



EXPERTS OVER PREVENTIE VAN BEROEPSZIEKTEN DOOR STOFFEN



EXPERTS OVER PREVENTIE VAN BEROEPSZIEKTEN DOOR STOFFEN

Colofon

Publicatie van deze essaybundel heeft plaatsgevonden in het kader van het 'Maatschappelijk Programma Arbeidsomstandigheden'.

Gefinancierd door het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid en begeleid door Marian van Zadelhoff.

Redactie:

Irene Houtman
Wouter Fransman
Anjoeka Pronk
Romy Steenbeek

Uitgever:

TNO, Leiden

Vormgeving:

Rachid Hogerhuis
PI&Q grafisch ontwerp, Zeist

Druk:

Zalsman B.V., Zwolle

ISBN: 978-90-5986-488-7

©TNO 2018

Inhoudsopgave

Voorwoord	5
Leeswijzer	7
1: Incidentie, oorzaken en gevolgen van beroepsziekten door stoffen Romy Steenbeek, Petra Eysink en Henk van der Molen	11
2: Weten wat je doet, en doen wat je weet Christien Brinkgreve	33
3: Omgaan met stoffen op de werkplek: PR voor preventie Jos Rooijackers	45
4: Een leven lang gezond werken met stoffen Paul Scheepers	61
5: Als de batterij leegloopt Viola van Guldener, Johan Polder, Marjorie Jacquemijns, Mathieu Rikken, Joke Herremans, Petra Eysink en Jan Roels	77
6: Handvatten voor het beïnvloeden van gedrag bij het werken met gevaarlijke stoffen Birgitte Blatter en Maartje Bakhuys Roozeboom	99
7: Bouwstenen voor proportioneel stoffenbeleid door SZW Ira Helsloot en Jaap Hanekamp	115
8: Exposoom: kansen voor meer effectieve preventie van beroepsziekten door stoffen Roel Vermeulen en Anjoeka Pronk	133
9: Beroepsziekten door stoffen en aangrijpingspunten voor preventie: een samenvatting en agenda op basis van visies van diverse deskundigen Paulien Bongers, Wouter Fransman en Irene Houtman	145
CV's van auteurs en redactie	159

Voorwoord

Mijn eerste echte bijbaantje was bij de lokale slagerij. Ik sneed het vlees, hielp klanten bij hun bestelling en poetste aan het eind van de dag de vitrine schoon. Hartstikke leuk werk en ook goed om een eigen zakcentje te kunnen verdienen. In die slagerij heb ik mijn eerste, en gelukkig tot nog toe enige, arbeidsongeval gehad. Terwijl ik vleeswaren aan het snijden was, raakte het mes zomaar mijn vingers. Een diepe snee in drie vingertoppen was het gevolg. Enorm schrikken, maar het groeide gelukkig ook snel dicht. En daarna is mij gelukkig nooit iets overkomen.

Maar een snee in je vinger kun je goed zien. Dat voel je meteen, en dan onderneem je direct actie. Je gaat anders met de machine om en neemt misschien wel maatregelen om zulke incidenten te voorkomen. Dat gaat heel anders bij beroepsziekten door gevaarlijke stoffen. Dat zijn echte sluipmoordenaars. Soms kun je de stoffen niet eens zien of ruiken, of zijn ze zo normaal dat je niet eens zou denken dat ze schadelijk kunnen zijn. Bovendien gaan er vaak jaren overheen voordat de ziekte zich openbaart. Dan is het natuurlijk al veel te laat om de werkomstandigheden aan te passen.

Dat komt vaker voor dan we misschien denken. 1 op de 6 werknemers loopt het risico om ziek te worden omdat zij kunnen worden blootgesteld aan gevaarlijke stoffen. En jaarlijks sterven naar schatting 4.100 mensen door beroepsziekten, waarvan bijna 3.000 mensen door gevaarlijke stoffen. Dat is ruim vier keer zoveel als het aantal Nederlandse verkeersdoden per jaar. Dat kan anders, en dat moet anders. In Nederland stelt de wet natuurlijk regels aan de bescherming van werkenden. Maar met regels alleen kom je er niet. Daarom ben ik een vierjarig programma gestart dat zich richt op het voorkomen van beroepsziekten. Samen met branches, werknemers- en werkgevers-organisaties, arboprofessionals en preventiemedewerkers wil ik een beweging onder werkgevers en werkenden op gang brengen. We moeten gevaarlijke stoffen hoger op de agenda krijgen en meer bespreekbaar maken. Het moet voor werkgevers én werknemers laagdrempeliger worden om hierover te praten. En het moet makkelijker worden om daadwerkelijk maatregelen te nemen.

Daarom vind ik het ook zo belangrijk dat deze essaybundel is gepubliceerd. Op verzoek van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid heeft TNO aan meerdere deskundigen gevraagd om te reflecteren op thema's die zij van belang vinden voor het thema 'beroepsziekten door stoffen'. Het resultaat is een fraaie collectie essays die het voorkomen van beroepsziekten door stoffen vanuit verschillende disciplines en invalshoeken bekijkt. Van een medische bril tot een benadering vanuit gedragsbeïnvloeding en van een sociologische analyse van betrokkenen tot een bijdrage over de proportionaliteit van het stoffenbeleid. Die verscheidenheid aan invalshoeken is heel belangrijk, want alleen als we al die inzichten combineren, kunnen we beroepsziekten door gevaarlijke stoffen voorkomen.

Ik hoop dat de bundel u inspireert om vanuit uw eigen expertise een steentje bij te dragen.

Tamara van Ark
Staatssecretaris van Sociale Zaken en Werkgelegenheid

Leeswijzer

Het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid wil de komende jaren speciale aandacht geven aan beroepsziekten door stoffen, vooral de chemische stoffen. In de aanloop daartoe ontstond het idee om een aantal deskundigen vanuit diverse disciplines te vragen een essay te schrijven over het vraagstuk van 'beroepsziekten door stoffen' en de aangrijpingspunten voor preventie die zij zien. Dit verzoek is gedaan aan een divers aantal deskundigen waarbij de meesten die zijn benaderd positief op het verzoek hebben gereageerd. Het resultaat leest u in deze bundel die nu hier voorligt.

Ieder van deze deskundigen is gevraagd vanuit zijn of haar onafhankelijke positie te reflecteren op thema's die zij van belang vinden voor het thema 'beroepsziekten door stoffen', en zij geven daarbij aan wat naar hun inzicht aandacht verdient op dit terrein, vooral waar het gaat om het uiteindelijke doel van preventie. De doelgroep waarop ze zich zouden kunnen richten bestaat uit alle actoren in het veld van beroepsziekten zoals de werknemer en de werkgever, hun vertegenwoordigende organisaties, kennisorganisaties, verzekeraars, professionals, alsook het ministerie van SZW. Alle bijdragen geven de zienswijze van de auteurs weer, ongeacht of het ministerie het eens is met deze zienswijze.

In het eerste hoofdstuk laten de organisaties die in Nederland informatie verzamelen en bewerken op het gebied van beroepsziekten door stoffen zien welke cijfers er op dit terrein zijn, onder welke werknemers beroepsziekten door stoffen vóórkomen, in welke sectoren vooral, en waar beroepsziekten door stoffen toe leiden. Ook wordt ingegaan op determinanten van een beroepsziekte door stoffen. Dit eerste hoofdstuk is een gezamenlijke bijdrage van TNO, het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), het Nationaal Centrum voor Beroepsziekten (NCvB) en met een bijdrage van het Integraal Kankercentrum Nederland (IKNL).

In het tweede hoofdstuk schetst Christien Brinkgreve, hoogleraar sociale wetenschappen aan de Universiteit van Utrecht de 'arena' met de betrokken partijen en hun onderlinge machts- en afhankelijkheidsverhoudingen. Kennis, macht en belangen zijn hier verweven. De discussie over onderliggende waarden, over wat we als samenleving willen bieden aan solidariteit, rechtvaardigheid en verantwoordelijkheid, wordt in haar optiek veelal overgeslagen. Zij pleit ervoor dit debat nieuw leven in te blazen.

In het derde hoofdstuk bespreekt Jos Rooijackers, longarts van het Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Longaandoeningen (NKAL) het omgaan met stoffen op de werkplek vanuit drie invalshoeken. Allereerst is dat het vaststellen van de blootstelling aan stoffen aan de hand van de risico inventarisatie en evaluatie (RI&E). De tweede invalshoek is de medische zorg en begeleiding op het werk en de derde invalshoek is het integreren van de kennis en vaardigheden in het beroepsonderwijs, zodat ook de (toekomstige) werkenden zelf op een goede manier leren omgaan met stoffen op het werk.

In het vierde hoofdstuk bespreekt Paul Scheepers, toxicoloog en arbeidshygiënist en werkzaam aan het Radboud universitair medisch centrum in Nijmegen, de gevolgen van het langer doorwerken met stoffen. Met de stapsgewijze verhoging van de pensioenleeftijd tot (voorlopig) 67 jaar, en de afschaffing van diverse mogelijkheden om vervroegd uit te treden moeten ook werknemers die met stoffen werken langer door in hun werk. Wat betekent dat voor een groep werkenden, die met het ouder worden ook vaker (deels andere, niet aan stoffen gerelateerde) chronische aandoeningen krijgt, en die daarvoor vaak ook wordt behandeld of medicijnen gebruikt.

In hoofdstuk vijf bespreken Viola van Guldener, Johan Polder en enkele andere collega's van het RIVM de blootstelling aan stoffen op het werk voor de gezondheid van laagopgeleiden. Mensen met een lage opleiding leven gemiddeld korter en hebben veel meer ziekten en beperkingen dan hoger opgeleiden. Dit komt onder meer door hun ongunstige leefstijl, maar ook door het werk en de vaak slechtere arbeidsomstandigheden waaronder zij werken. Er is niet zo heel veel bekend over lager opgeleiden en het werken met gevaarlijke stoffen. Wel is bekend dat lager opgeleiden vaker met bedrijfsongevallen te maken hebben. In hun hoofdstuk beargumenteren de auteurs dat bij preventie van beroepsziekten door stoffen veel te leren valt van wat we weten over de preventie van bedrijfsongevallen bij lager opgeleiden. Allereerst passen ze het 'techniek-organisatie-cultuur model' (TOC model) toe op beroepsziekten door stoffen. Ook passen ze de 'storybuilder' aanpak die in het kader van bedrijfsongevallen is ontwikkeld toe op een aantal casussen voor beroepsziekten door stoffen. Dit levert een aantal suggesties voor preventie op.

In hoofdstuk zes beschrijven Birgitte Blatter van VeiligheidNL en Maartje Bakhuys Roozeboom van TNO de rol van gedrag bij het werken met gevaarlijke stoffen. De invalshoek die hier centraal staat is duidelijk een gedragswetenschappelijke. De eerste vraag die centraal staat is waarom we ons niet veiliger en gezonder gedragen dan we doen als het gaat om het voorkómen van blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Deze vraag beantwoorden de auteurs vanuit diverse gedragstheorieën. Vaak weten we wel hoe het anders kan, maar doen we het niet. Er blijkt meer nodig dan bewustwording alleen om gedrag op de werkvloer te kunnen veranderen. Vanuit kennis over wat wel werkt bespreken de auteurs diverse concrete aanpakken op verschillende niveaus, zowel voor werknemers, voor leidinggevenden en management, voor arboprofessionals, voor brancheorganisaties als voor overheden.

In hoofdstuk zeven gaan Ira Helsloot, hoogleraar Besturen van veiligheid aan de Faculteit Management Wetenschappen aan de Radboud Universiteit Nijmegen, en Jaap Hanekamp, verbonden aan het University College Middelburg en aan de vakgroep 'Environmental Health Sciences' van de universiteit van Massachusetts, in op wat vanuit 'management' oogpunt 'goed stoffenbeleid' zou moeten zijn. Zij richten zich in hun bijdrage sterk op de macro benadering van stoffenbeleid en adresseren in dat verband vooral bestuurders zoals het Ministerie van SZW. In hun visie kenmerkt 'goed' stoffenbeleid een proportionele en integrale blik. Het gaat om de afweging tussen de maatschappelijke kosten en baten van stoffenbeleid. Het hebben van een baan is in deze visie al een 'baat'. De hoeveelheid stoffen waar werknemers aan worden blootgesteld is tegenwoordig veel lager dan in het verleden. Veel normeringsmodellen meten echter vaak niet de gevolgen van deze lagere blootstelling maar extrapoleren dit als ware het lineaire verbanden tussen blootstelling en gevolg(en). Zij menen daarbij dat adviesorganen zoals de Gezondheidsraad en de SER zich vaak onvoldoende rekenschap geven van de integrale kijk op en afweging tussen kosten en baten van maatregelen.

In hoofdstuk acht bespreken Roel Vermeulen, hoogleraar Exposoom aan de Universiteit Utrecht, en Anjoeka Pronk van TNO het exposoom. Het exposoom is een integrale benadering om blootstelling aan stoffen in werk alsook daarbuiten, en tevens de gevolgen hiervan voor het individu, gedurende het hele leven in kaart te brengen. De exposoom benadering is een discipline in opkomst en maakt gebruik van nieuwe technologie, o.a. op het gebied van sensoren, big data alsook biomarkers om het 'externe exposoom' (de blootstelling) alsook het 'interne exposoom' (de gevolgen) in kaart te gaan brengen. Deze benadering levert vooralsnog vooral verbeterde inzichten in mechanismen en kwantitatieve blootstellings-respons informatie die kan bijdragen aan betere risicobeoordelingen en de vaststelling van betere grenswaarden. Daarnaast kunnen procedures en interventies gericht op reductie van blootstellingen op het werk worden geoptimaliseerd. Zo kan bijvoorbeeld eerder en gericht worden ingegrepen of gealarmeerd wanneer blootstelling aan stoffen een kritieke waarde nadert. Ook kan eerder worden gesignaleerd wanneer in een vroeg stadium ongunstige gevolgen van blootstelling zichtbaar worden. De nieuwe (non invasieve) sensortechnologie zal ook real time blootstellingsdata leveren en maakt real time feedback mogelijk. Ook biedt het mogelijkheden van real time testen van de effecten van nieuwe procedures of interventies.

In het laatste hoofdstuk (negen) worden de belangrijkste conclusies uit de diverse hoofdstukken door Paulien Bongers, Wouter Fransman en Irene Houtman samengevat en worden deze standpunten over de gewenste en mogelijke aangrijpingspunten voor preventie met elkaar geconfronteerd.

