sector in de top-10 van sectoren met blootstelling aan gevaarlijke stoffen (~25% regelmatig blootgesteld)</li> </ul>
Scheepsonderhoud	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arboconvenant Scheepsonderhoud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O.a. gericht op gevaarlijke stoffen</li> </ul>
Binnenvaart	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbocatalogus binnenvaart</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Besloten ruimten</li> <li>Gevaarlijke stoffen: In de binnenvaartsector kan men – naast eventuele gevaarlijke lading – aan boord met de volgende (milieu-)gevaarlijke stoffen in aanraking komen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Brandstoffen</li> <li>Smeeroliën en vetten</li> <li>Koelwatertoevoegingen (vriespuntver-lagers en zuurstofbinders)</li> <li>Reinigingsmiddelen, ontvetters (elektro-cleaner,</li> </ul> </li> </ul>

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
		<p>trichloorethyleen (tri))</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Bijtende stoffen (accuzuur)</li> <li>o Gassen (acetyleen, propaan, zuurstof, kooldioxide (CO<sub>2</sub>))</li> <li>o Verven (loodijzer-menie, zinkfosfaat-primer, dekverf).</li> <li>o Oplosmiddelen (thinner en aceton)</li> <li>o Radioactieve stoffen (in metaalschoot)</li> <li>o Stoffen waarin voor de mens gevaarlijke, en soms zelfs dodelijke bacteriën, kunnen worden gevormd, bijv in drinkwatertanks</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeidsinspectie: Projectrapportage Binnentankvaart (2006)</li> </ul>	<p>Aan stoffen gerelateerde items die naar voren kwamen tijdens inspecties:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen blootstellingbeoordeling CRM-stoffen</li> <li>• Teveel gevaarlijke stoffen aanwezig die boven de norm uitgingen: in de machinekamer/in ladingzone opslag van bepaalde stoffen (o.a. verblikken)</li> <li>• Geen deugdelijke gasdetectieapparatuur</li> <li>• Geen persoonlijk beschermingsmiddelen tijdens loskoppelen laad-losleiding</li> <li>• De kennis over de eigenschappen van de stoffen die men vervoert is vaak onvoldoende of geheel afwezig (bij schipper en bemanning)</li> </ul>
Zeescheepvaart	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbocatalogus Zeescheepvaart</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Binnen de arbocatalogus Zeescheepvaart zullen de onderdelen geluid, besloten ruimten en meten van gassen en dampen in de komende periode verder worden ontwikkeld (11-06-2011)</li> </ul>
Scheepsbouw en reparatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeidsinspectie: Arbeidsrisico's in de scheepsbouw en reparatie (2008)</li> <li>• Arbeidsinspectie: Scheepsbouw en reparatie – inspectie bij scheepswerven op het gebied van</li> </ul>	<p>Gevaarlijke stoffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij metaalbewerking en -conservering worden vaak gevaarlijke stoffen gebruikt of deze stoffen komen vrij tijdens de werkzaamheden. Zo worden bij het reinigen en coaten van metalen onderdelen nog vaak producten met vluchtige organische stoffen (VOS) gebruikt, en komt bij lassen en snijbranden lasrook vrij. Daarnaast is het altijd mogelijk dat bij bepaalde werkzaamheden nog andere gevaarlijke stoffen worden gebruikt of vrijkomen.</li> <li>• Blootstelling aan oplosmiddelen kan bijvoorbeeld leiden tot aantasting van het zenuwstelsel. Langdurige blootstelling kan chronisch toxische encefalopathie (CTE) veroorzaken, Bij laswerkzaamheden ontstaan schadelijk dampen en lasrook. Blootstelling hieraan kan leiden tot klachten aan de luchtwegen (astma, COPD). Bij bepaalde lasprocessen zoals het lassen van roestvaststaal RVS, kunnen ook kankerverwekkende stoffen vrijkomen. Bij intern transport met voertuigen voorzien van een dieselmotor vindt blootstelling aan dieselmotoremissie (DME) plaats. Chemicaliën die uit verpakkingen lekken kunnen brandwonden of vergiftigingsverschijnselen veroorzaken (acuut).</li> <li>• Naast directe blootstelling kan ook indirecte blootstelling plaatsvinden, zoals van werknemers die in dezelfde ruimte aanwezig zijn of worden blootgesteld door activiteiten die voorafgaand hebben plaatsgevonden zoals bij het aanbrengen en drogen van verf.</li> <li>• 18% van de overtredingen waren op het gebied van blootstelling aan gevaarlijke stoffen (lasrook) (bedrijven iets nagelaten op het gebied van beperking van de blootstelling aan gevaarlijke stoffen: lasrook, het meten van de concentratie van stoffen in besloten ruimten om te bepalen of de gezondheidskundige grenswaarde bereikt was, bepalen toevoer voldoende verse</li> </ul>

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>arbeidsomstandigheden (2009)</li> </ul>	lucht door ventilatie) <ul style="list-style-type: none"> <li>De bedrijven zijn zelden bekend met de Arbocatalogus lasrook. Een enkel bedrijf heeft een verbetercoach op bezoek gehad (voor AI voldoende beheersing blootstelling aan lasrook bij voldoen aan Arbocatalogus lasrook)</li> </ul>
Gegaste containers	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeidsinspectie: Arbeidsrisico's bij de behandeling van containers (2007)</li> </ul>	Blootstelling aan gassen en/of dampen aanwezig in de container: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bij het openen van containers bestaat het risico van blootstelling aan gevaarlijke stoffen, veroorzaakt door behandeling met bestrijdingsmiddelen, gassing om verspreiding van uitheemse insecten te voorkomen, vervoer gevaarlijke stoffen (kapotte verpakking), stoffen van fabricage die vrijkomen, processen in de lading (onttrekken zuurstof)</li> <li>Bij het openen van de container is er mogelijk gevaar voor verstikking, bedwelming, vergiftiging of brand. Boven een bepaalde grenswaarde vormen stoffen een risico voor de gezondheid van het personeel (zeker bestrijdingsmiddelen). Ook bedacht zijn op risico's van stoffen op de blote huid.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeidsinspectie: Project gegaste containers (rapportage A870, 2008)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspectie van warehouses, distributiecentra van grootwinkelbedrijven, groothandels en importeurs, bedrijven in het goederenvervoer</li> <li>Van de geïnspecteerde bedrijven werd bij 85% (343 bedrijven) een handhavingstraject ingezet. Bij de controlebezoeken bleek 95% aan de eisen te voldoen en de voorschriften goed na te leven</li> <li>Veel bedrijven zijn pas aan de slag zijn gegaan na uitgebreide aandacht van de media. Veel bedrijven vinden de praktische vertaling van de Arbo-regelgeving naar hun specifieke situatie lastig. Zij schakelen daarom voor het onderzoek naar gevaarlijke stoffen in de containers externe gasmeetdeskundigen in.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeidsinspectie: Factsheet gassen in containers (2010) Gassen in importcontainers (rapportage A912, 2009)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het lossen van containers gebeurt door bedrijven uit verschillende sectoren van het bedrijfsleven. Veelal zijn dat distributiecentra, groothandelbedrijven en centrale magazijnen. Van daaruit worden de geloste producten in kleinere hoeveelheden verder gedistribueerd naar andere locaties, zoals productievestigingen, (groot)winkelbedrijven en overige bedrijfsvestigingen in ons land</li> <li>Het aantal bedrijven dat de wet naleeft bij het openen en betreden van containers stijgt (positieve trend)</li> <li>Werkgevers hebben steeds vaker in kaart gebracht of in de atmosfeer van een container mogelijk voor de gezondheid schadelijke gassen of dampen aanwezig zijn → grondig vooronderzoek (het land van herkomst, de soort lading en het verpakkingsmateriaal). Daarnaast moet de werkgever ook maatregelen nemen om het risico dat werknemers worden blootgesteld aan gevaarlijke stoffen voldoende te beheersen (mechanisch of natuurlijk ventileren van risicovolle containers, laten verrichten van gasmetingen door deskundigen)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concept Arbocatalogus Gevaarlijke gassen in zeecontainers (april 2011)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stappenplan</li> <li>Tipkaarten</li> </ul>

In de Nationale Enquete Arbeidsomstandigheden (NEA) wordt werknemers via een vragenlijst gevraagd om een uitspraak te doen over hun arbeidsomstandigheden, o.a. met betrekking tot blootstelling gevaarlijke stoffen. Hoewel deze vragen niet heel specifiek zijn, en gezien de grote variatie in opgenomen sectoren en beroepen de resultaten niet altijd specifiek herleidbaar zijn tot een bepaalde sector of beroep, geeft het wel een overall beeld van de (ervaren) situatie met betrekking tot blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Met betrekking tot deze sector zijn de volgende gegevens beschikbaar (op bedrijf- en beroepsniveau):

Ander type vervoer en communicatie (% werknemers)	2003-2006		2008-2009	
Werkt u met water / waterige oplossingen? (Bijna) voortdurend/vaak versus Vaak/altijd *	14%		6%	
Krijgt u tijdens uw werk stoffen op uw huid? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	5.4%		4.5%	
Ademt u tijdens het werk stoffen in? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	20.5%		9.8%	
Huidklachten (Huidkl. door werk veroorzaakt)	1.4% (3.7%)			
Astma (Astma door werk veroorzaakt)	4.5% (5.5%)			
Beroep (% werknemers)	Buschauffeurs, treinbestuurders, zeelieden e.d.		Overige transportberoepen	
	'03-'06	'08-'09	'03-'06	'08-'09
Werkt u met water / waterige oplossingen? (Bijna) voortdurend/vaak versus Vaak/altijd *	13.8%	4.7%	17.4%	3.4%
Krijgt u tijdens uw werk stoffen op uw huid? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	8.2%	3.8%	9.5%	2.5%
Ademt u tijdens het werk stoffen in? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	46.0%	15.9%	31.4%	10.6%
Huidklachten (Huidkl. door werk veroorzaakt)	1.3% (6.8%)		1.0% (-)**	
Astma (Astma door werk veroorzaakt)	6.1% (0%)		4.6% (8.1%)	

\* De vraagstelling in de periode 2003-2006 en na 2006 is iets anders, waardoor de gegevens percentages een iets ander beeld kunnen geven. Daarom zijn de gerapporteerde categorieën van de verschillende periodes weergegeven.

\*\* niet bepaald, n<10

Gevaarlijke stoffen is een thema dat terugkomt op de websites van branche-organisaties, maar over het algemeen vanuit het oogpunt van milieu en veiligheid ([www.tln.nl](http://www.tln.nl)). Wel biedt de Nederlandse organisatie voor **Expeditie en logistiek (FENEX)** de opleiding 'Vervoer en Opslag van Gevaarlijke Stoffen voor de Expediteur' aan ([www.fenex.nl](http://www.fenex.nl)). Verder zijn er op de website [www.gezondtransport.nl](http://www.gezondtransport.nl) informatiebladen over bijvoorbeeld ventilatie en afzuiging in werkplaatsen en gevaarlijke gassen in zeecontainers vinden, maar ook hier is de informatie over (gevaarlijke) stoffen niet erg uitgebreid.

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van beschikbare informatie die is gebruikt voor het maken van de uiteindelijke inschatting van het risico. Hierbij gaat om nieuwe aanvullende informatie en niet om updates van reeds beschikbare informatie (bijvoorbeeld CBS gegevens) deze update wordt in de uiteindelijke samenvatting beneden gegeven.

#### *Nieuwe informatie over stoffen, gezondheidseffecten en/of blootstellingsniveaus*

In een onderzoek naar de stand der techniek rond dieselmotoremissie (dieselrook, DME) worden een aantal relevante beroepen in deze sector genoemd als risicogroep (zie tabel) (Singels et al., 2004).

Arbeidssituatie	Locatie	Regelmaat	Aantal blootgestelden (schatting)	Hoogte blootstelling ( $\mu\text{g EC}/\text{m}^3$ )	Blootstelling
Overslag in haven (heftrucks, kranen, vrachtwagens, treinen, bobcats, shovels, etc.)	Binnen / buiten	Veel	10.000-20.000	20-50	Hoog



Veerbootpersoneel (voertuigen)	Binnen / buiten	Weinig	1.000-1.500	20-50	Hoog
Off shore (generatoren)	Buiten	Veel	1.000	5-10	Laag

Volgens het kennisdossier "Fijnstof (dieseemissie)" kan blootstelling aan DME de volgende gezondheidseffecten veroorzaken: oogirritatie cardiovasculaire effecten, luchtwegklachten, ontstekingsreacties en longfunctie-veranderingen samenhangend met COPD en astma en (long)kanker. Verder bestaan er sterke aanwijzingen dat gecombineerde blootstelling aan dieseldeeltjes en allergenen (gras en boompollen in de buitenlucht) tot een verhoogd risico op allergie lijkt te leiden dan blootstelling aan allergenen alleen (Heederik et al., 2009).

Op de website van het NCVB ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)) kan met behulp van een draaitabel inzicht worden verkregen van het aantal meldingen van beroepsziekten aan de hand van bepaalde parameters. Helaas kan bij de onderverdeling naar beroep de sector 'vervoer over water' niet specifiek worden geselecteerd. De onderverdeling per sector (alleen beschikbaar vanaf 2008) doet echter vermoeden dat een groot deel van de beroepsmeldingen afkomstig zijn uit andere sectoren. Een onderverdeling naar oorzaak voor beroep 'Bestuurders...' voor de jaren 2009 en 2010 laat zien dat het aantal stof-gerelateerde oorzaken ook klein is, namelijk chemische agentia anorganisch (n=2), chemische agentia organisch (n=1), stof (silicium, kwarts) (n=2), materialen / producten (n=2) en andere industriële factoren / materialen / producten (n=1).

Aantal meldingen van beroepsziekten bij het NCvB, voor relevant beroep en sector

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Beroep</b>								
bestuurders auto, trein, kraan, landbouwmachine etc. en zeelieden (83)	223	176	195	193	223	259	482	273
<b>Sector</b>								
Vervoer over water (50)						8	13	4
Opslag en vervoeronder-steunende activiteiten (52)						13	23	23

'Vervoer en opslag' is een van de vijf economische sectoren met de hoogste beroepsziekte-incidenties per 100.000 werknemersjaren (549 meldingen; 95% BI 475-624 (van der Molen et al., 2010). Dit betreft echter zeker ook klachten van het bewegingsapparaat, beroepsslechthorendheid en psychische klachten (in de top 5 in periode 2009-2010); van der Molen et al., 2009, 2010).

Het NCVB ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)) geeft voor de sector 'Opslag en vervoerondersteunende activiteiten' de volgende brancherisico's met betrekking tot blootstelling aan stoffen aan:

Beroepsgerelateerde aandoeningen en risicofactoren (voorbeelden)	Voorbeeld risicoberoepen
<b>Huidaandoeningen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allergisch contacteczeem door contact met olie, vet, paraffine, oplosmiddelen, zepen, schoonmaak- en reinigingsmiddelen (allergenen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monteurs, technisch personeel, schoonmaakpersoneel (hogedrukwaterstralers)</li> </ul>
<b>Long- en luchtwegaandoeningen</b> <i>Beroepsziekten door dieseluitlaatgassen</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acuut: irritatie van de luchtwegen, ogen, hoofdpijn, hoesten en benauwdheid</li> <li>Chronisch o.a. bronchitis, astma en Longkanker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Heftruckbestuurders, loodspersoneel, laders en lossers</li> </ul>

Voor 'expediteurs, cargadoors, bevrachters en andere tussenpersonen in het goederenvervoer (BIK 63)' wordt blootstelling aan uitlaatgassen en blootstelling aan gevaarlijke stoffen die worden vervoerd

genoemd als bedrijfsrisico's met betrekking tot toxische stoffen. Binnen het onderdeel 'dienstverlening tbv vervoer over land' zijn er relatief weinig klachten over stof en blootstelling aan toxische stoffen.

Een literatuursearch met behulp van pubmed.com en google.nl heeft vrijwel geen informatie over beroepsmatige blootstelling tijdens vervoer over water in Nederland opgeleverd. Er zijn echter wel een aantal relevante buitenlandse studies gevonden, hoewel ook dit aantal beperkt is. Hierbij is de zoektocht beperkt tot redelijk recente en Westerse studies.

Een studie naar blootstelling aan organisch stof en endotoxinen in de Nederlandse agrarische industrie over de periode 2001-2002 laat bij graanoverslag een (geometrisch) gemiddelde blootstelling aan inhaleerbaar stof van 1,5 mg/m<sup>3</sup> (range 0.2-7.3) en aan endotoxinen van 280 EU/m<sup>3</sup> (range 19-28240) zien (Spaan et al., 2006). Bij het lossen van een binnenschip met een bobcat bij een diervoederfabriek zijn ook zeer hoge endotoxinenconcentraties gemeten (range 90-90000 EU/m<sup>3</sup>) (Spaan et al., 2007). Bij het laden en lossen van schepen kan, afhankelijk van de lading en de manier van laden/lossen, een hoge blootstelling aan de gehanteerde stof voorkomen.

In een Duitse studie, waarin 2113 vrachtcontainers die over een periode van 10 weken in 2006 binnenkwamen in de haven van Hamburg, werd geconstateerd dat 70% van de containers besmet waren met toxische chemicaliën boven de referentiewaarden voor chronische blootstelling. Bij 36% werden de referentiewaarden voor acute blootstelling overschreden. Blootstelling aan benzeen en formaldehyde was 4x hoger dan voor ontsmettingsmiddelen (Baur et al., 2010). In zowel Duitse, Nederlandse als Engelse havens zijn, in ieder geval in het verleden, containers aangetroffen waarbij het papierwerk met betrekking tot de inhoud van de container niet op orde was: niet aangegeven dat deze waren ontsmet, een verklaring van ontgassing terwijl dit niet het geval was, etc. (Low et al., 2003).

Een literatuurstudie (25 studies over de periode 1970-2000) is gedaan naar de blootstelling aan benzeen tijdens scheepstransport van benzeen-houdende producten. De variatie in gemeten benzeenconcentraties in relatie tot verschillende factoren, namelijk functie en taak, eigenschappen van het schip, type lading, type meting en meetduur werd onderzocht. Ondanks de verschillen in meetstrategie en percentage benzeen in de getransporteerde vloeistoffen, varieerden de persoonlijke 8-uurs TGG benzeenconcentraties in de lucht van 0.2-2.0 ppm tijdens gesloten laadactiviteiten, en van 2-10 ppm tijdens open laadactiviteiten. Benzeenblootstelling wordt waarschijnlijk veroorzaakt door kortdurende taken tijdens deze activiteiten, zoals aan- en afkoppelen van slangen, het peilen van de tank en monsternamen (Williams et al., 2005)

Beroepsmatige blootstelling aan DME is na asbest en silica de belangrijkste oorzaak van kankerdoden in de UK (Rushton et al., 2008).

Hoewel hier geen informatie over is gevonden, wordt ingeschat dat blootstelling aan kolenstof in deze sector wellicht een issue is. Er bestaan in Nederland specifieke kolenoverslagbedrijven, waarbij weleens wordt geklaagd over overwaaiend stof, en werd er in 2005 gesproken over een snelle groei van de kolenoverslag ([http://www.amsterdam.nl/webarchief/persberichten/persberichten\\_2005/april\\_2005/snelle\\_groei/](http://www.amsterdam.nl/webarchief/persberichten/persberichten_2005/april_2005/snelle_groei/))

#### *Blootgestelde populatie*

Het totale aantal banen in Vervoer over water (SBI 50) is gesteld op 14700 (CBS, 2009), verdeeld over 4470 bedrijven. Dit betreft voornamelijk kleine bedrijven (CBS, 2010). Er zijn echter geen gegevens over de daadwerkelijk potentieel blootgestelde populatie.

Het totale aantal banen in Dienstverlening voor vervoer over water (SBI 52) is gesteld op 46300 (CBS, 2009), verdeeld over 2905 bedrijven (CBS, 2010). Dit betreft echter voornamelijk bureauwerkzaamheden. Met betrekking tot de potentieel blootgestelde populatie gaan we daarom alleen uit van het onderdeel laden/lossen, met in totaal 7900 banen verdeeld over 120 bedrijven.

#### *Informatie over maatregelen*

Er is weinig informatie over genomen maatregelen in deze sector. In de beschikbare arbocatologi worden voor de verschillende soorten van blootstelling allerlei oplossingen en (bijbehorende)

beheersmaatregelen aangeboden om de blootstelling aan deze stoffen te reduceren dan wel te voorkomen. Er is echter geen informatie voorhanden over de effectiviteit van deze beheersmaatregelen, of de mate waarin deze beheersmaatregelen daadwerkelijk worden toegepast.

Echter, voor havenactiviteiten zijn er een aantal maatregelen bekend om DME te reduceren. Blootstelling aan DME kan worden voorkomen door het inzetten van alternatieve brandstoffen (elektrisch, aardgas, LPG, hybride motoren), waarbij het effect van de maatregel verschilt per optie (Singels et al., 2004). Zo wordt emissie van DME tot 0 gereduceerd door inzet van elektrische motoren, terwijl bij de verbranding van aardgas en LPG nog wel emissie vrijkomt, hoewel deze veel minder deeltjes en PAK's bevatten dan DME, waardoor de carcinogeniteit van aardgas en LPG emissies beduidend lager lijken te liggen. Bij het gebruik van hybride motoren wordt slechts een gedeelte van de DME vervangen. Uit een beperkt aantal praktijkmetingen bij vuilniswagens is gebleken dat 50% reductie van blootstelling mogelijk is door in plaats van met een dieselmotor met een gasmotor te rijden, met bijbehorende risicoreducties van 30-40%. Echter, voor veel dieselmotoren zijn deze alternatieven (nog) niet op de markt, voor lichtere motoren vaak wel. Andere mogelijke beheersmaatregelen zijn een verbeterde kwaliteit van de dieselbrandstof (bijv. biodieselolie of aromatenvrije of -arme diesel) en gebruik van roetfilters (kunnen het fijn stof in DME met meer dan 95% reduceren; bij verhuiswagens een reductie van 50% gemeten) (Singels et al., 2004).

Verder is in het kader van het beschrijven van de effectiviteit van beheersmaatregelen binnen de Advanced REACH Tool (ART) is een inschatting gemaakt van de effectiviteit van een dampretoursysteem (vapour recovery system) bij het hanteren van vluchtige organische stoffen (VOS), zoals bijvoorbeeld wordt gebruikt bij laad- en losactiviteiten van vrachtwagens of schepen. Gebaseerd op gegevens uit de ECEL-database van TNO is geconcludeerd dat dampretoursystemen blootstellingsniveaus gemiddeld met 80% verlagen. Deze effectiviteit wordt alleen verkregen als het systeem op de juiste manier wordt gebruikt, en als het transportsysteem volledig gesloten is zodat er geen dampen via andere openingen zoals mangaten en 'pressure valves' ontsnappen ([www.advancedreachtool.com](http://www.advancedreachtool.com); Fransman et al., 2010).

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

In potentie vindt er in deze sector blootstelling aan een groot scala van stoffen plaats. Het gaat hierbij in ieder geval om blootstelling aan dieselrook (geassocieerd met kanker → HOOG en longaandoeningen → MIDDEN), maar ook om blootstelling aan bijvoorbeeld lasrook bij onderhoudswerkzaamheden (geassocieerd met longfunctie-vermindering, irritatie van de luchtwegen, metaaldampkoorts → MIDDEN), VOS (geassocieerd met Chronische toxische encephalopathy (CTE) → MIDDEN-HOOG) en organisch stof en kolenstof (geassocieerd met luchtwegklachten, maag/darmklachten, Toxisch Organisch Stof Syndroom → MIDDEN). Hoewel er geen specifieke blootstellingsniveaus voor de Nederlandse situatie beschikbaar zijn, wordt aangenomen dat de blootstelling tijdens het vervoer zelf laag is. Bij calamiteiten, onderhoudswerkzaamheden en momenten van aan- en afkoppelen van leidingen vindt wellicht een verhoogde blootstelling plaats, maar deze zal over het algemeen kortdurend zijn. Het is dan ook de vraag of blootstelling aan dieselrook in deze populatie geassocieerd zal zijn met kanker. Bij dienstverlening voor vervoer over water, en dan met name laden/lossen zal blootstelling aan stoffen echter frequenter voorkomen, en wordt de blootstelling aan dieselrook als hoog ingeschat.

Het hanteren van eventueel gegaste zeecontainers is een risico in deze sector. De aandacht voor dit onderwerp de afgelopen jaren heeft ervoor gezorgd dat bedrijven hier bewuster mee bezig zijn, maar bedrijven blijken het wel moeilijk te vinden om dit in de praktijk vorm te geven. Het betreft een veelheid aan soorten bedrijven. Er zijn weinig gegevens over daadwerkelijke blootstellingen van werknemers bij deze werkzaamheden, en het betreft in potentie verschillende stoffen die worden gebruikt voor het 'gassen' (afhankelijk van de lading en/of de behandeling van de container), maar is zeker iets om in het oog te houden.

Er zijn weinig concrete gegevens met betrekking tot de effectiviteit van geopperde beheersmaatregelen, en in hoeverre deze ook daadwerkelijk worden toegepast. Het toepassen van dampretoursystemen bij laad- en losactiviteiten en eisen met betrekking tot brandstoffen hebben

echter zeker een reductie van de blootstelling van werknemers aan bijvoorbeeld VOS teweeggebracht.

Op basis van de mogelijke gezondheidseffecten (HOOG/MIDDEN-HOOG/MIDDEN), de waarschijnlijke lage blootstellingsniveaus, en de omvang van de blootgestelde populatie (>10.000 voor vervoer over water) wordt de prioriteit ingeschat op HOOG in geval van blootstelling aan dieselrook, MIDDEN-HOOG tot HOOG voor vervoer over water van gevaarlijke stoffen, MIDDEN voor overig vervoer over water, en LAAG (overige activiteiten binnen dienstverlening voor vervoer over water, er van uitgaande dat dit met name bureauwerkzaamheden dan wel activiteiten op afstand zijn) voor dienstverlening. In geval van laden/lossen (blootgestelde populatie tussen 1000 en 10.000) wordt de prioriteit ingeschat als HOOG in verband met hoge blootstelling aan dieselrook.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervoer over water (50)	<p>Benzeen, styreen, benzine, vinylchloride (stoffen die getransporteerd worden), verven, pigmenten, smeerolie (onderhoud schip); asbest; droge bulk productgroepen: ertsen, vaste brandstoffen, ruwe mineralen en bouwmaterialen, kunstmest en -grondstoffen en zouten, granen en derivaten, peulvruchten en oliehoudende zaden, ferro- en non-ferro schroot, overig afval.</p> <p>Kolenstof</p> <p>Dieselrook (fijnstof; zware metalen, PAK's en PCB's, enkelvoudige aromaten, aldehyden en ketonen)</p> <p>Lasrook</p> <p>Organisch stof, endotoxinen</p> <p>Oplosmiddelen / VOS Reinigingsmiddelen</p>	<p>Nierkanker, leukemie en mogelijk lymfoma, longkanker (gelinkt aan stoffen hiernaast). Asbest: mesothelioom</p> <p>Kolenstof: <b>luchtweegeffekten (COPD)</b></p> <p>Dieselrook: <b>Astma, COPD, cardiovasculaire ziekten, (long)kanker, oogirritatie</b></p> <p>Lasrook: <b>Astma, COPD, inhalatiekoorts (metaaldampkoorts), reproductiestoornissen</b></p> <p>Reinigingsmiddelen: <b>allergisch contacteczeem, huidirritatie</b></p> <p>Organisch stof, endotoxinen: <b>Astma, COPD, rhinitis/sinusitis, inhalatiekoorts (ODTS), maag/darmklachten</b></p> <p>Oplosmiddelen: <b>Chronische toxische encephalopathy (CTE)</b></p> <p>Conclusie: <b>HOOG (dieselrook), anders MIDDEN-HOOG (CTE, astma) tot MIDDEN (COPD, eczeem)</b></p>	<p>Frequentie en duur: Meestal niet dagelijks laden en lossen Werkzaamheden: Beladen en lossen van schepen (bulk-stuksgoederen, containers), schoonmaak-werkzaamheden (classificeren) Concentraties: Bij laden lossen van erts en dergelijke; groten hoeveelheden poeders: HOOG (vooral indien werkzaamheden in ruimen); bij laden lossen tankschepen: MIDDEN-HOOG (wegens hoge hoeveelheden); deze werkzaamheden worden meestal door medewerkers van de verladingsbedrijven of het ontvangende bedrijf gedaan.</p> <p>Conclusie: <b>geen aanpassing op basis van blootstelling</b></p>	<p>Totaal 4470 <sup>1</sup></p> <p>- zee- en kustvaart (passagiers) 145</p> <p>- zee- en kustvaart (vracht) 605</p> <p>- binnenvaart (passagiers) 670</p> <p>- binnenvaart (vracht/sleep) 3055</p>	<p>Totaal 14700</p> <p>- zeevaart (vracht/tank) 5300</p> <p>- zeevaart (veer/sleep) 1900</p> <p>- binnenvaart (passagier) 2100</p> <p>- binnenvaart (vracht/tank /sleep) 5600</p> <p>Conclusie: <b>HOOG</b></p>	<p>Prioriteit <b>HOOG (dieselrook), anders MIDDEN-HOOG tot HOOG</b></p>
Dienstverlening	Brandstoffen (verlading);	Divers, afhankelijk van het bedrijf	Bureauwerkzaamheden.	Totaal 2905 <sup>2</sup>	Totaal 46300	<b>HOOG</b>

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
voor het vervoer - over water (52.22), laden, lossen etc. voor zeevaart (52.24.1), expediteurs etc (52.29)	<p>ertsen, andere poedervormige stoffen (verlading); meel en graanstof (verlading)</p> <p><b>Kolenstof</b></p> <p><b>Dieselrook (fijnstof; zware metalen, PAK's en PCB's, enkelvoudige aromaten, aldehyden en ketonen)</b></p> <p><b>Lasrook (onderhoud)</b></p> <p><b>Organisch stof, endotoxinen</b></p> <p><b>Oplosmiddelen / VOS Reinigingsmiddelen</b></p>	<p><b>Kolenstof: luchtweggeffecten (COPD)</b></p> <p><b>Dieselrook: Astma, COPD, cardiovasculaire ziekten, (long)kanker, oogirritatie</b></p> <p><b>Lasrook: Astma, COPD, inhalatiekoorts (metaaldampkoorts), reproductiestoornissen</b></p> <p><b>Reinigingsmiddelen: allergisch contacteczeem, huidirritatie</b></p> <p><b>Organisch stof, endotoxinen: Astma, COPD, rhinitis/sinusitis, inhalatiekoorts (ODTS), maag/darmklachten</b></p> <p><b>Oplosmiddelen: Chronische toxische encephalopathy (CTE)</b></p> <p><b>Conclusie: HOOG (dieselrook), anders MIDDEN-HOOG (CTE, astma) tot MIDDEN (COPD, eczeem)</b></p>	<p>Bij verlading: storten, verzetwerk, kraandrijven, aan- en afkoppelen leidingen e.d.</p> <p>Bij verlading grote hoeveelheden poeders HOOG, verlading via pijpleidingen LAAG MIDDEN</p> <p>Frequente en hoge blootstelling aan dieselrook</p> <p><b>Conclusie: geen aanpassing op basis van blootstelling</b></p>	<p>- Dienstverlening zeevaart 345</p> <p>- Laden/lossen 120</p> <p>- Tussenpersonen 2335</p> <p>- Weging/meting 105</p>	<p>- Laden/lossen 7900 (63.11.1)</p> <p>- Overige dienstverlening voor het vervoer over water n.e.g. 3100 (63.22)</p> <p>- Tussenpersonen 34700 (63.40.1)</p> <p>- Weging/meting 600 (63.40.2)</p> <p><b>Conclusie: MIDDEN</b></p>	<p>(laden/lossen)</p> <p>Overige: LAAG</p>

<sup>1</sup> 1280 bedrijven met 1 werkzame persoon, 1940 bedrijven met 2 werkzame personen, 630 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 400 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 115 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 55 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 20 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 25 bedrijven met ≥100 werkzame personen (met name zee- en kustvaart (vrachtaart) (15))

<sup>2</sup> 1290 bedrijven met 1 werkzame persoon, 380 bedrijven met 2 werkzame personen, 290 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 315 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 250 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 220 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 70 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 80 bedrijven met ≥100 werkzame personen (met name tussenpersonen (55) en laden/lossen (20)).

**Referenties**

- Arbeidsinspectie. Projectrapportage Binnentankvaart. Den Haag, 2006.
- Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's bij de behandeling van containers. Den Haag, 2007.
- Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's in de scheepsbouw en reparatie. Den Haag, 2008.
- Arbeidsinspectie. Project gegaste containers, A870. Den Haag, 2008.
- Arbeidsinspectie. Scheepsbouw en reparatie – inspectie bij scheepswerven op het gebied van arbeidsomstandigheden. Den Haag, 2009.
- Arbeidsinspectie. Project Gassen in importcontainers, A912. Den Haag, 2009
- Arbeidsinspectie. Factsheet gassen in containers. Den Haag, 2010.
- Bakhuys Roozeboom M, Gouw P, Hooftman W, Houtman I, Klein Hesselink J. Arbobalans 2007-2008. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2009 (in opdracht van het Ministerie van SZW).
- Baur X, Poschadel B, Budnik LT. High frequency of fumigants and other toxic gases in imported freight containers – an underestimated occupational and community health risk. *Occup. Environ. Med.* 2010; 67: 207-212.
- Brun E, Op de Beeck R, Van Herpe S, Isotalo L, Laamanen I, Blotière C, Mur J-M, Orthen B, Wagner E, Flaspöler E, Reinert D, Galwas M, Pośniak M, Carreras M, Guardino X, Solans X, Guimon S. Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health. European risk observatory report EN 8. European Agency for Safety and Health at Work, Bilbao, 2009.
- CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht (SBI 1993), per december 2009.
- CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm (SBI 2008), per 1 januari 2010.
- Heederik D, Maas J, Siegert H, Wielaard P. Dossier Fijnstof (diesemissie). 11 mei 2009 (beschikbaar via [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl)).
- Houtman I, Smulders P, van den Bossche S. Arbobalans 2005. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2006 (in opdracht van het Ministerie van SZW).
- Klein Hesselink J, Houtman I, Hooftman W, Bakhuys Roozeboom M. Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2010 (in opdracht van het Ministerie van SZW).
- Low A, Hüsing UP, Preisser A, Baur X. Regulations and control of in-transit fumigated containers as well as of fumigated cargo ships. *Int. Marit. Health.* 2003; 54 (1-4): 77-85.
- Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Arbobalans 2003. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. Den Haag, 2004.
- Rushton L, Hutchings S, Brown T. The burden of cancer at work: estimation as the first step to prevention. *Occup. Environ. Med.* 2008; 65 (12): 789-800.
- Singels M, Warringa GEA, Boon BH, Kromhout H, Heederik D, Veldhof R. Stand der techniek – dieselmotoremissies. Nummer 331, September 2004.
- Spaan S, Wouters IM, Oosting I, Doekes G, Heederik D. Exposure to inhalable dust and endotoxins in agricultural industries. *J Environ Monitor* 2006; 8 (1): 63-72.

Spaan S, Schinkel J, Wouters IM, Preller L, Tjoe Nij E, Heederik D, Tielemans E. Endotoxin: from database to measurement strategy. *Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft* 2007; 67 (9): 377-383.

van der Molen H, Spreeuwers D, Kuijer P, Nieuwenhuijsen K, Bakker J, Pal T, Sorgdrager B, van der Laan G, Stinis H, Brand T. *Beroepsziekten in cijfers 2009*. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB), Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, AMC/UvA, Amsterdam 2009.

van der Molen H, Spreeuwers D, Kuijer P, Nieuwenhuijsen K, Bakker J, de Groene G, Pal T, Sorgdrager B, van der Laan G, Stinis H, Maas J, Brand T. *Beroepsziekten in cijfers 2010*. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB), Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, AMC/UvA, Amsterdam 2010.