1: Incidentie, oorzaken en gevolgen van beroepsziekten door stoffen

Romy Steenbeek, TNO, Petra Eysink, RIVM en Henk van der Molen (NCvB)
mmv. Liza van Dam en Ernest de Vroome (TNO), René Poos (RIVM) , Rob Verhoeven en Valery Lemmens (IKNL)

Samenvatting

In dit hoofdstuk geven we een overzicht van het vóórkomen (incidentie, risico's), de oorzaken en de gevolgen van beroepsziekten door stoffen in Nederland. We gebruiken verschillende bronnen, die vanuit verschillend perspectief licht werpen op het vóórkomen van beroepsziekten: het Peilstation Intensief Melden (PIM) van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten, de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA, van TNO en het CBS) en de diverse volksgezondheid en zorgregistraties (VZ-registraties) bewerkt door het RIVM.

Beroepsziekten door stofblootstelling betreft slechts een klein deel van het totaal aan beroepsziekten in de beroepsbevolking. Zo schatten we op basis van meldingen door bedrijfsartsen dat van de gemelde beroepsziekten 4,1% een beroepsziekte door schadelijke stoffen is en dat slechts 0,01% van de werknemers een stofgerelateerde beroepsziekte meldt. Niet alle werknemers hebben een bedrijfsarts, bedrijfsartsen zullen niet iedere werknemer zien, en niet alle bedrijfsartsen zullen werkgerelateerde ziekten melden als beroepsziekte. Dit betekent dat de PIM registratie een onderschatting van de daadwerkelijke cijfers geeft. Op basis van de NEA zegt 0,2% van alle werknemers dat bij hen in het afgelopen jaar een stofgerelateerde beroepsziekte door een arts is vastgesteld, dit is 6,5% van de gerapporteerde beroepsziekten in de NEA. Huidaandoeningen (contacteczeem) komen vaak voor in de werkzame beroepsbevolking terwijl de meeste kankers en andere ziekten met een lange latentietijd vaak pas na de pensioenleeftijd optreden: bijna driekwart van deze ziekten treedt op na het 65e jaar. Ook uit het aantal doden en uit de gegevens over de ziektelast blijkt dat veel gevolgen pas optreden onder de gepensioneerde beroepsbevolking. Het RIVM schat op basis van cijfers van het CBS dat zo'n 3.000 personen door werk (alle werkenden en gepensioneerden) in 2015 zijn overleden aan een beroepsziekte door blootstelling aan stoffen. Een deel van de totale ziektelast (een combinatie van vroegtijdige sterfte, mate van vóórkomen van de ziekte en de ernst van de ziekte) in Nederland wordt veroorzaakt door blootstelling aan risicofactoren zoals stoffen. Het RIVM heeft berekend dat 1,8% van de totale ziektelast in Nederland veroorzaakt wordt door blootstelling aan stoffen op de werkplek. Ruim 55% van deze werkgerelateerde ziektelast door stoffen doet zich voor na het werkzame leven. De cijfers in dit hoofdstuk laten zien dat preventie van beroepsziekten door stoffen in de werkzame beroepsbevolking daarom belangrijk is.

1.1 Inleiding

Mensen kunnen ziek worden door inademing van en contact met stoffen. Het is niet precies bekend hoe vaak, bij wie en in welke sectoren beroepsziekten door stofblootstelling op de werkplek voorkomen. Kennis over de aard van beroepsziekten door stoffen, en wat de impact en de kosten ervan zijn, is nodig voor het opzetten van preventiebeleid binnen sectoren en bedrijven. In dit hoofdstuk geven wij op basis van de beschikbare gegevens een overzicht van het vóórkomen, de oorzaken en de gevolgen van beroepsziekten door stoffen.

Wat is een beroepsziekte? Een beroepsziekte is in de Arbowet gedefinieerd als 'een ziekte of aandoening als gevolg van een belasting die in overwegende mate in arbeid of als gevolg van arbeidsomstandigheden is ontstaan'. Beroepsziekten treffen niet alleen werkenden, maar kunnen zich ook pas openbaren na het werkzame leven. Als een beroepsziekte zich pas openbaart wanneer iemand met pensioen is, zullen gegevens over beroepsziekten onder de werkende bevolking dus een onderschatting laten zien. Het is vaak lastig om een specifieke diagnose te stellen en daarbij het 'label' beroepsziekte te stellen (zie kader 1.1)

Kader 1.1: Het probleem van een beroepsziekte

Voor vrijwel alle (beroeps)ziekten door stoffen zijn er meerdere factoren die bij kunnen dragen aan het ontstaan van de ziekte. Zo zijn er zo'n 3.800 stoffen bekend die arbeidsgerelateerd contact-eczeem kunnen veroorzaken. Vaak is moeilijk vast te stellen welke factoren bij een individuele patiënt hebben bijgedragen aan bijvoorbeeld het ontstaan van kanker. Zo vergroot blootstelling aan aromatische aminen (deze stoffen worden veel gebruikt in de textiel-, plastic-, kleurstoffen- en rubberindustrie) het risico op blaaskanker, maar onder andere ook roken en een chronische irritatie van de blaas (chronische urineweginfecties, nier- en blaasstenen) worden in verband gebracht met een verhoogd risico op blaaskanker. Een kankersoort die wel sterk gerelateerd is aan een specifieke blootstelling is mesothelioom, ook wel asbestkanker genoemd. De meeste mensen die gediagnosticeerd worden met mesothelioom zijn lang en/of intensief in contact geweest met asbest. In het verleden kwam deze blootstelling vooral voor op de werkvloer. Maar asbestvezels kunnen via kleding en schoeisel ook mee naar huis genomen worden, waardoor huisgenoten worden blootgesteld aan de vezels. Naast werkgerelateerde blootstelling is ook blootstelling mogelijk door de omgeving (milieu- of omgevingsblootstelling), doordat mensen wonen of werken in een omgeving met asbest. Het gebruik van asbest is in Nederland inmiddels verboden, maar omdat het mesothelioom vaak pas decennia na de blootstelling wordt gediagnosticeerd, worden er in Nederland jaarlijks nog steeds meer dan 500 personen gediagnosticeerd met mesothelioom (niet allemaal werkgerelateerd).

Over welke stoffen hebben we het? Welke beroepsziekten ontstaan door stofblootstelling? TNO schat dat er op dit moment 13 stoffen of stofgroepen zijn die een groot risico voor beroepsziekten door stoffen leveren vanwege het grote aantal werknemers dat is blootgesteld aan deze stoffen (TNO, 2018; zie tabel 1.1).

Tabel 1.1 Top 13 van stoffen en stofgroepen met hoogste aantal potentieel blootgestelde werknemers.

Stof	Beroepsziekten	Maximaal aantal (potentieel) blootgestelde werknemers en relevante sectoren in 2015
Huid-irriterende stoffen	Contacteczeem	< 1.507.000 (o.a. gezondheidszorg, horeca, voedingsmiddelen en genotsmiddelenindustrie)
Oplosmiddelen	Contacteczeem, neurologische effecten, kanker	< 769.000 (o.a. bouw, handel in en reparatie van auto's, motorfietsen en aanhangers, grafische industrie, metaalsector, chemie (proceschemie))
Kwartsstof	COPD, longkanker	~457.000 (bouw)
Meelstof	Astma	< 128.000 (o.a. voedingsmiddelen en genotsmiddelenindustrie) waarvan bakkers 18.000
Asbest	Mesotheloom, longkanker, asbestose	<6.000 (asbestsanering), 104.500 (installatiebranche), ~457.000 (bouw)
Lasrook	Astma, COPD, in-halatiekoorts, longkanker, reproductiestoornissen (in geval van RVS)	400.000 (o.a. vervaardiging van metalen, auto's, machines, bouw en handel in en reparatie van auto's, motorfietsen en aanhangers)
Dieselrook	Astma, COPD, longkanker, cardiovasculaire ziekten	867.000 (o.a. bouw, transportsector)
Houtstof	Astma, COPD, contact eczeem, long en neuskanker	740.000 (verhoging t.o.v. 2011: ~130.000) (o.a. bouw: 457.000)
Zware metalen	Aantasting centrale zenuwstelsel, kanker, mogelijke reproductieve effecten	~ 129.000. (o.a. bouwmaterialenindustrie, basismetaalindustrie, en metaalproductenindustrie)
Isocyanaten	Astma, eczeem	~716.000 (o.a. handel in en reparatie van auto's, motorfietsen en aanhangers, metaal industrie, bouw, chemie sector)
Farmaceutica (o.a. cytostatica)	Allergische reacties, irritaties, kankerverwekkend en risico's voor het na-geslacht	Tussen de 7.500 en 20.000 (o.a. thuiszorginstellingen, ziekenhuizen)
Bitumen (asfalt rook)	Misselijkheid, buikpijn, hoofdpijn, potentieel carcinogeen	~347.000 (wegenbouw, bitumenwerkers en dakdekkers)

In dit hoofdstuk kijken we allereerst naar de huidige beschikbare informatie over beroepsziekten door stoffen voor zowel werknemers als gepensioneerden. Dan kijken we naar beroepsziekten door stoffen onder werknemers naar sector. Vervolgens kijken we naar mogelijke oorzaken van beroepsziekten door stoffen. Ten slotte bespreken we de gevolgen van beroepsziekten door stoffen, zoals de sterfte, het verzuim en de ziektelast.

1.2 Gegevensbronnen voor beroepsziekten door stoffen

Er zijn verschillende gegevensbronnen beschikbaar met informatie over beroepsziekten door stoffen, die ieder een eigen manier hebben om beroepsziekten te meten. Gebruikt zijn: het Peilstation Intensief Melden (PIM 2016) van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB), de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA 2016), de diverse volksgezondheid en zorgregistraties (hier genoemd VZ-registraties 2015) onder andere gebruikt en bewerkt voor de Volksgezondheid Toekomst Verkenning (VTV)¹ van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM, VTV2018, 2018a) en de Doodsoorzakenstatistiek van het CBS (2015), bewerkt door het RIVM. Het PIM betreft meldingen van bedrijfsartsen. In de NEA rapporteren werknemers zelf of ze een beroepsziekte hebben die door een arts is gediagnosticeerd. Het RIVM rapporteert ziekten en aandoeningen die door de huisartsen of andere zorgverleners zijn geregistreerd. In kader 1.2 worden deze gegevensbronnen uitgebreider toegelicht.

Kader 1.2: Uitgebreidere toelichting op de gebruikte gegevens

Het PIM betreft beroepsziektemeldingen door bedrijfsartsen en is een onderdeel van de Nationale Registratie Beroepsziekten. In 2016 zijn in het PIM meldingen verzameld van 145 meldende artsen met een werknemerspopulatie van 573.061. Omdat de deelnemende bedrijfsartsen ook de omvang en de aard van hun werknemerspopulatie aangeven kan op basis van PIM een schatting worden gemaakt van de incidentie van beroepsziekten in de hele populatie werknemers. De schattingen op basis van PIM kunnen van jaar op jaar variëren, omdat de geregistreerde aantallen relatief klein zijn. Het NCvB verzamelt geen gegevens over de prevalentie van beroepsziekten en over het voorkomen van beroepsziekten onder niet-werknemers (zelfstandigen, reeds gepensioneerden) (NCvB, 2017).

In de NEA rapporteren werknemers zelf of ze een beroepsziekte hebben of niet (zelfrapportage). In de NEA 2016 is aan werknemers gevraagd of zij één of meer beroepsziekten hebben, om wat voor soort aandoening het gaan, in welke periode de beroepsziekten zijn ontstaan, en of de beroepsziekten zijn vastgesteld door een arts. De beroepsziekte is hier dus gedefinieerd als een ziekte die, volgens de werknemer, geheel of gedeeltelijk is ontstaan door het werk en bovendien (volgens de werknemer) is vastgesteld door een arts (Hooftman et al, 2017). De dataset is door weging representatief voor de Nederlandse populatie werknemers (Hooftman et al, 2017). In 2016 hebben 46.415 werknemers de NEA ingevuld.

1 De vierjaarlijkse Volksgezondheid Toekomst Verkenning (VTV) geeft inzicht in de belangrijkste toekomstige maatschappelijk opgaven op het gebied van ziekte en gezondheid, gezondheidsdeterminanten, preventie en gezondheidszorg in Nederland.

Het RIVM rapporteert ziekten en aandoeningen die door de huisarts of andere zorgverleners zijn geregistreerd. De incidentie, sterfte en ziektelast zijn geschat voor een selectie van ziekten (Volksgezondheidszorg.info, 2018a): contacteczeem, rinitis, astma, COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease), coronaire hartziekten, longkanker, mesotheliom, baarmoederhalskanker, NHL, nasopharynxkanker, slokdarmkanker, maagkanker, leverkanker, pancreaskanker, kanker van neusholte en middenoor, larynxkanker, ovariumkanker, nierkanker, hersenkanker, leukemie en multiple myeloom. Van deze aandoeningen is 'het werkgerelateerde deel als gevolg van stofblootstelling' geschat voor het jaar 2015 voor zowel de werkzame als de gepensioneerde beroepsbevolking. Hiervoor heeft het RIVM gebruik gemaakt van de Populatie Attributieve Fracties (PAF's) voor de betreffende ziekten (zie Kader 1.5). De PAF is het percentage van het gezondheidsverlies door de aandoening, dat is toe te schrijven aan arbeidsrisico's (Eysink e. a., 2007; Eysink e.a., 2012). De cijfers komen uit de Nederlandse Kanker Registratie (NKR) van het Integraal Kankercentrum Nederland (IKNL) en uit de huisartsenregistratie NZR (Nivel Zorgregistraties eerste lijn) van het Nivel (Volksgezondheidszorg.info, 2018b).

De doodsoorzaak specifieke sterfte is afkomstig uit de Doodsoorzakenstatistiek van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). De schattingen als gevolg van werkgerelateerde aandoeningen in de beroepsbevolking zijn, waar mogelijk, gebaseerd op gekoppelde gegevens.

Bij deze benaderingen kan het aantal nieuwe ziektegevallen groter zijn dan het aantal personen met een ziekte, omdat een persoon meer dan één ziekte kan hebben. Het zal niet verbazen dat de verschillende bronnen tot verschillende uitkomsten leiden. Het RIVM gebruikt gegevens uit de Nederlandse kankerregistratie (NKR) om het aantal kankergevallen door stofblootstelling op het werk te schatten. In de NKR is informatie aanwezig over patiënt-, tumor- en behandelkarakteristieken van iedere patiënt die in Nederland wordt gediagnosticeerd met kanker (zie kader 1.3).