Williams PRD, Robinson K, Paustenbach DJ. Benzene Exposures Associated with Tasks Performed on Marine Vessels (Circa 1975 to 2000). *J. Occup. Environ. Hyg* 2005; 2: 586–599.

Arbocatalogus Binnenvaart: <http://www.arbo-binnenvaart.nl/>

Arbocatalogus Zeescheepvaart: <http://www.kvnr.nl/website/arbocatalogus/wat-is-een-arbocatalogus>



## SBI 51: Vervoer door de lucht

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 62: Vervoer door de lucht

### Subsectoren:

- 51.1 Personenvervoer door de lucht
- 51.2 Goederenvervoer door de lucht
- 52.23 Dienstverlening voor de luchtvaart
- 52.24.2 Laad-, los- en overslagactiviteiten niet voor zeevaart
- 52.29 Expeditie, cargadoors en bevrachters (tussenpersonen); weging en meting

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervoer door de lucht (62)	Allerlei producten; stoffen meestal alleen in goede verpakking; kerosine; zes-waardig chroom (onderhoud)	OPS? (kerosine); carcinogeen (zeswaardig chroom) (MIDDEN-HOOG (voor tanken van vliegtuigen); HOOG voor onderhoud aan met zeswaardig chroom behandelde vliegtuigen)	In het algemeen geen blootstelling aan stoffen (alleen verpakte producten); tanken bijvoorbeeld op Schiphol: dagelijks (HOOG). Beladen van vliegtuigen, ladingafhandeling, schoonmaakwerkzaamheden, verzorging (personen), onderhoudswerkzaamheden, aan- en afkoppelen brandstofsysteem; Waarschijnlijk specifieke bedrijven voor tanken, beladen e.d. (Gesloten verpakkingen: LAAG; tanken: zeer gesloten systemen wegens brandbaarheid: maximaal LAAG-MIDDEN; onderhoud (schuren, spuiten, etc.): MIDDEN HOOG)	ca. 175 bedrijven, waarvan 10 grote (>20 werknemers)	Totaal 35.000 (Werkelijk aantal blootgestelden LAAG)	LAAG  Maatregelen: Alleen verpakte / afgesloten producten
Dienstverlening voor het vervoer (63)	Brandstoffen (verlading); erts, andere poedervormige stoffen (verlading); meel en graanstof (verlading)	Divers, afhankelijk van het bedrijf	Bureauwerkzaamheden. Bij verlading: storten, verzetwerk, kraandrijven, aan- en afkoppelen leidingen e.d. Bij verlading grote hoeveelheden poeders HOOG, verlading via pijpleidingen LAAG MIDDEN	Ca. 4600 bedrijven, waarvan ca. 90% <20 werknemers	Totaal 57.000; totaal relevante populaties (verlading, tanken schepen en vliegtuigen) onbekend	Onderhoud en tanken MIDDEN (kan hoog zijn), overigen ONBEKEND

## 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

### *Vervoer door de lucht (geen interview)*

- Stoffen: expert judgment
- Effecten: expert judgment
- Populatie: CBS, bedrijfklassen 42, Luchtvaart (2001); CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit
- Blootstelling: expert judgment

### *Dienstverlening voor het vervoer (geen interview):*

- Stoffen, Effecten, Blootstelling: expert judgment
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfklassen, 44 Dienstverlening t.b.v. het vervoer, 2001; CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit.

## 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

Er zijn geen relevante gegevens over activiteiten rond chemische stoffen in de luchtvaart of diensten voor de luchtvaart gevonden.

In het Stand der techniek onderzoek naar dieselmotoremissie van IRAS en CE werden emissies door luchtvoertuigen niet meegenomen (Singels e.a., 2004).

Er zijn geen Arboconvenanten, Arbocatalogi of VASSt-trajecten met betrekking tot luchtvaart of dienstverlening daarvoor.

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Gevaarlijke stoffen*

Op vliegvelden worden bagagehandelaars blootgesteld aan dieselmotor- en vliegtuigbrandstofemissies (Methner e.a., 2005). In vliegtuigen kan blootstelling aan micro-organismen optreden, maar het betreft in het algemeen gewone organismen die ofwel afkomstig zijn van menselijke huid ofwel van algemeen stof in binnen- en buitenlucht (McKernan e.a., 2008). Ook blootstelling aan chemische stoffen, zoals VOS in vliegtuigen kan plaatsvinden (Tubbs, 2006). Vanwege de regelgeving in sommige landen worden er soms pesticiden toegepast via aerosolen ('desinfectie'), soms zelfs terwijl de passagiers aan boord zijn (Sutton e.a., 2007).

Onderhoud van vliegtuigen kan blootstelling aan allerlei stoffen (oplosmiddelen, smeermiddelen, lasrook, en dergelijke) met zich meebrengen. Zie voor dit soort blootstellingen verder de metaal- en vervoersmiddelenindustrie (zie bijvoorbeeld SBI 30).

Op vliegvelden, zeker in Noordelijke streken, wordt ook veel met antivriesmiddelen gespoten. Dit zijn vaak glycolethers, meestal niet de vluchtige varianten, zoals ethyleenglycol en butyleenglycol, maar de minder vluchtige en minder toxische varianten (monoethyl glycol monomethylether [EGME], diethyl glycol monomethyl ether [DEGME], propyleen glycol monomethyl ether [PGME] e.d.), die met een spuitwagen op het vliegtuig worden gespoten, hoewel soms (lokaal en aanvullend) ook spuiten met een rugspuit voorkomt. Er zijn geen publicaties hierover gevonden met betrekking tot arbeidsomstandigheden, maar wel in het kader van milieuverontreiniging (bijvoorbeeld Kent et al., 1999). Deze stoffen zijn veelal irriterend voor de huid en geven enige effecten op de lever en soms lichte neurotoxiciteit. Ze worden niet als reprotoxisch beschouwd (OECD, 2004; OEHHA, 2000).

#### *Gezondheidseffecten*

Het vervoer door de lucht en over water staat in de top 10 van sectoren met blootstelling aan omgevingsfactoren en ook het zelfgerapporteerde verzuimpercentage in deze sectoren hoort tot de top 10 (Klein Hesselink et al., 2009). Volgens hetzelfde rapport ademt 11% van de werknemers in de sector vervoer-communicatie altijd of regelmatig stoffen in. Er is hierbij geen onderscheid in verschillende vervoersectoren.

Sutton et al. (2007) melden 12 werkgerelateerde gevallen van ziekte of symptomen bij stewards/stewardessen door blootstelling aan pesticiden binnen één jaar. In bijna alle gevallen ging het om permethrine, dat werd toegepast voordat passagiers aan boord gingen. Het soort toepassing had tot doel een langdurig pesticideresidu in het vliegtuig achter te laten.

Er is één publicatie gevonden waarin een indicatie wordt gegeven van een positieve relatie tussen blootstelling aan chemische stoffen bij vliegtuigonderhoud en kans op kanker, maar het aantal gevallen was erg klein (Radican en Blair, 2008).

In een studie naar de combinatie van lawaai en vliegtuigbrandstof en gehoorschade werden bij blootstellingen tot 30% van de OSHA limiet voor de brandstof toch indicaties van een (versterkend) effect van blootstelling aan de brandstof op gehoorschade gevonden (Kaufman e.a., 2005).

#### *Blootstelling*

Elementair koolstof werd op vier Amerikaanse vliegvelden gemeten in concentraties tussen 1 en 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Er werden heel lage concentraties NO en NO<sub>2</sub> gemeten. Full shift waarden voor CO lagen tussen 1 en 5 ppm (duidelijk onder normen) en kortdurende waarden tussen 1 en 16 ppm met pieken tot 300 ppm. Concentraties VOS waren erg laag. Slecht afgestelde motoren van sleeptrucks gaven relatief hoge emissies van koolstoffen, CO en NO<sub>x</sub> (Methner et al., 2005).

Tijdens enkele vluchten werden CO concentraties gemeten, met zeer lage gemiddelde waarden en pieken van 6 of 13 ppm. Ook concentraties VOS waren erg laag: tot 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Tubbs, 2006).

Een belangrijke blootstellingsbron van mensen die in en om vliegtuigen werken is vliegtuigbrandstof. Er zijn diverse studies naar de toxiciteit en opname van relevante stoffen uit vliegtuigbrandstof (met

name de brandstof 'JP-8') en soms toevoegstoffen (DEGME, een antivriesmiddel) (Egeghy en Hauf-Cabalo, 2003; Serdar en Egeghy, 2004; Butler e.a., 2007). Uit de gegevens blijkt dat er een duidelijke opname is van deze stoffen. Ook wordt gesuggereerd dat opname zowel via inhalatie als via de huid optreedt.

Volgens een onderzoek in verschillende vliegtuigen is het endotoxinegehalte in stof en lucht (in lucht gemiddeld 1,5 EU/m<sup>3</sup>) in vliegtuigcabines hoger dan in huizen en kantoren (Hines e.a., 2003).

#### *Blootgestelde populatie*

Er zijn 260 bedrijven die werken in het vervoer door de lucht, waarvan 25 met meer dan 10 werkzame personen en 5 met meer dan 100. Al deze bedrijven houden zich bezig met personenvervoer door de lucht en 5 daarvan (grootte niet gegeven) ook met goederenvervoer door de lucht. In de dienstverlening voor de luchtvaart werken 85 bedrijven, waarvan 10 met meer dan 10 werkzame personen en 5 met meer dan 100. Het totaal aantal laad- en losbedrijven niet voor de zeevaart bedraagt 240 en het totaal aantal wegings- en metingsbedrijven 105. Hoeveel van deze bedrijven in de (dienstverlening voor de) luchtvaart actief zijn is niet bekend (SBI, 2011b).

Het aantal banen in de luchtvaart is 26.700. Het aantal banen bij luchthavens en in overige de dienstverlening voor de luchtvaart bedraagt 4900 (CBS, 2011a). Hoeveel mensen werken in bedrijven voor laden, lossen en opslag en weging en meting in verband met vervoer door de lucht is niet bekend.

#### *Informatie over maatregelen*

Er is geen informatie gevonden over maatregelen in deze sector.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Er is in vliegtuigen kans op blootstelling aan allerlei stoffen en aan micro-organismen die ook elders te vinden zijn, zoals endotoxinen, VOS en dergelijke. Dit lijkt echter geen typische zaak voor de luchtvaart te zijn.

Werkplekgebonden blootstelling kan wel optreden aan vliegtuigbrandstof (VOS), dieselrook en de-icing en anti-icing middelen. De blootstelling vindt onder andere plaats bij bagageverwerking, tanken en de-icing en kan zowel het vliegend personeel als het grondpersoneel betreffen. Met name het personeel bij bagageverwerking en andere activiteiten rond het vliegtuig op de grond lijkt het meest blootgesteld te worden. Voor zover bekend blijft de blootstelling onder normen, maar voor dieselrook en vliegtuigbrandstof niet per se ver daaronder. Blootstelling is dus meestal MIDDEN.

Riskante blootstelling aan pesticiden kwam in ieder geval vroeger nogal eens voor. In hoeverre dat nog steeds speelt is niet bekend. Dit betreft dan met name het cabinepersoneel dat naar landen vliegt waar 'desinfectie' verplicht is gesteld. Deze blootstelling is HOOG en het leidt ook regelmatig tot acute ziektegevallen. Endotoxinenblootstelling is wel gemeten in vliegtuigcabines, maar dit betrof niet erg hoge concentraties.

Gezien de blootstelling aan dieselmotoremissies en mogelijk aan zeswaardige chroomverbindingen (carcinogeen) is de prioriteit qua gezondheidseffecten HOOG. De prioriteit qua blootstelling is MIDDEN, tenzij sprake is van toepassing van gewasbeschermingsmiddelen (HOOG). Er werken veel mensen in deze sector, maar voor een groot deel daarvan zal de blootstelling beperkt zijn. Vanwege de als HOOG geprioriteerde gezondheidseffecten wordt de overall prioriteit ook als HOOG gezien.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Vervoer door de lucht (51)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vliegtuigbrandstof (VOS)</li> <li>Dieselrook</li> <li>Antivriesmiddelen (relatief laagvluchtige glycolethers)</li> <li>Gewasbeschermingsmiddelen (m.n. permithrine)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CTE, gehoorschade</li> <li>Astma, COPD, cardiovasculaire ziekten, (long)kanker, oogirritatie</li> <li>Levereffecten, huidirritatie, lichte effecten op het zenuwstelsel</li> <li>Acuut onwel worden (lange termijn: carcinogeen, reproductiestoornissen)</li> </ul>	<p>Blootstelling aan vliegtuigbrandstof, dieselrook en antivriesmiddelen zal in het algemeen een relatief beperkte duur hebben (hooguit paar uur per dag tijdens verblijf op een vliegveld)</p> <p>Concentraties zijn voor zover bekend lager dan grenswaarden.</p> <p>Prioriteit: MIDDEN</p> <p>Voor geval gewasbeschermingsmiddelen worden toegepast kan hoge blootstelling voorkomen. Dan prioriteit: HOOG</p>	260	26.700 Lang niet alle werknemers zullen blootgesteld worden	Overall prioriteit: HOOG
Dienstverlening voor het vervoer – luchtvaart (52.23), laden, lossen etc. niet voor zeevaart (52.242), expediteurs etc (52.29)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vliegtuigbrandstof (VOS)</li> <li>Dieselrook</li> <li>Antivriesmiddelen (relatief laagvluchtige glycolethers)</li> <li>Lak (zeswaardig chroom)</li> <li>Ontvettingsmiddelen, smeermiddelen e.d.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CTE/OPS, gehoorschade</li> <li>Astma, COPD cardiovasculaire ziekten, (long)kanker, oogirritatie,</li> <li>Levereffecten, huidirritatie, lichte effecten op het zenuwstelsel</li> <li>Kanker</li> <li>Contacteczeem (orthoergisch)</li> </ul>	<p>Voor grondpersoneel en personeel dat brandstofvoorziening uitvoert dagelijks gedurende een groot deel van de dag blootstelling aan vliegtuigbrandstof en dieselrook. Blootstellingsniveaus voor zover bekend onder grenswaarden.</p> <p>Blootstelling aan antivriesmiddelen beperkt tot de wintermaanden.</p> <p>Blootstelling voor onderhoudspersoneel aan o.a. lak, ontvettingsmiddelen e.d. zeer regelmatig. Geen gegevens over blootstellingsniveaus.</p>	240 (deels: laden en lossen, geen zeevaart) <sup>43</sup> 85 (dienstverlening voor de luchtvaart)	2400 (laden en lossen; deel daarvan, want niet alles voor luchtvaart) 4900 (luchthavens en overige dienstverlening voor de luchtvaart)	Overall prioriteit: HOOG

<sup>43</sup> Daarnaast zijn er nog honderden tussenpersonen in vrachtovervoer die wellicht deels actief zijn in de luchtvaart. Het betreft hier echter kantoorbanen zonder specifieke blootstelling door de luchtvaart.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
		Prioriteit: HOOG	Prioriteit: MIDDEN			

**Referenties**

Brun E, van Herpe S, Labrecque M, Klug K, Linsel G, Schöneich R, et al. Expert forecast on Emerging Biological Risks related to Occupational Safety and Health. 2007. Luxembourg, Luxembourg Office for Official Publications of the European Communities.

Butler MA, B'Hymer CB, Cheever KL, Krieg E, Toennis CA, Clark JC, et al. (2-methoxyethoxy) acetic acid: a urinary biomarker of exposure to JP-8 jet fuel. The Toxicologist 96[1], 85-85 Pesticide Illness Among Flight Attendants Due to Aircraft Disinfection. 2007.

Egeghy PP, Hauf-Cabalo L. Benzene and naphthalene in air and breath as indicators of exposure to jet fuel. Occupational and environmental medicine 2003; 60: 696-679.

Hines CJ, Waters MA, Larsson L, Petersen MR, Saraf A, Milton DK. Characterization of endotoxin and 3-hydroxy fatty acid levels in air and settled dust from commercial aircraft cabins. Indoor Air 2003; 13 (2): 166-173.

Kaufman LR, Lemasters GK, Olsen DM, Succop P. Effects of concurrent noise and jet fuel exposure on hearing loss. Journal of Occupational and Environmental Medicine 2005; 47 (3): 212-218.

Klein Hesselink J, Houtman I, Hooftman W, Bakhuys Roozeboom M. Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. 2009. Hoofddorp, TNO Kwaliteit van Leven.

McKernan JL, Wallingford KM, Hein MJ, Burge H, Rogers.C.A., Herrick R. Monitoring Microbial Populations on Wide-Body Commercial Passenger Aircraft. Ann Occup Hyg 2008; 52 (2): 139-149.

Methner MM, Delaney LJ, Tubbs RL. Health Hazard Evaluation Summary Report: Air Contaminant and Noise Exposures among Transportation Security Administration (TSA) Baggage Screeners at Four International Airports. Cincinnati (Oh): NIOSH; 2005. Report No.: HETA #2005-0091-2957.

OECD. Monoethylene glycol ethers. SIDS Initial Assessment Report. 2004. OECD.

Office of Environmental Health Hazard Assessment. Chronic toxicity summary. Propylene Glycol Monomethyl Ether. 2000. Sacramento (Ca), Office of Environmental Health Hazard Assessment. Determination of Noncancer Chronic Reference Exposure Levels.

Radican L, Blair A. Mortality of aircraft maintenance workers exposed to trichloroethylene and other hydrocarbons and chemicals: extended follow-up. Journal of Occupational and Environmental Medicine 2008; 50 (11): 1306-1319.

Serdar B, Egeghy PP. Dose-dependent production of urinary naphthols among workers exposed to jet fuel (jp-8). American journal of industrial medicine 2004; 46 (3): 234-244.

Sutton PM, Vergara X, Beckman J, Nicas M, Das R. Pesticide Illness Among Flight Attendants Due to Aircraft Disinfection. Am J Ind Med 2007; 50: 345-356.

Tubbs RL. Health hazard evaluation report: HETA-2003-0364-3012, Mesaba Airlines, Inc., Minneapolis, MN. 2006.

**SBI 55: Logiesverstrekking****SBI 56: Eet- en drinkgelegenheden**

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 55: Logies-, maaltijden- en drankenverstrekking

Subsectoren:

- 55.1 Hotels e.d. (hotels, hotel-restaurants, pensions en conferentie-oorden)
- 55.2 Verhuur van vakantiehuisjes en appartementen; jeugdherbergen en vakantiecampen
- 55.3 Kampeertreinen
- 55.9 Overige logiesverstrekking
- 56.1 Restaurants, cafetaria's e.d. (lunchrooms, snackbars, eetkramen, ijssalons, etc)
- 56.2 Kantines en catering (event en contract)
- 56.3 Cafés

**1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003****1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003**

Sector 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Logies-, maaltijden- en dranken- verstrekking (55)	Irriterende stoffen (zepen, water, voedingsmiddelen); bij schoonmaakwerk soms corrosieve stoffen (chloor) Schoonmaakmiddelen, koolzuurflessen	Huidaandoeningen en allergieën. Ca 6% van het personeel regelmatig blootstelling aan gassen en dampen	Frequentie: dagelijks Werkzaamheden: Werkzaamheden in de keuken, schoonmaakwerkzaamheden, desinfectiewerkzaamheden. Concentraties: Beperkt huidcontact met schoonmaakmiddelen voor betrokken subgroepen	Ca. 38800 bedrijven waarvan meer dan 95% < 20 werknemers. Wordt veel met contractors gewerkt voor het zwaardere/viezere werk, bijvoorbeeld schoonmaak. De horeca en catering is een grote bedrijfstak: circa 45.000 bedrijven en 300.000 werknemers. MKB-bedrijven overheersen: 75% 0-10 wn, 20% 10-100 wn, 4% 100-500 wn, 1% > 500 wn. Werkzaamheden	Totaal 20500. Schoonmaakmiddelen: aanzienlijk deel van het keukenpersoneel op uitvoerend niveau: ca. 25.000-30.000 wn, daarnaast schoonmakers; maar vaak is schoonmaakwerk uitbesteed aan de schoonmaakbranche en bovendien zijn zij er beter op ingesteld.	HOOG voor schoonmaak- en keuken-personeel, overige personeel LAAG, handel LAAG  Maatregelen: Er komen betere (ecologische) schoonmaakmiddelen en meer informatie, de bedrijven hebben meer aandacht voor hygiëne (hygiëncode en HCCP-vereisten), ze professionaliseren zich, de branche is bezig met een milieukeur en de arbeidsinspectie controleert



Sector 2003 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
				zijn enigszins divers: horeca, horecadeel van recreatiebedrijven en catering. Maar, het draait allemaal om dienstverlening t.a.v. eten, drinken en slapen.	Koolzuurflessen: schatting van het aantal blootgestelden is moeilijk te maken, minimaal 25.000-30.000 wn	streng. Nadelig is het feit dat arbo bij de bedrijven laag op de agenda staat en het werk vluchtig is (haast en kortdurende baantjes)

### 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

- Stoffen: ?? (expert judgment?); Gegevens uit interview met Bedrijfschap Horeca en Catering
- Effecten: TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche horeca, december 2001
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking: bedrijfsklassen, 38 (H) Horeca, 2001
- Blootstelling: TNO-Arbeid. Arborisico's in de branche horeca, december 2001
- Maatregelen: interview

## 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

In deze sector heeft geen VASSt-programma gelopen. Er is wel een arboconvenant afgesloten, maar deze was niet gericht op stoffen (wel op werkdruk). Voor zover bekend is deze sector in Nederland niet het onderwerp geweest van een blootstellings- of epidemiologische studie gericht op stoffen op de werkplek. De sector komt wel voor in overzichten van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB, jaarlijks een uitgave van 'Beroepsziekten in cijfers') of de overzichten van TNO naar aanleiding van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA, o.a. jaarlijkse uitgave van Arbobalans). Ook heeft de Arbeidsinspectie projecten gehad in deze sectoren.

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

#### *Nieuwe informatie over stoffen, gezondheidseffecten en/of blootstellingsniveaus*

Met betrekking tot de sector Horeca worden de volgende onderwerpen genoemd in een aantal Arbobalansen (SZW, 2004; SZW, 2005; Houtman et al., 2006; Houtman et al., 2007; Klein Hesselink et al., 2010), een arbocatalogus, en in een aantal rapportages van de Arbeidsinspectie:

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
Horeca	• Arbobalans 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In sector Horeca in 2000 24%, in 2001 25% en in 2002 20% v/d werknemers regelmatig blootgesteld aan gassen/dampen/stof of werkt regelmatig met huidirriterende stoffen</li> <li>• In 2002 8% v/d werknemers regelmatig blootgesteld aan gassen/dampen, 5% aan stof en 13% aan huidirriterende stoffen (reinigingsmiddelen, ontsmettingsmiddelen)</li> <li>• Horeca geïdentificeerd als sector met 'hoge' stoffenproblematiek</li> </ul>
	• Arbobalans 2004	• Horeca een van de branches waar huidblootstelling het meeste voorkomt (53%)
	• Arbobalans 2005	• Blootstelling aan gevaarlijke stoffen bij 51% van de bedrijven via de huid en bij 6% via inademing
	• Arbobalans 2006	• Horeca in top-15 m.b.t. stoffen op de huid (75% v/d werknemers)
	• Arbobalans 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blootstelling aan waterige oplossingen en de aanraking van stoffen op de huid is veruit het hoogst in de horeca</li> <li>• 45% van de werknemers geeft aan vaak/altijd met waterige oplossingen in aanraking te komen, 5% ademt vaak/altijd stoffen in, 22% wordt vaak/altijd blootgesteld aan stoffen op de huid, 5% komt vaak/altijd in aanraking met besmette personen of dieren</li> </ul>
	• Arbocatalogus Horeca	<p>Hetzelfde voor hotel/restaurant / cafe/bar / discotheek en fastservice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gevaarlijke stoffen: Gevaarlijke stoffen zijn afwasmiddelen, vaatwasmiddelen en spoelmiddelen, onstoppingsmiddelen, ovenreinigers, toiletreinigers, bleekmiddel, ontsmettingsmiddelen en ontkalkingmiddelen. Ook middelen voor het onderhoud van zwembaden zoals natriumhypochloriet (chloor) en zuren zijn gevaarlijk. Daarnaast kunnen gassen als koolzuur, perslucht en stikstof die worden gebruikt voor het tappen van bier gevaar opleveren.</li> </ul> <p>De meest voorkomende risico's zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ aanraking met de huid of ogen. (bijtend zijn en bij spatten brandwonden Zonder passende maatregelen kunnen sommige chemicaliën dermatitis (schrale, pijnlijke, schilferige huid) of andere huidirritaties veroorzaken.</li> <li>○ inademen of inslikken. Bijvoorbeeld de damp van schoonmaakmiddelen, kookdampen of 'mee roken'.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische agentia: Biologische agentia kunnen schadelijk zijn voor de mens doordat ze een infectie, een allergie, vergiftiging of kanker kunnen veroorzaken. Beroepsinfecties zijn bijvoorbeeld slagerswratten of een schimmelallergie. Voorbeelden van andere ziekten die door biologische agentia veroorzaakt kunnen worden, zijn voedselvergiftiging (salmonella), diarree en legionellavergiftiging. Je kan besmet raken met biologische</li> </ul>

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
		<p>agentia door direct contact met iemand die is besmet of door indirect contact, bijvoorbeeld via een toilet of besmet water.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's in de horeca (2008)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gevaarlijke stoffen zijn bijvoorbeeld de professionele vaatwasmiddelen zoals biertankreiniger, vloerreiniger, ontstoppings-middelen, grill- en ovenreinigingsmiddelen en ontkalkingsmiddelen. Ook desinfecteermiddelen voor het onderhoud van zwembaden zoals natriumhypochloriet (chloor) en zuren zijn gevaarlijke stoffen. Evenals koolzuur en stikstof dat is opgeslagen in cilinders voor het tappen van bier, is een gevaarlijke stof.</li> <li>Wat zijn de risico's? Afhankelijk van de eigenschappen van een stof, kan deze irriterend, schadelijk of bijtend zijn. Blootstelling aan bijtende stoffen kan blijvende schade aan huid en ogen veroorzaken. Schoonmaakmiddelen kunnen de huid irriteren en de luchtwegen aantasten. Bij gebruik of opslag van koolzuur en stikstof bestaat de kans op lekkage van de cilinders. Een hoge dosis kooldioxide in een ruimte kan mensen bedwelmen of verstikken. Bij zwembaden worden chemicaliën zoals natriumhypochloriet en zwavelzuur gebruikt om te desinfecteren. Door verkeerde dosering of menging van deze chemicaliën kan chloorgas ontstaan dat zeer giftig is.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeidsinspectie. Rapportage veilig werken met chemicaliën in hotelzwembaden (2008)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aanleiding incidenten bij hotelzwembaden waarbij giftig chloorgas is vrijgekomen door vermenging van hypochloriet (chloorbleekloog) en zwavelzuur. Mensen werden onwel en kregen ademhalingsproblemen. Chloorgas was ontstaan door vergissing bij het bijvullen van de installatie</li> <li>Gevaar voornamelijk door slechte etikettering van leidingen met gevaarlijke stoffen, afwezige persoonlijke beschermings-middelen, het ontbreken van oogdouches en niet goed opgeslagen chemicaliën ((zuur en chloorbleekloog)</li> <li>Chloorgas is een giftige stof die de ogen irriteert en bij inademing irritatie geeft van keel en luchtwegen en kan leiden tot kortademigheid. Blootstelling aan hoge concentraties kan direct leiden tot zwelling van de slijmvliezen van de luchtwegen met gevaar voor verstikking.</li> </ul>

In de Nationale Enquete Arbeidsomstandigheden (NEA) worden werknemers via een vragenlijst gevraagd om een uitspraak te doen over hun arbeidsomstandigheden, o.a. met betrekking tot blootstelling gevaarlijke stoffen. Hoewel deze vragen niet heel specifiek zijn, en gezien de grote variatie in opgenomen sectoren en beroepen de resultaten niet altijd specifiek herleidbaar zijn tot een bepaalde sector of beroep, geeft het wel een overall beeld van de (ervaren) situatie met betrekking tot blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Met betrekking tot deze sector zijn de volgende gegevens beschikbaar (op bedrijf- en beroepsniveau):

Horeca (% werknemers)	2003-2006	2008-2009
Werkt u met water / waterige oplossingen? (Bijna) voortdurend/vaak versus Vaak/altijd *	77.0%	46.7%
Krijgt u tijdens uw werk stoffen op uw huid? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	53.9%	21.1%
Ademt u tijdens het werk stoffen in? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	5.5%	5.2%
Huidklachten (Huidklachten door werk veroorzaakt)	0.6% (22.2%)	
Astma (Astma door werk veroorzaakt)	5.0% (12.3%)	
Koks, kelners, buffetbedienden (% werknemers)	2003-2006	2008-2009
Werkt u met water / waterige oplossingen? (Bijna) voortdurend/vaak versus Vaak/altijd *	87.9%	53.7%
Krijgt u tijdens uw werk stoffen op uw huid? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	62.3%	26.2%
Ademt u tijdens het werk stoffen in? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	3.6%	6.1%

Huidklachten (Huidklachten door werk veroorzaakt)	0.7% (0%)
Astma (Astma door werk veroorzaakt)	5.2% (15.1%)

\* De vraagstelling in de periode 2003-2006 en na 2006 is iets anders, waardoor de gegevens percentages een iets ander beeld kunnen geven. Daarom zijn de gerapporteerde categorieën van de verschillende periodes weergegeven.

Op de website van het NCVB ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)) kan met behulp van een draaitabel inzicht worden verkregen van het aantal meldingen van beroepsziekten aan de hand van bepaalde parameters. Helaas kon er geen relevante beroepsgroep worden geselecteerd.

#### Aantal meldingen van beroepsziekten bij het NCvB

	2008	2009	2010	Stof-gerelateerde oorzaken
Sector				
Verschaffen van accommodatie (55)	4	3	6	Wrijving op huid (2010, n=1)
Eet- en drinkgelegenheden (56)	31	27	10	Wrijving op huid (2009, n=1) (Waterige) oplossingen / nat werk / persoonlijke beschermingsmiddelen (2009, n=1)

Verder identificeert het NCvB de volgende bedrijfsrisico's voor de horeca (a. Hotels, pensions, conferentieoord en b. Kampeertreinen en overige voorzieningen voor recreatief verblijf) met betrekking tot (toxische) stoffen:

- Mogelijke blootstelling aan kooldioxide
- Blootstelling aan sigaretten- en sigarenrook
- Onbekendheid met schadelijke stoffen bijvoorbeeld reinigingsmiddelen
- Besmetting, infecties en huidaanandoeningen door contact met besmette dieren of dierlijke producten (biologische agentia)

Ook noemt het NCvB de volgende beroepsziekten voor de horeca (met oorzaken en risicoberoepen):

Beroepsziekte	Oorzaak	Risicoberoep(en)
<b>Huidaandoeningen</b>		
Contacteczeem	Nat werk Schoonmaakmiddelen Kruiden en groenten	Medewerker bediening, Barkeeper, Keukenhulp, Kok, Medewerker partycatering, Afwasser, Schoonmaakpersoneel, Toiletmedewerker
Contacturticaria	Contact met dierlijk eiwit (vlees en vis)	Keukenhulp, Kok
<b>Long- en luchtwegaandoeningen</b>		
Longaandoeningen door dieseluitletgas	Dieseluitletgas, werken in de buurt van draaiende dieselmotoren en inademen van uitlaatgassen	Chauffeur partycatering, Bagagist, Portier, Kruier
Longaandoeningen door meel	Inademen van meel bij bereiden gerechten	Keukenhulp, Kok
Longkanker	Sigaretten- en sigarenrook	Leidinggevend personeel, Medewerker bediening, Barkeeper, Administratief medewerker, Medewerker partycatering, Portier, Toiletmedewerker
<b>Beroepsinfectieziekten</b>		
Diaree	Direct contact met geïnfecteerd vlees, kip en vis	Keukenhulp, Kok
Legionella	Inademing aerosolen met verontreinigd water	Schoonmaakpersoneel

In een cohort van 15 miljoen Scandinaviërs behoren kelners tot de beroepen met de hoogste gestandaardiseerde incidentie ratio (SIR) voor kanker (verhoogd risico op mondkeuter, pharynxkanker, leverkanker, longkanker, blaaskanker en alle soorten kanker). De hoge risico's die bij kelners zijn gevonden kunnen worden verklaard door de bovengemiddelde alcohol- en sigarettensconsumptie binnen deze beroepsgroep. Daarnaast speelt passief roken bij kelners een rol (Pukkala et al., 2009; van der Molen et al., 2010).

In de horeca wordt een relatief groot deel (65%) van het verzuim (deels) aan het werk toegeschreven (van der Molen, 2009).

In landen met een rookverbod in de horeca zijn positieve gezondheidkundige effecten snel zichtbaar, zoals verbetering van de longfunctie en afname van luchtwegklachten bij het horecapersoneel. In Italië nam bijvoorbeeld het aantal ziekenhuisopnames wegens een hartinfarct in het jaar na invoering van het verbod met 11% af (Spreeuwens et al., 2010). Verder is in 2006 de horeca vertegenwoordigd bij de sectoren met de hoogste incidenties van beroepshuidaandoeningen, bijvoorbeeld als een van de meestgenoemde beroepen bij meldingen van contacteczeem (Spreeuwens et al., 2007).

Uit analyse van de gegevens uit de Nationale Enquete Arbeidsomstandigen over de jaren 2003-2009 blijkt dat:

- De beroepen Koks en kelners in de top 5 staan van beroepen die aangeven werkgerelateerde astma te hebben (5,2% astma, waarvan 15% werkgerelateerd) (actief en passief roken? Kook- en bakdampen?)
- De sector horeca in de top 10 staan van sectoren die aangeven werkgerelateerde astma te hebben (5,0% astma, waarvan 12,3% werkgerelateerd)
- De sector horeca in de top 5 staat van sectoren die aangeven werkgerelateerde huidziekten te hebben (22,8% ten opzichte van 10% gemiddeld)
- Zowel qua beroepen als qua sector staat de horeca in de top 3 met betrekking tot blootstelling aan water / waterige oplossingen (huid-risico) (53-87%).
- Zowel qua beroepen als qua sector staat de horeca hoog (top 5) met betrekking tot blootstelling aan stoffen op de huid. Dit betreft voornamelijk schoonmaak- en desinfectiemiddelen

Een literatuursearch met behulp van pubmed.com en google.nl heeft additionele informatie over beroepsmatige blootstelling in de horeca in Nederland opgeleverd. Er zijn ook een aantal relevante buitenlandse studies gevonden. De zoektocht is beperkt tot redelijk recente en Westerse studies.

In een onderzoek naar gezondheidseffecten en ziektelast door blootstelling aan stoffen op de werkplek worden medewerkers in de horeca genoemd bij cardiovasculaire aandoeningen (in verband met passief roken), contacteczeem, en longkanker (in verband met passief roken) (Baars et al., 2005). In een onderzoek naar combinaties van beroepsgroep en stof waarmee een relevante gezondheidswinst zou kunnen worden bereikt bij vermindering van de blootstelling wordt passief roken in de horeca in combinatie met longkanker genoemd (Dekkers et al., 2006).