Kader 1.3: Meer inzichten bij koppeling NKR-gegevens met arbeidsgegevens voor monitoren van beroepsziekten door stoffen die leiden tot kanker

De Nederlandse kankerregistratie (NKR)-gegevens worden door speciaal opgeleide registratiemedewerkers van het Integraal Kankercentrum Nederland (IKNL) in de ziekenhuizen verzameld op basis van informatie uit het medisch dossier. Zij hebben hiervoor toestemming van de medisch specialisten en ziekenhuizen. De NKR bevat geen informatie over beroep of beroepsmatige blootstelling, hierdoor is het niet mogelijk om op basis van enkel data uit de NKR analyses uit te voeren naar de relatie tussen beroepsmatige blootstellingen en het ontstaan van kanker. Door middel van additionele dataverzamelingen of koppelingen met andere databases zou het echter wel mogelijk zijn om dergelijke analyses te verrichten. Een mogelijkheid zou zijn om via vragenlijsten de beroepen en beroepsmatige blootstellingen van patiënten (en controlepersonen) te achterhalen (Nelemans e.a., 1993; Verhoeven e.a., 2014). Een andere optie zou zijn om via een koppeling met een database met informatie over beroepen van Nederlanders inzicht te krijgen in de beroepen van een grote groep van kankerpatiënten. In Noord-Europa is dit eerder al gedaan in het zogenaamde Nordic Occupational Cancer (NOCCA) project (Pukkala e.a., 2009). In dit project is data van de kankerregistraties van Denemarken, Finland, Zweden, Noorwegen en IJsland gekoppeld met databases die informatie bevatten van de beroepen van inwoners van die landen sinds 1970. Dankzij deze koppeling was het mogelijk om gestandaardiseerde incidentie ratio's (SIR's) te berekenen. Deze SIR's geven weer of bij een bepaald beroep een specifiek soort kanker vaker of juist minder vaak voorkomt, in vergelijking met de algehele bevolking. Onderzoekers konden met de data uit het NOCCA-project bekende associaties zoals die van mesotheliomen en beroepen waarin blootstelling aan asbest plaats vindt, en het verhoogde risico van obers en werknemers in de tabaksindustrie op longkanker bevestigen, maar men ontdekte ook meer dan 1000 nieuwe associaties tussen beroepen en kanker, waarbij verdere studies nodig zijn om te onderzoeken of er ook daadwerkelijke causale verbanden zijn (Pukkala e.a., 2009).

Met de beschikbaarheid van landelijke data over kankerpatiënten middels de NKR en de informatie van beroepen van Nederlanders die beschikbaar is bij het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) is het mogelijk om een vergelijkbare koppeling als in het NOCCA-project in Nederland uit te voeren. Dit zou inzicht verschaffen in de relatie tussen beroepen en het ontstaan van kanker in Nederland.

1.3 Vóórkomen van beroepsziekten door stoffen

De omvang van werknemers met een nieuwe beroepsziekte door stoffen geven wij in dit hoofdstuk aan met een incidentie per jaar: het aantal personen dat in een gegeven jaar een beroepsziekte heeft opgelopen (op basis van NEA en PIM) of het aantal nieuwe gevallen (dus niet het aantal personen) met een beroepsziekte in een gegeven jaar (op basis van zorgregistraties, VZ-registraties) (tabel 1.2).

Op basis van PIM wordt het aantal nieuw ontstane beroepsziekten door stoffen in 2016 geschat op 392 door chemische stoffen en 70 door biologische agentia (NCvB, 2017). Het aandeel werknemers met een medisch vastgestelde beroepsziekte door stoffen komt hiermee op 6,6 werknemers per 100.000 werknemers in 2016, oftewel minder dan 0,01%. Van de gemelde beroepsziekten is 4,1% een beroepsziekte veroorzaakt door chemische stoffen of biologische agentia.

Ook bij zelfgerapporteerde beroepsziekten door stoffen die door een arts zijn vastgesteld in de werkzame beroepsbevolking blijkt dat dit slechts over een klein deel van het totaal aan beroepsziekten gaat, namelijk over ongeveer 6,5% van de beroepsziekten. Dit wordt gerapporteerd door 0,2% van de werknemers (NEA 2016, tabel 1.2). Het gaat dan vooral om vier groepen: contacteczeem, astma en COPD, beroepsgebonden infectieziekten. Kanker door stoffen (dat deel uitmaakt van de vijfde groep beroepsziekten) wordt beduidend minder vaak gerapporteerd door werknemers dan de hierboven genoemde (stofgerelateerde) ziekten.

Het RIVM schat op basis van volksgezondheid- en zorgregistraties dat 143.000 ziektegevallen in 2015 door stofblootstelling op de werkplek zijn ontstaan, 34,0% van het totaal aantal nieuw gediagnosticeerde beroepsziektegevallen. Huidaandoeningen (contacteczeem) door stoffen komen vaak in de beroepsbevolking voor (VZ-registraties). De meeste kankers en andere ziekten met een lange latentietijd treden vaak pas na de pensioenleeftijd op: bijna driekwart van deze ziekten treedt op na het 65e jaar.

Uit de verschillende cijfers blijkt dus dat de meldingen door bedrijfsartsen, de zelfrapportages in enquêtes, en de ziektere REGISTRATIES wat betreft de incidentie sterk verschillen. Verondersteld wordt dat de cijfers op basis van PIM een onderschatting zijn omdat niet iedere werknemer een bedrijfsarts heeft, bedrijfsartsen niet iedere werknemer zien, en bedrijfsartsen niet alle werkgerelateerde ziekten melden als beroepsziekte. Verschillende manieren van uitvragen (registratie is tenslotte net als een vragenlijst een wijze van 'uitvragen', maar dan door een arts met al dan niet een melding tot gevolg) betreffen deels andere groepen van werkenden (vb. iemand zegt een beroepsziekte te hebben, terwijl een andere zegt van niet; t.o.v. de arts die al dan niet een beroepsziekte vaststelt). Er kunnen ook mensen of een arts zijn die de ziekte wel of niet aan werk koppelen, omdat ze gewoon vergeten zijn dat ze -bijvoorbeeld- met asbest hebben gewerkt, of ze weten het gewoon niet meer.

Tabel 1.2 Schattingen van de incidentie van beroepsziekten, zoals gemeld door bedrijfsartsen (PIM), zelf-gerapporteerd door werknemers (NEA) en afgeleid uit zorgregistraties.

	Geschatte aantal beroepsziekten op basis van meldingen door bedrijfsartsen (PIM 2016)		Door werknemers in het afgelopen jaar zelf gerapporteerde beroepsziekten, vastgesteld door arts (NEA 2016)		Schatting op basis van VTV-ziekten	
	Aantal meldingen	in % van alle werknemers in Nederland	Aantal werknemers	in % van alle werknemers in Nederland	Aantal ziektegevallen	
					<65	65+
Totaal meldingen/ziekegevallen	11.270		283.000		390.400	29.900
Totaal werknemers		0,16	223.000	3,2		
Type beroepsziekte door stoffen						
Contactcezem			4.000	0,1	111.500	-
Astma			3.000	0,0	11.900	1.700
COPD			2.000	0,0	7.800	7.200
Beroepsgebonden infectieziekten	70	0,001	4.000	0,1		
Overige beroepsziekten door stoffen, inclusief kanker door stoffen			2.000	0,0	800	2.100
Categorie beroepsziekte (niet alleen stof gerelateerd)						
Totaal bewegingsapparaat	3.290	0,05	111.000	1,6	166.100	900
Totaal psychisch	6.230	0,09	105.000	1,5	72.400	1.900
Totaal stofgerelateerde ziekten	462	0,007	14.000	0,2	132.000	11.000
Totaal overig	1.218	0,01	33.000	0,5	19.900	16.100

- PIM: totaal stofgerelateerde ziekten betreft beroepsziekten door chemische stoffen en biologische agentia
- NEA: werkenden kunnen meer dan één beroepsziekte hebben (ook binnen een categorie). De percentages en aantallen per type of categorie beroepsziekte tellen dus niet op tot het totaal aantal beroepsziekten of totaal aantal werkenden met een beroepsziekte.
- NEA cijfers: cijfers zijn afgerond naar duizendtallen (tenzij $n < 1.000$, dan is afgerond naar honderdtallen); door afronding telt de kolom wellicht niet meer helemaal op tot het totaal
- Cijfers VZ-registraties zijn afgerond op honderdtallen.
- Lege cellen: aantallen te laag om te rapporteren; niet bekend

1.4 Beroepsziekten door stoffen in sectoren

Het aantal zelf gerapporteerde beroepsziekten door stoffen verschilt tussen sectoren (tabel 1.3), evenals het risico op een beroepsziekte door stoffen. In de sectoren industrie, gezondheidszorg en groot- en detailhandel worden de meeste beroepsziekten door stoffen gerapporteerd.

Het sectorale risico op een beroepsziekte door stoffen wordt uitgedrukt in het quotiënt van het aantal werknemers met een beroepsziekte in een gegeven sector en het totale aantal werknemers binnen die sector. Zo kunnen werknemers in een kleine sector als de landbouw, waarbij de sector vanwege zijn geringe omvang ook maar een betrekkelijk klein aandeel heeft van de beroepsziekten door stoffen, toch een groot risico lopen op deze beroepsziekten (zie tabel 1.3). De top 3 wat betreft het risico dat werknemers lopen op een beroepsziekte door stoffen (NEA 2016) bestaat uit de landbouw (0,38%; dus 38 op de 10.000 werknemers loopt risico), de industrie (0,34%, dit is 34 op de 10.000 werknemers), en de gezondheids- en welzijnssector (0,25%, dus 25 op de 10.000 werknemers). In deze sectoren is het risico om een nieuwe beroepsziekte door stoffen op te lopen dus groter dan gemiddeld.

Tabel 1.3 Beroepsziekten door stoffen naar sector

	Zelf gerapporteerde beroepsziekten door stoffen vastgesteld door een arts	
	Aantal werknemers (met 1 of meer beroepsziekten) Opgehoogd naar de gehele Nederlandse werknemerspopulatie (n)	Risico per sector (%)
Landbouw, bosbouw en visserij	300	0,38
Industrie (incl. delfstoffen/nuts/afval)	3.000	0,34
Bouwnijverheid	700	0,22
Groot- en detailhandel	2.000	0,18
Vervoer en opslag	400	0,12
Horeca	700	0,20
Informatie en communicatie	100	0,06
Financiële instellingen	500	0,16
Zakelijke dienstverlening/ onroerend goed	2.000	0,22
Openbaar bestuur	600	0,13
Onderwijs	900	0,18
Gezondheids- en welzijnszorg	3.000	0,25
Cultuur, sport en recreatie/overige dienstverlening	100	0,06
Totaal aantal werknemers en gemiddeld risico	14.000	0,21

Noot: Aantal werknemers is afgerond naar duizendtallen tot 100% (indien n < 1.000 dan is afgerond naar honderdtallen). Totalen tellen wellicht niet helemaal op.

Bron: NEA 2016

1.5 Gevolgen van beroepsziekten

1.5.1 Hoeveel personen overlijden als gevolg van beroepsziekten?

Voor het schatten van de sterfte als gevolg van beroepsziekten door stoffen is gebruik gemaakt van de doodsoorzaakstatistiek 2015 van het CBS, bewerkt door het RIVM. In 2015 zijn in Nederland 147.134 personen overleden (CBS-Statline). Het aantal sterfgevallen als gevolg van een beroepsziekte bedraagt in dat jaar naar schatting ruim 4.100 werkzame en gepensioneerde werkenden (2,8% van de totale sterfte in Nederland); bijna 900 mensen in de werkzame beroepsbevolking en ruim 3.200 in de gepensioneerde beroepsbevolking (tabel 1.4). Het aantal sterfgevallen als gevolg van een stofgerelateerde beroepsziekte bedroeg in 2015 naar schatting 2.980 werkzame en gepensioneerde werkenden (2,0% van de totale sterfte in Nederland en bijna driekwart (72%) van de arbeidsgerelateerde sterfte): 560 mensen in de werkzame beroepsbevolking en 2.420 in de gepensioneerde beroepsbevolking (tabel 1.4). Sterfte door stofgerelateerde beroepsziekten komt veel vaker voor bij mannen: voor mannen is 3,5% van de totale sterfte in Nederland het gevolg van stofgerelateerde beroepsziekten, voor vrouwen 0,6%. Het grootste deel van de sterfte als gevolg van stofblootstelling (ruim 80%) treedt op na het werkzame leven. Sommige aandoeningen, zoals kanker, hebben een lange latentietijd (tijd tussen blootstelling en het ontstaan van de ziekte en het manifesteren van de klachten), waardoor ze vaak pas optreden na het behalen van de pensioengerechtigde leeftijd. Andere, chronische, aandoeningen zijn ontstaan tijdens het werkzame leven, maar mensen overlijden er pas aan na het werkzame leven.

Tabel 1.4 Geschatte sterfte in de beroepsbevolking als gevolg van stofblootstelling op de werkplek

Stofgerelateerde aandoeningen	Werkzame beroepsbevolking	Gepensioneerde beroepsbevolking	Totaal*
Kanker	470	1.670	2.140
Hart- en vaatziekten	30	150	180
Aandoeningen van de ademhalingswegen	60	600	660
Ziekten van de huid	0	0	0
Totaal	560	2.420	2.980

Noten:

- Totalen zijn afgerond. Som van de afzonderlijke ziekte categorieën telt niet op tot totalen in verband met afronding.

Bron: CBS-Doodsoorzakenstatistiek 2015, bewerkt door het RIVM.

1.5.2 Beroepsziekten door stoffen veroorzaken ziekte last

Welke ziekte last veroorzaken beroepsziekten door stoffen?

Het gezondheidsverlies als gevolg van een beroepsziekte kan worden vastgesteld door de zogeheten ziekte last te berekenen (zie kader 1.4). De ziekte last wordt uitgedrukt in DALY's: Disability Adjusted Life Years (Eysink e.a., 2007; VTV2018, 2018a; Volksgezondheidszorg.info, 2018c). Een DALY geeft de hoeveelheid gezondheidsverlies door ziekte weer, waarbij vroegtijdige sterfte, de mate van voorkomen van gezondheidsproblemen en de ernst van de gezondheidsproblemen worden meegenomen. Met behulp van de DALY zijn de gevolgen van verschillende ziekten met elkaar te vergelijken.