Voor de invoering van het rookverbod lagen de gemeten  $PM_{2.5}$  niveaus (een maat voor passief roken) in de UK veel hoger dan de Amerikaanse grenswaarde voor buitenluchtkwaliteit van  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , waar namelijk mediane blootstellingen van  $197 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Schotland,  $184 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Wales en  $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Engeland zijn gemeten. Na de introductie werden zowel de mediane als de persoonlijke concentraties met 84-93% gereduceerd. De resultaten waren consistent met andere internationale studies (Semple et al., 2010). In een Amerikaanse studie waren zowel de cotinine niveaus in speeksel, de biomarker voor blootstelling aan tabaksrook, en de symptomen aan de zintuigen met 70% gereduceerd (Pearson et al., 2009). In een Noord-Ierse studie werd ook een reductie van luchtweg- en zintuigelijke klachten gerapporteerd, waarbij deze reductie groter was voor niet-rokers dan voor rokers. 98% van het barpersoneel ervaarde de werkomgeving als gezonder na de invoering van het rookverbod (Bannon et al., 2009). Uit een Canadese studie blijkt echter dat ook blootstelling aan rook buiten een risico met zich meebrengt, met significant toenemende niveaus van polyaromatische koolwaterstoffen (bekend carcinogeen) met een toenemend aantal opgestoken sigaretten per oppervlakte-eenheid (Zhang et al., 2009).

Hoewel bekend is dat 'nat werk', eventueel in combinatie met schoonmaak-/reinigingsmiddelen een irriterende werking heeft en dus een van de risico's is in de horeca (Terwoert et al., 2009), is daar

weinig aanvullende informatie over gevonden tijdens de literatuursearch. Een gerapporteerd cluster van huid- en oogklachten in een Schotse hotelkeuken bleek te worden veroorzaakt door een de UV-straling van een verkeerd gemonteerde elektrische vliegenvanger (Oliver et al., 2005). In een Duits onderzoek gericht op de preventie van werkgerelateerde huidaandoeningen bij onder andere horecamedewerkers kon bij 8 van de 11 deelnemers de huidproblemen worden verminderd dan wel opgelost door een trainingsprogramma gericht op huidverzorging en -bescherming. Bij 1 persoon werd de huidaandoening gestabiliseerd ondanks dat deze persoon aan het werk bleef, en bij 2 personen werden de huidaandoeningen erger. Verder moest 1 persoon ander werk zoeken door de ontwikkeling van eiwit contactdermatitis. Tijdens de inventarisatie aan het begin van het project bleek bijna 70% van de 29 onderzochte werknemers 20-25x per dag zijn/haar handen te wassen (Bauer et al, 2001). Blootstelling aan nikkel door het hanteren van munten is ook een oorzaak van werkgerelateerde huidaandoeningen (Shum et al., 2003). Bij gebruik van latex handschoenen, bijvoorbeeld tijdens schoonmaakwerkzaamheden, bestaat de kans op het ontwikkelen van een latex-allergie (expert judgement).

#### *Blootgestelde populatie*

Het totale aantal banen in Logiesverstrekking (SBI 55) is gesteld op 62230 (CBS, 2009), verdeeld over 6245 bedrijven. Dit betreft voornamelijk kleine bedrijven (CBS, 2010). Er zijn echter geen gegevens over de daadwerkelijk potentieel blootgestelde populatie. Er wordt aangenomen dat in kleine bedrijven (conservatief geschat) 75-100% van de werknemers in potentie (regelmatig) wordt blootgesteld aan bijvoorbeeld nat werk, schoonmaakmiddelen, kookgassen of passief roken. De overige werknemers hebben administratieve of commerciële functies waarbij geen blootstelling wordt verondersteld. Deze aanpak zou resulteren in ruim 46000 potentieel blootgestelde werknemers in deze sector.

Het totale aantal banen in Eet- en drinkgelegenheden (SBI 56) is gesteld op 246700 (CBS, 2009), verdeeld over 32280 bedrijven. Dit betreft voornamelijk kleine bedrijven (CBS, 2010). Er zijn echter geen gegevens over de daadwerkelijk potentieel blootgestelde populatie. Er wordt aangenomen dat in kleine bedrijven (conservatief geschat) 75-100% van de werknemers in potentie (regelmatig) wordt blootgesteld aan bijvoorbeeld nat werk, schoonmaakmiddelen, kookgassen of passief roken. De overige werknemers hebben administratieve of commerciële functies waarbij geen blootstelling wordt verondersteld. Deze aanpak zou resulteren in ruim 185.000 potentieel blootgestelde werknemers in deze sector.

#### *Informatie over maatregelen*

Er is weinig informatie over de effectiviteit en/of de toepassing van mogelijke beheersmaatregelen in deze sector.

Met betrekking tot latex-allergie kan het gebruik van een ander soort handschoenen, bijvoorbeeld nitrile handschoenen, een oplossing zijn. Het is echter onbekend in hoeverre er latex en/of nitrile handschoenen worden gebruikt in deze sector.

Met betrekking tot het voorkomen van huidaandoeningen door onder andere nat werk en werken met reinigingsmiddelen kan een goede instructie met betrekking tot huidverzorging- en bescherming een grote invloed hebben. Het is echter onbekend in hoeverre dit wordt toegepast in de sector in Nederland.

Hoewel er geen daadwerkelijke gegevens over bekend zijn, kunnen we aannemen dat het invoeren van het rookverbod in de horeca de blootstelling aan schadelijke stoffen door passief roken in grote mate heeft teruggedrongen. Het is echter onbekend in hoeverre dit rookverbod ook daadwerkelijk wordt nageleefd in Nederland. In eetgelegenheden zal dit nagenoeg in alle gevallen gebeuren, maar in cafés, bars en dergelijke zullen er uitzonderingen voorkomen, zeker in eenmanszaken waar weer gerookt mag worden en de eigenaar het werk verricht.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Er vindt in de horeca (zowel logiesverstrekking als eet- en drinkgelegenheden) in potentie blootstelling aan 'nat werk' en/of reinigingsmiddelen (geassocieerd met (allergisch) contacteczeem → MIDDEN), maar ook om blootstelling aan bijvoorbeeld allergenen uit voedingsmiddelen, nikkel en latex (geassocieerd met allergie → MIDDEN-HOOG), en tabaksrook (geassocieerd met longkanker → HOOG) plaats. Hoewel er weinig specifieke gegevens voorhanden zijn voor de Nederlandse situatie

met betrekking tot blootstellingniveaus en eventuele gerelateerde gezondheidseffecten, wordt aangenomen dat indien werknemers in de horeca in aanraking komen met bovenstaande stoffen, de frequentie hoog en de blootstellingduur lang zal zijn (voornamelijk schoonmaak-, bar- en keukenpersoneel). (Werkgerelateerde) huidaanandoeningen worden regelmatig gerapporteerd in deze sector.

Blootstelling aan tabaksrook door middel van passief roken zal door invoering van het rookverbod in sterke mate zijn teruggedrongen, hoewel werkzaamheden op een terras buiten ook een potentieel risico met zich meebrengt. Het risico van passief roken (zowel binnen als buiten) wordt echter als laag ingeschat, en wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Indien een hotel een zwembad of iets dergelijks ter beschikking stelt, worden de werknemers die hierbij betrokken zijn in aanvulling op 'nat werk' mogelijk ook blootgesteld aan chloor en (desinfectie)bijproducten. Aangezien dit slechts een klein deel van de huidige populatie betreft, wordt dit meegenomen bij SBI 93 (Sport en Recreatie).

Er zijn verder weinig concrete gegevens met betrekking tot de effectiviteit van geopperde beheersmaatregelen, en in hoeverre deze ook daadwerkelijk worden toegepast.

Op basis van de mogelijke gezondheidseffecten (MIDDEN voor contacteczeem, MIDDEN-HOOG voor allergieën en allergisch contacteczeem), de frequente blootstelling aan in ieder geval 'nat werk', en de omvang van de blootgestelde populatie (>10.000 voor zowel logiesverstrekking als eet- en drinkgelegenheden) wordt de prioriteit ingeschat op HOOG voor die beroepen die hier veelvuldig mee in aanraking komen (schoonmaak-, bar- en keukenpersoneel) en LAAG voor het overige horecapersoneel.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Logies- verstrekking (55)	Irriterende stoffen (zepen, water, voedingsmiddelen); corrosieve stoffen (chloor) Schoonmaakmiddelen, koolzuurflessen Allergenen in voedingsmiddelen (Passief roken, tabaksrook)  Latex, nikkel	Huidaandoeningen en allergieën, contacteczeem.  (Allergische) luchtwegeffecten (Longkanker, luchtwegeffecten, cardiovasculaire ziekten) Allergie  Conclusie: MIDDEN (eczeem) tot MIDDEN- HOOG (allergie)	Frequentie: dagelijks Werkzaamheden: Werkzaamheden in de keuken, schoonmaakwerkzaamheden, desinfectiewerkzaamheden. Concentraties: Beperkt huidcontact met schoonmaakmiddelen voor betrokken subgroepen  Conclusie: HOOG (in geval van 'nat werk')	Totaal 6235 <sup>1</sup> - hotels 2565 - vakantiehuisjes e.d. 2045 - kampeerterreinen 1625 - overig 0	Totaal 62200 - hotels 47500 - vakantiehuisjes e.d. 10000 - kampeerterreinen 4700  Conclusie: HOOG	HOOG voor schoonmaak-, bar- en keukenpersoneel, overige personeel LAAG
Eet- en drinkgelegen- heden (56)	Irriterende stoffen (zepen, water, voedingsmiddelen); corrosieve stoffen (chloor) Schoonmaakmiddelen, koolzuurflessen Allergenen in voedingsmiddelen (Passief roken, tabaksrook)  Latex, nikkel	Huidaandoeningen en allergieën, contacteczeem.  (Allergische) luchtwegeffecten (Longkanker, luchtwegeffecten, cardiovasculaire ziekten) Allergie  Conclusie: MIDDEN (eczeem) tot MIDDEN- HOOG (allergie)	Frequentie: dagelijks Werkzaamheden: Werkzaamheden in de keuken, schoonmaakwerkzaamheden, desinfectiewerkzaamheden. Concentraties: Beperkt huidcontact met schoonmaakmiddelen voor betrokken subgroepen en dampen  Conclusie: HOOG (in geval van 'nat werk')	Totaal 32280 <sup>2</sup> - restaurants e.d. 18735 - kantines en catering 3995 - cafés 9550	Totaal 246700 - restaurants e.d. 158200 - kantines en catering 36100 - cafés 52400  Conclusie: HOOG	HOOG voor schoonmaak- en keukenpersoneel, overige personeel LAAG



<sup>1</sup> 1815 bedrijven met 1 werkzame persoon, 2285 bedrijven met 2 werkzame personen, 670 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 575 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 440 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 305 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 90 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 55 bedrijven met  $\geq 100$  werkzame personen (met name hotels (50)).

<sup>1</sup> 9130 bedrijven met 1 werkzame persoon, 8605 bedrijven met 2 werkzame personen, 6155 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 5210 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 2270 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 780 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 90 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 40 bedrijven met  $\geq 100$  werkzame personen.

**Referenties**

- Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's in de horeca. Den Haag, 2008
- Arbeidsinspectie. Rapportage veilig werken met chemicaliën in hotelzwebaden. Den Haag, 2008
- Baars AJ, Pelgrom SMGJ, Hoeymans FHGM, van Raay MTM. Gezondheidseffecten en ziektelast door blootstelling aan stoffen op de werkplek – een verkennend onderzoek. Bilthoven, RIVM Rapport 320100001 / 2005, 2005.
- Bannon F, Devlin A, McElwee G, Gavin A. Greater gains from smoke-free legislation for non-smoking bar staff in Belfast. Eur. J. Public Health 2009; 19 (6): 638-643.
- Bauer A, Keltener D, Stadeler M, Schneider W, Kleesz P, Wollina U, Elsner P. The prevention of occupational hand dermatitis in bakers, confectioners and employees in the catering trades. Preliminary results of a skin prevention program. Contact Dermatitis 2001; 44: 85-88.
- CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht (SBI 1993), per december 2009.
- CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm (SBI 2008), per 1 januari 2010.
- Dekkers S, Preller EA, Baars AJ, Marquart J, van Raaij MTM. Identificatie van belangrijke beroepsgroepen en stoffen bij het ontstaan van gezondheidseffecten en ziektelast door blootstelling aan stoffen onder arbeidsomstandigheden. Bilthoven, RIVM Rapport 320506002/2006 / TNO rapport V7148, 2006
- Houtman I, Smulders P, van den Bossche S. Arbobalans 2005. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2006 (in opdracht van het Ministerie van SZW).
- Houtman I, van Hooff M, Hooftman W. Arbobalans 2006. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2007 (in opdracht van het Ministerie van SZW).
- Klein Hesselink J, Houtman I, Hooftman W, Bakhuys Roozeboom M. Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2010 (in opdracht van het Ministerie van SZW).
- Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Arbobalans 2003. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. Den Haag, 2004.
- Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Arbobalans 2004. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. Den Haag, 2004.
- Oliver H, Moseley H, James Ferguson J, Forsyt A. Clustered outbreak of skin and eye complaints among catering staff. Occup. Med. 2005; 55:149-153.
- Pearson J, Windsor R, El-Mohandes A, Perry DC. Evaluation of the Immediate Impact of the Washington, D.C., Smoke-Free indoor Air Policy on Bar Employee Environmental Tobacco Smoke Exposure. Public Health Report 2009; 124 (suppl. 1): 135-142.
- Pukkala E, Martinsen JI, Lynge E, Gunnarsdottir HK, Sparen P, Tryggvadottir L, Weiderpass E, Kjaerheim K. Occupation and cancer – follow-up of 15 million people in five Nordic countries. Acta Oncol. 2009; 48 (5): 646-790.
- Semple S, van Tongeren M, Galea KS, Maccalman L, Gee I, Parry O, Naji A, Ayres JG. UK Smoke-Free Legislation: Changes in PM2.5 Concentrations in Bars in Scotland, England, and Wales. Ann. Occup. Hyg. 2010; 54 (3): 272-280.

Shum KW, Meyer JD, Chem Y, Cherry N, Gawkrödger. Occupational contact dermatitis to nickel: experience of the British dermatologists (EPIDERM) and occupational physicians (OPRA) surveillance schemes. *Occup. Environ. Med.* 2003; 60: 954-957.

Spreeuwers D, Kuijjer P, Nieuwenhuijsen K, Bakker J, Pal T, Sorgdrager B, van der Laan G, Stinis H, Brand T, Gryglicki J. Signaleringsrapport beroepsziekten '07. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB), Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, AMC/UvA, Amsterdam 2007.

Terwoert J, Maas J, Siegert H, Wielaard P. Dossier Irriterende en sensibiliserende stoffen. 9 februari 2009, beschikbaar via [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl)).

van der Molen H, Spreeuwers D, Kuijjer P, Nieuwenhuijsen K, Bakker J, Pal T, Sorgdrager B, van der Laan G, Stinis H, Brand T. Beroepsziekten in cijfers 2009. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB), Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, AMC/UvA, Amsterdam 2009.

van der Molen H, Spreeuwers D, Kuijjer P, Nieuwenhuijsen K, Bakker J, de Groene G, Pal T, Sorgdrager B, van der Laan G, Stinis H, Maas J, Brand T. Beroepsziekten in cijfers 2010. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB), Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, AMC/UvA, Amsterdam 2010.

Zhang B, Bondy S, Ferrence R. Do indoor smoke-free laws provide bar workers with adequate protection from secondhand smoke? *Prev. Med.* 2009; 45: 245-247.

Arbocatalogus Horeca: <http://www.gezondengastvrij.nl/>

## SBI 72: Speur- en ontwikkelingswerk

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 73 Speur- en ontwikkelingswerk

Subsectoren:

- 72.1 Natuurwetenschappelijk speur- en ontwikkelingswerk
- 72.11 Biotechnologisch speur- en ontwikkelingswerk
  - 72.11.1 Biotechnologisch speur- en ontwikkelingswerk; agrarische producten en processen
  - 72.11.2 Biotechnologisch speur- en ontwikkelingswerk; medische producten en farmaceutische processen en voeding
  - 72.11.3 Biotechnologisch speur- en ontwikkelingswerk voor overige toepassingen
- 72.19 Natuurwetenschappelijk speur- en ontwikkelingswerk (niet biotechnologisch)
  - 72.19.1 Speur- en ontwikkelingswerk landbouw en visserij (niet biotechnologisch)
  - 72.19.2 Technisch speur- en ontwikkelingswerk
  - 72.19.3 Speur- en ontwikkelingswerk gezondheid en voeding (niet biotechnologisch)
  - 72.19.9 Overig natuurwetenschappelijk speur- en ontwikkelingswerk (niet biotechnologisch)
- 72.2 Speur- en ontwikkelingswerk maatschappij- en geesteswetenschappen

### 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

Buiten beschouwing gelaten in 2003.

### 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

#### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

Het Arboconvenant Academische Ziekenhuizen (2001), met als stoffentema's cytostatica, narcosegassen, latex en 'huidproblematiek', is deels relevant. Hierin heeft richtlijnontwikkeling, scholing en voorlichting plaatsgevonden.

Er heeft een VASSt-project in Academische ziekenhuizen gelopen (zie ook 'Gezondheidszorg', SBI 86-88). Onderdelen die hierin aan bod kwamen waren e-Learning cytostatica, preventieprogramma handeczeem (vragenlijst, RI&E Handeczeem, PAGO, preventieprotocol). Over de mate van gebruik zijn geen gegevens bekend.

Zowel het arboconvenant als het VASSt-project zijn slechts zeer gedeeltelijk van toepassing op de sector "speur- en ontwikkelingswerk", en dan met name in het kader van medische onderzoek.

Relevante Arbocatalogi zijn:

- Arbocatalogus Universiteiten (VSNU, 2011): het onderdeel "stoffen" is nog in ontwikkeling.
- Arbocatalogus voor Onderzoeksinstituten die zijn verenigd in de Werkgevers Vereniging Onderzoeksinstituten WVOI ([www.wvoi.nl](http://www.wvoi.nl)). 'Stoffen' is hierin geen thema; wel beeldschermwerk / RSI en Electriciteit. Leden van de WVOI zijn NWO, KB, FOM, CWI en NIOZ.
- Arbocatalogus TNO: zeer uitgebreide informatie over alle aspecten van het stoffenbeleid; wel op algemeen niveau. Werkzaamheden binnen TNO lopen sterk uiteen (laboratoria, proefdierlaboratoria, ontwikkeling verven, nanotechnologie, ontwikkeling banden, etc.).
- Arbocatalogus Fenelab. Leden: TNO, Waterlaboratorium, Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium, RPS Nederland, KOAC NPC, Core Laboratories, Grontmij. Lijkt sterk op arbocatalogus TNO.

Instanties als de Arbeidsinspectie en de Gezondheidsraad hebben geen specifiek onderzoek verricht in deze sector. Ook is deze sector voor zover bekend in Nederland niet het onderwerp geweest van een (nationale of internationale) blootstellings- of epidemiologische studie gericht op stoffen op de werkplek. De sector 'speur- en ontwikkelingswerk' is te divers en per 'subsector' te klein.

Wel heeft de Arbeidsinspectie een branchebrochure uitgebracht over onder meer de universiteiten (AI, 2010). Met betrekking tot gevaarlijke stoffen wordt hierin opgemerkt dat deze vooral worden gebruikt tijdens praktijklessen en bij onderzoek. Door de verscheidenheid aan activiteiten is er een grote diversiteit aan gevaarlijke stoffen. Vaak worden slechts kleine hoeveelheden gebruikt, maar

vanwege de onervarenheid van studenten en tijdelijk personeel is het risico op ongevallen toch aanzienlijk. Dit laatste aspect is waarschijnlijk veel minder, of niet, van toepassing, op de onderzoeksinstituten die onder SBI 72 vallen.

## 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

### *Nieuwe informatie over stoffen, gezondheidseffecten en/of blootstellingsniveaus*

De sector is in 2003 buiten beschouwing gelaten. Door de extreme variatie in activiteiten, en de kleinschaligheid 'per activiteit' is het erg lastig algemene conclusies te trekken over de sector, en zelfs over de meeste subsectoren. Voorbeelden van activiteiten zijn:

- geneesmiddelenonderzoek;
- ontwikkeling van chemische producten (verven, lijmen, kunststoffen, reinigingsmiddelen etc)
- biotechnologisch onderzoek
- teelttechnisch onderzoek
- voedingsonderzoek
- etc.

Algemene issues in laboratoria:

- Vluchtige stoffen ten behoeve van extracties e.d. en reiniging glaswerk (ethanol, IPA, aceton);
- Werken met een grote variatie aan gevaarlijke stoffen
- Eventueel nog latex handschoenen

### *Blootgestelde populatie*

Aantal werknemers; CBS-cijfers op basis van SBI-indeling 1993:

- 73 Speur- en ontwikkelingswerk:	<b>34.400</b>
- 73.1 Natuurwetenschappelijk speur- en ontwikkelingswerk:	31.200
- 73.101 – Speur- en ontwikkelingswerk landbouw & visserij:	2.100
- 73.102 – Technisch speur- en ontwikkelingswerk:	~10.800
- 73.103 – Medisch en farmacologisch:	~7.400
- 73.104 – Overig natuurwetenschappelijk:	~10.800
- 73.2 Maatschappij en geesteswetenschappelijk:	~3.200

Aantal bedrijven (CBS, 2010):

	Totale # bedrijven	1 medew.	2 medew.	3-5 medew.	5-10 medew.	10-20 medew.	20-50 medew.	50-100 medew.	> 100 medew.
<b>72 Research</b>	2715	1730	280	200	195	130	100	35	45
<b>721 Natuurwetenschappelijke research</b>	1920	1160	200	160	155	105	80	25	45
<b>72111 Biotechnologische landbouwresearch</b>	25	10	0	5	0	5	5	0	0
<b>72112 Medisch-biotechnologische research</b>	25	5	0	0	0	5	5	5	0
<b>72113 Overige biotechnologische research</b>	15	5	5	0	0	0	0	0	0
<b>72191 Landbouwresearch (geen biotech)</b>	295	195	25	20	20	20	10	0	5
<b>72192 Technische research</b>	800	480	105	65	70	30	30	10	15
<b>72193 Medische research (geen biotech)</b>	530	305	40	55	50	35	20	5	15
<b>72199 R&amp;D natuurwetenschap, geen biotech</b>	235	160	25	10	10	10	5	0	5
<b>722 Geesteswetenschappelijke research</b>	795	570	80	40	40	25	20	10	5

Zowel zeer kleine (een- of tweemans-) als zeer grote onderzoeksinstellingen komen voor. De grotere bedrijven bevinden zich met name in het technische en medische onderzoek.

Wat betreft potentiële blootstelling aan stoffen, is vooral het natuurwetenschappelijke speur- en ontwikkelingswerk relevant, met als absoluut maximum dus 30.000 werknemers. In de praktijk zal echter slechts een zeer klein deel van deze groep daadwerkelijk significant worden blootgesteld aan

stoffen (stel bijvoorbeeld 10%, dan zou het gaan om 3.000 personen). Omdat harde gegevens ontbreken, moet echter als 'default' worden uitgegaan van de gehele populatie.

#### *Informatie over maatregelen*

Er is geen specifieke informatie over de toepassing en/of de effectiviteit van mogelijke beheersmaatregelen in deze sector. In een aantal gevallen zal veelal onder sterk gecontroleerde omstandigheden worden gewerkt - bijvoorbeeld in glove boxes, zuurkasten en dergelijke - en/of met kleine hoeveelheden (die overigens sterk toxisch kunnen zijn), bijvoorbeeld in het farmacologisch onderzoek (expert judgement). Aan de andere kant is uit de onderzoekswereld bekend dat vaak sprake is van 'nieuwe' stoffen, dat ook sprake kan zijn van grotere opstellingen of grotere hoeveelheden stoffen, en dat onderzoekers niet altijd geneigd zijn veel aandacht te besteden aan beheersmaatregelen (expert judgement).

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Gezien de grote variëteit in het type onderzoek, het feit dat bij slechts enkele typen blootstelling aan stoffen relevant zal zijn, en het feit dat per 'type' slechts een kleine groep werknemers betrokken zal zijn, heeft deze sector een lage prioriteit.

## 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

In 2003 werd speur- en ontwikkelingswerk niet meegenomen in de evaluatie. Hieronder worden de huidige inzichten geschetst.

Sector 2011 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
Speur- en ontwikkelingswerk (72)	72.1 Natuurwetenschappelijk	Extreem divers. Potentieel alles. LAAG – HOOG	Potentieel alles LAAG HOOG	Overall LAAG. - Voor zeer specifieke kleine subgroepen mogelijk HOOG.	1.900	30.000	LAAG
	72.2 Maatschappij en geesteswetenschappen	LAAG	LAAG	LAAG	800	3.000 LAAG	

#### Referenties

AI, 2010, Arbeidsinspectie: Arbeidsrisico's in het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek (2010)

VSNU, 2011, arbocatalogus Universiteiten; [www.vsnunl/cao/arbocatalogus-universiteiten.htm](http://www.vsnunl/cao/arbocatalogus-universiteiten.htm).

## **SBI 74: Industrieel ontwerp en vormgeving, fotografie, vertaling en overige consultancy**

In 2003 (volgens SBI 1993-2003):

SBI 74: Overige zakelijke dienstverlening

Subsectoren:

- 74.1 Industrieel ontwerp en vormgeving
- 74.2 Fotografie en ontwikkelen van foto's en films
- 74.3 Vertalers en tolken (buiten beschouwing)
- 74.9 Overige specialistische zakelijke dienstverlening (buiten beschouwing)

### **1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003**

Buiten beschouwing gelaten in 2003.

### **2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

#### **2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?**

Er zijn geen specifieke activiteiten gevonden gericht op (beperking van de) risico's voor de subsectoren industrieel ontwerp en vormgeving en fotografie.

Het VAS traject voor kunstenaars heeft wellicht wel relevante resultaten opgeleverd. Er is een folder van SZW over dit traject<sup>44</sup>. Tijdens het schrijven van dit hoofdstuk is de website [www.atelierveilig.nl](http://www.atelierveilig.nl) echter niet meer in de lucht. Ook is er een brochure over Arbeidsrisico's in de keramiek die misschien enigszins relevant is voor ontwerpers (Arbeidsinspectie, 2010).

In het algemeen is in de fotografie en in industriële vormgeving en ontwerp een zeer sterke tendens weg van handmatige en chemische processen naar digitale en computerprocessen.

Er zijn geen specifieke Arboconvenanten of Arbocatalogi gevonden voor deze sector. Ook zijn er geen specifieke gegevens voor deze sector gevonden in de Arbobalans (Klein Hesseling e.a., 2009) of bij het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)).

#### **2.2 Zijn er nieuwe inzichten?**

Wegens nagenoeg geheel ontbreken van direct bruikbare bronnen van informatie berusten onderstaande inzichten vooral op 'expert judgement'.

#### *Gevaarlijke stoffen*

##### **INDUSTRIEEL ONTWERP EN VORMGEVING**

Industrieel ontwerp en vormgeving gaan tegenwoordig grotendeels digitaal. Een ontwerp wordt vaak eerst via de computer gemaakt (computer assisted design) en dan eventueel vormgegeven via een computergestuurde machine of handmatig. Daarbij kunnen allerlei materialen worden gebruikt (hout, gips, kunststof, textiel). Blootstellingen zijn aan dezelfde typen stoffen als in de houtindustrie (houtstof e.d.), bout (gipsstof), rubber- en kunststofindustrie (allerlei monomeren, harders e.d.) en de textielindustrie (textielstof e.d.).

##### **FOTOGRAFIE EN FOTO-ONTWIKKELING**

In traditionele (analoge) fotografie worden allerlei chemicaliën gebruikt om filmmateriaal, dat zelf al een ingewikkeld chemisch product is, te ontwikkelen en af te drukken.

Ook fotografie gaat tegenwoordig vooral digitaal. Afdrukken gaat via drukprocessen in bedrijven die vergelijkbaar zijn met drukkerijen (zie SBI 18) of via printen. Blootstelling zal plaatsvinden aan oplosmiddelen, reinigingsmiddelen en andere stoffen bij drukken en aan tonerstof bij printen.

#### *Gezondheidseffecten*

In de rapportage van Bang e.a. (2005) was voor zwarte vrouwen het werken in de 'entertainment and recreation industry' een risicofactor voor astma. Tot deze industrie behoorden kunstenaars,

<sup>44</sup> <http://www.arboportaal.nl/download?uuid=4c4650cf-458e-478e-8221-c338e9cae210>

recreatieondernemers, ontwerpers en fotografen. Mogelijk relevante blootstellingen zouden kunnen zijn: producten gebruikt door kunstenaars, reinigingsmiddelen en fotografische ontwikkelaars. Specifieke gegevens over gezondheidseffecten bij industrieel ontwerp en vormgeving en/of fotografie en foto-ontwikkeling zijn niet gevonden.

### *Blootstelling*

#### INDUSTRIEEL ONTWERP EN VORMGEVING

Vermoedelijk is blootstelling niet dagelijks en ook vrij beperkt van omvang vanwege de meestal beperkte schaal van gemaakte modellen. Huidcontact lijkt een relatief belangrijke route te kunnen zijn.

#### FOTOGRAFIE EN FOTO-ONTWIKKELING

In het verleden zijn indicaties gevonden dat blootstelling aan hydroquinone bij het ontwikkelen van foto's en films tot een verhoogd kankerrisico zou kunnen leiden, maar de informatie is volgens een meer recente publicatie niet goed te interpreteren (McGregor, 2007).

Een beoordeling van experts, mede gebaseerd op onderzoek, is dat blootstelling aan tonerstof zeer gering is en niet tot noemenswaardige risico's leidt bij gebruik van kopieermachines en vervanging van toner (Brun e.a., 2009). In Duitsland is een uitgebreide evaluatie van de blootstelling bij het gebruik van kopieermachines en printers gedaan. In experimentele studies werden stofconcentraties (emissies) tot 90 µg/m<sup>3</sup> gemeten. In kantoren nam de stofconcentratie maar zeer beperkt toe als er geprint werd. Uit de literatuur worden ook emissiemetingen aan VOS samengevat, waarbij soms een opvallend hoge benzeenemissies werden gevonden, maar in kantoren zijn nooit hoge VOS of ozonconcentraties bij printen gemeten (BfR, 2008). Mogelijk zijn de blootstellingen bij foto-ontwikkelwinkels (wat) hoger door een groter aantal apparaten.

Blootstelling bij drukkerijen die foto's drukken valt onder de grafische industrie (SBI 18).

### *Beheersmaatregelen*

Er is geen informatie gevonden over in recente jaren genomen beheersmaatregelen in deze sector. De overgang van analoog naar digitaal fotograferen heeft wel een enorme verandering in blootstelling bewerkstelligd. Er wordt door bedrijven die foto's produceren nauwelijks meer ontwikkeld, maar bijna alleen nog maar gedrukt en geprint. Voor drukkerijen wordt verwezen naar het hoofdstuk daarover (SBI 18).

### *Blootgestelde populatie*

Volgens CBS (2011b) zijn er 5165 bedrijven in de industriële design, waarvan het grootste deel (4235, 82%) maar één werkzame persoon heeft. Er zijn 70 bedrijven met meer dan 10 werknemers, maar geen met meer dan 50. In de fotografie en foto-ontwikkeling zijn ook zeer veel kleine bedrijven. Van de 6345 fotografiebedrijven zijn er 5615 (88%) met maar één werkzame persoon en maar 15 met meer dan 10 werkzame personen (geen met meer dan 50). Er zijn 70 'Ontwikkelwinkels', waarvan de helft met maar één werkzame persoon en maar 5 met meer dan 10 werknemers. Er zijn ook 45 'Ontwikkelcentrales'. Hoewel de omschrijving bij het CBS specifiek beschrijft het 'ontwikkelen, afdrukken en vergroten van negatieven of films' lijkt het onwaarschijnlijk dat al deze 'ontwikkelwinkels' en 'ontwikkelcentrales' inderdaad nog negatieven en films ontwikkelen. Vermoedelijk gaat het om gespecialiseerde drukkerijen en bedrijven met fotodrukcabines, hoewel er ook zeker nog bedrijven zijn die nat-chemisch foto's ontwikkelen en afdrukken.<sup>45</sup> Ook bij de bedrijven die nog wel nat-chemisch ontwikkelen zal echter het drukken en printen de grootste deel van het werk betreffen.

## 2.3 Overall inschatting van de situatie

Wegens nagenoeg geheel ontbreken van direct bruikbare bronnen van informatie berusten onderstaande oordelen vooral op 'expert judgement' en op extrapolatie vanuit andere sectoren.

#### INDUSTRIEEL ONTWERP EN VORMGEVING

<sup>45</sup> Een indruk van de huidige werkzaamheden in deze zogenaamde 'ontwikkelcentrales' is te vinden in een krantenartikel: <http://www.bndestem.nl/extra/spectrum/4909630/Fotoboek-redt-ontwikkelcentrale.ece>



De gezondheidseffecten van relevante stoffen kunnen HOOG zijn als blootstelling optreedt aan (carcinogeen) houtstof of bepaalde onuitgeharde rubbers en kunststoffen (zie SBI 16 voor houtindustrie en SBI 22 voor rubber- en kunststofindustrie).

In het algemeen is de blootstelling LAAG doordat vooral digitaal ontworpen wordt. Waar handmatig gemodelleerd wordt zal meestal de schaal gering zijn ten opzichte van de schaal waarin in andere sectoren met dezelfde producten wordt gewerkt (hout, gips, kunststof en rubber en textiel), al zal het werk wellicht dan meer handmatig zijn. Blootstelling hierbij is vermoedelijk niet dagelijks en hooguit MIDDEN. Vanwege de vermoedelijk beperkte blootstellingfrequentie, -duur en -intensiteit wordt de overall prioriteit als MIDDEN ingeschat.

#### FOTOGRAFIE EN FOTO-ONTWIKKELING

Blootstelling aan chemische stoffen door ontwikkeling van filmmateriaal is grotendeels verdwenen, omdat fotografie en films tegenwoordig vooral digitaal worden gemaakt. Daardoor worden veel foto's nu gedrukt met processen zoals in de grafimedia gebruikelijk zijn. Daarnaast wordt er veel geprint. Waar nog wel nat-chemisch ontwikkeld wordt spelen nog dezelfde gevaarlijke stoffen en risico's als vroeger een rol.

Gezondheidseffecten bij drukken zijn huideffecten en CTE/OPS met als oordeel MIDDEN-HOOG. Gezondheidseffecten bij printen zijn niet echt bekend. Bij ouderwets ontwikkelen kunnen huideffecten optreden, risico MIDDEN.

Blootstelling aan oplosmiddelen en reinigingsmiddelen in afdrukcentrales die drukprocessen gebruiken kan vergelijkbaar zijn met die bij drukkerijen (HOOG). Blootstelling aan toner en andere stoffen bij printen vermoedelijk LAAG. Blootstelling aan ontwikkelmedia zal beperkt (niet dagelijks) voorkomen en wordt dan als MIDDEN ingeschat, met vooral huidblootstelling als route.

Overall wordt de prioriteit als HOOG ingeschat, vanwege de effecten in de klasse MIDDEN-HOOG en de blootstelling in de klasse HOOG.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

In 2003 werd deze sector niet meegenomen in de evaluatie. Hieronder worden de huidige inzichten geschetst.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Industrieel ontwerp en vormgeving (74.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Houtstof en hars uit hout</li> <li>Gips</li> <li>Kunststof en rubber</li> <li>Textielstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Astma, rhinitis / sinusitis, contacteczeem (allergisch), (neus)kanker</li> <li>Irritatie van de luchtwegen</li> <li>Kanker (long-, huid- en ander), astma, contacteczeem (allergisch)</li> <li>Irritatie van de luchtwegen</li> </ul> <p>Prioriteit: HOOG</p>	<p>Voor alle stoffen: vermoedelijk weinig frequent, vaak van korte duur en relatief lage intensiteit: LAAG. Huidcontact mogelijk relevante route.</p> <p>Prioriteit: LAAG</p>	5165	3000 Daarnaast ook nog ca. 4000 zelfstandigen <sup>46</sup>	Overall prioriteit: MIDDEN
Fotografie en foto-ontwikkeling (74.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ontwikkelmedia</li> <li>Oplosmiddelen, reinigingsmiddelen</li> <li>Tonerstof, VOS e.d.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Huideffecten, zoals contacteczeem en mogelijk andere</li> <li>CTE</li> <li>Onduidelijk voor tonerstof, CTE voor VOS</li> </ul> <p>Prioriteit: MIDDEN-HOOG</p>	<p>Komt weinig meer voor. Als het voorkomt vooral ook huidcontact Bij afdrukken van digitale foto's. Vergelijkbaar met drukkerijen: HOOG Bij printen: LAAG Prioriteit: HOOG</p>	6460 (fotografie) <sup>47</sup> 70 (ontwikkelwinkels) 45 (ontwikkelcentrales)	1800 en daarnaast nog ca. 5600 zelfstandigen (fotografie) 200 (ontwikkelwinkels) 400 (ontwikkelcentrales)	Overall prioriteit: HOOG

<sup>46</sup> In de statistiek van het aantal 'werknemers' tellen zelfstandigen zonder personeel niet mee.