Kader 1.4: Ziekte last: maat voor gezondheidsverlies

De ziekte last is een maat voor gezondheidsverlies en wordt uitgedrukt in DALY's (Disability Adjusted Life Years). De DALY is de som van het aantal verloren jaren door vroegtijdige sterfte (Years of Life Lost) en het aantal jaren geleefd met ziekte (Years Lived with Disease), waarbij gecorrigeerd wordt voor de ernst van de ziekte met behulp van een wegingsfactor. DALY's houden dus rekening met de ernst van de ziekte tijdens het leven en met het aantal levensjaren dat iemand verliest vanwege vroegtijdige sterfte. Hiermee zijn ziekten beter vergelijkbaar. Iemand die jong sterft, verliest meer levensjaren dan iemand die oud overlijdt. Voor een sterfgeval op een bepaalde leeftijd is het aantal verloren levensjaren gelijkgesteld aan de resterende levensverwachting op dezelfde leeftijd. Een pasgeboren meisje dat overlijdt, verliest 83 jaar omdat de levensverwachting bij geboorte voor een meisje 83 jaar is. Een vrouw die op haar 70e overlijdt, verliest 17 jaar omdat haar levensverwachting volgens het CBS 87 jaar is. Het aantal verloren levensjaren ten gevolge van een bepaalde ziekte is de som van de verloren levensjaren van alle sterfgevallen ten gevolge van die ziekte. Voor de berekening van het aantal jaren geleefd met de ziekte wordt gekeken hoeveel mensen de ziekte hebben en wordt 'gewogen' voor de ernst van de gevolgen van de ziekte op lichamelijk, psychisch en sociaal gebied. Een ernstige ziekte zoals dementie krijgt een hogere wegingsfactor dan een minder ernstige ziekte, als contacteczeem. De wegingsfactor is een getal tussen 0 (geen gezondheidsverlies) en 1 (maximaal gezondheidsverlies ofwel dood). Hoe hoger het getal, des te meer gezondheidsverlies en des te ernstiger de gevolgen van de ziekte. Gehoorstoornissen bijvoorbeeld, hebben een wegingsfactor van 0,1. Dit betekent dat 10 jaar leven met een gehoorstoornis equivalent wordt beschouwd met 1 jaar verloren door vroegtijdige sterfte. Op deze manier kunnen de verloren levensjaren en de jaren geleefd met de ziekte worden opgeteld tot DALY's.

Ook is met de DALY een vergelijking mogelijk van de bijdrage van diverse bedreigingen voor de gezondheid (roken, overgewicht, arbeidsrisico's). Dit kan met de PAF (populatie attributieve fractie). Op grond van gegevens over de blootstelling en over de kwantitatieve relatie tussen blootstelling en het optreden van ziekten (relatieve risico) is deze zogenoemde PAF te bepalen, zie kader 1.5.

Voor de ziektelastschattingen in dit hoofdstuk sluiten we aan bij de VTV-2018 (VTV2018, 2018a). Voor de VTV2018 is de prevalentie en daarmee de ziektejaarequivalenten en ziektelast voor multimorbiditeit gecorrigeerd. Dit hebben we gedaan omdat een persoon meerdere aandoeningen kan hebben. Een optelling van de wegingsfactoren van de afzonderlijke ziekten zou zonder multimorbiditeitscorrectie een overschatting van het aantal ziektejaarequivalenten opleveren. In werkelijkheid zal de ernst meestal lager zijn dan de som van de afzonderlijke wegingsfactoren waardoor een multimorbiditeitscorrectie nodig is (Hilderink et al, 2016). Ook hebben we voor de VTV2018 een betere schatting kunnen maken van het totaal aantal DALY's in Nederland.

Belangrijk is dat de DALY rekening houdt met de ernst van de ziekte. Incidentiecijfers zoals hiervoor besproken zeggen iets over het vóórkomen van een ziekte maar niets over de ernst. De meeste mensen zullen een nieuw geval van longkanker zwaarder wegen dan een nieuw geval van contacteczeem. Ook het aantal sterfgevallen zegt niet alles over de totale gezondheidsschade. Dementie, longkanker, beroerte en coronaire hartziekten zijn bijvoorbeeld de belangrijkste doodsoorzaken in Nederland. Maar de meeste ziektelast wordt in Nederland veroorzaakt door coronaire hartziekten, beroerte, diabetes, COPD en angststoornissen (volksgezondheidzorg.info, 2018d; VTV2018, 2018b). Coronaire hartziekten veroorzaken zowel veel sterfte als veel verlies aan kwaliteit van leven tijdens de jaren dat patiënten leven met deze ziekte en hebben daarom de hoogste ziektelast. Maar angststoornissen staan ook hoog in de ranglijst van de ziektelast, terwijl er geen mensen aan overlijden. De door angststoornissen veroorzaakte ziektelast wordt geheel veroorzaakt door de jaren waarin geleefd wordt met de angststoornissen. Met de DALY-aanpak wordt niet alleen de ziektelast van de werkzame bevolking in kaart gebracht, maar ook die van de gepensioneerde beroepsbevolking. Dat is belangrijk omdat die laatste groep in veel enquêtes en beroepsziektemeldingen buiten beeld blijft, terwijl zij wel de gevolgen kunnen ondervinden van een beroepsziekte opgedaan tijdens het werkzame leven.

Hoe groot is de werkgerelateerde ziektelast door stoffen in Nederland?

Het RIVM heeft voor 2015 geschat dat de werkgerelateerde ziektelast 4,6% van de totale ziektelast in Nederland is. Dit is bijvoorbeeld vergelijkbaar met de ziektelast door milieu. In Nederland is de ziektelast door roken het hoogst en is bijna 10%. Voor de ziektelast door stoffenblootstelling op de werkplek schatten we dat deze voor Nederland 1,8% van de totale ziektelast is en 39,6% van de arbeidsgerelateerde ziektelast in Nederland. Een groot deel van de arbeidsgerelateerde ziektelast in Nederland wordt dus veroorzaakt door stofblootstelling op de werkplek.

De blootstelling aan stoffen op de werkplek, inclusief passief roken, zorgt voor veel gezondheidsverlies in de totale beroepsbevolking. Blootstelling aan chemische, allergene en biologische stoffen zorgt niet alleen voor veel ziektelast door COPD en longkanker, maar ook door astma, coronaire hartziekten, contacteczeem, mesothelioom en allergische rinitis. De schattingen van de werkgerelateerde ziektelast door stofblootstelling in 2015 voor de werkzame en gepensioneerde bevolking samen (tabel 1.5) geven aan dat de categorieën stofgerelateerde beroepsziekten met de hoogste ziektelast betrekking hebben op ziekten van de ademhalingswegen (53,2% van de totale ziektelast door stoffen), gevolgd door kanker

(35,1%). Bij kanker en hart- en vaatziekten zijn ook andere arbeidsrisico's dan stoffen verantwoordelijk voor de ziektelast. Deze andere arbeidsrisico's zijn in de stofgerelateerde ziektelast niet meegenomen. Ruim 55% van de werkgerelateerde ziektelast door stoffen doet zich voor na het werkzame leven (tabel 1.5). In de gepensioneerde beroepsbevolking is de blootstelling aan stoffen (gedurende het werkzame leven) veruit de grootste boosdoener van de arbeidsrisico's. Chronische aandoeningen zoals COPD en longkanker zorgen voor een hoge ziektelast in de gepensioneerde bevolking.

De ziektelast kan (op termijn) dalen als er geen of fors minder stofblootstelling op de werkvloer plaatsvindt. Zo is een lagere ziektelast bij longkanker te behalen door de blootstelling aan asbest, silica of omgevingstabaksrook te verminderen of te bestrijden.

Tabel 1.5 Overzicht van arbeidsgerelateerde aandoeningen* als gevolg van werkgerelateerde stofblootstelling in 2015 die de meeste ziektelast veroorzaken in Nederland, schattingen in de werkzame beroepsbevolking, gepensioneerde beroepsbevolking en totaal (in DALY's).

Diagnosecategorie & Ziekten/aandoeningen	Ziektelast Werkzame beroepsbevolking		Ziektelast Gepensioneerde beroepsbevolking		Totaal	
	ziekten	(%)***	ziekten	(%)***	ziekten **	(%)***
Ziekten van de ademhalingswegen	20.700	51,8	27.100	54,3	47.700	53,2
COPD	16.500	41,5	25.600	51,4	42.200	47,0
Astma	4.100	10,3	1.460	2,9	5.600	6,2
Kanker	12.100	30,4	19.300	38,8	31.500	35,1
Longkanker	9.100	23,0	12.900	25,9	22.100	24,6
Mesothelioom	1.340	3,4	4.200	8,4	5.600	6,2
Non-Hodgkin Lymfoom (NHL)	130	0,3	210	0,4	340	0,4
Baarmoederhalskanker	30	0,1	10	0,0	40	0,0
Blaaskanker	330	0,8	750	1,5	1.080	1,2
Overige kankers	1.140	2,9	1.220	2,4	2.390	2,7
Hart- en vaatziekten	2.410	6,0	3.400	6,9	5.900	6,5
Coronaire hartziekten	2.410	6,0	3.400	6,9	5.900	6,5
Ziekten van de huid	4.700	11,7	0	0,0	4.700	5,2
Contacteczeem	4.700	11,7	0	0,0	4.700	5,2
Totaal door stoffen **	39.800	100,0	49.900	100,0	89.700	100,0
Overig arbeid	113.600		51.100		164.700	
Totaal arbeid **	141.900		84.600		226.500	

* De ziektelast heeft betrekking op een selectie van ziekten.

** Cijfers zijn afgerond op tientallen bij schattingen <2.500 en op honderdtallen bij schattingen >2.500.

*** Som van de afzonderlijke ziekte categorieën telt niet op tot totalen in verband met afronding en overlap in ziekten met arbeidsrisico's anders dan stoffen.

Bron: VZ-registraties 2015, bewerkt door het RIVM

1.5.3 Hoeveel verzuim is het gevolg van beroepsziekten door stoffen?

Beroepsziekten veroorzaken veel verzuim, in totaal afgerond 6.877.500 dagen (NEA 2016). Dit is 14,4% van het totaal aan verzuimdagen in de hele werknemerspopulatie. Een werknemer die aangeeft het afgelopen jaar een beroepsziekte te hebben opgelopen, verzuimt gemiddeld bijna 31 dagen méér dan een werknemer zonder beroepsziekte (tabel 1.6). Beroepsziekten door stoffen hebben zowel per werknemer als op populatieniveau een klein aandeel in het (extra) verzuim door beroepsziekten. Hier speelt de lange latentietijd waarbij het lang duurt voor de blootstelling daadwerkelijk leidt tot gezondheidsproblemen (en vervolgens verzuim) een belangrijke rol. Beroepsziekten door stoffen veroorzaken afgerond 146.500 verzuimdagen in de populatie per jaar. Dit is gemiddeld 10,2 extra verzuimdagen per werknemer met een beroepsziekte door stoffen per jaar.

Tabel 1.6 Extra verzuim door beroepsziekten door stoffen per categorie beroepsziekte

	Extra verzuimdagen door beroepsziekte door stoffen. Gemiddelde per werknemer (dagen)	Totaal aantal dagen verzuim in de hele populatie*
Ten minste één beroepsziekte	30,9	6.878.000
Categorie beroepsziekte		
Bewegingsapparaat-beroepsziekte	19,6	2.182.000
Psychische beroepsziekte	49,1	5.176.000
Beroepsziekte door stoffen	10,2	147.000
Overige beroepsziekten	21,2	705.000

*cijfers zijn afgerond op duizendtallen.

Bron: NEA 2016

1.6 Determinanten van beroepsziekten door stoffen

Wanneer werknemers in deeltijd werken, of veel regelruimte in het werk hebben om gebruik te kunnen maken van beschermingsmiddelen, op de hoogte zijn gebracht of hebben kunnen lezen dat gebruik hiervan belangrijk is, kan dat van invloed zijn op de uiteindelijke blootstelling aan stoffen. We hebben gekeken naar de samenhang tussen het optreden van een beroepsziekte enerzijds en diverse kenmerken van de persoon (zoals geslacht, leeftijd en opleidingsniveau, herkomst), kenmerken van het bedrijf, het contract/dienstverband en arbeidsomstandigheden anderzijds (zie tabel 1.7).

Kader 1.5: Populatie Attributieve Fractie (PAF)

De Populatie Attributieve Fractie (PAF) geeft aan hoeveel procent van het totaal aantal ziekte- of sterfgevallen is toe te schrijven aan risicofactoren zoals werkgerelateerde stofblootstelling. De PAF is een combinatie van de grootte van het risico en het aantal mensen dat dit risico loopt (de blootgestelde populatie). De PAF is gebaseerd op de prevalentie van de risicofactor in de populatie (P_e) en een maat voor de sterkte van het verband tussen risicofactor en ziekte, meestal het relatieve risico (RR). Berekening van de PAF kan met de volgende formule: $PAF = P_e(RR-1)/(P_e(RR-1)+1)$. De PAF geeft in het kort weer welk percentage van beroepsziekten is toe te schrijven aan de betrokken risicofactor, en daarmee welk percentage van de beroepsziekten potentieel is te reduceren door het aanpakken van de betreffende risicofactor. Het risico kan op individueel niveau hoog zijn, terwijl de PAF toch relatief laag is, als er relatief gezien weinig mensen zijn blootgesteld aan dit risico.

Het risico op een beroepsziekte veroorzaakt door stoffen is hoger voor werknemers met een migratieachtergrond (ten opzichte van mensen met een Nederlandse achtergrond) en voor werknemers met een flexibel dienstverband (t.o.v. vast) en lager voor werknemers die minder dan 24 uur per week werken (t.o.v. meer) (tabel 1.7 kolom OR). Op populatieniveau blijkt dat vooral de werktijd veel invloed heeft (50,9%) en daarna het dienstverband (24,2%, kolom PAF). We kunnen hieruit afleiden dat deze kenmerken vooral aangeven dat een langere werktijd en een flexibel dienstverband samenhangen met een hoger risico op een beroepsziekte door stoffen.

Twee werkenmerken spelen ook een rol, namelijk een conflict met de leidinggevende of werkgever ($OR=2,36$) en besmetting door stoffen ($OR=2,03$). Beide werkenmerken verhogen de kans op het oplopen van een beroepsziekte door stoffen. Op populatieniveau scoort besmetting het hoogst ($PAF=20,1\%$), direct gevolgd door een conflict met de leidinggevende of werkgever ($PAF=19,5\%$). De uitleg bij deze eerste bevinding is natuurlijk dat vooral besmetting een indicatie is voor blootstelling aan een gevaarlijke stof, of in ieder geval de daadwerkelijke blootstelling hieraan vergemakkelijkt, bijvoorbeeld door blootstelling via bloed, urine of wondvocht. 'Conflict met de leidinggevende' in samenhang met een hoger risico op een beroepsziekte door stoffen is wat lastiger te verklaren. Het kan zijn dat onvoldoende erkenning van een beroepsziekte leidt tot een conflict, maar het kan ook zijn dat een conflict leidt tot een hogere perceptie van werk als oorzaak van gezondheidsklachten en dus een beroepsziekte.

Tabel 1.7 Determinanten die significant bijdragen aan de verklaring van werknemers dat zij volgens een arts het afgelopen jaar een beroepsziekte door stoffen rapporteerden (vergeleken met werknemers die dit niet rapporteerden*)

	Beroepsziekte door stoffen (multivariaat)	
	OR	PAF (%)
Herkomst (allochtoon vs autochtoon)	1,74 ▲	11,7
Dienstverband (flexibel vs vast)	2,37 ▲	24,2 ▲
Werktijd (<=24 uur vs 25 t/m 36 uur)	0,39 ▼	50,9 ▲
Werktijd (>=37 uur vs 25 t/m 36 uur)	0,92	5,4
Besmetting (soms/vaak/altijd vs nooit)	2,03 ▲	20,1 ▲
Conflict met directe collega's (ja, kort- of langdurig vs nee)	0,89	8,4
Conflict met leidinggevende of werkgever (ja, kort- of langdurig vs. nee)	2,36 ▲	19,5 ▲

Noot:

* In de tabel staan de significantie bijdragen van factoren die het rapporteren van een beroepsziekte door stoffen in een multivariate toetsing significant verklaren. ▲ betekent significant hogere waarde betekent een risico en ▼ betekent dat een significant lagere waarde een risico inhoudt. Soms is maar één van beide indicatoren (OR of PAF) significant.