<sup>47</sup> Deze subgroep heeft vermoedelijk heel weinig blootstelling aan chemische stoffen. Beperkte blootstelling bij fotografen die zelf ontwikkelen en lage blootstelling bij fotografen die zelf printen

**Referenties**

Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's in de keramiek. 2010. Den Haag, Arbeidsinspectie.

Bang KM, Hnizdo E, Doney B. Prevalence of asthma by industry in the US population: A study of 2001 NHIS data. *American journal of industrial medicine* 2005; 47 (6): 500-508.

BfR. BfR schließt Arbeiten zur „Toner“-Problematik mit einer gesundheitlichen Bewertung möglicher Risiken durch Druckeremissionen ab. [Nr. 014/2008]. 2008. Berlin, BfR. Gesundheitliche Bewertung.

Brun E, Op de Beeck R, van Herpe S, Isotalo L, Laamanen I, Blotiere C, et al. Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work; 2009. Report No.: ISBN 978-92-9191-171-4.

Klein Hesselink, J., Houtman, I., Hooftman, W, and Bakhuys Roozeboom, M. Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. 2009. Hoofddorp, TNO Kwaliteit van Leven.

McGregor D. Hydroquinone: An evaluation of the human risks from its carcinogenic and mutagenic properties. *Critical Reviews in Toxicology* 2007; 37 (10): 887-914.

## SBI 81: Facility management, reiniging en landschapsverzorging

In 2003 (volgens SBI 1993-2003) onderdeel van:

SBI 74 Overige zakelijke dienstverlening (schoonmaak)

SBI 01 Landbouw (hoveniers, openbaar groen)

### Subsectoren

81.1 Facility management

81.2 Reiniging

81.21 Interieurreiniging van gebouwen

81.22 Gespecialiseerde reiniging van gebouwen en industriële reiniging

81.29 Overige reiniging

81.3 Landschapsverzorging (geëvalueerd in combinatie met de sector Landbouw (SBI 01), dus hier verder buiten beschouwing gelaten)

## 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sectoren 2003	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (niveau) incl frequentie	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Reiniging (OSB)	Schoonmaakmiddelen Oplosmiddelen Allergenen Fijn stof	Huidirritaties Hoofdpijn/sufheid "Allergene reacties" "Irritatie huid / longen"	Dagelijks. Inhalatie LAAG-MIDDEN. Huid HOOG	8200	190.000 -schoonmaakbedrijven 69.000  Potentieel blootgesteld: 100.000 (reinigingsmiddelen, stof, allergenen) oplosmiddelen <1000 (??)	HOOG
Industriële reiniging (SITO)	Schoonmaakmiddelen Oplosmiddelen Allergenen Verf / oplosmiddelen Asbest Stof (o.a. stralen) Ozon (salvage)	Huidirritaties OPS "Allergene reacties" OPS Long(vlies)kanker Kanker bij kwartsstof - Alg. (beide sectoren): HOOG bij kwarts & asbest; rest LAAG-MIDDEN	HOOG bij stralen, handmatig reinigen, gevelreiniging e.a. spuitprocessen		± 3000 Potentieel blootgesteld: 1500 (reinigingsmiddelen 300 (verven)	MIDDEN

Over de implementatie van maatregelen werd in 2003 gesteld: De ontwikkelingen zijn er niet in grote mate: het werk verandert niet erg en de aandacht voor stoffenproblematiek is in de bedrijven niet groot. Reiniging gebouwen en transportmiddelen: meer watergedragen reinigingsmiddelen en verven, er wordt steeds meer geautomatiseerd en gerobotiseerd (met min of meer gesloten systemen).

De milieueisen worden steeds hoger, bedrijven verhuizen naar het buitenland (scheepsonderhoud). Ook is er een arboconvenant met afspraken om blootstelling aan oplosmiddelen en allergenen (en legionella) terug te dringen

### 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd (tabel)

- Stoffen: TNO Arbeid. Arborisico's in de branche. Overige zakelijke dienstverlening, 2000; Gegevens uit interviews met Vereniging van Werkgevers in Scheeps, Industrie, Milieu en Technische Onderhoudsactiviteiten (SITO), Ondernemersorganisatie Schoonmaak- en Bedrijfsdiensten (OSB)
- Effecten: TNO-Arbeid (2002)
- Populatie: TNO Arbeid. Arborisico's in de branche Overige zakelijke dienstverlening, 2000. CBS. Beroepsbevolking; bedrijfsklassen, 55 Schoonmaakbedrijven, 2001
- Blootstelling: expert judgement
- Maatregelen:

Hoveniers en openbaar groenvoorziening ('landschapsverzorging') is in 2003 niet behandeld.

## 2. **Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

De volgende Arboconvenanten zijn relevant voor deze sector:

- Schoonmaak (RAS; allergenen, oplosmiddelen en cytostatica (en biologische agentia): vervanging en gezonde werkmethoden);
- Industriële reiniging (reinigingsmiddelen en 'vuil');
- Architectenbureaus (geen stoffen);
- Uitzendbureaus (ABU, geen stoffen);
- Gevelonderhoud (geen stoffen).

In de industriële reiniging en het scheepsonderhoud heeft een arboconvenant gelopen en is een arbocatalogus ontwikkeld. Er is een Handboek Vuil ontwikkeld, een Actieplan voor werknemers, en Cursussen voor KAM-coördinatoren (15-20 deelnemers).

In de schoonmaaksector heeft een VASSt-project gelopen. Hierin is een branche-Stoffenmanager ontwikkeld (1000 gebruikers), alsmede protocollen en werkinstructies voor cytostatica en handeczeem, een digitale RI&E, voorlichtingsmaterialen en een website (Bureau Bartels, 2008). Deze activiteiten zijn later voortgezet en overgenomen in de Arbocatalogus Schoonmaak- en glazenwassersbranche, en deels opgenomen in de CAO (RAS, 2008).

In het EU-OSHA report 'The occupational safety and health of cleaning workers' (Brun et al., 2009) zijn een aantal internationale blootstellings- en epidemiologische studies samengevat.

De Arbeidsinspectie heeft in 2006-2007 geïnspecteerd in de industriële reiniging (AI, 2007), en in 2010 in de 'facilitaire diensten in de zorg'(waaronder de schoonmaak (AI, 2010). In de schoonmaak- en glazenwassersbranches zijn geen recente inspectieprojecten geweest, en in de branchebrochure van de Arbeidsinspectie voor de glazenwassersbranche (AI, 2010a) komen gevaarlijke stoffen niet aan de orde.

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

*Zijn er in 2003 stoffen vergeten/achterwege gelaten die wel relevant zijn?*

In de branche van de industriële reiniging (Orsima branche) kan ook blootstelling plaatsvinden aan 'onbekende' stoffen die zijn achtergebleven in de te reinigen productie-installaties.

Voor schoonmakers is vastgesteld dat zij meer en meer sprays gebruiken, waardoor blootstelling kan plaatsvinden aan drijfgassen, oplosmiddelen en aerosolen (Brun et al., 2009).

Voor de gevelreiniging zijn sterke zuren en/of logen relevant (Arbouw, 1999).

Voor glazenwassers zijn vooral nat werk en detergents relevant, en nauwelijks oplosmiddelen (expert judgement; Tebert et al., 2009).

*Is er nieuwe informatie over gezondheidseffecten en blootstellingsniveaus?*

In de Nationale enquête Arbeidsomstandigheden 2008 en 2009 geeft ruim 81% van de schoonmakers aan dat zij “vaak of altijd” werken met water of waterige oplossingen. De beroepsgroep staat hiermee op de derde plaats, na kappers en koks/kelners (Hooftman, 2011). Ruim 59% van de schoonmakers gaf aan “vaak of regelmatig stoffen op de huid” te krijgen, waarmee deze beroepsgroep op de eerste plaats stond.

Wat betreft huidandoeningen, staan schoonmakers op de 4e plek in het aantal meldingen in het kader van het Arbeidsdermatose Surveillance Project (NCvB, 2010). Huidaandoeningen komen ook volgens de internationale literatuur frequent voor bij schoonmakers als gevolg van nat werk, schoonmaakmiddelen en mechanische schurende inwerkingen (Brun et al., 2009).

Volgens de internationale literatuur staan schoonmakers op de 4e plek wat betreft het risico op beroepsastma, na boeren, schilders en ‘plastic workers’ (Brun et al., 2009). Het relatieve risico (odds ratio) was 1.97 [95% CI 1.33-2.92]. Als oorzakelijke factoren worden blootstelling aan chloorverbindingen, ammonia, quaternaire ammoniumverbindingen (quats), aerosolen als ontvettingsmiddelen en luchtverfrissers en latex aangemerkt (NCvB, 2010; Brun et al., 2009). Een andere studie meldde het gebruik van tapijtreiniger en vloerreinigers met ethanalamine als actieve ingrediënt als oorzakelijke factor voor luchtwegaandoeningen (Brun et al., 2009). Een laatste studie met betrekking tot luchtwegaandoeningen bij schoonmaker legde vooral een relatie met het gebruik van reinigingsmiddelen in aerosolvorm, zoals glasreinigers, meubelreinigers en luchtverfrissers (Brun et al., 2009).

Ook relaties tussen schoonmaakwerk en diverse kankertypen en effecten op de voortplanting zouden zijn gevonden, hoewel geen nadere gegevens worden verstrekt (Brun et al., 2009).

Uit België zijn gegevens bekend uit de registratie van beroepsziekten die specifiek betrekking hebben op “cleaning workers” (Brun et al., 2009). Tussen 2002 en 2006 werden 334 erkende beroepsziekten onder schoonmakers geregistreerd, waarvan:

- 125 “huidaandoeningen” (37,4%)
- 44 “ziekten als gevolg van blootstelling aan chloor” (13,1%)  
Dit betreft waarschijnlijk luchtwegaandoeningen als gevolg van ofwel acute hoge blootstelling, zoals oedeem en RADS (reactive airway dysfunction syndrome), ofwel chronische blootstelling, zoals astma of bronchitis (expert judgement)
- 34 “ziekten veroorzaakt door blootstelling aan nikkel” (10,2%)  
Dit betreft waarschijnlijk contacteczeem als gevolg van de combinatie sieraden en nat werk (expert judgement).
- 22 “latex-allergieën” (6,6%).  
Hierbij is niet vermeld of het gaat om contacteczeem of luchtwegallergie.

In een Deense studie is met behulp van een vragenlijst onder 1116 schoonmaaksters informatie verzameld over het optreden van gezondheidsklachten (Brun et al., 2009). De prevalentie over de voorafgaande 12 maanden betrof voor:

- “huidaandoeningen”: 54%
- “irritaties van de luchtwegen”: 45%.

Tenslotte wordt in Brun (2009) nog een studie aangehaald die nogmaals bevestigt dat onder schoonmakers een hoge prevalentie van contacteczeem voorkomt, en dat schoonmakers die relatief lang natte handen hebben meer huidproblemen hebben.

#### *Is er nieuwe informatie over de blootgestelde populatie*

Volgens de Opbrengstenanalyse van het VAS-programma zijn er in de industriële reiniging 140 werkgevers en in totaal 3.400 werknemers (Bureau Bartels, 2007). Gegevens uit 2002 over de aantallen werknemers waren als volgt: Kantorenschoonmaak 170.000; Industrieel 3500; Gezondheidszorg 3000; Transport 2000; Glazenwassers 7500; Brandschadereiniging 2500; Gevelreiniging 1500 (Staats et al., 2002). Blootstelling aan oplosmiddelen werd vooral in de industriereiniging (metaal); transportreiniging (treinen/graffiti), brandschadereiniging, scheepsreiniging en gevelreiniging-graffitireiniging relevant geacht. Huidaandoeningen werden met name in de kantorenschoonmaak relevant geacht omdat dit veruit grootste groep is; het risico komt echter ook in alle andere subgroepen voor, en hetzelfde geldt voor luchtwegaandoeningen: idem. (Staats et al, 2002).

Gegevens van het CBS (2009) over aantal werknemers (SBI 1993) zijn als volgt:

74.701 – gebouwreiniging: 135.700

74.702 – reiniging transportmiddelen en overige reiniging: 6.000

Gegevens van het CBS (2010) over aantal bedrijven (SBI 2008) zijn als volgt:

81.10 Facility management: 10

81.21 Reiniging gebouwen: 5110

81.22 Gespecialiseerde reiniging gebouwen: 2085

Bij deze laatste categorie is het onduidelijk om welk type werk het exact gaat. Mogelijk betreft het schoonmaakwerk in ziekenhuizen of op productielocaties, of brand- en roetschadereiniging).

81.29 Overige reiniging: 665

Volgens de Arbeidsinspectie werken in de industriële reiniging ± 3000 werknemers, waarvan een groot deel bij 2 of 3 grote bedrijven. De 30 leden van de brancheorganisatie SITO vertegenwoordigen ongeveer tweederde van het totale aantal werknemers (AI, 2007).

*Is er nieuwe informatie over (genomen) maatregelen (en hun effecten)*

Volgens de eindmeting over het programma VASt hadden zich in 2007 in de schoonmaaksector geen significante veranderingen voorgedaan ten opzichte van 2003 (Visser et al., 2007).

Hoewel er protocollen ten aanzien van blootstelling aan stoffen in het algemeen, blootstelling aan cytostatica en huidaanroeringen zijn opgenomen in de CAO voor schoonmakers, is er geen informatie bekend over daadwerkelijke implementatie of verlaging blootstelling. Voor de industriële reiniging geldt hetzelfde.

In de NEA 2008-2009 stonden schoonmakers op de 8<sup>e</sup> plaats (van de 42 beroepen) wat betreft de vraag of volgens hen aanvullende maatregelen met betrekking tot stoffen wenselijk waren (Hooftman, 2011).

De Arbeidsinspectie stelde in 2007 vast dat in de industriële reiniging in 37% van de 140 geïnspecteerde bedrijven alles in orde was. Er werden veel opmerkingen gemaakt ten aanzien van persoonlijke beschermingsmiddelen (bijvoorbeeld niet passende ademhalingsbescherming) en arbeidsmiddelen (slangen, apparaten). Slechts in 4 gevallen werd gehandhaafd op specifieke overige aspecten van stoffenblootstelling, naast het gebruik van PBMs. Het betrof in alle gevallen risico's ten aanzien van het werken in besloten ruimten (AI, 2007). Wel werd nog geconstateerd dat in geval van niet-geplande activiteiten (noodonderhoud, storingen) vaak onvoldoende (veiligheids-) informatie over stoffen beschikbaar was (AI, 2007).

In een inspectieproject in onder (onder andere) schoonmaakdiensten in ziekenhuizen, verpleeghuizen en instellingen in de geestelijke gezondheidszorg en gehandicaptenzorg werd in 2010 geconstateerd dat duidelijk aandacht werd besteed aan, en beleid geformuleerd op, arbeidsomstandigheden, en dat de arbocatalogi hierbij een grote rol speelden. Desondanks werden nog bij 70% van de instellingen overtredingen vastgesteld. Relatief vaak (in 109 van de 204 geïnspecteerde instellingen) waren onvoldoende maatregelen genomen tegen blootstelling aan stoffen (AI, 2010).

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Gezien de gegevens over het veelvuldig voorkomen van huid- en luchtwegaandoeningen onder schoonmakers, en de grote populatie, is deze groep hoogprioritair.

In de industriële reiniging komt veel nat werk voor, en zijn huid- en luchtwegaandoeningen naar schatting ook relevant. Over deze specifieke groep is echter minder bekend, de groep is kleiner en de blootstelling aan vooral 'vuil' in de te reinigen installaties zeer divers. Vandaar de prioritering 'midden'.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
Facility management, reiniging en landschapsverzorging (81)	81.21 & deel van 81.22: Reiniging (OSB)	Schoonmaakmiddelen Oplosmiddelen Allergenen Fijn stof Aerosolen (sprays) Zuren/ logen (gevelreiniging) Chloor, ammonia  Nat werk (allen) Latex (handschoenen)	Huidirritaties Hoofdpijn/sufheid "allergene reacties" "Irritatie huid/ longen" Luchtwegirritatie / astma Huid/luchtwegirritatie, COPD, astma Luchtwegirritatie, astma (RADS) Contacteczeem Contacteczeem vnl. MIDDEN Schoonmakers op 4e plek in meldingen huid- én luchtwegaandoeningen	Dagelijks. Inhalatie LAAG-MIDDEN. Huid HOOG.	8200  5110 gebouw & 2085 'gespecialiseerd' (CBS'10)	135.700 (CBS, 2010) Vrijwel allen blootgesteld.; HOOG	HOOG
	Deel van 81.22 (& 81.29?): Industriële reiniging (SITO)	Schoonmaakmiddelen Oplosmiddelen Allergenen Verf/oplosmiddelen Asbest Stof (o.a. stralen) Ozon (salvage) Onbekende stoffen in productie-installatie Nat werk (allen)	Huidirritaties OPS "allergene reacties" OPS Long(vlies)kanker COPD en (long)kanker bij kwartsstof - In potentie allerlei effecten  Contacteczeem Vnl. MIDDEN	HOOG bij stralen, handmatig reinigen, gevelreiniging e.a. spuitprocessen. HOOG voor nat werk.	± 30 (leden branchever. SITO)	3000 industriële reiniging; ± 6000 (incl. transportmiddelen) Vrijwel allen blootgesteld aan reinigingsmiddelen MIDDEN. Aan verven 300 (schatting branche, 2003).	MIDDEN



**Referenties**

- AI, 2007. Verslag inspectieproject "Industriële reiniging 2006-2007". Arbeidsinspectie.
- AI, 2010. Projectrapportage inspectieproject Facilitaire diensten in de zorg. Arbeidsinspectie.
- AI, 2010a. Arbeidsrisico's in de glazenwassersbranche. Arbeidsinspectie.
- Arbouw, 1999. A-blad Reinigen met zuren en logen. Amsterdam, Stichting Arbouw.
- Brun E et al., 2009. The occupational safety and health of cleaning workers. Bilbao, European Agency for Safety and Health at Work.
- Bureau Bartels, 2008. Opbrengstenanalyse VAS. Amersfoort, Bureau Bartels.
- Hooftman, 2011. Aanvullende analyses Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2008-2010.
- NCvB, 2010. Beroepsziekten in cijfers 2010. Amsterdam, Nederlands Centrum voor Beroepsziekten.
- RAS, 2008. Collectieve Arbeidsovereenkomst Arbeid & Gezondheid voor het schoonmaak- en glazenwassersbedrijf. Raad voor Arbeidsverhoudingen voor de Schoonmaak- en glazenwassersbranche.
- Staats N et al., 2002. Oplosmiddelen en allergenen in de schoonmaaksector. Amsterdam, IVAM.
- Tebert C et al., 2009. Review of the paints directive (42/2004/EC). Freiburg, Oekopol GmbH.
- Visser R et al., 2007. Eindmeting VAS. Hoofddorp, TNO.

## SBI 85: Onderwijs

In 2003 (volgens SBI 1993-2003)

SBI 80: Onderwijs

Subsectoren:

- 85.2 Primair en speciaal onderwijs
- 85.3 Voortgezet onderwijs
- 85.31 Algemeen vormend voortgezet onderwijs
- 85.32 Middelbaar beroepsonderwijs en educatie
- 85.4 Tertiair onderwijs (universitair, niet-universitair)
- 85.41 Niet-universitair hoger onderwijs
- 85.5 Overig onderwijs (sport en recreatie, cultureel, auto- en motorrij scholen, overig onderwijs n.e.g.)
- 85.6 Dienstverlening voor het onderwijs

### 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

Buiten beschouwing gelaten in 2003.

### 2. Beschrijving van toen, afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

#### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

In deze sector heeft geen VAS-programma gelopen. Voor zover bekend is deze sector in Nederland niet het onderwerp geweest van een blootstellings- of epidemiologische studie gericht op stoffen op de werkplek. De sector komt wel voor in overzichten van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB, jaarlijks een uitgave van 'Beroepsziekten in cijfers') of de overzichten van TNO naar aanleiding van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA, o.a. jaarlijkse uitgave van Arbobalans). In het Onderwijs is een arboconvenant afgesloten, maar deze was niet gericht op stoffen.

#### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

*Nieuwe informatie over stoffen, gezondheidseffecten en/of blootstellingsniveaus*

Met betrekking tot de sector Onderwijs worden de volgende onderwerpen genoemd in een aantal Arbobalansen (SZW, 2004; Houtman et al., 2006; Klein Hesselink et al., 2010), een aantal arbocatalogi, en in een aantal inspectierapporten van de Arbeidsinspectie:

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
Onderwijs	• Arbobalans 2003	• In sector Onderwijs in 2000 12%, in 2001 13% en in 2002 13% v/d werknemers regelmatig blootgesteld aan gassen/dampen/stof of werkt regelmatig met huidirriterende stoffen
	• Arbobalans 2005	• Blootstelling aan gevaarlijke stoffen bij 8.4% van de bedrijven via de huid en bij 5.9% via inademing
	• Arbobalans 2009	• 6% van de werknemers geeft aan vaak/altijd met waterige oplossingen in aanraking te komen, 3% ademt vaak/altijd stoffen in, 5% wordt vaak/altijd blootgesteld aan stoffen op de huid, 6% komt vaak/altijd in aanraking met besmette personen of dieren
	• Arbocatalogus Beroepsonderwijs en volwassenen-educatie	Lokalen algemeen • In de leslokalen zijn geen planten of dieren geplaatst die overgevoeligheid kunnen veroorzaken of die schadelijke of giftige eigenschappen hebben. • richtlijnen en minimumeisen zoals beschreven in het basisprogramma van eisen 'Frisse Scholen' klasse C (acceptabel) van Senter Novem. Dit programma beschrijft inrichtingseisen ten aanzien van energie, luchtkwaliteit, thermisch comfort, visueel comfort en akoestisch comfort. Praktijklokalen • Op de werkplekken en in de lokalen zijn alleen gebruikshoeveelheden

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
		<p>beschikbaar, alle voorraad of niet gebruikte hulpmiddelen en afvalstoffen worden afzonderlijk opgeslagen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metaalbewerking: lasrook</li> <li>• Houtbewerking: houtstof en stofexplosiegevaar</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbocatalogus hoger beroepsonderwijs</li> </ul>	<p>Goede voorbeelden uit de arbopraktijk met betrekking tot gevaarlijke stoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een apart spuithok met milieukast én een aparte ruimte met afzuiginstallatie speciaal voor schuur- en zaagwerkzaamheden</li> <li>• Een algemeen rookverbod én een eet- en drinkverbod in ruimtes waar met gevaarlijke stoffen wordt gewerkt</li> <li>• Bestrijden legionella</li> <li>• Bijhouden werken met microorganismen in laboratoria</li> <li>• Praktica veilig werken met gevaarlijke stoffen</li> <li>• Opruimen van gemorste chemicaliën: morskar</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbocatalogus primair onderwijs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legionella-preventie in gymzalen</li> <li>• Niet zelf verwijderen asbest</li> <li>• Binnenklimaat en CO<sub>2</sub></li> <li>• Voorzorgsmaatregelen bij emailleren (handvaardigheid) (bestaat uit silicaten en bijmengsels zoals boorzuur, borax, soda, potas, kalkspaat en bariumcarbonaat (laatste giftig))</li> <li>• Verpakking en etikettering gevaarlijke stoffen (ookal in kleine hoeveelheden)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbocatalogus voortgezet onderwijs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Norm hanteren gevaarlijke stoffen (tijdens vakken)</li> <li>• Norm hanteren kankerverwekkende stoffen (bijvoorbeeld bepaalde hout- of kwartshoudende steensoorten of keramiek. Ook las- en soldeerrook)</li> <li>• Asbest in schoolgebouw</li> <li>• Opslag gevaarlijke stoffen in speciale ruimten - kasten buiten het lokaal</li> <li>• Opslag gevaarlijk stoffen in het lokaal</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbocatalogus Nederlandse universiteiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De deelcatalogus Gevaarlijke Stoffen (GS) is in april 2010 vastgesteld door de Begeleidingscommissie Arbocatalogus Universiteiten en zal tegen de zomer 2010 worden aangeboden aan de Arbeidsinspectie ter goedkeuring. Het uitgangspunt hierbij is dat het gevaarlijke stoffenbeleid gebaseerd is op het beperken van de blootstelling voor zowel medewerkers, studenten als derden volgens de arbeidshygiënische strategie en voor CMR-stoffen het ALARA-principe. De Good Practices zijn reeds beschikbaar.</li> <li>• De deelcatalogus Biologische Veiligheid is momenteel nog in de fase van formulering van de opdracht en samenstelling van de expertgroep.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeidsinspectie: Arbeidsrisico's in het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek (2010)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gevaarlijke stoffen: gevaarlijke stoffen worden vooral gebruikt tijdens praktijklessen en bij onderzoek. Door de verscheidenheid aan activiteiten is er een grote diversiteit aan gevaarlijke stoffen. Vaak worden slechts kleine hoeveelheden gebruikt, maar vanwege de onervarenheid van studenten en tijdelijk personeel is het risico op ongevallen toch aanzienlijk</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeidsinspectie: Arbeidsrisico's in het voortgezet (speciaal) onderwijs en middelbaar beroepsonderwijs (2008)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Binnen het voortgezet onderwijs kunnen leerlingen en docenten vooral tijdens praktijklessen te maken krijgen met gevaarlijke stoffen. Denk hierbij aan stoffen als cement, kwartsstof, houtstof en vluchtige organische stoffen bij bouwtechniek, soldeerdampen bij elektrotechniek en lasdampen, boor- en snijoliën bij metaaltechniek, (allergene) haarcosmetica en 'nat werk' op kappersscholen. Door de verscheidenheid aan activiteiten in een onderwijsinstelling is er een grote diversiteit aan gevaarlijke stoffen, echter slechts in kleine hoeveelheden aanwezig. Zowel bij gebruik als bij opslag van gevaarlijke stoffen kunnen acute risico's optreden.</li> <li>• Afhankelijk van de fysische en chemische eigenschappen kan een stof:</li> </ul>

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>o acuut veiligheidsbedreigend zijn (brandbaar, explosief, corrosief);</li> <li>o acuut toxisch zijn (bedwelmend, verstikkend, weefselbeschadigend);</li> <li>o schadelijk zijn voor de gezondheid op de langere termijn (chronische schade aan luchtwegen en zenuwstelsel of kanker).</li> </ul>

In de Nationale Enquete Arbeidsomstandigheden (NEA) worden werknemers via een vragenlijst gevraagd om een uitspraak te doen over hun arbeidsomstandigheden, o.a. met betrekking tot blootstelling gevaarlijke stoffen. Hoewel deze vragen niet heel specifiek zijn, en gezien de grote variatie in opgenomen sectoren en beroepen de resultaten niet altijd specifiek herleidbaar zijn tot een bepaalde sector of beroep, geeft het wel een overall beeld van de (ervaren) situatie met betrekking tot blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Met betrekking tot deze sector zijn de volgende gegevens beschikbaar (op bedrijf- en beroepsniveau):

Bedrijf (% werknemers)	Basis- en speciaal onderwijs		Voortgezet onderwijs		Hoger onderwijs		Ander type onderwijs	
	03-06	08-09	03-06	03-06	08-09	08-09	03-06	08-09
Werkt u met water / waterige oplossingen? (Bijna) voortdurend/vaak versus Vaak/altijd *	21.0%	5.6%	13.5%	6.5%	9.0%	5.9%	19.9%	9.3%
Krijgt u tijdens uw werk stoffen op uw huid? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	12.6%	5.6%	7.6%	4.5%	4.2%	4.1%	10.9%	4.9%
Ademt u tijdens het werk stoffen in? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	4.0%	2.5%	5.2%	3.5%	1.4%	3.6%	6.1%	4.1%
Huidklachten (Kl. door werk veroorzaakt)	1.0% (6.5%)		0.7% (0%)		0.5% (-)**		0.5% (-)**	
Astma (Astma door werk veroorzaakt)	6.1% (2.9%)		6.3% (3.4%)		4.5% (8.3%)		5.9% (6.1%)	
Beroep (% werknemers)	Docenten basisonderwijs		Docenten voortgezet onderwijs		Docenten hoger onderwijs		Overige onderwijsberoepen	
	03-06	08-09	03-06	03-06	08-09	08-09	03-06	08-09
Werkt u met water / waterige oplossingen? (Bijna) voortdurend/vaak versus Vaak/altijd *	19.2%	3.3%	12.9%	4.5%	17.3%	3.2%	9.3%	10.4%
Krijgt u tijdens uw werk stoffen op uw huid? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	10.4%	4.0%	6.6%	3.1%	1.6%	3.4%	10.6%	5.2%
Ademt u tijdens het werk stoffen in? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	3.7%	1.9%	6.5%	2.7%	1.2%	3.0%	5.5%	5.2%
Huidklachten (Kl. door werk veroorzaakt)	1.1% (7.5%)		0.7% (-)**		0.8% (-)**		0.4% (-)**	
Astma (Astma door werk veroorzaakt)	6.2% (3.4%)		6.5% (5.3%)		4.5% (3.5%)		5.7% (4.2%)	

\* De vraagstelling in de periode 2003-2006 en na 2006 is iets anders, waardoor de gegevens percentages een iets ander beeld kunnen geven. Daarom zijn de gerapporteerde categorieën van de verschillende periodes weergegeven.

\*\* niet bepaald, n<10

In het kennisdossier 'Biologische agentia' wordt het onderwijs genoemd als branche/beroepsgroep waar blootstelling aan biologische agentia, en meer specifiek infectieuze agentia, in potentie een rol spelen (Houba et al., 2009).

Op de website van het NCVB ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)) kan met behulp van een draaitabel inzicht worden verkregen van het aantal meldingen van beroepsziekten aan de hand van bepaalde parameters (zoals sector en beroep). In onderstaande tabel staan het aantal meldingen van beroepsziekten in deze sector vermeld.

Aantal meldingen van beroepsziekten bij het NCvB

	2008	2009	2010	Stof-gerelateerde oorzaken
Sector				
Onderwijs (85)	142	199	164	Bacterien (2009, n=1) Virussen (2008/2009/2010, n=1)

				Parasieten (2008, n=2) Schimmels (2010, n=1) Andere biologische agentia (2008, n=1)
<b>Beroep</b>				
Onderwijsgeevenden (23)	100	154	126	Virussen (2010, n=1) Parasieten (2008, n=1) Schimmels (2010, n=1) Andere biologische agentia (2008, n=1)
Onderwijsassistenten (33)	2	12	2	-

Een literatuursearch met behulp van pubmed.com en google.nl heeft weinig additionele informatie over beroepsmatige blootstelling in het onderwijs in Nederland opgeleverd. Er zijn een aantal relevante buitenlandse studies gevonden, hoewel beperkt. De zoektocht is beperkt tot redelijk recente en Westerse studies.

De binnenluchtkwaliteit van scholen in relatie tot de gezondheid en cognitieve prestaties van kinderen is onderzocht door de Gezondheidsraad. Kinderen (en dus ook leraren) kunnen worden blootgesteld aan diverse binnenmilieufactoren, zoals chemische stoffen (formaldehyde, weekmakers en andere (semi)vluchtige organische stoffen afkomstig uit bouw- en inrichtingsmaterialen), fijn stof, infectieuze micro-organismen, andere microbiologische factoren (zoals bacterie- en schimmelcomponenten, allergenen), hoge temperatuur en geluid, die nadelige effecten kunnen hebben op hun lichamelijke gezondheid en cognitief functioneren. Koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) is slechts beperkt bruikbaar als maat voor de binnenluchtkwaliteit, is wel een goede indicator voor luchtverversing. (Gezondheidsraad, 2010).

In Europa wordt op het moment de HITEA scholenstudie uitgevoerd, waaraan drie landen (die drie verschillende klimaatzones vertegenwoordigen) deelnemen: Spanje, Nederland en Finland. Het doel van de studie is het in kaart brengen van de rol van indoor biologische agentia bij het ontstaan van kortdurende respiratoire en inflammatoire gezondheidseffecten bij leerlingen en leraren die worden blootgesteld aan een slechte binnenluchtkwaliteit in (basis)scholen in Europa. De focus van het blootstellingsdeel is microbiële blootstelling als gevolg van vochtproblemen in gebouwen, maar tegelijkertijd wordt de rol van chemicaliën en slechte ventilatie onderzocht. Bij de gemeten gezondheidseindpunten ligt de nadruk op de luchtwegen en mechanismen gerelateerd aan inflammatie, cytotoxiciteit en oxidatieve stress. Helaas zijn er nog geen resultaten van dit onderzoek beschikbaar, de verzameling van gegevens is net afgerond ([www.hitea.eu](http://www.hitea.eu)).

In een Nederlandse studie naar de blootstelling aan respirabel (kwartsstof) tijdens praktijklessen metselen werd een gemiddelde persoonlijke blootstelling aan respirabel stof (GM) van 0,90 mg/m<sup>3</sup> gevonden, waarbij bij leerlingen (GM 1,11 mg/m<sup>3</sup>) een circa tweemaal zo hoge gemiddelde blootstelling aan respirabel stof is gemeten is vergelijking met docenten (GM 0,59 mg/m<sup>3</sup>). Afbreken van gemetselde werkstukken leidde tot een significant hogere blootstelling aan respirabel stof dan metselwerkzaamheden. Doceren scoorde significant lager dan metselen. De kwartsgehalten in de monsters waren zeer laag (<4%). Er zijn indicaties gevonden dat zavel als basis van metselspecie de blootstelling aan respirabel kwarts verlaagt of voorkomt (Huizer et al., 2007).

Een Finse lerares scheikunde ontwikkelde respiratoire klachten direct na een demonstratie over oxidatie-reductie reacties (blootstelling aan gemengde iodine-producten) in een klaslokaal. Ze vertoonde ook bronchiale hyperreactiviteit, zelfs 7 jaar na dato. 'Reactive airway dysfunction syndrome (RADS)' is een vorm van beroepsastma die ontstaat zonder latentietijd, en wordt veroorzaakt door irriterende gassen, dampen of rook. De lerares moest haar baan opgeven (Hannu et al., 2009). Een onderzoek bij Zweedse leraren houtbewerking rapporteerde een hoge 1-jaars prevalentie van handeczeem, namelijk 19%. Ook werd er contactallergie gediagnosticeerd in relatie tot een aantal allergenen in de werkomgeving, zoals nikkel, formaldehyde, colophony, en coniferenhout (Meding et al., 1996). Een andere Zweedse studie een mogelijke associatie tussen acoustic neuroma' (een goedaardig gezwell) en leraarschap gevonden; dit moet echter verder worden uitgezocht. Beroepsmatige blootstelling aan kwik, benzeen en textielstof is geassocieerd met een verhoogd risico op acoustic neuroma (Prochazka et al., 2010).

Op kappersscholen gelden dezelfde risico's als beschreven voor de kappersbranche. Echter, het zijn m.n. de leerlingen die worden blootgesteld. In 2007 werd het totale aantal leerlingen geschat op 11.000 (Bureau Bartels, 2007). Docenten worden incidenteel blootgesteld wanneer ze bepaalde behandelingen voordoen. Hierbij wordt er vanuit gegaan (geschat) dat het gaat hooguit om enkele honderden docenten.

#### *Blootgestelde populatie*

Volgens gegevens van het CBS zijn er in Nederland 511300 banen in het onderwijs (CBS, 2010), verdeeld over 22435 instellingen (CBS, 2009). Zo zijn er in Nederland ongeveer 650 V(S)O scholen en 69 MBO instellingen met in totaal ongeveer 175.000 medewerkers, waarvan 25% onderwijs ondersteunend personeel (Arbeidsinspectie, 2008). In het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek (bestaande uit uit hoger beroepsonderwijs, wetenschappelijk onderwijs en wetenschappelijk onderzoek) zijn er in Nederland ongeveer 40 hogescholen met in totaal zo'n 40.000 medewerkers en 14 universiteiten met samen zo'n 45.000 medewerkers. Verder bieden ongeveer 80 particuliere scholen hoger onderwijs aan (Arbeidsinspectie, 2010).

In de praktijk zal slechts een zeer klein deel van de medewerkers in het onderwijs significant worden blootgesteld aan stoffen. Dit betreft met name medewerkers in het praktijkonderwijs.

#### *Informatie over maatregelen*

Er is geen informatie over de effectiviteit en/of de toepassing van mogelijke beheersmaatregelen in deze sector. Echter, maatregelen die in vergelijkbare sectoren in de private sector worden toegepast (bijv. de metaalindustrie, de houtindustrie, de bouw, en de landbouw) zouden binnen het praktijk/beroepsonderwijs ook van toepassing kunnen zijn.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Er vindt binnen het onderwijs in potentie blootstelling aan een grote verscheidenheid van stoffen plaats, afhankelijk van het soort (praktijk)onderwijs dat wordt gegeven, en er bestaat dus het risico op het ontwikkelen van een veelheid van gezondheidseffecten. Hoewel er vrijwel geen specifieke gegevens voorhanden zijn voor de Nederlandse situatie met betrekking tot blootstellingsniveaus en eventuele gerelateerde gezondheidseffecten, wordt aangenomen dat de blootstelling aan stoffen voor het grootste deel van het onderwijzend (en ander) personeel niet van toepassing is, en gezondheidseffecten gerelateerd aan blootstelling aan stoffen dus ook niet zullen voorkomen in deze populatie. Uitzondering hierop zijn medewerkers betrokken bij de verschillende vormen van praktijkonderwijs (zowel in het voortgezet, middelbaar en hoger (beroeps)onderwijs, op praktijkscholen (speciaal onderwijs) en op universiteiten), waarbij wordt aangenomen dat hier slechts een beperkt aantal werknemers bij betrokken is. Door de extreme variatie in activiteiten en de kleinschaligheid 'per activiteit' is er echter weinig zinnigs te zeggen over de daadwerkelijke blootstellingsniveaus en eventuele gezondheidseffecten binnen het (praktijk)onderwijs. Hoewel de blootstelling over het algemeen als laag wordt ingeschat, zou de blootstelling bij bepaalde activiteiten ook hoog kunnen zijn. Er zijn vrijwel geen concrete gegevens met betrekking tot de effectiviteit en toepassing van beheersmaatregelen tijdens praktijkonderwijs. Aangezien 'veilig werken' hoogstwaarschijnlijk onderdeel is van het lesmateriaal/pakket wordt aangenomen dat hier wel aandacht voor is tijdens de lessen.

Op basis hiervan wordt de prioriteit voor het onderwijs over het algemeen op LAAG ingeschat. Uitzondering hierop is het praktijkonderwijs, waarvoor de prioriteit op basis van de waarschijnlijk lage blootstellingen, aanwezigheid van beheersmaatregelen en een onbekende maar waarschijnlijk niet erg grote potentieel blootgestelde populatie (1000-10.000) op MIDDEN wordt ingeschat.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

In 2003 werd het onderwijs niet meegenomen in de evaluatie. Hieronder worden de huidige inzichten geschetst.

Sector 2011 (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Onderwijs (85)	<p>Over het algemeen niet van toepassing.</p> <p>In geval van praktijkonderwijs heel divers, in potentie alles. Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Houtstof</li> <li>- Metaal, lasrook</li> <li>- (Kwarts)stof</li> <li>- Organisch stof, biologische agentia</li> <li>- Dierallergenen, voedselallergenen</li> <li>- 'Nat werk'</li> <li>- Oplosmiddelen</li> <li>- Etc.</li> </ul>	<p>Over het algemeen niet van toepassing. Conclusie: LAAG</p> <p>In geval van praktijkonderwijs heel divers, in potentie alles. Bijvoorbeeld:</p> <p>Astma, rhinitis/sinusitis, contacteczeem, kanker van neus en bijholten Astma, COPD, metaaldampkoorts (inhalatiekoorts), reproductiestoornissen Luchtweegeffecten (o.a. COPD), longkanker Astma, COPD, rhinitis/sinusitis, inhalatiekoorts, maag/darmklachten (Allergische) luchtwegaandoeningen en huidaandoeningen (contacteczeem) Contacteczeem CTE</p> <p>Conclusie: MIDDEN-HOOG tot HOOG</p>	<p>Over het algemeen niet van toepassing. Conclusie: LAAG</p> <p>Over het algemeen laag, voor zeer specifieke subgroepen mogelijk frequente en/of kortdurende hoge blootstellingen</p> <p>Conclusie: LAAG</p>	<p>Totaal 22435</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Basis- en speciaal onderwijs 1290</li> <li>- Voortgezet onderwijs 970</li> <li>- Hoger onderwijs 320</li> <li>- Overig onderwijs 19410</li> </ul>	<p>Totaal 511300</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primair onderwijs 194900</li> <li>- Secundair onderwijs 179500</li> <li>- Hoger onderwijs 100500</li> <li>- Overig 36300, waarvan 4000 auto- en motorrij scholen (80.41)</li> </ul> <p>Conclusie: kleine aantal potentieel blootgesteld</p>	<p>Prioriteit over het algemeen LAAG</p> <p>Voor een aantal kleine subgroepen mogelijk MIDDEN (praktijkonderwijs)</p>

<sup>1</sup> 15970 bedrijven met 1 werkzame persoon (vnl. overig onderwijs (15090)), 2270 bedrijven met 2 werkzame personen (vnl. overig onderwijs (2385)), 870 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 620 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 540 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 595 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 345 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 925 bedrijven met ≥100 werkzame personen (met name basis- en voortgezet onderwijs).

**Referenties**

Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's voortgezet (speciaal) onderwijs en middelbaar beroepsonderwijs. Den Haag, 2008.

Arbeidsinspectie. Arbeidsrisico's in het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek. Den Haag, 2010.

CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht (SBI 1993), per december 2009.

CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm (SBI 2008), per 1 januari 2010.

Gezondheidsraad. Binnenluchtkwaliteit in basisscholen en de waarde van kooldioxide als indicator voor luchtkwaliteit. Gezondheidsraad, Den Haag, 2010, publicatienummer 2010/06.

Hannu T, Riihimaki V, Piirila P. Reactive Airway Dysfunction Syndrome (RADS) in a Chemistry Teacher Induced by Fumes of Mixed Iodine Compounds. Case report. *Industrial Health* 2009; 47: 681-684.

Houba R, Maas J, Siegert H, Wielaard P. Dossier Biologische agentia. 30 maart 2009 (beschikbaar via [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl))

Houtman I, Smulders P, van den Bossche S. Arbobalans 2005. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2006 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Huizer D, Spee T, Lumens MEGL. Blootstelling aan (kwarts)stof in praktijklokalen van het metselonderwijs. *Arbouw*, Amsterdam, 2007, rapportnummer 07-96.

Klein Hesselink J, Houtman I, Hooftman W, Bakhuys Roozeboom M. Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2010 (in opdracht van het Ministerie van SZW).

Meding B, Ahman M, Karlberg A-T. Skin symptoms and contact allergy in woodwork teachers. *Contact Dermatitis* 1996; 34: 185-190.

Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Arbobalans 2003. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. Den Haag, 2004.

Prochazka M, Feychting M, Ahlbom A, Edwards CG, Nise G, Plato N, Schwartzbaum JA, Forssen UM. Occupational exposures and risk of acoustic neuroma. *Occup. Environ. Med.* 2010; 67: 766-771.

Arbocatalogus Beroepsonderwijs en volwasseneneducatie: <http://mbo.humatix.nl/>

Arbocatalogus Hoger Beroepsonderwijs: <http://www.arbocatalogushbo.nl/Start/Welkom/tabid/2387/Default.aspx>

Arbocatalogus primair onderwijs: <http://www.arbocataloguspo.nl/WebContent/Home.aspx>

Arbocatalogus voortgezet onderwijs: <http://www.arbocatalogus-vo.nl/>

Arbocatalogus Nederlandse universiteiten: <http://www.vsnu.nl/Subsites/Arbocatalogus.htm>



**SBI 86: Gezondheidszorg****SBI 87: Verpleeghuizen****SBI 88: Maatschappelijke dienstverlening zonder overnachting****SBI 75: Veterinaire dienstverlening**

In 2003 (volgens SBI 1992-2003):

SBI 85 Gezondheids- en welzijnszorg

Subsectoren:

- 47.73 Apotheken
- 75.0 Veterinaire dienstverlening
- 86.1 Ziekenhuizen (incl. UMC's, incl. Geestelijke Gezondheidszorg + overnachting).
- 86.2 Medische en tandheelkundige praktijken  
*w.v. 86.23 Tandartspraktijken & tandheelkundig specialisten (o.a. orthodontisten).*
- 86.9 Paramedische praktijken en overige gezondheidszorg zonder overnachting  
*w.v. 86.92 Medische laboratoria*
- 87.1 Verpleeghuizen
- 87.2 Huizen en dagverblijven voor verstandelijk gehandicapten en psychiatrische cliënten
- 87.3 Huizen en dagverblijven voor niet-verstandelijk gehandicapten en verzorgingshuizen
- 87.9 Jeugdzorg en maatschappelijke opvang met overnachting
- 88.1 Maatschappelijke dienstverlening zonder overnachting gericht op ouderen en gehandicapten  
*w.v. 88.10.1 Thuiszorg*
- 88.9 Maatschappelijke dienstverlening zonder overnachting niet specifiek gericht op ouderen en gehandicapten  
*w.v. 88.91.1 Kinderopvang*

**1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003****1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003**

Ontbrekend in de prioriteringsstudie uit 2003 zijn de veterinaire dienstverlening, tandartsen, apotheken, thuiszorg, en kinderopvang. Veel van de informatie is in 2003 niet onderscheiden naar sub-branches.

(Sub)sector 2003	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Ziekenhuizen	Cytostatica, Narcosegassen Reinigingsmiddelen Desinfectantia (ethyleenoxide, formaldehyde)	Reprotoxisch Eczeem Irritatie/eczeem  Allergisch eczeem'	"Medische handelingen & patientverzorging risicovol". Narcosegassen Laag-Midden; bij kapjes e.d. MIDDEN-HOOG. Cytostatica Laag-Midden. Latex verdwijnend. Medicijnen: steeds meer gesloten	27.650	270.000 w.v.: 28.500 voeding & schoonmaak 128.000 verpleging (Ac. ZH: 4000 laboranten)	MIDDEN: - apothekers - OK-medewerkers - verplegers bij cytostatica - Desinfectie-werk - Lab medewerker
Verpleeg- en bejaardenhuizen	Gipsstof Latex (handschoenen) Medicijnen Lab. chemicaliën	Reprotoxisch  HOOG			300.000 w.v.: 22.00 voeding & schoonmaak 73.000 verpleging	HOOG: - verplegers e.a. in geval van nat werk & latex
"Overige" gezondheidszorg					155.000	LAAG - Overig.

(Sub)sector 2003	Stoffen	Gezondheids-effecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
			systemen.			
Tandtechnici	Slijpstof Monomeren/ polymeren Silicium (?) Fluorwaterstof	-	-	600	3000 Bloot-gesteld: 3000 slijpstof 1500 silicium 750 HF	-

In 2003 werd met betrekking tot de implementatie van maatregelen vastgesteld: Sommige gevaarlijke stoffen zijn of worden uitgefaseerd / verboden (bijv. ethyleenoxide, lyorthol). Veel risicovol werk werd uitbesteed (bijv. schoonmaak- en desinfectiewerk). Er zijn steeds meer gesloten systemen (bijv. bij toediening van medicijnen en desinfectie), in labs worden kleinere hoeveelheden stoffen gebruikt, er is zwaardere regelgeving, aan personeel worden hogere kwalificatie eisen gesteld en er worden meer stoffeninformatie en protocollen verstrekt.

### 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd

- Stoffen: TNO Arbeid. Arborisico's in de branche Gezondheids- en welzijnzorg (2000); Gegevens uit interviews met Vereniging Academische Ziekenhuizen (VAZ) en Vereniging van Laboratoriumhoudende Tandtechnici (VLHT)
- Effecten: TNO Arbeid. Arborisico's in de branche Gezondheids- en welzijnzorg (2000)
- Populatie: CBS. Beroepsbevolking, bedrijfsklassen, 63 Overige gezondheidszorg, (2001); CBS. Beroepsbevolking, bedrijfsklassen, 62 Ziekenhuizen (2001); CBS. Beroepsbevolking, bedrijfsklassen, 64 Verpleeg- en bejaardentehuizen (2001); CBS. Ziekenhuizen: personeel, instellingen en exploitatie; CBS. Verpleeghuizen: personeel/investering/instell./exploitatie; CBS. Bedrijven naar aantal werknemers en economische activiteit
- Blootstellingsniveau: expert judgement; gegevens uit interviews
- Maatregelen: interviews

## 2. **Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)**

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

Informatie over relevante activiteiten in deze sectoren is onder meer beschreven door Bureau Bartels (2004 & 2008) en Kemp (2004). Per branche zijn de volgende activiteiten ondernomen:

#### Algemene ziekenhuizen:

- Een arboconvenant, met als stoffenthema's narcosegassen, cytostatica en allergenen;
- Een VAS-project, waarin een database Stoffen, factsheets, Pimex films, een website, brochure, en E-learning materialen zijn ontwikkeld. De focus lag op nat werk, latex, en alcohol, maar in de database stoffen ook op 'stoffen' in het algemeen. De branche was van mening dat er al voldoende kennis was op het gebied van cytostatica en narcosegassen, zodat deze niet opnieuw als thema waren opgenomen<sup>48</sup>.
- Een Arbocatalogus<sup>49</sup>, met als stoffenthema's cytostatica, narcosegassen, chirurgische rook, het verstuiwen van medicijnen, en desinfectantia in zwembaden. De catalogus bevat diverse protocollen en richtlijnen, waaronder een richtlijn afzuiging chirurgische rook.
- De vaststelling van een Beleidsregel Narcosegassen, met richtlijnen over onder meer afzuigsystemen, ventilatie, en het voorkomen lekkages.
- De vaststelling van een Beleidsregel Cytostatica, met richtlijnen over onder meer de toepassing van een laminair flow systeem op de aanmaakbank, inzameling van afval, gesloten toedieningssystemen, handschoenen, en monitoring van omgevingsverontreiniging met cytostatica.

<sup>48</sup> [www.gevaarlijkestoffenzorg.nl](http://www.gevaarlijkestoffenzorg.nl)

<sup>49</sup> [www.betermetarbo.nl](http://www.betermetarbo.nl)

- In een interventieproject is gewerkt aan promotie van het gebruik van handalcohol in plaats van water en zeep voor handenwassen bij verpleegsters, om het aantal huidaanandoeningen terug te dringen (Jungbauer, 2004).
- Een Inspectieproject van de Arbeidsinspectie in 2006 (AI, 2007), met als inspectieonderwerpen o.a. cytostatica en narcosegassen.

#### Academische Ziekenhuizen:

- Een arboconvenant (2001), met als stoffentema's cytostatica, narcosegassen, latex en 'huidproblematiek'. Er is gewerkt aan richtlijnontwikkeling, scholing en voorlichting.

#### Apotheken

- Een VASSt-project, met als elementen een RIE-stoffen en stoffendatabase, een helpdesk, trainingen, een website, een online kennistest, een richtlijn huidbescherming (cytostatica), en communicatie<sup>50</sup>.
- Een arbocatalogus, met richtlijnen voor het veilig bereiden van medicijnen<sup>51</sup>.

#### Tandtechnici & Tandartsen

- Een VASSt-project, waarin een branchespecifieke Stoffenmanager, communicatiemiddelen en PIMEX-films zijn ontwikkeld<sup>52</sup>.
- Een arbocatalogus voor de tandtechnische laboratoria, met als richtlijnen onder meer het gebruik van bronafzuiging in geval van stofblootstelling bij polijsten en gipswerk, afzuiging van stof, gassen en vezels uit ovens, en het gebruik van polijstmachines met stofafzuiging<sup>53</sup>.

#### Geestelijke gezondheidszorg

- Een arboconvenant, met als stoffentema voornamelijk huidaanandoeningen, vormgegeven door de promotie van latexvrije handschoenen en huidcrèmes;
- Een arbocatalogus<sup>54</sup>, met als thema's gevaarlijke stoffen in het algemeen, allergenen (latex, ontsmettingsmiddelen), nat werk, tabaksrook en biologische agentia.

#### Gehandicaptenzorg<sup>55</sup>

- Een arboconvenant, met dezelfde thema's als die in de GGZ
- Een arbocatalogus, waarin stoffen echter geen thema waren.

#### Verpleeg- en verzorgingshuizen en Thuiszorg

- Een arbocatalogus, met als thema's cytostatica en 'overige stoffen'. De arbocatalogus bevat protocollen, inventarisatierichtlijnen, en instructiematerialen met betrekking tot cytostatica (CD ROM)<sup>56</sup>.

#### Dierenartspraktijken

- Een arbocatalogus, met als thema's cytostatica, narcosegassen en desinfectiemiddelen<sup>57</sup>.

#### *Blootstellingstudies en epidemiologisch onderzoek*

In 2003 is een inventarisatie verricht naar het gebruik van cytostatica buiten ziekenhuizen (Meijster et al., 2003). In 2006 is een proefschrift verschenen met hetzelfde thema, dat tevens gegevens uit epidemiologische studies bevat (Fransman et al., 2006). In 2003 is onderzoek verricht naar blootstelling aan narcosegassen buiten ziekenhuizen (Van Raalte et al., 2003).

#### *Overig*

<sup>50</sup> [www.bereidveilig.nl](http://www.bereidveilig.nl)

<sup>51</sup> [www.arbo-apotheek.nl](http://www.arbo-apotheek.nl)

<sup>52</sup> [www.dentalstoffenmanager](http://www.dentalstoffenmanager.nl)

<sup>53</sup> [www.hba.nl/websites/hba/publicaties/downl\\_docs/arbocatalogus\\_tandtechniek.pdf](http://www.hba.nl/websites/hba/publicaties/downl_docs/arbocatalogus_tandtechniek.pdf)

<sup>54</sup> [www.arbocatalogusggz.nl](http://www.arbocatalogusggz.nl).

<sup>55</sup> <http://www.profijtvanarbobeleid.nl/html/algemeen.shtml>

<sup>56</sup> [www.arbocatalogusvvt.nl](http://www.arbocatalogusvvt.nl)

<sup>57</sup> <http://knmvd.dearbocatalogus.nl/Gevaarlijke+stoffen+zwangerschap>

In 2009 is door de samenwerkende beroepsverenigingen van arboprofessionals een kennisdossier gepubliceerd over cytostatica<sup>58</sup>

## 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

*Zijn er in 2003 stoffen vergeten/achterwege gelaten die wel relevant zijn?*

Stoffen die in 2003 achterwege zijn gebleven zijn, per branche:

- Apotheken: medicijnen, divers, o.a. cytostatica;
- Ziekenhuizen, Geestelijke gezondheidszorg en Gehandicaptenzorg: latex (handschoenen) en ethanol (Kemp, 2004; Bureau Bartels, 2004).
- Ziekenhuizen: chirurgische rook en ethyleenoxide (Vree & Bolhuis, 2005; Van der Star, 2004). Voor gipsmeesters ook polyurethanen/ isocyanaten.
- Thuiszorg en verpleeghuizen: cytostatica (Meijster et al., 2003; Fransman, 2006).
- Veterinaire dienstverlening: cytostatica (idem).

### *Is er nieuwe informatie over gezondheidseffecten*

Het risico op leukemie bij oncologieverpleegkundigen na 40 jr. blootstelling met een gemiddelde taakfrequentie en blootstelling, is geschat op 0,27 per miljoen (Fransman, 2006). Verder werd een verhoogde kans op verlengde tijd tot zwangerschap, vroeggeboorte en laag geboortegewicht vastgesteld bij dezelfde groep (Fransman, 2006).

"Verpleegkundigen" staan op de 2e plek in de meldingen van huidaandoeningen in het Arbeidsdermatose Surveillance Project (NCvB, 2010). Er waren 31 meldingen van contacteczeem tussen januari 2008 en september 2009 (NCvB, 2011). In 2009 werden uit de ziekenhuizen 2 cases van contactallergie gemeld als gevolg van het gebruik van handalcohol. Een geurstof bleek de oorzaak (NCvB, 2010).

Voor de sector 'Tehuizen' zijn bij het NCvB geen meldingen van stoffengerelateerde beroepsziekten gedaan in 2009 (NCvB, 2011).

In de Geestelijke gezondheidszorg had rond 2004 2% van de medewerkers een latexallergie (Kemp, '04). In de Gehandicaptenzorg had eveneens 2% van de medewerkers een latexallergie (Bureau Bartels, 2004).

Ethanol is in potentie reproductietoxisch en carcinogeen, maar dit is niet echt relevant bij de gebruikelijk blootstellingsniveaus (expert judgement).

Chirurgische rook is irriterend en zou kunnen leiden tot longaandoeningen, en het sterilisatiemiddel ethyleenoxide is carcinogeen. Er zijn geen gegevens over daadwerkelijk optredende gezondheidseffecten bekend.

### *Is er nieuwe informatie over blootstellingsniveaus*

#### Cytostatica

Bij oncologieverpleegkundigen in ziekenhuizen werd een blootstelling van 0,65 µg/wk vastgesteld, hetgeen "dichtbij de hoogst blootgestelde groep" in voorgaande epidemiologische onderzoeken lag (Fransman, 2006).

In de thuiszorg wordt de potentiële blootstelling aan cytostatica hoger geschat dan bij verpleegkundigen in ziekenhuizen (Fransman, 2006; Meijster et al., 2003). De blootstellingsfrequentie is lager, maar het bewustzijn van de kans op blootstelling is laag, zodat niet of nauwelijks maatregelen werden genomen (Fransman, 2006). De dermale blootstelling wanneer kankerpatiënten worden verzorgd werd daarom als (potentieel) hoog ingeschat.

Voor verpleegtehuizen werd de frequentie van blootstelling nog iets lager ingeschat dan voor de thuiszorg, maar de potentiële blootstelling door het gebrek aan bewustzijn net zo hoog. In dierenklinieken is de potentiële blootstellingsfrequentie voor een beperkt aantal werknemers zeer hoog, omdat enkele klinieken zich specialiseren in de toediening van cytostatica (Fransman, 2006). Gemeten concentraties cytostatica op handschoenen van dierenartsen lagen aan factor 215 hoger dan die in ziekenhuizen (Fransman, 2006).

#### Narcosegassen

<sup>58</sup> [http://www.arbokennisnet.nl/images/dynamic/Dossiers/Cytostatica/D\\_Cytostatica.pdf](http://www.arbokennisnet.nl/images/dynamic/Dossiers/Cytostatica/D_Cytostatica.pdf)

In ziekenhuizen werden in 2000 hoge (piek-)blootstellingen gemeten in diverse situaties (Van Raalte et al., 2000). De AI constateerde in 2006 dat driekwart van de ziekenhuizen nog lachgas als narcosemiddel gebruikte (AI, 2007).

Bij tandartsen en dierenartsen en in particuliere klinieken en ambulances kunnen incidenteel hoge pieken aan narcosegassen voorkomen (Van Raalte et al., 2003).

#### Latex

In de geestelijke gezondheidszorg is tijdens de evaluatie van het arboconvenant vastgesteld dat 43% van de medewerkers handschoenen gebruikte (Kemp, 2004). Van deze groep gebruikte 22% altijd latex handschoenen, en 27% soms, totaal 49% ( $\times 43\% = 21\%$  van alle werknemers).

In de gehandicaptenzorg gebruikte in 2004 85% handschoenen, en 43% van hen gebruikte 'altijd of soms' latex handschoenen ( $\times 85\% = 37\%$  van alle medewerkers). In 2003 gebruikte nog 51% van de medewerkers latex (Bureau Bartels, 2004).

In algemene ziekenhuizen werden latexvrije of -arme handschoenen in 2004 al toegepast door 89% van de medewerkers (Van Vree & Bolhuis, 2005).

#### *Is er nieuwe informatie over de blootgestelde populatie*

De totale populaties in de GGZ is volgens Heijink en Oomens (2011)  $\pm 85.000$ , en in de gehandicaptenzorg 156.000. Hiermee zou het aantal gebruikers van latex handschoenen – en dus het aantal blootgestelden aan latex – in de GGZ komen op 17.850 (21%), in de gehandicaptenzorg op 57.720 (37%) en bij verpleegkundigen in ziekenhuizen  $\pm 11.000$  (11%). In totaal dus 86.570 blootgestelden aan latex in deze drie sectoren van de gezondheidszorg.

Voor narcosegassen zijn slechts cijfers uit 2001 bekend, die uitgaan van 5000 blootgestelde anesthesiemedewerkers, 1000 anesthesiologen en 500 verkoeverkamermedewerkers binnen ziekenhuizen (totaal 6.500), en daarnaast 150 tandartsen (-assistenten), 120 medewerkers van particuliere klinieken, 3.500 ambulancemedewerkers, 6.000 dierenartsen, en 6.500 medewerkers van dierproeflaboratoria (Van Raalte et al., 2000). Het totaal aantal (potentieel) blootgestelden aan narcosegassen komt hiermee op 22.770.

Voor cytostatica gaan de beschikbare schattingen uit van 5.000 – 10.000 blootgestelden in de thuiszorg, "meer dan 1.000" in verpleeghuizen, en 20 tot 100 in dierenklinieken (Fransman, 2006), totaal dus maximaal 11.000 à 12.000.

#### *Is er nieuwe informatie over (genomen) maatregelen (en hun effecten)*

In de geestelijke gezondheidszorg (GGZ) kreeg in 2004 nog slechts 4% van de medewerkers voorlichting over latex(vrije) handschoenen. Niet minder dan 87% van de medewerkers vond dat de werkgever er meer aan moest doen. Van de instellingen had 15% actief beleid ten aanzien van allergenen; in 2003 was dat nog 11% (Kemp, '04).

In de gehandicaptenzorg waren allergenen en latex een ondergeschikt onderwerp in het arboconvenant. Van de instellingen had in 2004 22% actief beleid; dit was niet veranderd ten opzichte van 2003 (Bureau Bartels, 2004). Slechts 6% van de medewerkers kreeg voorlichting over latex, 90% van de medewerkers vond dat de werkgever er meer aan moest doen, en 14% zei redelijk op de hoogte te zijn (Bureau Bartels, 2004).

In de academische ziekenhuizen is tijdens de arboconvenanten een e-Learning rond cytostatica en een Preventieprogramma handeczeem met een vragenlijst, RI&E, PAGO en preventieprotocol ontwikkeld. De evaluaties van de arboconvenanten geven echter geen informatie over de mate van gebruik van deze hulpmiddelen (Van der Star, 2004). Dit geldt in het algemeen ook voor de andere (sub-) sectoren.

Voor de algemene ziekenhuizen bleek dat de ontwikkelde factsheets "al 1000'en keren gedownload" waren. De registratie van de gebruikte stoffen werd door 54% van de ziekenhuizen uitgevoerd. Ten aanzien van het beleid rond narcosegassen en de isolatie van cytostaticabronnen was in het arboconvenant geen indicator vastgesteld, zodat niet kon worden geëvalueerd of de doelstellingen behaald waren (Bureau Bartels, 2008; Van Vree & Bolhuis, 2005).

Een inspectieproject van de Arbeidsinspectie in 88 algemene en 8 academische ziekenhuizen in 2006 liet zien dat er behoorlijk was geïnvesteerd in het verbeteren van arbeidsomstandigheden, maar dat het nog schortte aan het toezicht op het daadwerkelijke *gebruik* van de instrumenten en hulpmiddelen (AI, 2007). In ruim een kwart van de ziekenhuizen schoot de naleving sterk tekort. *Van alle geconstateerde overtredingen betroffen de meeste (34%, ofwel 243 overtredingen) het onderwerp*

*cytostatica en narcosegassen*. Het hoge aantal overtredingen ten opzichte van het totale aantal ziekenhuizen kwam doordat per ziekenhuis meerdere afdelingen zijn geïnspecteerd.

Wat betreft narcosegassen werd op 68 van de 114 geïnspecteerde afdelingen een overtreding geconstateerd; vaak was dit de afdeling OK/chirurgie. Overtredingen betroffen: geen blootstellingbeoordeling, een te laag ventilatievoud, en onvoldoende gebruik van bronafzuiging of dubbelmasker.

Wat betreft cytostatica werd op 117 van de 170 geïnspecteerde afdelingen een overtreding geconstateerd, met name bij Oncologie en Urologie. Meer aandacht was onder andere nodig voor schoonmaakmedewerkers (omgaan met vervuild wasgoed). Overtredingen waren vooral het niet uitvoeren van de blootstellingbeoordeling, het niet gebruiken persoonlijke beschermingsmiddelen (vooral bij kinderen), het niet gebruiken van 'sza-afvalbakken', en het niet goed omgaan met de spoeler.

Positieve ontwikkelingen waren dat:

- Het gebruik van lachgas was afgenomen. Alternatieven zijn ruggenprik, intraveneuze narcose of andere narcosegassen zoals sevofluraan.
- 71 ziekenhuizen aangaven dat zij de komende 5 jaar het gebruik van lachgas zouden terugdringen.
- Veel informatie en instructiemateriaal aanwezig was op de intranetten (hoewel deze weinig gebruikt werd door de verpleegsters).

In een inspectieproject onder (onder andere) schoonmaakdiensten in ziekenhuizen, verpleeghuizen en instellingen in de geestelijke gezondheidszorg en gehandicaptenzorg werd in 2010 geconstateerd dat duidelijk aandacht werd besteed aan, en beleid geformuleerd op, arbeidsomstandigheden, en dat de arbocatalogi hierbij een grote rol speelden. Desondanks werden nog bij 70% van de instellingen overtredingen vastgesteld. Relatief vaak (in 109 van de 204 geïnspecteerde instellingen) waren onvoldoende maatregelen genomen tegen blootstelling aan stoffen (AI, 2010).

Voor de sector tandtechniek was geen informatie bekend over het bereik van de brancheactiviteiten. Voor de dierenartspraktijken zijn in de arbocatalogus protocollen en richtlijnen rond cytostatica, narcosegassen en desinfectiemiddelen opgenomen. Er is nog geen informatie bekend over de mate van implementatie hiervan. Uit eerder onderzoek rond 2005-2006 bleek echter dat het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen beperkt was, waardoor een hoge blootstelling via de huid kon optreden. Ook werden, in tegenstelling tot in ziekenhuizen, geen gesloten systemen gebruikt voor de toediening van cytostatica (Fransman, 2006).

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Het overall beeld is dat er weinig concrete informatie bekend is met betrekking tot de mate van implementatie van maatregelen en effecten op blootstelling ten aanzien van narcosegassen en cytostatica. Wel is er door de branches veel gedaan aan communicatie. Het gebruik van latex handschoenen in ziekenhuizen is gedaald; in de GGZ en gehandicaptenzorg komt het echter nog frequent voor. Actieve interventie rond handeczeem in academische ziekenhuizen (onder meer door promotie van handalcohol in plaats van water en zeep) heeft rond 2004-2005 plaatsgevonden, en het gebruik van handalcohol heeft redelijk ingang gevonden (Jungbauer et al., 2004).

De problematiek met betrekking tot blootstelling aan cytostatica zou in ziekenhuizen tegenwoordig beter onder controle zijn door o.a. gesloten systemen, maar er zijn onvoldoende harde gegevens om vast te stellen of de blootstelling voldoende beheerst is. In de thuiszorg is blootstelling aan cytostatica een onvoldoende beheerst probleem.

Narcosegassen zijn in ziekenhuizen vnl. nog een probleem bij het gebruik van 'kapjes' bij kinderen. Het meeste gaat intraveneus. Bij dierenartsen zijn narcosegassen waarschijnlijk ook nog een probleem net als op beperkte schaal cytostatica. Verder is enkele jaren geleden geconstateerd dat het gebruik van cytostatica in dierenklinieken aan het toenemen was, als gevolg van ontwikkelingen bij de eigenaren van huisdieren, en gestimuleerd door marketingactiviteiten van producenten van cytostatica (Fransman, 2006).

In de thuiszorg en verpleeghuizen is het waarschijnlijk dat de problematiek met betrekking tot blootstelling aan cytostatica slechter wordt, aangezien de behandelingen steeds meer verplaatst worden naar de thuissituatie al dan niet met ondersteuning van de thuiszorg. Ook komen

verzorgenden die verder niet betrokken zijn bij de behandeling hierdoor mogelijk in aanraking met cytostatica tijdens bijvoorbeeld schoonmaakwerkzaamheden of het wassen van de patiënt. Over de situatie in proefdierlaboratoria is onvoldoende bekend.