In deze multivariate analyse is tevens gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht, opleidingsniveau, bedrijfsgrootte, werken in ploegendienst, diverse arbeidsomstandigheden (inademen van stoffen, lawaai, gevaarlijk werk, diverse aspecten van fysieke belasting, taakeisen, autonomie, ongewenste omgangsvormen, sociale steun van collega's en leidinggevende), en tevredenheid met werk.

Bron: NEA 2016

1.7 Hoe verandert de werkgerelateerde ziektelast in de toekomst?

De Nederlandse bevolking vergrijsst. Omdat veel gezondheidsproblemen zich vooral voordoen op hogere leeftijd, is te verwachten dat het aantal mensen met gezondheidsproblemen in de Nederlandse bevolking sterk zal toenemen. Ook de stijging van het aantal ouderen in de beroepsbevolking heeft consequenties voor de werkgerelateerde ziektelast.

In 2030 veroorzaken stofgerelateerde beroepsziekten nog steeds veel ziektelast: de meeste ziektelast wordt veroorzaakt door aandoeningen van de ademhalingswegen (zie tabel 1.8). Ook kanker door stoffen (vooral longkanker) veroorzaakt in 2030 veel werkgerelateerde ziektelast. Als gevolg van de vergrijzing is te zien dat met name de ziektelast door zogenaamde ouderdomsziekten, zoals COPD, stijgt. Dit zijn de ziekten die zich vaker voordoen met het toenemen van de leeftijd. Ziekten die veel minder vóórkomen in de oudere bevolking (zoals astma) stijgen niet of nauwelijks in de periode tot 2030. Ook ziekten met veel sterfte en waarbij verloren levensjaren een belangrijk deel vormen van de ziektelast (zoals longkanker), nemen tot 2030 minder toe dan de chronische ouderdomsziekten. De effecten van de vergrijzing zijn ook terug te zien in het aandeel van de gepensioneerde beroepsbevolking in de totale ziektelast: deze verschuift van 55,0% in 2015 naar 64,1% in 2030.

De werkgerelateerde ziektelast van de huidaandoeningen (eczeem) bevindt zich geheel in de werkzame beroepsbevolking. Ziekten van de ademhalingswegen (voornamelijk COPD) en kanker (vooral longkanker) veroorzaken juist veel ziektelast in de gepensioneerde beroepsbevolking. De ziektelast van mesotheliom (asbestkanker) zal in de toekomst dalen. Dit komt omdat de (werkgerelateerde) blootstelling aan asbest sinds 1993 is gedaald en het jaarlijks aantal nieuwe en sterfgevallen van mesotheliom vanaf 2016 zal dalen (Eysink e.a., 2017).

Deze ziektelastschattingen zijn gebaseerd op veranderingen in samenstelling en omvang van de bevolking en op sterfte- en incidentietrends in de algemene bevolking. Het betreft veranderingen bij ongewijzigd beleid, we hebben hierbij bijvoorbeeld niet gekeken naar veranderingen in blootstelling aan stoffen. Voor een aantal aandoeningen is de verwachting dat er tussen nu en 2030 veranderingen optreden waarover op dit moment nog weinig bekend is. Zo hebben in verschillende sectoren de laatste jaren activiteiten plaatsgevonden om de werkgerelateerde stofbelasting te verminderen. In 2016 is een routekaart voor kankerverwekkende stoffen opgesteld om werkgevers en werknemers te helpen bij de bescherming tegen kankerverwekkende stoffen op het werk met als doel om het aantal met het werk verband houdende gevallen van kanker te verminderen (<https://roadmaponcarcinogens.eu/>). Het is voor de meeste van deze activiteiten niet duidelijk of ze al hebben geleid tot een daadwerkelijke verlaging van de blootstelling of dat ze zullen leiden tot een daling van de toekomstige ziektelast. Voor mesotheliom hebben we wel rekening kunnen houden met veranderingen in de blootstelling; de asbestblootstelling is sinds 1993 enorm gedaald vanwege het toen ingestelde verbod op asbest (Eysink e.a., 2017). Dit asbestverbod en andere initiatieven om de (werkgerelateerde) blootstelling aan asbest te verminderen en te vermijden, lijken de komende jaren te gaan leiden tot een daling in het aantal nieuwe asbestgevallen. Of het aantal mesotheliom- en asbestlongkankergevallen helemaal naar nul zal gaan en daarmee mesotheliom en longkanker als gevolg van asbest helemaal zullen verdwijnen, is afhankelijk van de huidige blootstelling en is nu nog onbekend.

Tabel 1.8 Overzicht van arbeidsgerelateerde aandoeningen* als gevolg van stofblootstelling die de meeste ziektelast veroorzaken in Nederland in 2030, schattingen in de werkzame beroepsbevolking, gepensioneerde beroepsbevolking, totaal (in DALY's) en verandering tussen 2015 en 2030. Gerangschikt op basis van totale ziektelast.

Ziektecategorie & Ziekten/aandoeningen	Werkzame beroepsbevolking	Gepensioneerde beroepsbevolking	Totaal***	%	Verandering**** 2015-2030
Ziekten van de ademhalingswegen	20.700	36.300	57.000	58,1	19,4
COPD	15.900	34.300	50.200	51,2	19,1
Astma	4.000	1.940	5.910	6,0	5,9
Kanker	9.100	22.800	31.900	32,5	1,4
Longkanker	6.700	15.800	22.500	23,0	2,1
Mesotheliom	930	3.900	4.900	5,0	-12,4
Non-Hodgkin Lymfoom	90	290	370	0,4	8,8
Baarmoederhalskanker	20	10	30	0,0	-25,0
Blaaskanker	270	1.050	1.320	1,3	22,2
Overige kankers	1.070	1.690	2.770	2,8	15,9
Hart- en vaatziekten	1.540	3.800	5.400	5,5	-8,0
Coronaire hartziekten	1.540	3.800	5.400	5,5	-8,0
Ziekten van de huid	4.700	0	4.700	4,8	1,9
Contacteczeem	4.700	0	4.700	4,8	1,9
Totaal door stoffen **	35.300	62.900	98.100	100	9,4
Totaal overig door arbeid **	110.700	72.700	183.400		11,3
Totaal door arbeid **	137.700	115.900	253.600		12,0

Noten:

* Ziektelast betreft een selectie van ziekten en arbeidsrisico's (stoffen).

** Cijfers zijn afgerond op tientallen bij schattingen <2.500 en op honderdtallen bij schattingen >2.500.

*** Som van de afzonderlijke ziektecategorieën telt niet op tot totalen in verband met afronding en overlap in ziekten met arbeidsrisico's anders dan stoffen.

**** Percentage verandering gebaseerd op niet afgeronde cijfers.

Bron: VZ-registraties 2015, bewerkt door het RIVM

1.8 Discussie

Eén cijfer over het vóórkomen van beroepsziekten door stoffen is niet te geven. De verschillende bronnen geven cijfers over andere groepen van de werkende populatie, waarbij het vóórkomen en de ernst van de ziekten per groep kan verschillen. De verschillende bronnen leveren daarom wat andere cijfers. Zo geven de meldingen van bedrijfsartsen via het peilstation van het NCvB in het algemeen de laagste cijfers, en zelf-rapportage door werknemers alsook schattingen op basis van registraties door de huisarts of andere zorgverleners geven de hoogste cijfers. Niet alle werknemers hebben een bedrijfsarts, bedrijfsartsen

zullen niet iedere werknemer zien, en niet alle bedrijfsartsen zullen werkgerelateerde ziekten melden als beroepsziekte. Anderzijds kunnen zelfrapportages maar ook registraties een overschatting geven. Eén van de redenen hiervoor is het gegeven dat één werkende meerdere beroepsziekten kan hebben. Op basis van de NEA blijkt dat wanneer je met dit gegeven rekening houdt het vóórkomen van beroepsziekten iets daalt. Lenderink en collega's (2012) vatten in een literatuuroverzicht de resultaten van 32 studies samen waarin de zelfrapportage van de gezondheidssituatie vergeleken is met het oordeel van een expert. Zij geven verschillende redenen waarom deze informatie kan verschillen. Allereerst kan er sprake zijn verminderde bereidheid tot rapporteren van de beroepsziekten (zowel onder professionals als onder werknemers), en zijn werknemers mogelijk ook de diagnose die hen was verteld vergeten of hadden ze die niet goed begrepen. Op basis hiervan concluderen Lenderink en collega's dat de zelfrapportage van ziekten waardevolle informatie kan bieden over de aanwezigheid van een (beroeps)ziekte, maar dat indien aanwezig het oordeel van een expert zoals een arts de voorkeur geniet.

Interessante mogelijkheden die NEA biedt, juist omdat het een werknemersvragenlijst is, is de mogelijkheid om de aanwezigheid van een beroepsziekte te kunnen relateren aan variabelen als werknemerskenmerken en kenmerken van het werk.. Zo blijken beroepsziekten door stoffen vooral veel voor te komen in de industrie, de bouw en in de gezondheidszorg. Daarnaast blijken werknemers met een niet-westerse achtergrond, met een flexibel contract, werknemers die meer uren werken, die meer kans lopen op besmetting, en die meer conflicten met hun leidinggevenden of werkgever hebben meer risico te lopen op een beroepsziekte door stoffen. Een aantal van deze mogelijke determinanten -mogelijk, want het gaat tenslotte niet om longitudinale, maar om crosssectionele analyses- zijn heel voor de hand liggend, maar niet voor allemaal.

Zo weten we dat werknemers met een niet-westerse achtergrond vaak in laag geschoold werk terecht komen, wat blijkbaar ook kan betekenen dat zij een verhoogd risico lopen. Overigens weten we ook dat niet-westerse migranten achterstanden hebben op het gebied van lezen (zie o.a. Huijnk & Andriessen, 2016), wat kan betekenen dat werknemers met een niet-westerse achtergrond mogelijk veiligheidsvoorschriften niet of moeilijk kunnen lezen, of dat zij zich mogelijk ook niet in een positie voelen om hier een punt van te maken richting hun leidinggevende of werkgever (zie H 2 in deze bundel, Christien Brinkgreve, 2018).

Het feit dat werknemers met een flexibel dienstverband een hoger risico hebben op beroepsziekten aan stoffen is wellicht ook niet heel verrassend. Het aandeel flexkrachten in sectoren als industrie, bouw en zorg is hoog. Sommige vormen van flexwerk hebben een buitensluitend effect en komen meer voor onder migranten, laagopgeleiden en vrouwen, die bovendien vaker in dit soort arbeidsrelaties 'blijven hangen' (Dekker, 2017; 2018).

Daarnaast betekent langer werken dat er ook een langere beroepsmatige blootstelling is aan stoffen, wanneer men daarmee werkt. Langere blootstelling leidt tot meer risico op een beroepsziekte door stoffen (zie ook H 4 van Paul Scheepers in deze bundel).

Een minder voor de hand liggende determinant is het conflict met de leidinggevende of werkgever. Gaat het hier om een directe of een indirecte relatie? Het meest voor de hand liggend is een indirecte relatie tussen beroepsziekten voor stoffen en een conflict met de leidinggevende of werkgever, waarbij dit laatste een indicatie kan zijn voor een slechte relatie of slechte communicatie tussen werknemers met een beroepsziekte door stoffen en hun leidinggevende of werkgever. Eakin en MacEachen (1989) lieten in hun onderzoek in kleine organisaties zien dat gespannen relaties op het werk een belangrijke sociale context kunnen vormen voor het ontwikkelen van gezondheidsproblemen en ongevallen. Zij geven aan dat in conflictsituaties met leidinggevendens lichamelijke klachten 'geproblematiseerd' worden. De asymmetrie in macht tussen leidinggevende en werknemer speelt hierbij een rol. Deze bevindingen sluiten aan bij de schets van de 'arena' van betrokken partijen en hun onderlinge machts-verhoudingen door Christien Brinkgreve (H 2). Ook in de bijdrage van Blatter en Bakhuys Roozeboom (H 6) komt de relatie tussen werknemer en werkgever aan de orde waar het gaat om gedragsverandering, en met name om het gaan vertonen van gezond en veilig gedrag. Om dit gezond en veilig gedrag tot stand te brengen is juist goed voorbeeld gedrag, ondersteuning en lovende woorden van de leidinggevende belangrijk. Zij belichten dus precies het belang van een positieve en stimulerende relatie tussen werknemer en leidinggevende dat de kans op een beroepsziekte zou verminderen.

Een andere belangrijke bevinding in dit hoofdstuk is dat de gevolgen van beroepsziekten aanzienlijk zijn. In de casuïstiek zoals genoemd door de diverse auteurs in de rest van deze essaybundel gaat het vaak om ernstige aandoeningen als gevolg van beroepsmatige blootstelling aan stoffen. Allereerst zien we dat het overgrote merendeel van de sterfte als gevolg van beroepsziekten door stoffen optreedt na de gepensioneerde leeftijd. Dit heeft te maken met de grote latentietijd die zit tussen de blootstelling aan een gevaarlijke stof en het uiteindelijke gevolg.

Er is weinig informatie voorhanden over het feit of men ook voorafgaand aan het overlijden heeft ingeboet op de kwaliteit van leven. De indicator 'ziektelast' poogt dat aspect mee te nemen door niet alleen te kijken naar het aantal verloren levensjaren, maar ook naar het aantal jaren geleefd met de ziekte. Ook hier zien we dat ruim de helft van de ziektelast door blootstelling aan stoffen zichtbaar wordt onder gepensioneerden. Dit hoofdstuk laat zien dat preventie van beroepsziekten door stoffen veel leed kan besparen, vooral onder kwetsbare groepen zoals werkenden met een niet-westerse achtergrond, werkenden met een flexibel contract, laag opgeleiden, en werknemers die veel uren maken of die een conflict hebben met hun leidinggevendens. Suggesties voor de preventie van beroepsziekten door stoffen worden in de hierna volgende hoofdstukken door verschillende auteurs, vanuit diverse visies en disciplines besproken.

Literatuur

- Eakin, J.M. & MacEacher, E. (1998). Health and the social relations of work: A study of the health-related experience of employers in small workplaces. *Sociology of Illness & Health*, 20(6), 896-914. <https://doi.org/10.1111/1467-9566.00134>
- Euwals, R., De Graaf-Zijl, M. & Van Vuuren, D. (2016). Flexibilisering op de arbeidsmarkt. Den Haag: CPB. <https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-Policy-Brief-2016-14-Flexibiliteit-op-de-arbeidsmarkt.pdf>
- Eysink, P.E.D., Blatter, B.M., Van Gool, C.H., Gommer, A.M., Van den Bossche, S.N.J. & Hoeymans, N. (2007). Ziektebelasting van ongunstige arbeidsomstandigheden in Nederland. Bilthoven: RIVM Rapport 270012001.
- Eysink, P.E.D., Dekkers, S., Janssen, P., Poos, M.J.J.C. & Meijer, S.M. (2012). Ziektebelasting van ongunstige arbeidsomstandigheden in Nederland 2007. Bilthoven: RIVM Rapport 270231002.
- Eysink, P.E.D., Hulshof, T.A. & Poos, M.J.J.C. (2017). Gezondheidseffecten van asbest. Huidige en toekomstige omvang in Nederland. Bilthoven: RIVM Rapport 2017-0194, DOI 10.21945/RIVM-2017-0194
- Dekker, F. (2017). Flexibilisering in Nederland: trends, kansen en risico's. In: Monique Kremer, Robert Went en André Knottnerus (red.) Voor de zekerheid – De toekomst van flexibel werkenden en de moderne organisatie van arbeid. Den Haag: WRR, p. 69-88. <https://www.wrr.nl/publicaties/verkenningen/2017/02/07/voor-de-zekerheid>
- Dekker, F. (2018). In Nederland heeft bijna niemand een bull shit job. *ESB*. 103 (4758), 90-92.
- Hilderink, H.B.M., Plasman, M.H.D., Snijders, B.E.P., Boshuizen, H.C., Poos, M.J.J.C. & Van Gool, C.H. (2016). Accounting for multimorbidity can affect the estimation of the Burden of Disease: a comparison of approaches. *Archives of Public Health*, 74: 16. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13690-016-0147-7>
- Hooftman, W.E., Mars, G.M.J., Janssen, B., De Vroome, E.M.M., Michiels, J.E.M., Pieijens, A.J.S.F. & Van den Bossche, S.N.J. (2017). Nationale enquête arbeidsomstandigheden 2016. Methodologie en globale resultaten. Leiden/ Heerlen: TNO/CBS.
- Huijnk, W. & Andriessen, I. (2016). Integratie in zicht? De integratie van migranten in Nederland op acht terreinen nader bekeken. Den Haag: SCP. https://www.scp.nl/Publicaties/Alle_publicaties/Publicaties_2016/Integratie_in_zicht
- Lenderink, A.F., Zoer, I., Molen, H.F. van der, Spreeuwens, D., Frings-Dresen, M.H.W. & Dijk, F.J.H. van. (2012). Review on the validity of self-report to assess work-related diseases. *Int Arch Occup Environ Health*, 85 (3): 229-251 (doi: 10.1007/s00420-011-0662-3).
- NCvB (2017). Kerncijfers 2017. Amsterdam: NCvB.
- Nelemans, P.J., Scholte, R., Groenendal, H., Kiemeneij, L.A., Rampen, F.H., Ruiter, D.J. & Verbeek, A.L. (1993). Melanoma and occupation: results of a case-control study in The Netherlands, *Br J Ind Med*;50, 642-646.
- Nordic Occupational Cancer Study (NOCCA), <https://astra.cancer.fi/NOCCA/>.
- Pukkala, E., Martinen, J.I., Lyng, E., Gunnarsdottir, H.K., Sørensen, P., Tryggvadottir, L., Weiderpass, E. & Kjaerheim, K. (2009). Occupation and cancer - follow-up of 15 million people in five Nordic countries, *Acta Oncol*, 48, 646-790.
- Roadmap on carcinogens: <https://roadmaponcarnogens.eu>
- Smith, B. et al (2008). Challenges of self-reported medical conditions and electronic medical records among members of a large military cohort. *BMC Med Res Methodol*, 8, 37 (doi: 10.1186/1471-2288-8-37).
- TNO (2018). Preventie beroepsziekten door stoffen – TNO vooronderzoek SZW programma 'Beter aan de slag met stoffen'. Leiden: TNO, 2018,
- Verhoeven, R.H., Aben, K.K., Van Rossum, M.M., Reedijk, A.M., Botterweck, A.A., Veerbeek, L., Visser, O., Van der Aa, M.A., Ho, V.K., Coebergh, J.W. & Kiemeneij, L.A. (2014). New insights into the aetiology of scrotal cancer, a nationwide case-control study in the Netherlands, *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 28, 65-71.
- Volksgezondheidszorg.info (2018a): <https://www.volksgezondheidszorg.info/selectie-van-ziekten>, RIVM: Bilthoven, 28-3-18.
- Volksgezondheidszorg.info (2018b): <https://www.volksgezondheidszorg.info/gebruik-van-huisartsenregistraties-voor-schattingen-morbiditeit/schatting-morbiditeit-vanaf-2014>, RIVM: Bilthoven, 28-3-18.

Volksgezondheidszorg.info (2018c): <https://www.volksgezondheidszorg.info/definitie-en-methode-ziektelastberekening>, RIVM: Bilthoven, 28-3-18.

Volksgezondheidszorg.info (2018d): <https://www.volksgezondheidszorg.info/ranglijsten>, RIVM: Bilthoven, 28-3-18.

VTV2018 (2018a): <https://www.vtv2018.nl/methoden>, RIVM: Bilthoven, 28-3-18.

VTV2018 (2018b): <https://www.vtv2018.nl/aandoeningen>, RIVM: Bilthoven, 28-3-18.

2: Weten wat je doet, en doen wat je weet¹

Christien Brinkgreve, emeritus hoogleraar sociale wetenschappen UU

Samenvatting

In deze bijdrage worden de contouren van een ander perspectief geschetst om naar beroepsziekten door schadelijke stoffen te kijken en hoe daar mee wordt omgegaan. Gekeken wordt naar de arena met de betrokken partijen – werknemers, werkgevers, verzekeraars, letseladvocaten, bedrijfsartsen, arbodiensten, wetenschap, vakbonden, patiëntenorganisaties, media – en hun onderlinge machts- en afhankelijkheidsverhoudingen. Kennis, macht en belangen zijn hier verweven. De discussie over onderliggende waarden – wat is de zorg die we als samenleving willen bieden (solidariteit, rechtvaardigheid, verantwoordelijkheid) wordt veelal overgeslagen. Een pleidooi om het debat hierover nieuw leven in te blazen.

2.1 Intro

Kunstenaars lopen grote risico's – vaak in eigen atelier, lees ik in de krant.² Ze werken geregeld met materialen die niet goed zijn voor de gezondheid. En dan volgen er voorbeelden: van het gebruik van cadmium, een stof die verf een diepe glans geeft, waarmee Matisse l'Atelier rouge schilderde, in 1911, een giftige stof die kanker, nier- en leverproblemen kan veroorzaken. En arsenicum, in de negentiende eeuw gebruikt in allerlei huishoudelijke zaken, maar ook in het behang dat de Britse arts- en craftskunstenaar William Morris ontwierp. Ook wordt de schadelijke gewoonte van Vincent van Gogh genoemd om tijdens het schilderen zo nu en dan aan een kwast te likken waardoor hij een chronische loodvergiftiging opliep. Het zijn voorbeelden van vroeger, intussen weten we beter. Althans tot op zekere hoogte. Ook tijdens mijn eigen leven werd ik geconfronteerd met iemand die kanker had gekregen na jarenlang gewerkt te hebben met giftige stoffen als arbeider op een scheepswerf. Het was de man van mijn vroegere werkster, hij was ernstig ziek en kon elk moment het leven erbij laten. Het was de eerste keer dat ik iets hoorde, en dit was niet het enige wat ik schokkend vond, dat gold ook voor de moeizame strijd om erkenning dat zijn ziekte gevolg was van zijn werk. Hij wilde thuis sterven, maar dat verzoek werd niet ingewilligd: het was teveel gedoe met ambulances in het weekend. Door krachtig optreden van mij (bellen, je niet laten afpoeieren, je gewicht in de schaal leggen: het belang van sociaal kapitaal!) is het toch gelukt om hem naar huis te krijgen; dat weekend is hij thuis gestorven omringd door zijn familie. Het was het schokkende besef van hoe sociale ongelijkheid doorwerkt, zowel in de blootstelling aan

¹ Titel is ontleend aan Eric Koenen, bedrijfskundige, die vaak bemerkt hoeveel kennis er in organisaties is die niet gebruikt wordt door leidinggevenden omdat het niet past in hun model, gedoe kan geven, of genegeerd wordt omdat ze niet de ruimte nemen om te luisteren naar de kennis en de ervaringen op de werkvloer. In dit geval gaat het ook om kennis die terzijde wordt geschoven omdat er belangen mee gemoeid zijn: kennis, macht en belangen grijpen hier in elkaar. Met dank aan Wim Eshuis voor zijn informatie, en aan Sanne Bloemink voor haar juridische oog.

² Zie het weekblad 360, 21 september tot 5 oktober 2017

gezondheidsbedreigende stoffen als voor de aandacht voor de gevolgen hiervan, en de aandacht voor de behoeften van getroffen en.

2.2 De arena en de partijen

Beroepsziekten zijn aandoeningen die voor een groot deel kunnen worden voorkomen; dat geldt in sterke mate voor beroepsziekten door stoffen, omdat van veel stoffen de gezondheidseffecten bekend zijn, stelt de arts Jos Rooijackers (longarts) (mede auteur van dit boek). Volgens andere auteurs is het verband tussen blootstelling en aandoening niet altijd even duidelijk bewijsbaar.

Maar de vraag is wat we doen met de kennis die er wél is: wordt die ingezet om goede arbeidscondities af te dwingen, om gezondheidsproblemen die zich als gevolg van het werk voordoen, in dit geval blootstelling aan giftige stoffen, erkend te krijgen, en om zich van goede zorg te verzekeren? Het gaat hierbij niet alleen om *kennis* (van veel stoffen zijn de risico's bekend), maar vooral ook om *macht*: om arbeidscondities te verbeteren, zodat deze soms levensbedreigende, in elk geval de kwaliteit van leven aantastende aandoeningen voorkomen kunnen worden. En als ze optreden om te zorgen voor goede compensatieregelingen.

Een belangrijke opgave. En een complexe, omdat er zoveel partijen een rol bij spelen, er zoveel belangen mee zijn gemoeid, de kosten van maatregelen soms hoog zijn, en de onderzoeksgegevens over blootstelling en gevolgen niet altijd eenduidig. Op deze kanten van de zaak wil ik in dit essay ingaan: op de spelers in het veld en hun belangen. Naast de werknemers en de werkgevers zijn dat de bedrijfsartsen, de verzekeringsinstanties/verzekeraars, letseladvocaten, overheden, landelijk, Europees, het stelsel van sociale voorzieningen en publieke regelingen, arbodiensten, inspecties, wetenschappers, (organisaties van) 'patiënten'. Niet alleen hun belangen verschillen, maar ook het discours waarin ze opereren. Informatie over de effecten van blootstelling aan deze gevaarlijke stoffen wordt in dit boek door anderen gegeven (onder andere door toxicoloog Paul Scheepers), welke factoren een rol spelen, hoe dit gemeten wordt, en hoe lastig het is om over causaliteit te spreken. Mijn focus is gericht op hoe deze kennis wordt gebruikt. Mijn bijdrage zal zijn om een ander perspectief te ontwikkelen waarin de aandacht uitgaat naar de sociale verhoudingen waarin de ziekten, de zieken en de zorg zich afspelen, en waarin de maatregelen ter voorkoming van deze beroepsziekten ontwikkeld worden. Het zijn sociale verhoudingen waarbinnen kennis wordt vergaard, geïnterpreteerd, en gebruikt: terzijde geschoven of tot inzet gemaakt van handelen, ter preventie van beroepsziekten of ter compensatie van opgelopen schade. Het is een andere manier van kijken die de bijdragen van de anderen niet vervangt maar overkoepelt, het richt zich op welke vragen worden overgeslagen of slechts zijdelings aan bod komen, wie geadresseerd worden, bij wie de kosten worden gelegd. En wat de wegen zijn om tot kennis te komen: hoe gezondheidsschade wordt onderzocht, vanuit welk model gedacht wordt, en welke andere manieren er zijn om relevante informatie te verwerven. Dit alles schetsmatig: het gaat om de vragen die gesteld worden, en de zoekrichting om tot antwoorden te komen.

2.3 De beroepsziekte OPS

Onder de noemer beroepsziekten door stoffen vallen veel sectoren en typen aandoeningen. Het overzicht hiervan wordt door anderen in dit boek geleverd, inclusief de risicoschattingen van het werken met deze stoffen. Het is een versplinterd veld – denk aan asbest, chroom VI (defensie), de stoffen gebruikt in de fabricage van lycra en teflon (DuPont) -, met verschillende geschiedenissen, die ook, vermoed ik, gemeenschappelijke kenmerken hebben, zoals lange tijd onbegrepen klachten, strijd om erkenning, veelal juridisch uitgevochten, met gebruikmaking van wetenschap ('is er een causaal verband aan te tonen?'), terwijl erkenning ook gaat om erkenning van het aangrichte leed.

In Nederland krijgen jaarlijks meer dan 200.000 werknemers een beroepsziekte (NEA 2016, zie hoofdstuk 1). Dit kan elke werknemer overkomen, maar het treft verhoudingsgewijs veel meer lagerbetaalden, werkzaam in gevaarlijke sectoren als industrie, bouw, landbouw, vervoer. In dit boek gaat het om beroepsziekten door stoffen. Dit gaat om circa 14.000 nieuwe gevallen per jaar onder werknemers (NEA 2016). Ook overlijden er mensen als gevolg van een stofgerelateerde beroepsziekte, in 2015 waren dit naar schatting 560 mensen in de werkzame beroepsbevolking en ruim 2400 in de gepensioneerde beroepsbevolking (hoofdstuk 1). De gezondheidsschade kan groot zijn, en daarnaast is er de financiële schade als gevolg van inkomensverlies, medische kosten en soms ook juridische kosten om schadevergoeding te krijgen van de werkgever (de ziekte kan ook opgelopen worden buiten een arbeidsrelatie, bij mensen die eigen baas zijn) of zijn verzekeraar.

Ik richt me op een bepaald type beroepsziekte, het Organisch Psycho Syndroom (OPS, soms ook CTE genoemd, chronische toxische encefalopathie), omdat deze goed illustreert wat er kan spelen, welke vragen opdoemen, en wat wordt overgeslagen. Dit voorbeeld zal voor een deel vergelijkbaar zijn met aandoeningen in andere sectoren, deels ook niet, maar overeenkomsten en verschillen kunnen nader worden uitgewerkt. Het gaat me als gezegd om het ontwikkelen van een perspectief, een inclusievere manier van kijken naar beroepsziekten en hoe daarmee wordt omgegaan dan in de meer specialistische beschouwingen: mijn blik is gericht op de arena met de verschillende partijen met hun eigen macht en belangen, op de verstrengeling van belangen (overheid, werkgevers, verzekeringsjuristen), en de invloed die daarvan uitgaat op het omgaan met kennis en mensen.