	Cytostatica	Narcose-gassen	Latex	Medicijnen	Nat werk	Reiniging / desinfectie	Anders
Ziekenhuizen	X	X	(X)	X	X	X	chirurgische rook, ethanol
GGZ & gehandicaptenzorg			X		X	X	
Verpleeghuizen			X		X	X	
Thuiszorg	X		X		X	X	
Apotheken	X			X			
Tandtechnici Tandartsen		(X)	X				stof acrylaten
Dierenartsen	X	X		X	(X)	X	

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (Sterk afhankelijk van de subgroep)	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
Detailhandel (47)	Apotheken 47.73	Cytostatica Medicijnen	Reprotoxisch, kanker Divers	LAAG-MIDDEN (veel beheersing)	1200	25.900 Alle blootgesteld	MIDDEN (al veel gedaan)
Veterinaire dienstverlening (75)	Dierenartsen (75.0)	Narcosegassen Reinigingsmiddelen** Desinfectantia Medicijnen Cytostatica	Reprotoxisch Eczeem Eczeem / irritaties Divers Carcinogeen	HOOG i.g.v. kapjes e.d.; HOOG (assistenten) MIDDEN	1745	6000  Blootgesteld: Narcosegas 6000 (max.) Cytostatica 100 (max.)	MIDDEN (omvang groep)
Gezondheidszorg (86)	Ziekenhuizen, Academische Ziekenhuizen (86.1.)	Cytostatica	Reprotoxisch, kanker	Cytostatica MIDDEN (oncologie-verpleegkundigen); meer beheersing	390	275.500  Blootgesteld:  Cytostatica:?  Narcosegas 6500 + 3500 medewerkers ambulances  Latex 11.000	HOOG voor: - OK-medewerkers (narcosegas) - Oncologie-verpleegkundige (cytostatica) -
		Narcosegassen	Reprotoxisch	Narcosegassen (OK-verpleegkundige) Laag-Midden; bij kapjes e.d. MIDDEN-HOOG. Bij verpleegkundigen & schoonmaakpersoneel HOOG (2 <sup>e</sup> wat betreft meldingen eczeem) Latex verdwijnt. LAAG. Alleen gipsmeesters Idem. MIDDEN (?).			
		Reinigingsmidd. Desinfectantia	Eczeem Eczeem/ irritatie				
		Latex Gipsstof Isocyanaten	Allergisch eczeem Irritaties Allergisch astma / eczeem				
		Labchemicaliën Chirurgische rook	div. Luchtwegirritatie/astma	? HOOG/ infrequent; OK-Personeel & chirurgen			
		Ethanol	(Reprotoxisch, kanker)	LAAG t.o.v. drinken alcohol			
	Tandartspraktijk & tandheelkundig specialisten incl tandtechnici	Narcosegassen Slijpstof Acrylaatmonomeren HF	Reprotoxisch Luchtwegirritaties Allergisch eczeem Brandwonden	Incidenteel HOOG ? (Midden?) ?	5630	26.300 Blootgesteld: Narcosegas 150	Tandtechnici MIDDEN



Sector 2011 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (Sterk afhankelijk van de subgroep)	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
	(86.23)						
	Medische laboratoria (86.92)*	Divers Ethanol	Div.	?	210	11.500	LAAG
Verpleeghuizen (87)	Verpleeghuizen, bejaarden~, gehandicapten~, jongeren~ (87.1, 87.2, 87.3, 87.9)	Reinigingsmiddelen Desinfectantia Latex  Cytostatica	Eczeem Eczeem/irritatie Allergisch eczeem  Reprotoxisch, kanker	HOOG LAAG (infrequent) HOOG; 21-37% soms of altijd latex. Cytostatica incidenteel	1275	411.600 Blootgesteld: Latex 75.000  Cytostatica > 1000	HOOG voor reiniging & latex.
Maatschappelijke dienstverlening zonder overnachting (88)	Thuiszorg 88.10.1	Reinigingsmidd. Cytostatica	Eczeem Reprotoxisch, kanker	HOOG HOOG (i.g.v. verzorging kankerpatiënten)	1150	160.000 Blootgesteld: Rein. 160000  Cytostatica 5000-10000	HOOG
	Kinderopvang/ Peuterspeelzalen 88.91.1	Reinigingsmidd.	Eczeem	HOOG (alleen indien niet uitbesteed)	3270	96.000	LAAG
	Overig medisch (huisartsen, paramedisch etc.) 86.2, 88.1, 88.9	-	-	-	5410 Huisarts	21.100 bij huisartsen	LAAG

\* deels onder ziekenhuizen

\*\* Reinigingsmiddelen: incl. 'nat werk'

**Referenties**

AI, 2007. Projectverslag inspectieproject academische en algemene ziekenhuizen. A 771, Arbeidsinspectie.

AI, 2010. Projectrapportage inspectieproject facilitaire diensten in de zorg. Arbeidsinspectie.

Bureau Bartels, 2004. Monitor arboconvenant gehandicaptenzorg – Eindmeting. Amersfoort, Bureau Bartels.

Bureau Bartels, 2008. Opbrengstenanalyse VAST. Amersfoort, Bureau Bartels.

Fransman W, 2006. Actineoplastic drugs, occupational exposure and health risks. Thesis Utrecht University.

Groeneveld JP, 2008. Veilig omgaan met cytostatica in de thuiszorg. Leiden / Den Haag, Integraal Kankercentrum West / Stichting FAOT.

Heijink J, Oomens S, 2011. De werking van arbocatalogi. Evaluatie van het project arbocatalogi van de Stichting van de Arbeid. Nijmegen, ITS.

Jungbauer FHW et al., 2004. Skin protection in nursing work: promoting the use of gloves and hand alcohol. Contact Dermatitis; 51: 135–140.

Meister T et al., 2003. Inventariserend onderzoek naar gebruik van en blootstelling aan cytostatica buiten het ziekenhuis. Utrecht, IRAS.

Van der Molen H et al., 2010. Beroepsziekten in cijfers 2010. Amsterdam, Nederlands Centrum voor Beroepsziekten.

NCvB, 2011. website Nederlands Centrum voor Beroepsziekten, [www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl).

Van der Kemp S et al., 2004. Evaluatie arboconvenant GGZ. Eindrapport. Leiden, Research voor Beleid BV.

Van der Star A, 2004. Eindrapportage arboconvenant academische ziekenhuizen. Groningen, Projectbureau arboconvenant academische ziekenhuizen.

Van Raalte AT et al., 2000. Inhalatieanesthetica, Stand der techniek met betrekking tot beheersmaatregelen. Amsterdam, Chemiewinkel UvA.

Van Raalte AT et al., 2003. Blootstelling aan inhalatieanesthetica buiten ziekenhuizen. Amsterdam, IVAM.

Vree F, Bolhuis P, 2005. Arboconvenant ziekenhuizen. Kernrapportage eindevaluatie. Eindrapport. Leiden, Research voor Beleid BV.

## SBI 91: Culturele uitleencentra, openbare archieven, musea, dieren- en plantentuinen, natuurbehoud

In 2003 (volgens SBI 1993-2003) onderdeel van:

SBI 92: Cultuur, sport en recreatie

### Subsectoren:

- 91.01 Culturele uitleencentra en openbare archieven
- 91.02 Musea, kunstgalerieën en –expositieruimten
- 91.03 Monumentenzorg
- 91.04 Dieren- en plantentuinen (incl. kinderboerderijen); natuurbehoud

### 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

Buiten beschouwing gelaten in 2003.

### 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

#### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

In het merendeel van deze sector heeft geen VASSt-programma gelopen. Uitzondering hierop is het VASSt-traject in de Kunstenaars- en de Restauratorenbranche, AtelierVeilig.nl, wat tot doel heeft de chemische stoffenrisico's te verminderen. Dit initiatief werd gedragen door een consortium van FNV KIEM, de Federatie van Kunstenaarsverenigingen, Stichting Kunstenaarsmateriaal, de Beroepsvereniging van Beeldende Kunstenaars (BBK), Restauratoren Nederland (RN) en CNV Kunstebond. Binnen dit project zijn onder andere een branche-specifieke Stoffenmanager en 2 PIMEX-filmpjes (Omgaan met stofresten in het atelier en Oplosmiddelen in de restauratie) ontwikkeld, en is een kunstenaarspoli (medische helpdesk) opgericht (Bureau Bartels, 2008). De website [www.atelierveilig.nl](http://www.atelierveilig.nl), de belangrijkste tool om te communiceren over het VASStproject en de ontwikkelde activiteiten en hulpmiddelen, is echter niet meer in de lucht.

Het arboconvenant Bibliotheken was niet gericht op stoffen. Instanties als de Arbeidsinspectie en de Gezondheidsraad hebben geen specifiek onderzoek verricht in deze sector. Ook is deze sector voor zover bekend in Nederland niet het onderwerp geweest van een blootstellings- of epidemiologische studie. De sector komt wel voor in overzichten van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB, jaarlijks een uitgave van 'Beroepsziekten in cijfers') of de overzichten van TNO naar aanleiding van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA, o.a. jaarlijkse uitgave van Arbobalans).

#### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

*Nieuwe informatie over stoffen, gezondheidseffecten en/of blootstellingsniveaus*

Hieronder worden de belangrijkste onderwerpen met betrekking tot stoffen uit verschillende bronnen weergegeven, namelijk arbocatalogi en informatie uit Arbobalansen (SZW, 2004; Houtman et al., 2006; Klein Hesselink et al., 2010):

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
Cultuur en overige diensten	• Arbobalans 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In sector Cultuur en overige diensten in 2000 28%, in 2001 30% en in 2002 28% v/d werknemers regelmatig blootgesteld aan gassen/dampen/stof of werkt regelmatig met huidirriterende stoffen</li> <li>• In 2002 19% v/d werknemers regelmatig blootgesteld aan gassen/dampen, 13% aan stof en 15% aan huidirriterende stoffen (reinigingsmiddelen, ontsmettingsmiddelen)</li> </ul>
	• Arbobalans 2005	• Blootstelling aan gevaarlijke stoffen bij 18.6% van de bedrijven via de huid en bij 13.9% via inademing
	• Arbobalans 2009	• 22% van de werknemers geeft aan vaak/altijd met waterige oplossingen in aanraking te komen, 10% ademt vaak/altijd

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbocatalogus Tentoonstellings-bedrijven</li> </ul>	<p>stoffen in, 13% wordt vaak/altijd blootgesteld aan stoffen op de huid, 5% komt vaak/altijd in aanraking met besmette personen of dieren</p> <p>Houtstof:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij veel bedrijven in de tentoonstellingsbouw wordt hout machinaal verwerkt wat leidt tot verspreiding van houtstof. Blootstelling aan houtstof levert een gezondheidsrisico op. Bovendien bestaat onder bepaalde omstandigheden het risico van een stofexplosie. Hoe fijner het houtstof is des te groter het gezondheidsrisico.</li> <li>• Schuren, zagen, frezen, boren en schaven zijn bewerkingen van hout waarbij houtstof in de werkruimte verspreid wordt.</li> <li>• Het gezondheidsrisico door blootstelling aan houtstof kan worden verminderd door een combinatie van maatregelen die gericht zijn op de houtbewerking zelf, de werkomgeving en de werkorganisatie (grenswaarde <b>2 mg/m<sup>3</sup> lucht</b>).</li> <li>• Om te weten of bij de werkzaamheden in het bedrijf de norm wordt overschreden, kunnen werkgevers gebruik maken van het Meetprotocol Houtstofarm Produceren dat te verkrijgen is via het CLC (Centrum voor Live Communication). De meting kan ook uitgevoerd worden door een arbodienst of een daarin gespecialiseerd adviesbureau</li> <li>• Mogelijke gezondheidsrisico's zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Huidaandoeningen: irritatie en ontsteking van de huid, (chronisch) huideczeem op de handrug, aan hoofd en hals, allergische reactie, huidverkleuringen en ontstekingen van haarwortels.</li> <li>○ Oogaandoeningen: Ontstekingen oogbindvlies</li> <li>○ Luchtwegaandoeningen: Overgevoeligheidsreacties zoals niezen, loopneus, bloedneus, hoesten, astma en astmatische bronchitis, allergische reactie</li> <li>○ Neus- en neusbijholtekanker: Houtstof van hout van de berk, esdoorn, populier (de zogenaamde zachte houtsoorten) kan neus- en neusholtekanker veroorzaken. Net zoals houtstof van (haag)beuk, populier, iroko en mahonie (de zogenaamde hardhoutsoorten). Bovendien kan het hout kankerverwekkende toevoegingen bevatten die voorkomen in bepaalde lijmen en houtverduurzamingsmiddelen</li> </ul> </li> </ul>
Hoveniers en Groen-voorziening	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbocatalogus Agrarische en groene sectoren – Hoveniers en Groenvoorziening</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onkruidbestrijding en gewasbescherming: Blootstelling aan onkruidbestrijdingsmiddelen en gewasbeschermingsmiddelen en biociden kan leiden tot gezondheidsklachten. Blootstelling kan voorkomen bij: doseren en laden, toepassen en contact met producten en objecten die behandeld zijn of apparatuur en beschermingsmiddelen die vervuild zijn (bijvoorbeeld het schoonmaken ervan). Het is daarom van belang om de juiste en minst schadelijk stoffen te gebruiken, een veilige techniek te gebruiken, persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken en hygiënisch te werken.</li> <li>• Uitlaatgassen: Blootstelling aan uitlaatgassen van tuin- en parkmachines kan leiden tot gezondheidsklachten. De blootstelling is afhankelijk van de omstandigheden, o.a. de brandstof, het verbrandingsproces, de apparatuur (zelfrijdend of handgedragen), de afstand tussen de persoon en de uitlaat, de windrichting, enz. Er wordt ingegaan op de handgedragen en niet-zelfrijdende apparatuur met een benzinemotor als krachtbron.</li> </ul>

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
Openbare bibliotheken	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbocatalogus Openbare bibliotheken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>??Het cursusprogramma ' Gezond werken' kon niet worden gedownload op 11-06-2011</li> </ul>

In de Nationale Enquete Arbeidsomstandigheden (NEA) worden werknemers via een vragenlijst gevraagd om een uitspraak te doen over hun arbeidsomstandigheden, o.a. met betrekking tot blootstelling gevaarlijke stoffen. Hoewel deze vragen niet heel specifiek zijn, en gezien de grote variatie in opgenomen sectoren en beroepen de resultaten niet altijd specifiek herleidbaar zijn tot een bepaalde sector of beroep, geeft het wel een overall beeld van de (ervaren) situatie met betrekking tot blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Met betrekking tot deze sector zijn de volgende gegevens beschikbaar (op bedrijfsniveau):

Bedrijf (% werknemers)	Cultuur, sport en recreatie		Ander type cultuur en overige dienstverlening	
	'03-'06	'08-'09	'03-'06	'08-'09
Werkt u met water / waterige oplossingen? (Bijna) voortdurend/vaak versus Vaak/altijd *	29.7%	20.5%	22.3%	13.0%
Krijgt u tijdens uw werk stoffen op uw huid? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	17.2%	11.4%	16.8%	10.3%
Ademt u tijdens het werk stoffen in? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	6.7%	7.0%	9.9%	5.8%
Huidklachten (Huidkl. door werk veroorzaakt)	1.0% (14.2%)		1.9% (9.5%)	
Astma (Astma door werk veroorzaakt)	5.4% (6.5%)		5.7% (12.8%)	

\* De vraagstelling in de periode 2003-2006 en na 2006 is iets anders, waardoor de gegevens percentages een iets ander beeld kunnen geven. Daarom zijn de gerapporteerde categorieën van de verschillende periodes weergegeven.

\*\* niet bepaald, n<10

In het kennisdossier 'Biologische agentia' worden de beroepen archeologen (infectieuze agentia), bibliothecaris/archivaris (allergenen van schimmels), dierentuinen/dierenverzorgers (zoönosen, infectieziekten die van dier op mens overspringen) en plantsoenwerkers (infectieuze agentia (leptospirose), processierups, tekenbeet) genoemd als branche/beroepsgroep waar blootstelling aan biologische agentia in potentie een rol spelen (Houba et al., 2009).

Op de website van het NCVB ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)) kan met behulp van een draaitabel inzicht worden verkregen van het aantal meldingen van beroepsziekten aan de hand van bepaalde parameters. Helaas kon er geen relevante beroepsgroep worden geselecteerd.

Aantal meldingen van beroepsziekten bij het NCvB

	2008	2009	2010	Stof-gerelateerde oorzaken
Sector				
Bibliotheken, archieven, musea en overige culturele activiteiten (91)	7	9	4	Bacterien (2008, n=1)

Een literatuursearch met behulp van pubmed.com en google.nl heeft additionele informatie over beroepsmatige blootstelling in deze sector in Nederland opgeleverd. Er zijn ook een aantal relevante buitenlandse studies gevonden. De zoektocht is beperkt tot redelijk recente en Westerse studies. De volgende zoektermen zijn gebruikt tijdens de literatuursearch: beroepsmatige blootstelling dierentuin/plantentuin/museum/bibliotheek, occupational exposure museum/library/librarian/archivist/exhibition/exposition (worker)/zoo/garden.

Zowel medewerkers van dierentuinen als plantenverzorgers worden genoemd als onderdeel van de populatie at risk met betrekking tot blootstelling aan sensibiliserende stoffen (allergenen van dieren en planten) met risico op werkgerelateerde luchtwegallergie

(Gezondheidsraad, 2008). Deze groepen worden ook genoemd in verband met het voorkomen van huidinfecties ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)).

Irriterend contact dermatitis door potentieel irriterende planten en plantproducten komt veelvuldig voor, waarbij een onderscheid gemaakt kan worden tussen mechanische en chemische irriterend contact dermatitis. Het is hierbij essentieel om de plant-gerelateerde fysische en chemische irritantia te begrijpen (Modi et al., 2009).

Uit een studie onder Noord-Amerikaanse dierentuinen en aquaria blijkt dat er een zeker risico bestaat op blootstelling aan giftige stoffen als gevolg van bijvoorbeeld beten van giftige (zee)dieren, hoewel de gerapporteerde incidenten niet hebben geleid tot ernstige gevolgen voor de betrokken werknemers (Vohra et al., 2008). In een Poolse studie onder medewerkers van een dierentuin bleken allergene mijten voor te komen op verschillende plaatsen in de dierentuin. De medewerkers vertoonde sterke en specifieke immunologische reacties op de verschillende mijtallergenen (Szilman et al., 2006). Dierenkooien, vogelvoillaires en slangenterrariums zijn belangrijke bronnen van bepaalde allergene mijten (Solarz et al., 2004). Een andere Poolse studie heeft aangetoond dat werkgerelateerde luchtwegklachten een belangrijk gezondheidsissue zijn onder vogelverzorgers in dierentuinen. Algemene werkgerelateerde symptomen werd door 29% van de populatie gerapporteerd, terwijl werkgerelateerde luchtwegklachten door 20% werk gerapporteerd. Het voorkomen van atopie in de familie en contact met papegaaien op het werk bleken geassocieerd te zijn met de ontwikkeling van werkgerelateerde (allergische luchtweg)klachten (Swiderska-Kielbil, 2009). In weer een andere Poolse studie bleken dierentuinmedewerkers regelmatig immunologische reacties (op serum-niveau) te vertonen op alle inhalatieallergenen, allergenen uit veren van vogels en/of allergenen uit de vacht van dieren. Neus- en oogsymptomen werden het vaakst gerapporteerd. Beroepsmatige astma als gevolg van veren kwam veel minder voor dan astma als gevolg van vacht. Atopie maakt mensen vatbaar voor de ontwikkeling van allergische reacties veroorzaakt door dierlijke vacht en veren (Krakowiak et al., 2002). Een rapport van de Amerikaanse CDC maakt melding van een geval van MRSA bij een olifantenkalf in een dierentuin, en waarschijnlijke transmissie van MRSA van de olifant naar de verzorger (CDC, 2008).

De bronnen van blootstelling aan stoffen van museummedewerkers zijn divers en veelvuldig aanwezig. Dit betreft bijvoorbeeld stoffen die inherent zijn aan de artefacten (zoals toxische stoffen of planten, industriële vloeistoffen, pigmenten en kleurstoffen), stoffen die horen bij de conservering, opslag en tentoonstelling (zoals bacteriën, schimmels, stof van bestrijdingsmiddelen, fumigantia en conserveringsmiddelen (lood, arseen, kwik, formaldehyde). Blootstelling aan deze toxische chemicaliën is potentieel zeer waarschijnlijk (Smith et al., 2002). In een Duitse studie zijn sporen van insecticiden gevonden op artefacten, die worden gebruikt voor de bescherming van deze artefacten tegen bijvoorbeeld motten en houtworm. Deze sporen insecticiden vormen een potentieel risico voor het personeel (Musshoff et al., 2010). In een Poolse studie zijn aanwijzingen gevonden van ongewenste hygiënische omstandigheden op de onderzochte werkplekken van bibliotheken en archiefopslagfaciliteiten, hoewel deze werkplekken niet zichtbaar 'besmet' waren met schimmels. In zowel lucht- als oppervlaktemonsters zijn 36 soorten schimmelsoorten aangetroffen, waarvan er 12 potentieel pathogeen waren voor mensen (8 met allergene en 11 met toxische eigenschappen). De kwantitatieve analyse leverde microbiologische besmetting van de lucht met schimmels van  $1,8 \times 10^2$ - $2,3 \times 10^3$  cfu/m<sup>3</sup>. In de oppervlaktemonsters van artefacten uit de bibliotheek en de archieven werden 11 schimmelsoorten aangetroffen. Voor sommige soorten overschreden de gemeten concentraties de waarden die zijn voorgesteld als de hygiënische standaarden voor de totale blootstelling aan microscopische schimmels in de werkomgeving (deze variëren van  $2,0$ - $5,0 \times 10^2$ ) (Zielińska-Jankiewicz et al., 2008). Uit een andere Poolse studie blijkt dat schimmels een belangrijke rol spelen bij blootstelling werkgerelateerde allergenen bij museummedewerker. Van in totaal 103 museummedewerkers bleek 30% gesensibiliseerd voor minimaal een van de schimmelallergenen. Werkgerelateerde blootstelling van minimaal 5 jaar, atopie in de familie, het hebben van een kat als huisdier, sinusitis, allergische rhinitis en een geschiedenis van

regelmatig terugkerende luchtweginfecties waren risicofactoren voor het ontwikkelen van een gevoeligheid (sensitisatie) voor schimmels in deze beroepsgroep (Wiszniewska et al., 2009).

Hoewel dit een onderzoek gericht op kinderen betreft, die worden gezien als een kwetsbare groep met betrekking tot gevoeligheid voor de potentiële effecten van bestrijdingsmiddelen, worden in een Amerikaans onderzoek de volgende gezondheidseffecten van bestrijdingsmiddelen genoemd (Karr et al., 2007):

- Acute symptomen: variëren van milde en subtiele tot ernstige symptomen, zoals misselijkheid, hoofdpijn, huiduitslag, oogirritatie, aanvallen, coma en overlijden
- Chronische aandoeningen die zijn geassocieerd met bestrijdingsmiddelen in epidemiologische studies bij kinderen zijn onder andere geboortedefecten, kanker, astma en neurologische (ontwikkeling en gedrag) effecten.

Er is een Amerikaanse studie uitgevoerd onder medewerkers in de groenvoorziening (hoveniers en dergelijke) naar de potentiële blootstelling tijdens het gebruik van kleine benzinemotoren met een op een vonk gebaseerde ontsteking die niet op de weg mogen (kleine tractoren, grasmaaiers, trimmers en kettingzagen). De resultaten laten zien dat de werknemers die met deze apparatuur werken, kunnen worden blootgesteld aan koolstofmonoxide (CO), PM<sub>2.5</sub> en toxische stoffen in de lucht (vluchtige organische stoffen (VOS), aldehyden). Grenswaarden voor bijvoorbeeld CO en PM<sub>2.5</sub> kunnen worden overschreden voor bepaalde typen apparatuur onder bepaalde omstandigheden. Grenswaarden voor aldehyden werden niet overschreden. De werkzaamheden van de werknemer en de omgevingsomstandigheden hebben een belangrijke invloed op de blootstellingsniveaus (Baldauf et al., 2006).

#### *Blootgestelde populatie*

Het totale aantal banen in de sector Culturele uitleencentra, openbare archieven, musea, dieren- en plantentuinen, natuurbehoud (SBI 91) is gesteld op 23400 (CBS, 2009), verdeeld over 940 bedrijven. Dit betreft voornamelijk kleine bedrijven (CBS, 2010). Er zijn geen gegevens over de daadwerkelijk potentieel blootgestelde populatie, maar er wordt verondersteld dat blootstelling aan stoffen in een groot deel van de sector geen noemenswaardige rol speelt.

In de subsector Culturele uitleencentra en openbare archieven (bibliotheken e.d.) wordt verondersteld dat slechts een heel klein deel van de populatie potentieel wordt blootgesteld aan stoffen. Uitgaande van (conservatief geschat) 10% blootgestelde werknemers, zou dit voor deze subsector 1130 potentieel blootgestelde werknemers gaan.

In de subsector Musea, kunstgalerieën en –expositieruimten wordt ook verondersteld dat slechts een heel klein deel van de populatie potentieel wordt blootgesteld aan stoffen. Uitgaande van (conservatief geschat) 10% blootgestelde werknemers, zou dit voor deze subsector 660 potentieel blootgestelde werknemers gaan.

In de subsector Dieren- en plantentuinen (incl. kinderboerderijen); natuurbehoud wordt verondersteld dat 75-100% van de populatie potentieel wordt blootgesteld aan stoffen, aangezien het gaat om voornamelijk kleine bedrijven. Dit zou voor deze subsector 4350 potentieel blootgestelde werknemers betekenen.

#### *Informatie over maatregelen*

Er is geen informatie over de effectiviteit en/of de toepassing van mogelijke beheersmaatregelen in deze sector.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Er wordt vanuit gegaan dat voor het grootste deel van de sector Culturele uitleencentra, openbare archieven, musea, dieren- en plantentuinen, natuurbehoud blootstelling aan stoffen geen rol van betekenis speelt (inschatting prioriteit: LAAG). Hierop zijn echter een aantal uitzonderingen, namelijk restauratiewerkzaamheden (bijv. in musea), opbouwen van tentoonstellingen (werken met hout) en de subsector dieren- en plantentuinen en natuurbehoud. Daarom richt deze evaluatie zich, naast een overall inschatting voor de hele sector, voornamelijk op deze ‘subsectoren’. Hoewel er niet voor elke subsector specifieke

gegevens voorhanden zijn voor de Nederlandse situatie met betrekking tot blootstellingsniveaus en eventuele gerelateerde gezondheidseffecten, wordt er in dat geval op basis van expert judgement wel een inschatting gemaakt van de prioriteit.

Wat betreft de inschatting van de situatie voor dieren- en plantentuinen en natuurbehoud is weinig specifieke informatie voorhanden, maar er wordt vanuit gegaan dat de informatie van betreffende sectoren binnen de sector Landbouw (SBI 01) ook hier van toepassing is.

Binnen bibliotheken en andere uitleencentra vindt potentieel blootstelling aan schimmelallergenen plaats. Hoewel er geen specifieke gegevens voor de Nederlandse situatie voorhanden zijn wordt er vanuit gegaan dat blootstelling aan deze allergenen slechts zeer zelden voorkomt en slechts een zeer beperkt deel van de werknemers betreft, wordt de prioriteit van deze subsector als LAAG-MIDDEN ingeschat in geval van blootstelling aan deze allergenen, en anders als LAAG..

Binnen de subsector musea, kunstgalerieën en –expositieruimten wordt verondersteld dat slechts een zeer klein deel van de populatie potentieel wordt blootgesteld aan stoffen. Uitzondering hierop zijn de mensen die zijn betrokken bij de restauratie van stukken zoals schilderijen. Hoewel specifieke gegevens ontbreken worden bij deze werkzaamheden waarschijnlijk een veelheid aan stoffen gebruikt, zoals verf, oplosmiddelen en reinigingsmiddelen. Verder worden de personen die zijn betrokken bij de voorbereidingen van tentoonstellingen en dergelijke mogelijk blootgesteld aan houtstof of metaaldeeltjes wanneer er met hout of metaal wordt gewerkt, en wellicht ook aan lasrook indien zulke werkzaamheden worden uitgevoerd. Specifieke recente gegevens voor de Nederlandse situatie ontbreken echter. Wel is bekend dat in de jaren '90 onderzoeken zijn gedaan hiernaar, waaronder blootstellingsonderzoeken. Verder is bekend dat rond 2004 een voorstudie / probleemanalyse uitgevoerd in het kader van het VASst-project AtelierVeilig. Helaas zijn deze niet (meer) openbaar beschikbaar, en daarom verder niet opgenomen in deze evaluatie. Op basis van de mogelijke gezondheidseffecten van houtstof

In de subsector dieren- en plantentuinen en natuurbehoud vindt in potentie blootstelling aan een veelheid van stoffen plaats: organisch stof en biologische agentia (endotoxinen, glucanen), dieren- en plantenallergenen, plantensappen, reinigingsmiddelen, nat werk, etc.. Op basis van de mogelijke gezondheidseffecten (stof en biologische agentia: luchtwegklachten, maag-darmklachten → MIDDEN; ODTs → MIDDEN-HOOG; allergenen: allergie → MIDDEN-HOOG; nat werk: huidirritatie, contacteczeem → MIDDEN; bestrijdingsmiddelen: onbekend, wellicht kanker; dieselrook: longkanker → HOOG), de frequente blootstelling en het waarschijnlijk regelmatig overschrijden van de grenswaarde van endotoxinen van 90 EU/m<sup>3</sup> (Gezondheidsraad, 2010)), en de omvang van de blootgestelde populatie (tussen de 1000 en 10.000) wordt de prioriteit ingeschat op HOOG voor deze subsector.



### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Deze branche is niet meegenomen in de evaluatie in 2003. Hieronder worden de huidige inzichten geschetst.

Sector 2011 (SBI) Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Culturele uitleencentra, openbare archieven, musea, dieren- en plantentuinen, natuurbehoud (91)	Grote variatie, in veel gevallen speelt blootstelling aan stoffen waarschijnlijk geen noemenswaardige rol	Onbekend	Onbekend	Totaal 940 <sup>1</sup>	Totaal 23400	Over het algemeen LAAG, blootstelling aan stoffen speelt voor een groot deel van de populatie geen noemenswaardige rol
<b>UITZONDERINGEN</b>						
Culturele uitleencentra en openbare archieven (91.01)	Allergenen van schimmels Verder onbekend	Allergie Verder onbekend  Conclusie: MIDDEN (ingeval van blootstelling aan schimmels), anders LAAG	Onbekend  Conclusie: LAAG (niveau naar beneden)	255	11300  Conclusie: LAAG (slechts klein deel blootgesteld), niveau naar beneden	LAAG
Musea, kunstgalerieën en –expositieruimten (91.02)	Infectieuze agentia (archeologen) Verf, oplosmiddelen, VOS e.d. (restauratie) Houtstof (tentoonstellingen) Lasrook (tentoonstellingen) Verder onbekend	Infectieziekten Houtstof: astma, rhinitis/sinusitis, huidklachten (contacteczeem), (neus)kanker VOS/oplosmiddelen: irritatie, chronische toxische encephalopathy (CTE) Lasrook: astma, COPD, metaaldampkoorts (inhalatiekoorts), reproductiestoornissen Verder onbekend	Onbekend	380	6600	MIDDEN-HOOG voor restauratie en voorbereiding tentoonstelling (houtstof, lasrook, VOS)  Overige beroepen LAAG

Sector 2011 (SBI) Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
		Conclusie: HOOG in geval van houtstof en lasrook, MIDDEN-HOOG in geval van VOS, anders LAAG	Conclusie: LAAG		Conclusie: LAAG (slechts klein deel blootgesteld)	
Dieren- en plantentuinen, natuurbehoud (91.04)	Zoonosen Infectieuze agentia Organisch stof / endotoxinen Dieselrook H <sub>2</sub> S (mest), N <sub>2</sub> Gewasbeschermingsmiddelen Allergenen van dieren Medicijnen (dieren) Allergenen van planten, plantensappen Reinigingsmiddelen/ nat werk	Infectieziekten Dieselrook: oogirritatie, astma, COPD, cardiovasculaire ziekten, (long)kanker Organisch stof, endotoxinen: astma, COPD, rhinitis / sinusitis, inhalatiekoorts (ODTS), maag/darmklachten Allergenen: allergie, astma H <sub>2</sub> S, N <sub>2</sub> : irritatie Bestrijdingsmiddelen: sommige verdacht carcinogeen en reprotoxisch. Reinigingsmiddelen/ nat werk: contacteczeem  Conclusie: HOOG (dieselrook, bestrijdingsmiddelen)	Blootstellingsniveaus onbekend. Frequentie en duur van contact waarschijnlijk hoog  Conclusie: LAAG	145	4600  Conclusie: MIDDEN	HOOG

<sup>1</sup> 270 bedrijven met 1 werkzame persoon, 115 bedrijven met 2 werkzame personen, 120 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 105 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 105 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 145 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 50 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 40 bedrijven met ≥100 werkzame personen.

**Referenties**

- Baldauf R, Fortune C, Weinstein J, Wheeler M, Blanchard F. Air contaminant exposures during the operation of lawn and garden equipment. *J. Exp. Sci. Environ. Epi.* 2006; 16 (4): 362-370.
- Bureau Bartels. Opbrengstenanalyse VASSt-programma. Eindrapport. Amersfoort, 2008.
- CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht (SBI 1993), per december 2009.
- CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm (SBI 2008), per 1 januari 2010.
- CDC. Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Skin Infections from an Elephant Calf - San Diego, California, 2008. Centers for Disease Control and Prevention. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 2009; 58 (08); 194-198.
- Gezondheidsraad. Preventie van werkgerelateerde luchtwegallergieën. Advieswaarden en periodieke screening. Gezondheidsraad, Den Haag, 2008, rapportnummer 2008/03.
- Gezondheidsraad. Endotoxins. Health-based recommended occupational exposure limit. Gezondheidsraad. Dutch expert Committee on Occupational Safety (DECOS), No. 2010/04OSH. Den Haag, 2010.
- Houba R, Maas J, Siegert H, Wielaard P. Dossier Biologische agentia. 30 maart 2009 (beschikbaar via [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl))
- Houtman I, Smulders P, van den Bossche S. Arbobalans 2005. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2006 (in opdracht van het Ministerie van SZW).
- Karr CJ, Solomon GM, Brock-Utne AC. Health Effects of Common Home, Lawn, and Garden Pesticides. *Pediatr. Clin. N. Am.* 2007; 54: 63-80.
- Klein Hesselink J, Houtman I, Hooftman W, Bakhuys Roozeboom M. Arbobalans 2009. Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland. TNO, Hoofddorp, 2010 (in opdracht van het Ministerie van SZW).
- Krakowiak A, Palczynski C, Walusiak J, Wittczak T, Ruta U, Dudek W, Szulc B. Allergy to animal fur and feathers among zoo workers. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 2002; 75 (Suppl): S113-S116.
- Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Arbobalans 2003. Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. Den Haag, 2004.
- Modi GM, Doherty CB, Katta R, Orenge IF. Irritant Contact Dermatitis from Plants. *American Contact Dermatitis Society. Dermatitis* 2009; 20 (2): 63-78.
- Musshoff F, Gottsmann S, Mitschke S, Rosendahl W, Madea B. Potential Occupational Exposures in the Reiss-Engelhorn-Museen Mannheim/Germany. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 2010; 85: 638-641.
- Smith B, Coulehan B. Potential Exposure to Arsenic and Other Highly Toxic Chemicals When Handling Museum Artifacts. *Appl. Occup. Environ. Hyg.* 2002; 17 (11): 741-743.
- Solarz K, Szilman P, Szilman E. Occupational exposure to allergenic mites in a polish zoo. *Ann. Agric. Environ. Med.* 2004, 11, 27-33.

Swiderska-Kielbil S, Krakowiak A, Wiszniewska M, Dudek W, Kowalczyk M, Walusiak-Skorupa J, Sliwkiewicz K, Palczynski C. Work-related respiratory symptoms in bird zoo keepers – questionnaire data. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health* 2009; 22 (4): 393-399.

Szilman P, Szilman E, Szilman M, Meszynska E, Maniurka H, Solarz K, Sieron AL. Occupational exposure to allergenic mites among workers of the Silesian Zoo. *Biological Lett.* 2006, 43 (2): 375-380.

Vohra R, Clark R, Shah N. A pilot study of occupational envenomations in North American zoos and aquaria. *Clin. Toxicol.* 2008; 46: 790-793.

Wiszniewska M, Walusiak-Skorupa J, Pannenko I, Draniak M, Palczynski C. Occupational exposure and sensitization to fungi among museum workers. *Occup. Med.* 2009; 59: 237-242.

Zielińska-Jankiewicz K, Kozajda A, Piotrowska M, Szadkowska-Stańczyk I. Microbiological contamination with moulds in work environment in libraries and archive storage facilities. *Ann. Agric. Environ. Med.* 2008; 15: 71-78.

Arbocatalogus Tentoonstellingsbedrijven: <http://www.arbocatalogus-tentoonstellingsbedrijven.nl/>

Arbocatalogus Hoveniers en Groenvoorziening: <http://www.agroarbo.nl/hoveniers-en-groenvoorziening/>

Arbocatalogus Openbare bibliotheken:  
<http://www.wobsite.nl/Werkgeversvereniging/5/48/0/Arbocatalogus.html>

## SBI 93: Sport en recreatie

In 2003 (volgens SBI 1993-2003) onderdeel van  
SBI 92: Cultuur, sport en recreatie

### Subsectoren:

- 93.1 Sport
- 93.11 Sportaccommodaties (zwembaden; sporthallen, sportzalen en gymzalen; sportvelden; overige sportaccommodaties)
- 93.12 Buitensport (veldvoetbal, andere veldsport in teamverband, atletiek, tennis, paardensport en maneges, wielersport, auto- en motorsport, wintersport, overige buitensport)
- 93.13 Fitnesscentra
- 93.14 Binnensport
- 93.15 Watersport
- 93.19 Overige sportactiviteiten (incl. beroepssportlieden)
- 93.2 Overige recreatie (Pret- en themaparken; kermisattracties; Overige recreatie n.e.g. (incl. jachthavens)

### 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

Buiten beschouwing gelaten in 2003.