OPS is een aandoening die ontstaat door blootstelling aan bepaalde neurotoxische stoffen in verven, lijmen en drukinkten (vluchtige organische stoffen, VOS), met schadelijke effecten op het centrale zenuwstelsel. Het treft onder andere schilders, drukkers, stoffeerders, parketleggers, autospuiters, en heeft als kenmerken verlaagd bewustzijn, verwardheid, geheugenstoornissen, verminderde concentratie, vermoeidheid, emotionele instabiliteit, stemmingsstoornissen, depressiviteit, prikkelbaarheid. De term is afkomstig uit de psychiatrie. Organisch verwijst naar de fysieke afwijkingen in de hersencellen, neurologisch aantoonbaar.³ Psycho naar de verschijnselen die gewoonlijk als psychisch worden beschouwd: prikkelbaar, instabiel, depressief, verward. Juist deze combinatie van symptomen laat zien hoe een complex geheel de effecten kunnen zijn, en hoe het fysieke en het psychische samen gaan en niet tot een heldere een-op-een relatie vallen terug te brengen.

3 Organisch heeft ook een andere betekenis dan de hier genoemde: het verwijst naar de chemische samenstelling. Lijders aan OPS zijn intensief met organische oplosmiddelen in contact geweest, stoffen die koolstof- en waterstofatomen bevatten die vooral voorkomen in levende organismen. Deze diertjes en planten zakken als ze zijn afgestorven naar de bodem van de zee, veranderen in aardolie, wat de grondstof vormt voor vrijwel alle organische oplosmiddelen (zie brochure Stichting OPS, p.3).

Blootstelling kan op drie manieren plaatsvinden: door inademing, huidcontact, en door de mond. Het lastige is dat het biologische mechanisme dat de relatie tussen blootstelling aan deze oplosmiddelen en het ontstaan van OPS kan verklaren niet is opgehelderd (rapport Gezondheidsraad). Er lijkt een verschil in individuele gevoeligheid te bestaan; naast risicofactoren als werksituatie, hoogte en duur van de blootstelling en de toxiciteit van de gebruikte oplosmiddelen speelt ook de genetische predispositie een rol. Bij OPS kan de ernst van de klachten uiteenlopen, evenals de toekomstverwachtingen voor de getroffen werknemers.

In dit opzicht is het een lastige ziekte, maar wel een voorbeeld dat een aantal zaken goed kan illustreren: hoeveel factoren er mee kunnen spelen, en hoe groot de variatie kan zijn. Dat heeft gevolgen voor de wetenschappelijke modellen waarmee gewerkt moet worden (niet zoeken naar simpele een-op-een causale relaties, je niet beperken tot gemiddelden). Het heeft ook gevolgen voor de regeling van schadecompensatie: het is lastig om tot een genormeerde schaderegeling te komen als de effecten zo uiteenlopen.

2.4 OPS: een casus

Ik geef deze casus⁴ uitvoerig weer, omdat hieruit veel te leren valt over hoe het in de praktijk kan toegaan. Het is het verhaal van een tapijtlegger, werkzaam bij een klein bedrijf voor woninginrichting. Hij heeft een goede verstandhouding met zijn baas, is een harde werker, houdt van zijn werk, was eind jaren negentig Belgisch kampioen marmoleum leggen. Hij kreeg klachten, door bedrijfsarts en vervolgens medisch specialist werd de diagnose gesteld van OPS.

Hij heeft lang geen weet gehad van gevaren: tot eind 2004, het moment waarop de bedrijfsarts vermoedt dat hij OPS heeft, had hij onvoldoende kennis van de gevaren van oplosmiddelen. Ook door de collega's wordt geen aandacht besteed aan bescherming tegen de gevaren van oplosmiddelen. Van enige preventieve activiteit van de werkgever is geen sprake, werknemers staan bloot aan oplosmiddelen in lijmen en verven, zonder dat er PBM (Persoonlijke Beschermings Middelen) beschikbaar zijn en gebruikt worden. Volgens de tapijtlegger zijn er al jaren alternatieven beschikbaar, en zijn die ook aangeboden. "Er kwam een vertegenwoordiger van watergedragen producten. En die zei: Werken jullie nog met die producten? Dat mag in Duitsland al jaren niet meer gebruikt worden."⁵ De bedrijfsarts vermoedt dat de zorg voor arbeidsomstandigheden in dat bedrijf niet zo goed is. De Arbodienst constateert al jaren dat de situatie niet voldoet aan de normen, en maakt daarvan melding in zijn verslag. De werkgever trekt echter geen conclusies uit die rapporten: "De arbeidsinspectie komt nazien welke producten hier staan. Dat gaat via de arbodienst. Zij maken een rapport. Dat lees ik ook wel door, maar niet grondig."⁶ Kennelijk kan hij daarmee weggomen.

4 Deze casus is ontleend aan het proefschrift van Wim Eshuis over werknemerscompensatie bij arbeidsongevallen en beroepsziekten, waaronder OPS

5 Eshuis, pp. 468, 469.

6 Eshuis, p. 469.

Een combinatie van factoren wordt genoemd als van invloed geweest op het ontstaan van OPS: bijna twintig jaar blootstelling aan oplosmiddelen, kortdurende hoge blootstelling, werken in besloten ruimten, onvoldoende afzuiging en ventilatie, onvoldoende kennis van de gevaren van oplosmiddelen, terwijl koolstofmaskers (beschermende maatregel) niet beschikbaar waren. Blootgesteld aan piekbelasting. Hij heeft zijn werkgever een aantal keren aangesproken dat het vergif is. 'Ja maar, zei hij, 'er zijn wel andere producten, maar die drogen langzamer'. Werkgever: 'In de jaren tachtig zijn veel lijmen op alcoholbasis gebruikt. Toen heb ik daar verder niet over nagedacht. Dat was een goede lijm. Ik ben ook geen chemicus. Ik moet verder gaan op datgene wat men mij zegt hè. Ik ben afhankelijk van de leverancier. Het hangt af van wat die zegt en schrijft. Het is een groot bedrijf op wereldniveau. En ik ga ervan uit dat die weten wat goed en slecht is.'

Ik citeer dit zo uitvoerig omdat deze fragmenten mooi laten zien hoe onverschillig er met kennis wordt omgegaan, en hoe de werkgever redeneert om maar niet al teveel na te hoeven denken over gevaren, waarmee hij zich dus onttrekt aan zijn verantwoordelijkheid als werkgever. Hij heeft er nooit bij stilgestaan dat 'de schildersziekte' bij zijn bedrijf kon optreden. 'Ik heb er tot 2005 ook nooit iets van gehoord van de brancheorganisatie.'⁸ De kennis die er over was is in elk geval niet goed gecommuniceerd, zodat mensen onwetend konden blijven, wat hen vaak ook goed uitkwam want dit voorkwam kosten en gedoe. Kennelijk ontbraken ook toezicht en sancties op niet naleving hiervan.

Er komt een discussie met de bedrijfsarts, de werkgever en werknemer, met op de achtergrond de vakbond, over de vraag of hij wel of niet mag werken en onder welke condities. Er kwam een advies om bepaalde producten te vermijden en beschermende maatregelen te nemen, zoals een masker. Na twee weken is er nog geen masker gekocht, dit wordt geheel en al overgelaten aan de werknemer. Twee opmerkingen: het voorbeeld is uit België, beschermende maatregelen zijn daar later genomen dan in Nederland, maar de mechanismen zijn eender: lange tijd onwetendheid over de giftige werking van stoffen, slechte communicatie over de kennis die al wel voorhanden is, werkgevers en werknemers die er lang niet van willen weten omdat beschermende maatregelen gedoe en kosten geven en het besef van ziekteverwekkende stoffen ontwrichtend werkt (mensen willen er niet aan, want wat moeten ze dan? Ophouden met werk? De zaak sluiten?).

De weerstand tegen kennis kan van verschillende aard zijn, er zijn belangen mee gemoeid, financiële, emotionele, sociale). Maar de werkgever wijst op nog een andere factor: de ketenafhankelijkheid. Je vertrouwt de bedrijven, de leveranciers; met wantrouwen bij elke schakel in de keten valt niet te werken. Ook dit is een belangrijke factor: het gaat om de hele keten met de verwevenheid van afhankelijkheden en belangen. In het nadenken over preventie moet naar het samenspel gekeken worden, naar de verstregeling van macht, afhankelijkheid, kennis, weerstand en belangen in al die schakels van de keten. Dat maakt het verhaal niet eenvoudiger, wel adequater, ook met het oog op handelen.

⁷ Eshuis, p. 471.

⁸ Eshuis, p. 470.

Tweede gevalsbeschrijving: de casus wordt hier wat breder getrokken.⁹

Uit verschillende verhalen van schilders, drukkers, stoffeerders, parketleggers blijkt dat zij ziek werden van oplosmiddelen in verf en andere stoffen waarmee ze werkten (lijmen, drukinkten, polyester, reinigingsmiddelen), last kregen van fysieke en psychische verschijnselen: aantasting van cognitieve vermogens, verwardheid, depressiviteit; sommigen van hen belandden in een psychiatrische inrichting. Het was een lange strijd om erkend te krijgen dat deze verschijnselen gevolg waren van toxische belasting. OPS werd in Nederland al in de jaren zestig beschreven als beroepsziekte, maar overheid en werkgevers bleven de verschijnselen lang relativeren en de problematiek ontkennen. De juridische strijd om schadevergoeding was vaak slepend en leverde in veel gevallen niet op waarom gevraagd werd: een goede compensatieregeling.

Het is een ellendige geschiedenis van mensen die aan de kant zijn geschoven, en zich aan de kant lieten zetten, omdat hun de middelen ontbraken om verhaal te halen (sociale klassenverschillen: gebrek aan sociaal kapitaal, aan makkelijke toegang tot specialisten, juristen, journalisten).

Wat ook blijkt is het grote belang van zich organiseren om stem te krijgen, en krachten en klachten te bundelen. De vakbond was hierbij een belangrijke initiator. Er ontstond een versnelling en verscherping van aandacht toen een aantal vrouwen van deze mannen het gevoel hadden dat hun man ziek werd van hun werk, en wanhopig werden over de ernst van de aandoeningen en het gebrek aan aandacht hiervoor. Boos om de onverschilligheid van (sommige) werkgevers, die konden schermen met de afwezigheid van een hard bewijs van causaal verband tussen blootstelling en aandoening. Deze casus toont het belang van organisatie om betere condities af te dwingen (zoals vervanging door meer watergedragen verven), andere arbeidsomstandigheden, betere zorg, en een beter systeem van schadecompensaties voor geleden schade. De vakbond, als speler in het veld, werkte hier samen met wetenschappers, medici en milieugroepen.

Er is krachtig strijd geleverd voor de erkenning van OPS, ook via de SER, er bestond een stevige politieke lobby, er werd universitair onderzoek gedaan (UvA). De relatie tussen ziekte en schadelijke stoffen werd in de jaren tachtig van de vorige eeuw duidelijk, de medische erkenning van het werken met deze stoffen als oorzaak van OPS kwam in de jaren negentig, maar het duurde nog weer jaren voordat deze stoffen ook wettelijk verboden werden.¹⁰

9 De informatie in tweede (breder getrokken) gevalsbeschrijving is ontleend aan een gesprek met Wim Eshuis, en het boekje van de Stichting OPS (zie literatuur). Deze in 1991 opgerichte stichting was een actiegroep en een patiëntenorganisatie, en was een belangrijke motor voor onderzoek, voor activiteiten voor strijd om erkenning, waardoor deze ziekte ook aandacht kreeg in de media.

10 Al eerder verschenen er rapporten van vooral Scandinavische onderzoekers over de gevaren van oplosmiddelen. In Nederland publiceerde de bedrijfsarts Zielhuis al in 1961 een artikel in het Tijdschrift voor Sociale Geneeskunde over het gevaar van giftige stoffen in de veroorzaking van OPS. Later zou dit artikel een rol spelen in rechtszaken: vanwege de statuur van dit tijdschrift konden werkgevers vanaf 1961 op de hoogte zijn van de gevaren van oplosmiddelen. De hoop was dat het feit dat dit bekend had kunnen zijn zou leiden tot aansprakelijkheid van de leiding, en dat weer tot verbetering van preventie. Het gesprek hierover met het ministerie vond echter pas twintig jaar later plaats, in 1981, en pas in 2000, dus bijna veertig jaar later, kwam er wetgeving over, en accepteerde Akzo, een van de voornaamste verffabrikanten, de strengere regulering en kwam met watergedragen verven. Brochure OPS, gesprek met Eshuis.

2.5 Wat weten we, hoe meten we

Deze gevalbeschrijvingen maken duidelijk hoe kennis en macht verweven zijn.

Er is allereerst de vraag: wat weten we, of wat kunnen we weten van de gevolgen van schadelijke stoffen; deels stoffen die we kennen, deels nog onbekend in hun uitwerking, in wat het doet, ook op langere termijn; vaak zijn de effecten pas jaren later, na het pensioen merkbaar.

In bovengenoemde casus van de tapijtlegger met OPS was er bij werkgever en werknemer lang geen weet van de gevaren van de stoffen waarmee werd gewerkt, maar toen de diagnose was gesteld en er meer over bekend was geworden werd er met die kennis weinig gedaan. De werkgever ging er aan voorbij, en toen er door de arts van de arbodienst een advies werd opgesteld over middelen en beschermende maatregelen liet hij het aan de werknemer over om voor het voorgeschreven masker zorg te dragen. Ondanks voorschriften van arts en inspectie voelde de werkgever zich niet geroepen om maatregelen te nemen.

In deze casus lijkt de blootstelling aan de toxische stoffen de oorzaak te zijn van de aandoening OPS. De ernst van de ziekte wordt ook mede bepaald door jaren van blootstelling, de toxiciteit van de middelen, maar ook de genetische predispositie: er is een grote variatie in effecten, en in toekomstverwachting. Het is een complex veld, harde causaliteit valt soms niet aan te tonen, het gaat soms eerder om aanneemelijkheid. De interactie tussen de factoren is niet altijd duidelijk, en ook individueel verschillend. Er is een variatie in fysieke en psychische weerbaarheid.¹¹

Prof. Floor Scheepers, psychiater, hield in haar oratie (maart 2018) een krachtig pleidooi tegen het monocausale denken in haar vakgebied, en noemt andere manieren van meten die individueler gericht zijn en er veel meer factoren bij betrekken, op een dynamische manier. Complexity science noemt ze dit, en deze gedachte is ook van toepassing op het gebied van het letsel als gevolg van toxische stoffen, al is de blootstelling aan fysiek giftige stoffen makkelijker te traceren en te duiden dan de blootstelling aan psychisch giftige verhoudingen (toxic relations). Maar haar pleidooi is ook hier bruikbaar: houd rekening met de variatie, en werk die niet weg als ruis, beperk je niet tot gemiddelden, om daar een norm van te construeren die weer dient als grondslag voor richtlijnen. Dat doet geen recht aan de variatie, noch aan de complexiteit.