### 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

Tijdens deze evaluatie is er vanuit gegaan dat in het merendeel van deze sector blootstelling aan stoffen geen rol van betekenis speelt. Hierop zijn echter een aantal uitzonderingen denkbaar, en daarom richt deze evaluatie zich voornamelijk op deze 'subsectoren', te weten: zwembaden, paardensport, auto- en motorsport, golfaccommodaties (en andere accommodaties met (gras)sportvelden), watersport, wintersport, wielersport en tafeltennis. Het is goed denkbaar dat er nog andere sporten zijn waarbij blootstelling aan stoffen (mogelijk) een rol speelt en deze evaluatie niet volledig is. Denk bijvoorbeeld aan:

- Watersport: onderhoud- en schoonmakenwerkzaamheden aan boten, surfplanken e.d., blootstelling aan biologische agentia in en om het water, blootstelling aan bijvoorbeeld brandstof, uitlaatgassen en motorolie bij gemotoriseerde watersport.
- Wintersport: blootstelling aan wax voor ski's en snowboards
- Wielersport: blootstelling van amateurs en mecaniciens aan olie/vet (smeren), blootstelling aan biologische agentia bij bijvoorbeeld valpartijen (tetanus, ander vuil)
- Tafeltennis: lijmen van het 'rubber' bovenlaagje op het bat voor grip
- Algemeen bij buitensporters: zonnebrand en antizonnebrandcrèmes

Een diepgravend onderzoek naar deze subgroepen binnen de sector viel echter buiten de scope van dit onderzoek, en gezien de geringe omvang van deze subgroepen zijn deze zijn verder buiten beschouwing gelaten.

#### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

In deze sector heeft geen VASSt-programma gelopen. Instanties als de Arbeidsinspectie en de Gezondheidsraad hebben geen specifiek onderzoek verricht in deze sector, met uitzondering van zwembaden, waarvoor ook een arboconvenant is afgesloten. Voor het overgrootste deel is deze sector niet het onderwerp geweest van blootstellings- of epidemiologische studies. In de arbocatalogi Recreatie (bedoelt voor campings, groepsaccommodaties, bungalowparken en zweminrichtingen) en Sport wordt geen specifieke aandacht besteed aan stoffen.

#### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

In het kader van deze evaluatie zijn voor (delen van) de sector Sport en recreatie het volgende arboplusconvenant, rapportages van de Arbeidsinspectie en arbocatalogi van belang:

Sector	Activiteit	Relevante onderwerpen
Verblijfsrecreatie en zweminrichtingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arboplusconvenant Arbeidsomstandigheden in de verblijfsrecreatie en zweminrichtingen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O.a. gericht op fysische werkomstandigheden (klimaat, geluid, stoffen in zwembaden)</li> <li>• Doelstellingen en afspraken geformuleerd om de blootstelling aan chloramines in zwembaden te reduceren met als doel het aantal luchtwegklachten van zwembadpersoneel te verminderen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeidsinspectie: Inspectierapport zwembaden (A730) (2006)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij 78% van de geïnspecteerde zwembaden 719 overtredingen geconstateerd ten aanzien van het onderwerp chemische veiligheid (hoog). Het ging echter niet om acuut gevaarlijke situaties maar vooral om aspecten in de preventieve sfeer: het nemen van voorzorgsmaatregelen bij eventuele calamiteiten en voorkomen van vergissingen bij onderhoud en reparatie.</li> <li>• De meeste overtredingen ten aanzien van chemische veiligheid hadden betrekking op het ontbreken van een deugdelijke etikettering van opslagreservoirs en leidingen.</li> <li>• Ten aanzien van de voorlichting over de chemicaliën van werknemers verantwoordelijk voor de desinfectie van zwembadwater bleek dat 96% van deze werknemers voldoende kennis hadden over de verschillende aspecten van chemische veiligheid.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeidsinspectie. Rapportage veilig werken met chemicaliën in hotelzwembaden (2009)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanleiding incidenten bij hotelzwembaden waarbij giftig chloorgas is vrijgekomen door vermenging van hypochloriet (chloorbleekloog) en zwavelzuur. Mensen werden onwel en kregen ademhalingsproblemen. Chloorgas was ontstaan door vergissing bij het bijvullen van de installatie</li> <li>• Gevaar voornamelijk door slechte etikettering van leidingen met gevaarlijke stoffen, afwezige persoonlijke beschermingsmiddelen, het ontbreken van oogdouches en niet goed opgeslagen chemicaliën ((zuur en chloorbleekloog)</li> <li>• Chloorgas is een giftige stof die de ogen irriteert en bij inademing irritatie geeft van keel en luchtwegen en kan leiden tot kortademigheid. Blootstelling aan hoge concentraties kan direct leiden tot zwelling van de slijmvliezen van de luchtwegen met gevaar voor verstikking.</li> </ul>
Golfaccomodaties	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbocatalogus Golfaccomodaties</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Greenkeepers: chemische bestrijdingsmiddelen</li> <li>• Schoonmakers: schoonmaakmiddelen en andere gevaarlijk stoffen (schadelijk stoffen); huidbelasting bij nat werk</li> </ul>
Paardenhouderij	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbocatalogus Agrarische en groene sectoren - Paardenhouderij</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kans op blootstelling aan stof bij het handmatig uitmesten en instrooien van paardenstallen</li> </ul>

In de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA) worden werknemers via een vragenlijst gevraagd om een uitspraak te doen over hun arbeidsomstandigheden, o.a. met betrekking tot blootstelling gevaarlijke stoffen. Hoewel deze vragen niet heel specifiek zijn, en gezien de grote variatie in opgenomen sectoren en beroepen de resultaten niet altijd specifiek herleidbaar zijn tot een bepaalde sector of beroep, geeft het wel een overall beeld van de

(ervaren) situatie met betrekking tot blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Met betrekking tot deze sector zijn de volgende gegevens beschikbaar (op bedrijfsniveau):

<b>Cultuur, sport en recreatie (% werknemers)</b>	<b>2003-2006</b>	<b>2008-2009</b>
Werkt u met water / waterige oplossingen? (Bijna) voortdurend/vaak versus Vaak/altijd *	29.7%	20.5%
Krijgt u tijdens uw werk stoffen op uw huid? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	17.2%	11.4%
Ademt u tijdens het werk stoffen in? (Bijna) dagelijks versus Vaak/altijd	6.7%	7.0%
Huidklachten (Huidklachten door werk veroorzaakt)	1.0% (14.2%)	
Astma (Astma door werk veroorzaakt)	5.4% (6.5%)	

\* De vraagstelling in de periode 2003-2006 en na 2006 is iets anders, waardoor de gegevens percentages een iets ander beeld kunnen geven. Daarom zijn de gerapporteerde categorieën van de verschillende periodes weergegeven.

Op de website van het NCVB ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)) kan met behulp van een draaitabel inzicht worden verkregen van het aantal meldingen van beroepsziekten aan de hand van bepaalde parameters. Helaas kon er geen relevante beroepsgroep worden geselecteerd.

Aantal meldingen van beroepsziekten bij het NCVB

	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>Stof-gerelateerde oorzaken</b>
Sector				
Sport, ontspanning en recreatie (93)	15	15	12	Chemische agentia, anorganisch (2009, n=1) Dieren (2009, n=1)

Een literatuursearch met behulp van pubmed.com en google.nl heeft (met uitzondering van de auto- en motorsport) additionele informatie over beroepsmatige blootstelling bij de betreffende subsectoren in Nederland opgeleverd. Er zijn ook een aantal relevante buitenlandse studies gevonden. De zoektocht is beperkt tot redelijk recente en Westerse studies.

#### Auto- en motorsport

In een onderzoek naar de stand der techniek rond dieselmotoremissie (dieselrook, DME) worden mensen werkzaam op circuits en bij (vrachtwagen) races genoemd als risicogroep (Singels et al., 2004).

#### Golfaccommodaties en andere (sport)veldsporten

In een review is voor sommige bestrijdingsmiddelen voor gras (met actieve stoffen iprodione, chlorothalonil, PMA, en 2,4-D) die gewoontegetroou worden gebruikt voor het onderhoud van golfterreinen in Canada onder bepaalde omstandigheden een positieve associatie tussen blootstelling en het begin van kanker in dieren en mensen aangetoond (op basis van in vivo en in vitro laboratorium en epidemiologisch bewijs). Op een na hebben onderzoekers geïnteresseerd in bestrijdingsmiddelen en golfterreinen geen aan blootstelling gerelateerde gezondheidseffecten gerapporteerd (Knopper et al., 2004).

Hoewel niet geheel representatief voor medewerkers van golfaccommodaties, werden in een Amerikaanse studie waarin de bestrijdingsmiddelen volledig waren toegepast en de golfers een volledig parcours hadden afgelegd, niveaus van chlorpyrifos en carbaryl gevonden die 19-68 maal onder de door de US EPA afgegeven acute referentiewaarden lagen. Huidblootstelling was de dominante route van blootstelling onder golfers (Putnam et al., 2008). Dit betreft natuurlijk blootstelling via herbetreding, het is waarschijnlijk dat de blootstelling tijdens het feitelijk toepassen van de bestrijdingsmiddelen hoger ligt. Er bestaat echter ook een kans dat (ingehuurde) hoveniers en/of de gemeentelijke groenvoorziening de bestrijdingsmiddelen toepast.

Er gaan verder geluiden op dat bij gebruik van kunstgras in verband met het rubberen vulmateriaal blootstelling aan bijvoorbeeld nitrosaminen, PAKs, weekmakers en zink op

zouden kunnen treden. Rubbergranulaat is fijngemalen rubber, veelal gemaakt van oude rubberproducten zoals versnipperde autobanden, en wordt veel ingestrooid op kunstgrasvelden. Onder andere het RIVM heeft hier onderzoek naar gedaan, voornamelijk vanuit het perspectief van sporters, en heeft geconcludeerd dat deze stoffen vormen geen risico voor de gezondheid voor mensen die sporten op kunstgrasvelden met rubberkorrels. Er zijn echter wellicht wel milieueffecten te verwachten ([www.rivm.nl/milieuportaal/dossier/rubbergranulaat](http://www.rivm.nl/milieuportaal/dossier/rubbergranulaat)). In een Italiaanse studie is persoonlijke en omgevingsblootstelling aan stoffen als benzeen, toluen, xyleen (BTX), PAKs en zware metalen (lood, cadmium, chroom, tin en zink) gemeten. Hoewel indicatief laten de resultaten van de metingen zien dat onder de omstandigheden van de studie geen beroepsmatige blootstelling of additionele blootstelling aan deze stoffen anders dan blootstelling uit de omgeving (achtergrond) voorkomt (Castellano et al., 2008). Op basis van deze gegevens wordt dit onderwerp verder buiten beschouwing gelaten in deze evaluatie.

#### Paardensport

In het kennisdossier 'Biologische agentia' worden paardenstallen genoemd als branche/beroepsgroep waar blootstelling aan biologische agentia, en meer specifiek organisch stof, in potentie een rol spelen (Houba et al., 2009).

Het kennissysteem infectieziekten en arbeid ([www.kiza.nl](http://www.kiza.nl)) noemt naast blootstelling aan de infectieuze agentia ook allergie (door schimmels), blootstelling aan endotoxines en mycotoxines (kunnen carcinogene eigenschappen hebben).

In een Nederlandse studies zijn aanzienlijke concentraties stof, endotoxinen en glucanen gemeten, met geometrisch gemiddelde persoonlijke blootstellingsniveaus van respectievelijk  $1,4 \text{ mg/m}^3$  (range 0,2-9,5),  $608 \text{ EU/m}^3$  (range 20-9846), and  $9,5 \text{ mg/m}^3$  (range 0,4-631). De blootstellingsniveaus in de ochtendshift waren hoger in vergelijking met de andere shifts, en de gemeten concentraties werden voornamelijk verklaard door de taak vegen. Verder was het voeren van de paarden ook een belangrijke verklarende taak voor de glucanenconcentraties. De niveaus van bacteriën en schimmels waren gemiddeld, met gemiddelde niveaus van respectievelijk  $3,1 \cdot 10^3 \text{ colony-forming units (CFU)/m}^3$  ( $6,7 \cdot 10$  tot  $1,9 \cdot 10^4$ ) and  $1,9 \cdot 10^3 \text{ CFU/m}^3$  ( $7,4 \cdot 10$  tot  $2,4 \cdot 10^4$ ). Deze niveaus liggen ruim boven gesuggereerde grenswaarden voor endotoxinen, en brengen dus een gezondheidsrisico met zich mee voor medewerkers van paardenstallen (Samadi et al., 2009).

In een Zweedse studie zijn mediane niveaus paardenallergeen van  $316 \text{ U/m}^3$  ( $1 \text{ U} \sim 1 \text{ ng}$  paardenallergeen) bij de ingang van een paardenstal gevonden,  $40 \text{ U/m}^3$  op het paardenveld en  $19 \text{ E/m}^3$  in de omgeving van de bron. Deze niveaus daalden tot  $2 \text{ U/m}^3$  op een afstand van 50 meter van de bron. Benedenwinds konden soms lage niveaus paardenallergeen ( $2\text{-}4 \text{ U/m}^3$ ) worden gevonden tot op 500 meter afstand (Elfman et al., 2008). Dezelfde onderzoekers toonden lage niveaus organisch stof en hoge niveaus paardenallergeen aan in een paardenstal. Verhoogde niveaus van schimmels in de lucht waren indicatief voor een groeiende bron in de stal. De deeltjes- en glucanenconcentraties waren hoger in de winter, de endotoxinenconcentraties waren hoger in de zomer. Enkele medewerkers hadden luchtwegklachten, verhoogde ontstekingsmarkers die zijn geassocieerd met astma, (deels) werktgerelateerd, en een medewerker had gediagnosticeerd astma (Elfman et al., 2009). In een andere Zweedse studie waarin ook een snelle afname van de concentraties paardenallergeen in de lucht met olopende afstand tot de bron werd gevonden, bleken de paardenallergenen verder ook nauwelijks in huis te worden aangetroffen (Emenius et al., 2009). In een Poolse studie zijn in paardenstallen mediane endotoxinniveaus van  $1,14\text{-}1,42 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  gevonden, ruim boven de gesuggereerde grenswaarde van  $0,1 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  (Pomorska et al., 2007).

In een overzicht van NIOSH (VS) aangaande de veiligheid en gezondheid van werknemers in de paardenrace-industrie worden naast lichamelijke kwetsuren in verband met stoffen blootstelling aan lood (door het hanteren van loodplakken bij zadels om extra gewicht te creëren) en luchtwegeffecten door blootstelling aan silica afkomstig van het zand uit bijvoorbeeld de racebaan of rijbak (Hendricks et al., 2009).



### Zwembaden

Tijdens de nulmeting van het Arboplusconvenant Arbeidsomstandigheden in de verblijfsrecreatie en zweminrichtingen kwam naar voren dat een op de vijf werknemers heeft vaak of altijd last van te veel chloor of andere chemische stoffen in de lucht. Medewerkers van middelgrote zwembaden (10 tot 50 werknemers) geven relatief vaker aan last te hebben van chloor of andere chemische stoffen in de lucht dan werknemers van hele grote of kleine bedrijven. De klimatologische werkomstandigheden lijken een beduidend grotere belasting voor werknemers te vormen dan eventuele problemen met geluid of chloor. Met betrekking tot fysische werkomstandigheden is de verblijfsrecreatie buiten beschouwing gelaten in deze nulmeting (van der Linden et al., 2004).

In het kennisdossier 'Biociden' worden zwembaden genoemd als mogelijkheid van post-applicatie blootstelling aan biociden bij het zwemmen in behandelde zwembaden als toepassing van publieke hygiëne. Vereiste hoeveelheden actief chloor (natrium hypochloriet) in zwembaden is 1-3 ppm en in voetenbaden in een zwembad 100 ppm (van Hemmen et al., 2009).

Naar aanleiding van een alert van het NCvB met betrekking tot luchtwegproblematiek bij zwembadpersoneel in een onderzoek uitgevoerd onder zwembadpersoneel in Nederland. Zwembadmedewerkers hadden vergeleken met een steekproef van de Nederlandse bevolking 1,4 tot 7 maal vaker luchtwegklachten, gebruikten vaker medicijnen tegen astma. Er zijn echter nog onvoldoende aanwijzingen dat zwembadlucht (blootstelling aan chlooramines) astma veroorzaakt, maar reeds bestaande luchtwegklachten worden hier waarschijnlijk wel door verergerd. Luchtwegklachten werden vaker gerapporteerd wanneer men aangaf last te hebben van een aantal kenmerken van de werkomgeving zoals de temperatuur, luchtvochtigheid en de aanwezigheid van irriterende stoffen (chloor) in de lucht. Klachten over de werkomgeving bleken echter niet geassocieerd te zijn met gemeten chlooramine niveaus, maar het aantal waarnemingen was te klein voor een goede analyse. Bij 50% van de luchtmetingen werd de internationaal geaccepteerde comfortwaarde van chlooramine overschreden (gemiddeld  $0,66 \text{ mg/m}^3$ , range  $0,38\text{--}1,10 \text{ mg/m}^3$ ). De gemeten waarden waren hoger naarmate er meer bezoekers in het zwembad waren en het gehalte aan vrij chloor in het water hoger was (Jacobs et al., 2006 en 2007). De in Nederland voorgeschreven dosering chloor in Nederland is in vergelijking met het buitenland aan de hoge kant, en daardoor kunnen er – bij verdere gelijke omstandigheden als aantal bezoekers en temperatuur van het water en de lucht – meer chlooramines worden gevormd. Of de concentraties chlooramines in de lucht ook hoger zijn, is verder mede afhankelijk van de ventilatie. Op grond van een beperkt aantal metingen lijken de concentraties chlooramines in Nederland iets aan de hoge kant (gemiddeld concentratie (tri)chlooramines  $0,56 \text{ mg/m}^3$  in Nederland (range  $0,1\text{--}1,3 \text{ mg/m}^3$  ten opzichte van een variatie tussen  $0,2 \text{ mg/m}^3$  tot  $0,6 \text{ mg/m}^3$  in een aantal buitenlandse studies. Wegens analytische verschillen en het beperkte aantal metingen is dit overigens niet met zekerheid te zeggen (Dusseldorp et al., 2006).

Een studie onder badmeesters van een Amerikaans hotel indoor waterpark resort in 2007 zijn trichloramine-concentraties van  $<\text{LOD}$  tot  $1,06 \text{ mg/m}^3$ , deels boven het niveau waarbij irritatie-symptomen ontstaan ( $\geq 0,5 \text{ mg/m}^3$ ). De badmeesters rapporteerden significant meer werk-gerelateerde symptomen (hoesten, niezen, kortademigheid, druk op de borst en oogirritatie) dan niet-blootgesteld personeel, en meer oogirritatie en hoesten op drukke dagen. Na het aanpassen van het ventilatiesysteem (vermeerderen luchtverplaatsing en – distributie) werden er geen klachten meer gerapporteerd (CDC, 2009). In een vergelijkbare (of dezelfde) studie zijn ook gemiddelde endotoxinniveaus van  $45 \text{ EU/m}^3$  (range  $18\text{--}84 \text{ EU/m}^3$ ) gevonden, met de hoogste niveaus bij het golfslagbad en wildwaterbaan. Hier werden ook de hoogste endotoxinniveaus in water gevonden ( $61\text{--}77 \text{ EU/ml}$ ) (Dang et al., 2010). Uit een Duitse review van relevante literatuur uit de periode 1966-augustus 2006 wordt geconcludeerd dat contact met bijproducten van chloorbehandeling wellicht niet de hoofdreden voor een slechte gezondheid van de luchtwegen zijn, maar deze ook niet zo onschuldig zijn als eerder gedacht (Kohlhammer et al., 2007). Een Spaanse studie heeft aangetoond dat de concentraties trihalomethanen in de urine van zwembadpersoneel dat zich

ook daadwerkelijk bij het bad bevindt oploopt met oplopende blootstellingsduur. De concentraties in de urine van zwemmers waren hoger, waarschijnlijk omdat deze naast inhalatoire blootstelling ook blootstelling via huid- en orale opname hebben en een verhoogde opname door fysieke inspanning. Er werd een goede correlatie tussen de concentraties trihalomethanen in het zwembadwater en in de urine aangetoond (Caro et al., 2007). In een Franse studie waren concentraties NO in de uitademingslucht positief geassocieerd met verhoogde gevoeligheid van de luchtwegen (Demange et al., 2009). In een Italiaanse studie rapporteerde medewerkers bij het zwembad vaker huidklachten (wratten, mycose, eczeem en uitslag) dan andere medewerkers, maar alleen het verschil in frequent gerapporteerde mycose was significant. Er werden verschillende blootstellingsniveaus voor trihalomethanen gevonden: badmeesters en trainers hadden de hoogste gemiddelde waarden ( $28,5 \pm 20,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), terwijl medewerkers in het café ( $17,6 \pm 12,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), kantoren ( $14,4 \pm 12,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en de machinekamer ( $13,6 \pm 4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) aan lagere niveaus waren blootgesteld. Werknemers die aan een mediaan niveau boven  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$  werden blootgesteld hadden een hoger risico op rode ogen, jeukende ogen, kortademigheid/astma en een verstopte neus dan personen met een lagere blootstelling (Fantuzzi et al., 2010).

Op basis van zowel generieke als werkgerelateerde humane gegevens is een referentiewaarde voor de toxiciteit van trichlooramide met betrekking tot respiratoire effecten afgeleid van  $4 \cdot 10^{-3} \text{ mg}/\text{m}^3$  voor herhaalde kortdurende blootstellingen. Dit is gebaseerd op een LOAEL (lowest observed adverse effect level) van  $0,355 \text{ mg}/\text{m}^3$  en twee onzekerheidsfactoren. Alternatieve waarden gebaseerd op diergegevens variëren van 0,01 tot  $0,03 \text{ mg}/\text{m}^3$  (Bonvallot et al, 2010).

#### Kantines en dergelijke van sport- en recreatiefaciliteiten

Hoewel er geen informatie over is gevonden, zal blootstelling aan tabaksrook door (passief) roken in veel kantines/cafés van sport- en recreatiefaciliteiten in het verleden vaak zijn voorgekomen. Blootstelling aan tabaksrook is geassocieerd met luchtweg- en oogirritatie, en met het ontstaan van longkanker (zie Horeca (SBI 55-56)). Door de invoering van het rookverbod in openbare gelegenheden is deze vorm van blootstelling echter grotendeels komen te vervallen, hoewel in sommige gelegenheden ondanks het rookverbod nog wel gerookt zal worden, en ook op terrassen e.d. (buiten) blootstelling aan tabaksrook kan voorkomen.

#### *Blootgestelde populatie*

Het totale aantal banen in de sector sport en recreatie (SBI 93) is gesteld op 104700 (CBS, 2009), verdeeld over 7195 bedrijven. Dit betreft voornamelijk kleine bedrijven (CBS, 2010). Er zijn geen gegevens over de daadwerkelijk potentieel blootgestelde populatie, maar er wordt verondersteld dat blootstelling aan stoffen in een groot deel van de sector geen noemenswaardige rol speelt.

Er zijn echter een aantal uitzonderingen aan te wijzen, die nu zullen worden besproken. Volgens de gegevens van het CBS zijn er in Nederland 6200 banen bij zwembaden, verdeeld over 280 (kleine) bedrijven. Verder zijn er in Nederland 2200 banen in de paardensport, verdeeld over 550 (kleine) bedrijven en zijn er 15 bedrijven bezig met auto- en motorsport (geen aantallen banen weergegeven). Het is onbekend welk deel van de recreatie zich bezighoudt met het onderhouden van sportvelden, zoals golfaccommodaties en voetbalvelden. Er wordt echter vanuit gegaan dat dit slechts een klein aantal personen betreft.

#### *Informatie over maatregelen*

Er is geen informatie over de effectiviteit en/of de toepassing van mogelijke beheersmaatregelen in deze sector.

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Er wordt vanuit gegaan dat voor het merendeel van de sector Sport en recreatie blootstelling aan stoffen geen rol van betekenis speelt. De overall prioriteit wordt dan ook ingeschat als LAAG.

Hierop zijn echter een aantal uitzonderingen denkbaar, en daarom richt deze evaluatie zich voornamelijk op een aantal 'subsectoren' waar blootstelling van stoffen wel van toepassing is, te weten: zwembaden, paardensport, auto- en motorsport en golfaccommodaties (en andere accommodaties met (gras)sportvelden). Hiernaast zijn er nog meerdere subsectoren denkbaar waar stoffenblootstelling een risico vormt (bijvoorbeeld ), maar deze zijn door onder andere de zeer kleine populaties buiten beschouwing gelaten).

In de auto- en motorsport vindt in potentie blootstelling aan een groot scala aan stoffen plaats, zoals dieselmotoremissie (dieselrook, DME), smeermiddelen, lasrook, vluchtige organische stoffen (VOS) en dergelijke tijdens onderhoud. Er zijn geen gegevens over de Nederlandse (of internationale) situatie met betrekking tot blootstelling en eventuele gezondheidseffecten voorhanden. Omdat het hier een zeer gespecialiseerde subsector betreft, waarbij een groot deel van de 'risicovolle' werkzaamheden waarschijnlijk elders worden verricht (vervaardiging van auto's (SBI 29)), de blootstelling aan dieselrook (geassocieerd met luchtwegklachten e.d. → MIDDEN, longkanker → HOOG) en de andere stoffen waarschijnlijk over het algemeen laag is (met pieken tijdens races) en de blootgestelde populatie klein is, wordt de prioriteit ingeschat als MIDDEN-HOOG.

Bij het onderhoud van golfaccommodaties (en andere grassportvelden) vindt in potentie blootstelling aan bestrijdingsmiddelen (precieze gezondheidseffecten onbekend, wellicht kanker en reproductiestoornissen → HOOG), schoonmaakmiddelen en nat werk (huidirritatie, contacteazeem → MIDDEN). Aangezien de blootstelling niet heel frequent zal zijn (bestrijdingsmiddelen worden niet elke dag toegepast) en waarschijnlijk ook niet heel hoog door over het algemeen een beperkt te behandelen oppervlak, en de blootgestelde populatie als klein wordt ingeschat, wordt de prioriteit voor deze subsector over het algemeen ingeschat als LAAG, maar HOOG-MIDDEN in geval van blootstelling aan bestrijdingsmiddelen.

In de paardensport vindt in potentie blootstelling aan organisch stof en biologische agentia (endotoxinen, glucanen, paardenallergenen) plaats. Op basis van de mogelijke gezondheidseffecten (luchtwegklachten, maag-darmklachten, ODTs, allergie → MIDDEN), de frequente blootstelling en het regelmatig overschrijden van de grenswaarde van endotoxinen van 90 EU/m<sup>3</sup> (Gezondheidsraad, 2010)), en de omvang van de blootgestelde populatie (tussen de 1000 en 10.000) wordt de prioriteit ingeschat op MIDDEN-HOOG voor deze subsector.

In zwembaden vindt in potentie blootstelling aan nat werk, desinfectie(bij)producten en wellicht ook biologische agentia. Op basis van de mogelijke gezondheidseffecten (luchtwegklachten, oogirritatie, huidklachten → MIDDEN), de frequentie blootstelling en het regelmatig overschrijden van de comfortwaarde voor trichlooramines), en de omvang van de blootgestelde populatie (tussen de 1000 en 10.000) wordt de prioriteit ingeschat op MIDDEN-HOOG voor deze subsector.

Wegens invoering van het rookverbod wordt verondersteld dat blootstelling aan tabaksrook door passief roken zo goed als niet meer voorkomt in deze sector (kantines en dergelijke).

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Deze branche is niet meegenomen in de evaluatie in 2003. Hieronder worden de huidige inzichten geschetst.

Sector 2011 (SBI) Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
Sport en recreatie (93)	Algemeen: Grote variatie, in veel gevallen speelt blootstelling aan stoffen waarschijnlijk geen noemenswaardige rol	Onbekend	Onbekend	Totaal 7195 <sup>1</sup> - Sport 5910 - Overige recreatie 1285	Totaal 104700 - Overig amusement en kunst 41000 (92.3) - Sport 51800 (92.6) - Overige recreatie 11900 (92.7)	Algemeen: LAAG
<b>ENKELE UITZONDERINGEN</b>						
Auto- en motorsport	Dieselrook Voor onderhoud smeermiddelen, koelmiddelen, remvoeringen, remvloeistoffen, dekzeilen met weekmakers; lasrook	Dieselrook: oogirritatie, cardiovasculaire ziekten, astma, COPD, (long)kanker Lasrook: astma, COPD, metaaldampkoorts (inhalatiekoorts), reproductiestoornissen Smeermiddelen e.d.: allergisch contacteczeem, huidirritatie Oplosmiddelen: Chronische toxische encephalopathy (CTE)  Conclusie: HOOG (dieselrook)	Onbekend  Conclusie: onbekend (waarschijnlijk LAAG)	15	0  Conclusie: LAAG (niveau omlaag)	MIDDEN-HOOG
Golfaccomodaties (en andere grassportvelden)	Gewasbeschermingsmiddelen Schoonmaakmiddelen Nat werk  (Kunstgras: rubbergranulaat (o.a. nitrosaminen, PAKs, weekmakers en zink))	Gewasbeschermingsmiddelen: afhankelijk van het product, mogelijk carcinogeen en reprotoxisch Schoonmaakmiddelen, nat werk: huidirritatie, contacteczeem  Conclusie: MIDDEN (eczeem), in geval van	Onbekend, blootstelling waarschijnlijk laag en frequentie contact met bestrijdingsmiddelen laag  Conclusie: LAAG (niveau	Onbekend	Onbekend  Conclusie: LAAG	Algemeen LAAG, in geval van gewasbeschermingsmiddelen MIDDEN-HOOG

Sector 2011 (SBI) Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
				Bedrijven	Werknemers	
		bestrijdingsmiddelen HOOG	omlaag)		(niveau omlaag)	
Paardensport	Organisch stof, endotoxinen, glucanen, bioaerosolen Paardenallergenen Kwarts Lood	Organisch stof, endotoxinen, glucanen: astma, COPD, rhinitis/sinusitis, maag/darmklachten, inhalatiekoorts (ODTS) Allergenen: irritatie, allergie Kwarts: COPD, longkanker Lood: neurotoxisch, vergiftiging  Conclusie: MIDDEN (organisch stof) tot HOOG (kwarts, lood)	Bij sommige taken een mogelijk hoge blootstelling aan stof, endoxinen, glucanen en allergenen. Concentraties endotoxinen regelmatig boven HBROEL van 90 EU/m <sup>3</sup> Blootstelling frequent en regelmatig langdurig  Conclusie: HOOG (niveau omhoog), in geval van lood en kwarts waarschijnlijk laag	550	2200  Conclusie: MIDDEN	MIDDEN-HOOG
Zwembaden	Nat werk Desinfectieproducten (natriumhypochloriet en zwavelzuur) Desinfectiebijproducten (trichlooramines, trihalomethanen, chloorgas) Biologische agentia	Nat werk, desinfectieproducten: huidirritatie, contacteczeem Desinfectiebijproducten: luchtwegklachten (astma?), oogirritatie Biologische agentia: astma, COPD, rhinitis/sinusitis, inhalatiekoorts (ODTS), maag/darmklachten  Conclusie: MIDDEN	Nat werk: zeer frequent en langdurig voor medewerkers bij zwembad Trichlooramines: blootstelling regelmatig boven comfortwaarde van 0,5 mg/m <sup>3</sup>  Conclusie: HOOG (niveau omhoog)	280	6200  Conclusie: MIDDEN	MIDDEN-HOOG

<sup>1</sup> 2270 bedrijven met 1 werkzame persoon, 1305 bedrijven met 2 werkzame personen, 1155 bedrijven met 2-5 werkzame personen, 1015 bedrijven met 5-10 werkzame personen, 560 bedrijven met 10-20 werkzame personen, 290 bedrijven met 20-50 werkzame personen, 65 bedrijven met 50-100 werkzame personen, 35 bedrijven met ≥100 werkzame personen.

**Referenties**

Arbeidsinspectie: Projectrapportage Inspectierapport zwembaden, rapport A730. Den Haag, 2006.

Arbeidsinspectie. Projectrapportage Veilig werken met chemicaliën in hotelzwembaden. Den Haag, 2009.

Bonvallot N, Glorennec P, Zmirou D. Derivation of a toxicity reference value for nitrogen trichloride as a disinfection by-product. *Regul. Toxicol. Pharmacol* 2010; 56: 357-364.

Castellano P, Proietto AR, Gordiani A, Ferrante R, Tranfo G, Paci E, Pignini D. Assessment of exposure to chemical agents in infill material for artificial turf soccer pitches: development and implementation of a survey protocol. *Prevention Today* 2008, 4 (3): 25-42.

Caro J, Gallogo M. Assessment of Exposure of Workers and Swimmers to Trihalomethanes in an Indoor Swimming Pool. *Environ. Sci. Technol.* 2007, 41, 4793-4798.

CBS. Banen van werknemers; economische activiteit en geslacht (SBI 1993), per december 2009.

CBS. Bedrijven; naar economische activiteit, grootte en rechtsvorm (SBI 2008), per 1 januari 2010.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Respiratory and ocular symptoms among employees of a hotel indoor waterpark resort--Ohio, 2007. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2009; 58 (4): 81-85.

Dang B, Chen L, Mueller C, Dunn KH, Almaguer D, Roberts JL, Otto CS. Ocular and Respiratory Symptoms Among Lifeguards at a Hotel Indoor Waterpark Resort. *J. Occup. Environ. Med.* 2010; 52 (2): 207-213.

Demange V, Bohadana A, Massin N, Wild P. Exhaled nitric oxide and airway hyperresponsiveness in workers: a preliminary study in lifeguards. *BMC Pulmonary Medicine* 2009, 9: 53.

Dusseldorp A, Fischer P. Chloor in zwembaden. Lopend onderzoek naar effecten op de luchtwegen. RIVM briefrapport 20061130 IMD ad, RIVM, Bilthoven, 2006.

Elfman L, Brännström J, Smedje G. Detection of Horse Allergen around a Stable. *Int. Arch. Allergy Immunol.* 2008; 145: 269-276.

Elfman L, Riihimäki M, Pringle J, Wålinder R. Influence of horse stable environment on human airways. *J. Occup. Med. Toxicol.* 2009, 4: 10.

Emenius G, Merritt A-S, Härfast B. Dispersion of Horse Allergen from Stables and Areas with Horses into Homes. *Int. Arch. Allergy Immunol.* 2009; 150: 335-342.

Fantuzzi G, Righi E, Predieri G, Giacobazzi P, Mastroianni K, Aggazzotti G. Prevalence of Ocular, Respiratory and Cutaneous Symptoms in Indoor Swimming Pool Workers and Exposure to Disinfection By-Products (DBPs). *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2010, 7, 1379-1391.

Gezondheidsraad. Endotoxins. Health-based recommended occupational exposure limit. Gezondheidsraad. Dutch expert Committee on Occupational Safety (DECOS), No. 2010/04OSH. Den Haag, 2010.

Houba R, Maas J, Siegert H, Wielaard P. Dossier Biologische agentia. 30 maart 2009 (beschikbaar via [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl))

Jacobs J, Spaan S, van Rooy F, Meliefste K, Zaat V, Rooijackers J, Heederik D. Invloed van luchtkwaliteit op het voorkomen van klachten bij personeel van zwemgelegenheden. Een onderzoek in opdracht van SZW. IRAS, Utrecht, 2006.

Jacobs J, Spaan S, van Rooy F, Meliefste K, Zaat V, Rooijackers J, Heederik D. Exposure to trichloramine and respiratory symptoms in indoor swimming pool workers. *Eur Respir J.* 2007; 29: 690-698.

Hendricks KJ, Downes A, Gibbins J, Casini V, Page E. An Overview of Safety and Health for Workers in the Horse-Racing Industry. Department of health and human services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, 2009.

Knopper LD, Lean DRS. Carcinogenic and genotoxic potential of turf pesticides commonly used on golf courses. *J. Toxicol. Environ. Health, Part B* 2004; 7 (4): 267-279.

Kohlhammer Y, Heinrich J. Chlorine, Chlorination By-Products and Their Allergic and Respiratory Health Effects. *Current Respiratory Medicine Reviews* 2007; 3 (1): 1-9.

Pomorska D, Larsson L, Skórska C, Sitkowska J, Dutkiewicz J. Levels of bacterial endotoxin in air of animal houses determined with the use of gas chromatography – mass spectrometry and Limulus test. *Ann. Agric. Environ. Med.* 2007; 14: 291-298.

Putnam RA, Doherty JJ, Clark JM. Golfer Exposure to Chlorpyrifos and Carbaryl Following Application to Turfgrass. *J. Agric. Food Chem.* 2008; 56: 6616-6622.

Samadi S, Wouters IM, Houben R, Jamshidifard A-R, van Eerdenburg F, Heederik DJJ. Exposure to Inhalable Dust, Endotoxins,  $\beta(1/3)$ -Glucans, and Airborne Microorganisms in Horse Stables. *Ann. Occup. Hyg.* 2009, 53 (6): 595-603.

Singels M, Warringa GEA, Boon BH, Kromhout H, Heederik D, Veldhof R. Stand der techniek – dieselmotoremissies. Nummer 331, September 2004.

Van Hemmen JJ, Maas J, Siegert H, Wielaard P. Dossier Biociden. 16 april 2009 (beschikbaar via [www.arbokennisnet.nl](http://www.arbokennisnet.nl))

Van der Linden L, Engelen M. Arbeidsomstandigheden in de verblijfsrecreatie en zweminrichtingen. Nulmeting arboplusconvenant. Eindrapport. B2888. Een onderzoek in opdracht van het Sociaal Fonds Verblijfsrecreatie. Leiden, 2004.

Arbocatalogus Golfaccomodaties: <http://www.drivenaarveiligwerken.nl/>

Arbocatalogus Recreatie: <http://recreatie.dearbocatalogus.nl/>

Arbocatalogus Sport: <http://www.w-o-s.nl/arbo/arbocatalogus.html>

Arbocatalogus Paardenhouderij: <http://www.agroarbo.nl/paardenhouderij/>

## SBI 96: Wellness en overige dienstverlening; uitvaartbranche

In 2003 (volgens SBI 1993-2003) onderdeel van:

SBI 93 Overige dienstverlening

Subsectoren:

96.01: Reinigen van kleding en textiel

96.02: Haar- en schoonheidsverzorging

96.021 Kappers

96.022 Schoonheidssalons

96.03: Uitvaartverzorging, crematoria, mortuaria en begraafplaatsen

96.04: Sauna's, solaria, baden e.d.

96.09: Overige dienstverlening n.e.g.

### 1. Overzicht situatie tijdens prioritering 2003

#### 1.1 Overzicht onderbouwing prioritering 2003

Sector 2003 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (niveau) incl. frequentie	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
Overige zakelijke dienstverlening (74)	Wasserijen	Cytostatica	Carcinogeen HOOG	Sorteren wasgoed; dermale blootstelling	-	-	?
	Kappers	Haarcosmetica (verf, permanent, blondeer) Desinfectiemiddelen	Huid/luchtwegirritatie Allergisch eczeem Allergisch astma Reprotoxisch? Midden-Hoog	Frequent. Wassen, 2x verven en 2x blonderen is beide 40 min.; 2x permanenten is 80 min. Desinfectie met spuitbus	-	37.000 (2000 leerlingen); allen blootgesteld	HOOG
	Schoonheids-specialistes,  Nagelstylistes	Thioglycolzuur Schuurmiddelen Desinfectantia (alcohol, chloorbleekloog)	"Huideffecten" Allergie (acrylaten) Midden-Hoog	Frequent 'producten aanbrengen'	5.000	10.000 Allen blootgesteld	MIDDEN



Sector 2003 (SBI)	Subsector	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling (niveau) incl. frequentie	Populatie			Conclusie
					Bedrijven	Werknemers		
		Acrylaten						
	Uitvaartverzorging	-	-	-	-	-	-	-
	Sauna's, solaria, baden *	-	-	-	-	-	-	-

\* **Zwembaden** vallen onder 93.11.1

Over de implementatie van maatregelen werd in 2003 gesteld: De ontwikkelingen zijn doorgaans gunstig. Er is een arboconvenant gericht op de vervanging van allergene bestanddelen. Verder worden de haarproducten en toepassingsmethoden veranderd (tabletform/pompverstuiver). Handschoenen worden vaker gebruikt, er is meer huidverzorging en onderzoek bij aanname. Verder is de werkplanning veranderd (eerst knippen, dan verven), taken rouleren meer en er worden 'chemiehoeken' ingericht. Bovendien is meer informatie en instructie over de aard van de stoffen, ook al tijdens de beroepsopleiding.

#### 1.2 Waar is de situatie in 2003 op gebaseerd:

- Stoffen: J Terwoert, HB van der Walle, B Hol. Preventie van huid- en luchtwegaandoeningen bij kappers, Nulmeting Arboconvenant Kappers (2001). Marquart J. Evaluatie van gezondheidsrisico's ten gevolge van het werk van schoonheidsspecialistes, met nader; Gegevens uit interviews met Algemene Nederlandse Branche Organisatie Schoonheidsverzorging (ANBOS) en Koninklijke Algemene Nederlandse Kappersorganisatie (ANKO)
- Effecten: J Terwoert, HB van der Walle, B Hol (2001); Rylander L, Axmon A, Toren K, Albin M. Reproductive outcome among female hairdressers. Occup Environ Med 2002;59:517-522; Marquart J. Evaluatie van gezondheidsrisico's ten gevolge van het werk van schoonheidsspecialistes, met nadruk op blootstelling aan chemische stoffen (1989); NCvB.
- Populatie: J Terwoert, HB van der Walle, B Hol (2001); Marquart J (1989)
- Blootstelling: expert judgment; J Terwoert, HB van der Walle, B Hol (2001)
- Maatregelen: interviews

## 2. Beschrijving van afgelopen periode (vanaf ± 2003 tot nu)

### 2.1 Wat is er de afgelopen tijd gedaan/gebeurd?

Het Arboconvenant Kappers had als één van de twee hoofdthema's blootstelling aan allergene stoffen, en meer in het algemeen het voorkomen van huid- en luchtwegaandoeningen (Terwoert et al., 2001). Afspraken in het convenant omvatten onder andere vervanging van de sterk allergene 'zure' permanentvloeistof, het gebruik van (niet-latex) handschoenen, het beperken van nat werk, en aanpassing van werkprocedures ('knippen voor verven'). Verder is zeer veel energie gestoken in voorlichting, door middel van een website ([www.healthyhairdresser.nl](http://www.healthyhairdresser.nl)), 'roadshows', voorlichting op kappersbeurzen, brochures etc.

Een aantal afspraken uit het convenant zijn vastgelegd in een 'Beleidsregel allergenen kappersbranche'.

In een VAS project voor de kappersbranche is onderzoek gedaan naar informatievoorziening en informatiebehoeften ten aanzien van stoffen, en is een website ontwikkeld:

[www.lsditproductveilig.nl](http://www.lsditproductveilig.nl).

In 2008 heeft de Arbeidsinspectie een inspectieproject in de kappersbranche uitgevoerd (AI, 2008). Ook heeft de Arbeidsinspectie een branchebrochure over de kappersbranche uitgebracht (AI, 2007).

Recent is een epidemiologische studie uitgevoerd naar luchtwegaandoeningen onder kappers (Dulon, 2011).

Een Arbocatalogus voor de Kappersbranche is nog in ontwikkeling.

De Arbocatalogus Schoonheidsspecialist (HBA, 2009) heeft als thema's desinfectie, reproductietoxische stoffen, pigmentstoffen/ permanente make-up, en zorgvuldig werken met alcohol. Maatregelen ten aanzien van blootstelling aan alcohol die zijn beschreven omvatten het gebruik van knijpflessen, afsluitbare desinfectiebakken, tissues bij tafeldesinfectie, en ruimteventilatie.

De Arbocatalogus Uitvaartzorg (Palm et al., 2010) heeft als stoffenthema's cytostatica, schoonmaak en desinfectie (chloor, alcohol), formaline, en latex handschoenen.

Een Arboconvenant Textielverzorging (wasserijen en textielreiniging) had als thema's biologische agentia en cytostatica (Lötters & Van Deursen 2006). Er zijn tevens diverse RI&E-methoden voor de textielverzorging ontwikkeld.

Er zijn tenslotte enkele reviews uitgevoerd met betrekking tot blootstelling aan perchloorethyleen in chemische wasserijen (Selden & Ahlborg, 2011; Lyngé et al., 2006).

### 2.2 Zijn er nieuwe inzichten?

*Zijn er in 2003 stoffen vergeten/achterwege gelaten die wel relevant zijn?*

Voor kappers zijn alle relevante stoffen in 2003 vermeld.

Voor schoonheidsspecialistes zijn tevens relevant: zepen, wellicht het gebruik van latex handschoenen (hier zijn geen gegevens over bekend), chloorhexidine, en pigmentstoffen in permanente make-up (deze bevatten in ieder geval voorheen aromatische amines).

De uitvaartverzorging is in 2003 buiten beschouwing gebleven. Relevante stoffen zijn hier cytostatica, schoonmaakmiddelen, desinfectiemiddelen (alcohol, hypochloriet), formaldehyde/formaline en latex handschoenen (Palm et al., 2010).

Voor de textielverzorging, en met name in wasserijen, worden in de recent ontwikkelde RI&E-methoden diverse typen wasserijen onderscheiden, met deels een eigen stoffenproblematiek (Raltex, 2010):

- o 'Koude winkel': alleen cytostatica en handalcohol.
- o Lauwarme winkel: idem + methyleenchloride, perchloorethyleen;
- o Warme winkel, kleine stomerij: idem;

Daarnaast worden in alle wasserijen soms vlekkenmiddelen gebruikt, waaronder waterstofperoxide, chloorbleekloog, ammonia en azijnzuur (Raltex, 2010).

Over sauna's en solaría is weinig specifieke informatie beschikbaar. Het is te verwachten dat in ieder geval reinigingsmiddelen en desinfectantia relevant zijn (expert judgement).

Is er nieuwe informatie over gezondheidseffectenKappers:

In het kader van de evaluatie van het arboconvenant is een groot enquêteonderzoek uitgevoerd, dat gegevens heeft opgeleverd over de prevalentie van handeczeem onder kappers (Bureau Bartels, 2007). De prevalentie bedroeg 9% tijdens de enquête in 2006, tegen 12% in 2003 (n=3000). Aan de andere kant, was het aantal verwijzingen naar het behandelcentrum voor (ernstig) handeczeem de Kapperspoli in 2003-'04 en 2005-'06 ongeveer gelijk: ± 200 (Bureau Bartels, 2007).

Kappers staan nog altijd op nummer 1 in het aantal meldingen bij het Arbeidsdermatose Surveillance Project (ADS) van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten in samenwerking met 25 dermatologen (NCvB 2010). Kappers vormen de beroepsgroep met veruit het hoogste risico op contacteczeem (NCvB, 2010).

Ook de incidentie van obstructieve luchtwegaandoeningen onder kappers is volgens een recente studie hoog. Het gaat hierbij om zowel allergische als 'irritant-induced' luchtwegaandoeningen (Dulon, 2011).

Schoonheidsspecialistes/ nagelstylistes

In 2008 werden via het ADS 8 nagelstylistes met contacteczeem gemeld, en 11 schoonheidsspecialistes. In 2009 kwamen deze groepen *niet* in de meldingen voor (NCvB, 2010).<sup>59</sup> Alcohol (ethanol) is na 2003 geassocieerd als carcinogeen.

Uitvaartpersoneel

Voor personeel in de uitvaartverzorging is geen informatie bekend over het vóórkomen van effecten. Formaldehyde is een allergeen en carcinogeen. Desinfectantia zijn in het algemeen met name irriterend. Ook in deze branche wordt het als carcinogeen geassocieerde ethanol veelvuldig als desinfectiemiddel gebruikt.

Textielverzorging

Werknemers in de textielverzorging kunnen worden blootgesteld aan diverse carcinogenen. Cytostatica zijn vooral relevant voor wasserijen die wasgoed uit zieken- en verpleeghuizen ontvangen. Daarnaast zijn perchloorethyleen en methyleenchloride die in chemische wasserijen worden gebruikt verdacht carcinogeen (R40). Methyleenchloride heeft daarnaast effecten op het hart, en perchloorethyleen is verdacht reproductietoxisch (GR, 2008). Studies uit de jaren '80 lieten een verhoogd risico op een miskraam zien bij zwangere medewerksters in stomerijen. Volgens de Gezondheidsraad is de blootstelling inmiddels zo sterk gedaald dat dit risico niet relevant meer is (GR, 2008).

In een al oudere review in de Verenigde Staten, uit 1995, werd geen duidelijke relatie gevonden tussen blootstelling aan perchloorethyleen in chemische wasserijen en diverse typen kanker (Weiss, 1995). De relatie die in eerdere studies was gevonden, is volgens de auteur mogelijk verklaarbaar door onvoldoende correctie voor roken en alcohol (Weiss, 1995).

Een Deense review uit 2006 leverde eveneens geen overtuigende relaties op tussen blootstelling aan perchloorethyleen en kanker. Getracht werd om eerdere bevindingen van een risico op slokdarmkanker en 'enkele andere kankertypen' uit de VS te bevestigen, met behulp van een serie case-control studies in cohorten van werknemers van wasserijen in Denemarken, Noorwegen, Zweden en Finland. Het werken in chemische wasserijen in de periode dat perchloorethyleen het voornaamste reinigingsmiddel was, was niet geassocieerd met een additioneel risico op slokdarmkanker (Lyngne et al., 2006). Ook de risico's op maag-, lever-, pancreas- en nierkanker, en non-Hodgkin lymfoom waren niet verhoogd. Wel werd een verhoogd risico op blaaskanker gevonden (RR = 1.44; 95% CI, 1.07-1.93), maar dat was niet geassocieerd met de lengte van blootstelling. Het bewijs voor een risico op blaaskanker in werknemers van chemische wasserijen werd 'twijfelachtig' beschouwd, en in het algemeen werden de verschillen met eerder gevonden risico's gezocht in 'kans' en confounding (Lyngne et al., 2006).

Een Zweedse review uit 2011 leverde eveneens geen duidelijke relatie op tussen blootstelling aan perchloorethyleen en kankerrisico bij werknemers (Selden et al., 2011).

<sup>59</sup> [www.beroepsziekten.nl/datafiles/Nieuwsbrief-ADS-oktober-2010.pdf](http://www.beroepsziekten.nl/datafiles/Nieuwsbrief-ADS-oktober-2010.pdf)

Het gebruik van vlekkenmiddelen geeft met name kans op luchtweg- of huidirritaties, vanwege de kortstondige blootstelling (expert judgement).

#### *Is er nieuwe informatie over blootstellingsniveaus*

##### Kappers

In de Nederlandse enquête Arbeidsomstandigheden 2005-2006 gaf 96,3% van de kappers aan dat zij "vaak of bijna voortdurend" water of waterige oplossingen op de huid kregen (Hooftman, 2011). De beroepsgroep kappers stond hiermee op de eerste plaats, en stond dat in de NEA-2008-'09 nog steeds. In 2008 en 2009 is tevens gevraagd of werknemers 'stoffen op de huid' kregen en 'stoffen inademen'. In beide gevallen stonden kappers op de 2<sup>e</sup> plaats; resp. 57,0% en 42,8% van de kappers gaf aan dat dit "vaak of altijd" het geval was.

Uit het evaluatieonderzoek van het arboconvenant blijkt dat *leerlingkappers* (11.000) een hogere blootstelling aan nat werk en shampoos hebben dan kappers: 60% van de leerlingen is hieraan meer dan 4 uur per dag blootgesteld, tegen 22% van de kappers (Bureau Bartels, 2007).

##### Schoonheidsspecialistes

Er wordt veelvuldig handen gewassen en ontsmet met alcohol. Instrumenten worden gedesinfecteerd met behulp van chloorverbindingen, alcohol of stoom (HBA, 2009).

Incidenteel gebruikt men pigmentstoffen, voor permanente make-up (tatoeage), maar dat vindt plaats in een relatief 'gesloten' systeem (injectie).

Nagelstylistes werken dagelijks met acrylaatmonomeren.

##### Uitvaartbranche

Slechts een deel van het personeel van uitvaartondernemingen zal zich bezig houden met het verzorgen van lichamen. Onbekend is echter welk deel.

De omvang van het gebruik van latex handschoenen is niet bekend.

Er wordt zeer frequent en op uitgebreide schaal gereinigd en gedesinfecteerd, met behulp van alcohol of chloorverbindingen. Verder worden soms "grote lichaamsoppervlakken" met formaline behandeld (Palm et al, 2010).

Er wordt zeer frequent handen gewassen met water en vervolgens gedesinfecteerd met alcohol.

Blootstelling aan cytostatica kan voorkomen bij kankerpatiënten die korter dan 7 dagen voor het overlijden behandeld zijn; via urine, faeces, bloed, braaksel e.d. (Palm et al., 2010).

##### Textielverzorging

Mogelijke blootstelling aan cytostatica via besmet wasgoed treedt vooral op bij wasserijen die wasgoed ontvangen vanuit ziekenhuizen e.d. Bedrijfsbezoeken aan twee wasserijen hebben laten zien dat werknemers in contact kwamen met verontreinigd wasgoed tijdens het sorteren van het wasgoed. Ondanks dat werkprotocollen in wasserijen het gebruik van handschoenen aanbevelen, werden tijdens de twee bezoeken geen handschoenen gedragen door de werknemers (Fransman, 2006). Het is niet precies bekend welk percentage van de medewerkers van wasserijen hiermee te maken heeft. Fransman (2006) komt tot een schatting van in totaal 100 à 200 werknemers van de (in 2006) 12.200 werknemers in wasserijen, ofwel 0,8 tot 1,6% van de werknemers.

Een inhalatoire blootstelling aan cytostatica tijdens het sorteren van wasgoed werd vastgesteld in drie van de vijf uitgevoerde metingen, met een mediane waarde van 4,5 ng/m<sup>3</sup> (range 0 – 12,7 ng/m<sup>3</sup>). Blootstelling van de huid kon niet worden vastgesteld (Fransman, 2006). Dermale blootstelling aan cytostatica is echter wel vastgesteld bij verpleegkundigen die verontreinigd beddengoed afhalen. Aangenomen wordt daarom dat ook medewerkers in wasserijen via de huid aan cytostatica kunnen blootstaan. Gezien de hogere frequentie van contact met verontreinigd beddengoed bij (een deel van de) werknemers in wasserijen, werd zelfs aangenomen dat deze potentieel hoger zijn blootgesteld dan verpleegkundigen op oncologie-afdelingen in ziekenhuizen (Fransman, 2006).

Wat betreft de mogelijke blootstelling aan perchloorethyleen wordt opgemerkt dat "Moderne per-machines gesloten zijn, en voorzien van diepkoeling" (Van de Graaf, 2003). Volgens de Gezondheidsraad is de blootstelling sterk teruggedrongen (GR, 2008). Verder vindt veel onderzoek plaats naar alternatieven, met medewerking van TNO Industrie ([www.netex.nl](http://www.netex.nl)).

Vóór de eigenlijke reiniging worden handmatig, pleksgewijs vlekkenmiddelen opgewreven of geborsteld, waaronder waterstofperoxide, chloorbleekloog, ammonia en azijnzuur (Van de Graaf, 2003).

*Is er nieuwe informatie over de blootgestelde populatie*

Gegevens over de aantallen bedrijven van het CBS (2010) en volgens de SBI-indeling 2008, zijn als volgt:

<b>96 Overige persoonlijke dienstverlening</b>	35495
<b>960 Wellness en overige dienstverlening</b>	35495
<b>96011 Wasserijen en linnenverhuur</b>	345
<b>96012 Chemische wasserijen en ververijen</b>	345
<b>96013 Wassalons en -verzendinginrichtingen</b>	250
<b>96021 Kappers</b>	13475
<b>96022 Schoonheidssalons</b>	13715
<b>96031 Uitvaartverzorging</b>	715
<b>96032 Crematoria en mortuaria</b>	95
<b>9604 Sauna's, solaria, baden e.d.</b>	2055
<b>9609 Overige dienstverlening (rest)</b>	4500

Nagelstylistes vallen waarschijnlijk onder 'schoonheidssalons'. Een ruwe aanwijzing voor het aantal nagelstylistes is getracht boven tafel te krijgen via het aantal abonnees op vakbladen. Het vakblad 'Naildesign' heeft 2500 abonnees, in Nederland en België<sup>60</sup>; vakblad Profnail heeft een oplage van 8.000.<sup>61</sup>

Gegevens over de aantal werknemers van het CBS (2009) en volgens de SBI-indeling 1993, zijn als volgt:

<b>93 Overige dienstverlening</b>	<b>69.400</b>
<b>9301 Reinigen van kleding en textiel</b>	<b>9.500</b>
<b>93012 Chemische wasserijen en ..</b>	<b>1.600</b>
<b>93011 Wasserijen en linnenverhuur</b>	<b>7.500</b>
<b>93013 Wassalons en -verzendinginrichtingen</b>	<b>400</b>
<b>9302 Kappers en schoonheidsverzorging</b>	<b>32.100</b>
<b>93021 Kappers</b>	<b>29.100</b>
<b>93022 Schoonheidsverzorging, ..</b>	<b>300</b>
<b>9303 Uitvaartverzorging, crematoria, ..</b>	<b>7.300</b>
<b>93031 Uitvaartverzorging</b>	<b>6.600</b>
<b>93032 Crematoria, mortuaria en ..</b>	<b>700</b>
<b>9304 Fitnesscentra, sauna's, ..</b>	<b>17.800</b>

*Is er nieuwe informatie over (genomen) maatregelen (en hun effecten)*

Kappers

De grootschalige enquête in het kader van de evaluatie van het arboconvenant kappers heeft een aantal gegevens opgeleverd over de mate van toepassing van diverse beheersmaatregelen (Bureau Bartels, 2007):

Beheersmaatregel	toepassing 2006	toepassing 2003
Alleen glyceryl thioglycolaat-vrij permanent	49%	37%
Altijd handschoenen gebruikt tijdens verven	67%	64%
Altijd handschoenen gebruikt bij blonderen	77%	78%
Altijd handschoenen gebruikt bij haren wassen	19%	14%

<sup>60</sup> <http://www.naildesign-magazine.nl/default.asp?page=Adverteren&pid=2>

<sup>61</sup> <http://www.prof-nail.nl/adverteren/>

Beheersmaatregel	toepassing 2006	toepassing 2003
Maximaal de helft van de werktijd 'nat werk'	20%	16%
Maximaal 30 min. aaneengesloten 'nat werk'	19%	14%
Altijd gebruik handcrème voor/ na het werk	13%	13%
Niet dragen van ringen tijdens het werk	19%	11%
Knippen vóór verven i.p.v. erna	24%	23%
Nooit poedervormig blondeermiddel gebruikt	18%	10%
Meestal haarlak in pompverstuiver i.p.v. spuitbus	44%	44%
Aanmaken producten in aparte 'chemiehoek'	75%	74%

Het overall beeld uit de evaluatie is, dat sprake is van een lage implementatiegraad van sommige maatregelen. Er is nog steeds sprake van een hoge blootstelling van de huid aan irritantia, allergenen en 'natwerk' (Bureau Bartels, 2007). Ook een inspectieproject van de Arbeidsinspectie in kapsalons in 2008 laat een lage naleving zien. Drie van de vier kapsalons en twee van de drie kappersopleidingen voldeden niet aan de minimale normen met betrekking tot blootstelling aan stoffen (AI, 2008).

Er is veel informatie voor kappers beschikbaar op de convenantswebsite [www.healthyhairdresser.nl](http://www.healthyhairdresser.nl), en op de VAST- website [Isditproductveilig](http://Isditproductveilig). Over de mate van gebruik hiervan is echter geen informatie bekend (Bureau Bartels, 2007).

Uit de telefonische enquête die in 2007 in het kader van de eindmeting van het VAST-programma is gehouden bleek dat werkgevers in kapsalons aangaven vaker een branche-RI&E te gebruiken dan in 2004 (respectievelijk 24% en 5%). Ook gaven meer werkgevers aan (resp. 77% en 48%) dat zij een stoffenbeleid voerden (Visser et al., 2007).

De branchespecifieke verwijsmogelijkheid voor secundaire – en deels ook primaire – preventie, de Kapperspoli, leidt inmiddels een 'slapend' bestaan door een gebrek aan financiering (NCvB, 2010). Tenslotte moet worden vermeld dat in de NEA 2008-2009 kappers de 4<sup>e</sup> plek innamen bij de vraag of zij vinden dat extra maatregelen nodig zijn tegen stoffen.

#### Schoonheidsspecialisten

In de arbocatalogus wordt veel aandacht besteed aan het zorgvuldig omgaan met alcohol en andere desinfectantia door middel van 'good housekeeping'-achtige maatregelen. Verder bevat de catalogus een verbod op aromatische aminen in permanente make-up. Er is geen informatie gevonden over de mate van implementatie.

#### Uitvaartbranche

In de arbocatalogus wordt onder andere het volgende aanbevolen:

- Gebruik van nitril handschoenen in plaats van latex;
- Ventilatie en/of gebruik PBM bij toepassen van formaline, alcohol en "chloor";
- Gebruik van afsluitbare bakken voor desinfectie van materialen;
- Verbod op het gebruik van fenol-achtige desinfectantia (Lysol e.d.);
- Grote oppervlakken mogen niet met alcohol worden gedesinfecteerd, maar met chlooroplossing of een 'goedgekeurd desinfectans';
- Dragen van handschoenen en overschort bij 'cytostatica-overledenen'. Zwangeren mogen niet in contact komen met deze overledenen.

Er is geen informatie gevonden over de mate van implementatie.

#### Textielverzorging

De evaluatie van het arboconvenant in 2006 wees uit, dat het Protocol cytostatica "goed gebruikt" werd (Lötters & Van Deursen, 2006). Een en ander is volgens de branche wel afhankelijk van de vraag of de klant (vaak een groot ziekenhuis) het besmette wasgoed goed scheidt. Verder is deze conclusie in tegenspraak met het feit dat tijdens twee bedrijfsbezoeken aan wasserijen het gebruik van handschoenen niet werd vastgesteld (Fransman, 2006).

Er is in 2006 vanuit de wasserijbranche een brief gestuurd aan 160 gezondheidszorg instellingen met als onderwerp 'Gescheiden inzameling besmet wasgoed'. Hierin werden zij onder meer gewezen op de 'best practice' om besmet wasgoed aan te leveren in *oplosbare*

waszakken met het opschrift 'besmet wasgoed'. Er is geen informatie over de mate van naleving hiervan, maar gezien bovengenoemde opmerking vanuit de wasserijen, schort het hier nog aan.

Naast cytostatica, wordt in de RI&E-methoden voor deze branche ook aandacht besteed aan het gebruik van handcrèmes na de toepassing van handalcohol (Raltex, 2010).

### 2.3 Overall inschatting van de situatie

Binnen deze sector bevinden zich een aantal zeer uiteenlopende subsectoren.

In wasserijen is de populatie (potentieel) blootgestelde werknemers middelgroot, maar er is sprake van blootstelling aan kankerverwekkende en verdacht kankerverwekkende stoffen, zodat de prioriteit 'hoog' is gegeven.

Het aantal kappers en leerlingkappers is groot, en de incidentie van handeczeem (allergisch of irriterend) is nog steeds de hoogste van alle beroepsgroepen. Ook zijn kappers 'at risk' voor beroepsgebonden luchtwegaandoeningen. Daarom prioriteit 'hoog'.

Voor schoonheidsspecialisten en nagelstylisten geldt dat er veel blootstelling aan stoffen en nat werk plaatsvindt, en dat vooral de kans op irritatieve en allergische huidproblemen bestaat. Echter, de sector bestaat vooral uit ZZP'ers (zie CBS-cijfers schoonheidsspecialisten: er zijn 13.715 schoonheidssalons met slechts 300 werknemers). Omdat er derhalve maar weinig 'werknemers' werken, is de prioriteit 'midden' toegekend.

Net als in wasserijen is de populatie (potentieel) blootgestelde werknemers in de uitvaartverzorging middelgroot, maar is er sprake van blootstelling aan kankerverwekkende en verdacht kankerverwekkende stoffen, zodat de prioriteit 'hoog' is gegeven. Nadere informatie zou bij de branche ingewonnen moeten worden over het aantal werknemers dat daadwerkelijk lichamen verzorgt, en dus potentieel wordt blootgesteld.

In solarium e.d. speelt waarschijnlijk vooral blootstelling aan reinigingsmiddelen en nat werk. De groep blootgestelden is maximaal 17.000. De frequentie en duur van de blootstelling is wellicht niet erg hoog (expert judgement), zodat de prioriteit 'midden' is toegekend.

### 3. Overzicht huidige situatie & update prioritering

Hieronder worden de huidige inzichten geschetst, met inachtneming van de prioriteringsstudie uit 2003.

Sector 2011 (SBI)	Subsector (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
Wellness en overige dienstverlening; uitvaartbranche (96)	Wasserijen (96.01)	Cytostatica Alcohol Perchloorethyleen Methyleenchloride H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , chloorbleek, NH <sub>3</sub>	Carcinogeen Carcinogeen, CTE Verdacht carcinogeen verdacht carcinogeen, Irritaties luchtwegen/ astma HOOG	Sorteren wasgoed; dermale blootstelling cytotatica met name bij ziekenhuis als klant, gemiddeld . LAAG Perchloorethyleen LAAG (gesloten); Vlekkenmiddelen MIDDEN.	345	9.500, alle blootgesteld. Cytostatica alleen dat deel dat wasgoed ontvangt uit ziekenhuizen (100-200 blootgesteld)	HOOG
	Kappers (96.021)	Haarcosmetica (verf, permanent, blondeer)  PPD, persulfaat, thioglycolaat, NH <sub>3</sub> e.a.  Desinfectiemiddelen Nat werk	Huid/luchtwegirritatie, allergisch eczeem (nr. 1 in incidentie) Allergisch astma, reprotoxisch Huid/luchtwegirritatie Eczeem MIDDEN-HOOG	Huid HOOG. Dagelijks vaak > 2u. Wassen, verven, blonderen, permanenten, schoonmaken. Desinfectie met spuitbus. Inhalatie MIDDEN: Pieken haarspray, blondeerpoeder, verven.	13.475	29.000 & 11.000 leerlingen, alle blootgesteld.	HOOG
	Schoonheids-specialistes (96.022), incl - nagelstylistes	Thioglycolzuur Schuurmiddelen Desinfectantia (alcohol, chloorbleekloog, chloorhexidine) Cosmetica i.h.a. Zepen, latex, pigmenten Acrylaten (nagelstylistes)	Alle: Contacteczeem  MIDDEN-HOOG  All. eczeem	Frequent producten aanbrenge: HOOG Frequent handen wassen & alcohol-desinfectie. Nagelstylistes HOOG	13.715	300 werknemers; ~13.400 ZZPers Alle blootgesteld	MIDDEN
	Uitvaartverzorging (96.03)	Cytostatica Schoonmaakmiddelen, desinfectantia (alcohol, chloorbleekloog)	Carcinogeen Irritaties huid- en luchtwegen	Zeer frequent reinigen & desinfecteren (alcohol, chloor); Soms grote oppervlakten met formaline.	715	7.300 Slechts een (onbekend) deel blootgesteld	HOOG**



Sector 2011 (SBI)	Subsector (SBI)	Stoffen	Gezondheidseffecten	Blootstelling	Populatie		Conclusie
					Bedrijven	Werknemers	
		Formaline Latex handschoenen	Allergeen/ carcinogeen Contacteczeem HOOG	HOOG Cytostatica incidenteel			
	Sauna's, solaria, baden (96.04)*	Nat werk Schoonmaakmiddelen Desinfectiemiddelen	Contacteczeem Contacteczeem Irritaties huid en Luchtwegen MIDDEN	-	2055	17.800 (incl fitnesscentra) Alle blootgesteld	MIDDEN

\*\*Midden als maar een klein deel daadwerkelijk wordt blootgesteld (slechts een deel van de medewerkers verzorgt lichamen)

**Referenties**

- AI, 2007. Arbeidsrisico's in de kappersbranche. Arbeidsinspectie.
- AI, 2008. Gezond werken, geen bijzaak maar hoofdzaak, rapportage kappers A 809. Arbeidsinspectie.
- Bureau Bartels, 2007. Eindmonitor en –evaluatie van het arboconvenant kappers. Amersfoort, Bureau Bartels.
- Dulon M et al., 2011. Trends in occupational airway diseases in German hairdressers: frequency and causes. *Am. J. Ind. Med.* 2011, doi: 10.1002/ajim.20947.
- Fransman W, 2006. Actineoplastic drugs. Occupational exposure and health risks. Thesis Utrecht University.
- GR, 2008. Beroepsmatige blootstelling aan organische oplosmiddelen: effecten op de menselijke voortplanting. Gezondheidsraad.
- HBA, 2009. Arbocatalogus van de schoonheidsspecialist. Zoetermeer, Hoofdbedrijfschap Ambachten.
- Hooftman W, 2011. Bewerking gegevens NEA-2010.
- Lötters FJB, Van Deursen CGL, 2006. Evaluatieonderzoek arboconvenant textielverzorging. Leiden, Bureau Astri.
- Lyng E et al., 2006. Cancer in persons working in dry cleaning in the Nordic countries. *Environ Health Perspect.*; 114 (2): 213-219.
- Van der Molen H et al., 2010. Beroepsziekten in cijfers 2010. Amsterdam, Nederlands Centrum voor Beroepsziekten.
- Palm T et al., 2010. Arbocatalogus voor de Uitvaartzorg.
- Raltex, 2010. RI&E Textielverzorgingsbranche 2010. <http://www.raltex.nl/arboconvenant/modules/news/index.php?section=2&nieuwsID=135>.
- Selden AI & Ahlborg G Jr. Cancer morbidity in Swedish dry-cleaners and laundry workers: historically prospective cohort study. *Int Arch Occup Environ Health.* 2011; 84 (4): 435-43.
- Terwoert J et al., 2001. Preventie van huid- en luchtwegaandoeningen bij kappers. Amsterdam / Arnhem, Chemiewinkel UvA / Centrum voor Huid en Arbeid.
- Terwoert J, 2005. Risico's van blootstelling aan oplosmiddelen in het kappersvak, notitie i.o.v. Kappersbond FNV. Amsterdam, IVAM.
- Van de Graaf, 2003. Textielreiniging in de stomerij. *Chemische Feitelijkheid* 204-1, [www.chemischefeitelijkheden.nl/Uploads/Magazines/CF-204-textiel.pdf](http://www.chemischefeitelijkheden.nl/Uploads/Magazines/CF-204-textiel.pdf)
- Visser R et al, 2007. Eindmeting VASt. Hoofddorp, TNO Arbeid.
- Weiss NS. Cancer in relation to occupational exposure to perchloroethylene. *Cancer Causes Control* 1995; 6(3): 257-266.