Inzicht in individuele variatie kan een spanning opleveren met de behoefte aan een collectieve schade-regeling, maar ook hier vallen modellen te ontwikkelen die wel recht doen aan variatie maar die toch als basis kunnen dienen voor de bepaling van een eventuele behandeling en compensatie. Zoals het geval is bij de werkwijze van het Solvent Team, die een protocol hebben ontwikkeld gebaseerd op een uitgebreide arbeidsanamnese (welke stoffen, blootstelling, omstandigheden), een neurologische analyse, en een test van de cognitieve vermogens van de werknemer met gezondheidsklachten.¹² Als werkwijze is dit

11 Wat een diagnose lastig maakt is dat niet iedereen die in aanraking is geweest met oplosmiddelen ziek wordt, de individuele gevoeligheid ervoor verschilt, de range van verschijnselen is ruim, er is soms een lange tijd tussen blootstelling aan stoffen en openbaring van de klachten, en de klachten zijn specifiek: ze kunnen ook door andere omstandigheden zijn veroorzaakt. Een uitdaging dus voor wetenschappers en artsen om een verfijndere diagnostiek te ontwikkelen, wat gebeurt (zie verder bij par.5). Maar het biedt juristen ook de ruimte om het verband aan te vechten, wat ook gebeurt. Zie ook <https://www.beroepsziekten.nl/beroepsziekten/Organisch-Psycho-Syndroom-OPS-schilderziekte>.

12 Het werd de jaren negentig door allerlei onderzoek duidelijker dat OPS een reële medische aandoening is, en dat langdurige blootstelling aan hoge concentraties oplosmiddelen chronische effecten kan veroorzaken aan het centrale zenuwstelsel, maar neurologen waren soms niet in staat een goede diagnose te stellen omdat de aandoening complex is. Daarop werden in 1997 multidisciplinaire teams opgericht, naar Scandinavisch voorbeeld, Solvent Teams, met een bedrijfsarts, neuroloog, neuropsycholoog, arbeidshygiënist, eventueel een toxicoloog en psychiater; een diagnose wordt gezamenlijk gesteld.

wetenschappelijk geaccepteerd, maar de verzekeraar tracht in veel gevallen de bevindingen juridisch van tafel te vegen (zie ook noot 10).

Naast het uitwerken van verfijndere manieren van meten – meer factoren, dynamischer, en individueler gericht – is er een andere manier om tot inzicht te komen in wat er speelt, en dat is het luisteren naar de ervaringen van mensen, zoals gebeurt bij de verhalenbank dementie en sinds kort ook bij psychiatrie UMC. Hier worden verhalen verzameld over klachten (ontstaan, verloop) en behoeften en hoe daar in voorzien zou kunnen worden, in individuele vermogens en hoe die ingezet kunnen worden. Verhalen van mensen (patiënten, cliënten, burgers) geven zicht op de persoonlijke dynamiek van het ervaren en interpreteren van signalen en symptomen en wat daarmee wordt gedaan. En in de sociale dynamiek wat anderen daarmee doen: werkgevers, artsen, arbodiensten, inspectie, advocaten; en soms, zoals in het geval van OPS, mannen die ziek zijn geworden en vrouwen van getroffen mannen die zich organiseren om stem te krijgen en verhaal te halen.

Deze verhalen vormen een rijke bron voor onderzoek, en dienen als basis om patronen te signaleren die recht doen aan meer en soms onvoorziene factoren dan in het meeste statistische onderzoek het geval is, dynamischer zijn, en oog hebben voor gelaagdheid en differentiatie. Maar ook hier zullen schade experts van verzekeringen kosten noch moeite sparen om juridische gaten te schieten in de verhalen van mensen.

De spanningsverhouding tussen het sociale, het wetenschappelijke en het juridische discours kan groot zijn, en vraagt niet alleen om een analyse van de botsende logica's die gehanteerd worden in de verschillende domeinen, maar ook om een bezinning op de samenleving die je wilt vormen, de arbeidscondities waar je zorg voor wil dragen en de ondergrondse werking van macht en belangen (zie par.7).

2.6 Wat willen we weten?

Naast de vraag wat we weten, of kunnen weten, is er die andere vraag: wat willen we weten? Hoe werkt het systeem van meten, monitoren, registreren: wat blijft buiten beschouwing, hoe worden de data bekeken, wat verdwijnt er met de gerichtheid op statistische gegevens? Data spreken niet voor zich: waar kijk je naar, wat haal je eruit, en wat doe je ermee? Hoe voorkom je dat verantwoordelijkheid verdwijnt achter het scherm van de cijfers?¹³

Wat wordt achtergehouden, waar wordt van weggekeken, aan voorbijgegaan, uit angst voor gedoe en gevolgen, voor de kosten die het met zich mee zal brengen. En hoe wordt de kennis gebruikt? Daar grijpen kennis en macht in elkaar: verzekeraars, schade-experts en werkgevers kunnen het gebrek aan bewijs van causaliteit misbruiken om getroffen werknemers compensatie te onthouden, of om na te laten om de arbeidscondities te verbeteren.

13 Deze vragen vormen een belangrijk thema in het werk van hoogleraar wetenschapstheorie en wetenschapsgeschiedenis Trudy Dehue, zie onder meer 'Feiten zijn geen weerspiegeling van de werkelijkheid', in Brinkgreve e.a. 2017, pp. 47-54.

Er is vaak ook sprake van een weerstand tot weten, omdat het om lastige kennis gaat en mensen vaak niet weten wat ze daarmee moeten doen. We betreden hier het vage gebied van wat psychoanalytici verdringing noemen, omdat het kennis is die niet goed uitkomt en zand in de machine gooit van het productieproces. Omdat conclusies verbinden aan die kennis veel geld kan kosten. Alle partijen spelen hierin een andere rol: de boardroom in organisaties, het laboratorium, de productontwikkeling, marketing, leveranciers – de schakels in de productieketens -, tenslotte werkgevers, en als eindgebruikers werknemers. Werknemers, aan het eind van de keten, weten vaak niet van de schade, worden hier onvoldoende van in kennis gesteld (zie de casus), soms omdat ook de werkgevers het niet precies weten en dat maar zo houden, maar soms ook omdat ze hun werk willen houden en bang zijn dit te verliezen als ze over hun klachten beginnen en daar werk van willen maken. Bedrijfsartsen weten meer, maar soms ook niet wat er te weten valt, en kunnen hun kennis ook verschillend inzetten: ter bescherming van werknemers, of in het belang van werkgevers. Bedrijfsartsen zijn in dienst van een bedrijf of hebben een dienstverleningscontract met de werkgevers, en dat tast de onafhankelijkheid van hun positie aan. Wat dat betekent verschilt per bedrijf, en per arts (hoe deze hun positie nemen). Letselschadeadvocaten bepleiten de zaak van de mensen die hen ingehuurd hebben, dus dienen vaak het belang van verzekeraars (en werkgevers). Er bestaan fondsen bij sommige vakbonden en sommige rechtsbijstandsverzekeraars om werknemers te helpen bij het betalen van juridische bijstand, maar dit zijn kostbare procedures. Het is vaak een slepende gang; de frustratie over de juridische weg om de ziekte erkend te krijgen en compensatie te krijgen voor geleden financiële schade is groot, en voegt zich bij de gezondheidsschade die soms aanzienlijk is en in veel gevallen onherroepelijk. Ook hier treurig stemmende verhalen over zieke werknemers die van het kastje naar de muur worden gestuurd, en de macht en het sociale kapitaal missen om genoegdoening te krijgen voor de opgelopen schade.

2.7 Pleidooi voor een ander perspectief, de vragen op de achtergrond

Ik wil besluiten met een pleidooi voor een vorm van beroepsziektediagnostiek die zicht geeft op de context van de sociale verhoudingen waarin de beroepsziekte ontstaat en hoe er zorg voor wordt gedragen, en de vragen die daarbij gesteld moeten worden. Wat zijn de klachten, wanneer zijn deze ontstaan, en wat is daarmee gedaan? Wat is de reactie van werkgever, arts, collega's, arbodienst, inspectie? Hoe zijn de verhoudingen tussen deze partijen, wat zijn hun belangen, hoe liggen de machts- en afhankelijkheidsverhoudingen en eventuele belangenverstrengeling?

Wie wordt aangesproken? Wie moet verantwoordelijkheid nemen waarvoor? Bij wie wordt de last van de actie gelegd? Hoe groot is de spanning tussen het juridische vertoog¹⁴ van de aansprakelijkheid en de bewijslast, het wetenschappelijke vertoog van de causale verbanden, en het sociale vertoog van arbeidsverhoudingen en van goede zorg, en hoe vallen deze kloven te overbruggen?

Is de actie vooral gericht op verbetering van het proces bij het verhalen van schade (gedragscode, wetgeving) of op verbetering van arbeidsomstandigheden (de toegankelijkheid en het delen van kennis over gevaarlijke stoffen en mogelijke schade; het toezicht, met sanctiemacht, de straf en beschaming bij achterhouden van kennis of eenzijdig interpreteren vanuit eigenbelang/belang organisatie).

¹⁴ Het begrip vertoog is een vertaling van het Franse discours, afkomstig van de filosoof Foucault; het heeft als begrip breed ingang gevonden in de sociale wetenschappen, als aanduiding voor de manier van kijken en denken in een cultuur, in de wetenschap (paradigma), in bepaalde beroepen of maatschappelijke domeinen. Ik gebruik in dit essay beide begrippen.

De discussie gaat niet alleen over kennis – wat weten we van de effecten van schadelijke stoffen, wat zijn de geëigende modellen van kennis vergaren, hoe toegankelijk is de kennis, en hoe wordt die gebruikt? Ze gaat ook niet alleen over macht: wie wordt gehoord, wiens stem doet er toe, en welke informatie wordt genegeerd. Het gaat over idealen, of zou daar over moeten gaan: over wat van waarde is en wie van waarde zijn, wat voor samenleving we willen zijn, en hoe we zorg willen dragen voor mensen die getroffen worden door noodlot en ziekte, in dit geval als gevolg van werk, de beroepsziekten door giftige stoffen. Het denken hierover heeft een lange traditie, denk bijvoorbeeld aan de arts Arie Querido, die zich in de eerste helft van de vorige eeuw toelegde op de sociale geneeskunde en zich daarbij richtte op de leef- en werkomstandigheden die mensen ziek konden maken: gebrek aan hygiëne, slechte voeding, ongezonde leef- en werkomstandigheden die het lichaam schade toebrengen.

En hij was niet de eerste: deze manier van kijken is ook al eind achttiende eeuw te zien, beïnvloed door het verlichtingsdenken, en het daarbij horende grote vertrouwen in de rede en het belang van een goede sociale ordening. Onderdeel hiervan was de ontwikkeling van de omgevingsgeneeskunde, een nieuw discours over het belang van klimaat, schoon water, van hygiëne in huis, op straat, in fabrieken en bedrijven, het gevaar van luchtvervuiling; grondgedachte is dat door verbetering van voedsel en werkomstandigheden ziekten voorkomen, zelfs vernietigd kunnen worden.¹⁵

Wat het ons leert is hoe het denken op dit punt verschillende richtingen kan inslaan: richt je je op de condities waaronder iemand moet werken, of op de leefstijl van het individu en het copinggedrag van (in dit geval) de werknemers. Beide richtingen kunnen samengaan, en in dit rapport zal de wisselwerking tussen beide wegen aan de orde komen, maar er blijft een verschil in accent: richt je je in de eerste plaats op het gedrag van de individuele werknemer of op de arbeidscondities, kort gezegd op coping of zeggenschap.

Een ander punt, belangrijk voor de discussie: wat te doen als de gegevens over beroepsziekten niet netjes onder te brengen zijn in een eenduidige en eenvormige oorzaak-gevolg relatie, zoals dat bij OPS en ook andere ziekten het geval is: de ernst van de klachten kan uiteenlopen, evenals de toekomstverwachtingen van mensen met die aandoening.

Je kunt proberen om met die onduidelijkheid ('wetenschappelijk niet bewezen') je de schadeclaims van het lijf te houden, of je kan kijken hoe je behulpzaam kan zijn voor mensen die door deze ziekte getroffen zijn. Wat is hun verhaal, waar hebben ze last van, wat kunnen ze nog wel, wat zouden ze willen, hoe valt daar in te voorzien? Het feit dat er soms geen 'harde' causaliteit is vast te stellen noch een vaste norm te stellen hoeft en mag niet betekenen dat we (als samenleving, als werkgevers) afwachtend blijven en mensen in hun sop gaar laten koken. Dit gaat voorbij het juridisch vertoog, dit gaat over de vraag wat voor samenleving we willen. Wat van waarde is, en wie de macht heeft te bepalen wat van waarde is, wat en wie meetelt en wie niet. Dat betekent een scherp oog voor de onderlaag van macht en belangen, en het bevorderen van de reflectie over de samenleving die we willen zijn.¹⁶

¹⁵ Lezing Wijnand Mijnhardt, hoogleraar cultuurgeschiedenis aan de UU, over 'De publieke presentatie van de verlichtingsmedicus', 11e Domusdag, De dokter in de Kijker, Utrecht 15 dec 2017. Hij noemt met name De Condorcet met zijn geloof in de verbeterbaarheid van mens en samenleving, in de vooruitgang van de rede en hoe deze gelijke tred zal houden met de vooruitgang in kunsten en wetenschappen, de ontwikkeling van preventieve geneeskunde en uiteindelijk in de vernietiging van 'alle besmettelijke en overdraagbare ziekten en ook van de ziekten die het gevolg zijn van klimaat, voedsel en de belasting door de dagelijkse werkzaamheden.' Onze hoop is op dit punt iets bescheidener geworden.

¹⁶ .Marian Verkerk, hoogleraar zorgethiek aan de RUG, pleit in haar werk voor een discussie over morele vragen die in deze door de markt gestuurde cultuur niet meer gesteld worden en die van groot belang zijn voor leven en samenleven; haar boek in wording hierover heeft als voorlopige titel 'Waar zijn de waarden?' – over morele verlegenheden.

2.8 Tot slot een paar punten ten behoeve van verdergaande reflectie over beleid

1. *De strijd om het verhaal* over door beroepsziekten getroffen werknemers is geen belangeloze optekening van wat er is gebeurd: het is onderwerp van een belangenstrijd. Werknemers, werkgevers, collega's, producenten, bedrijfsartsen, wetenschappers, ze spelen allemaal een rol, maar een grote rol hebben de verzekeraar en de letseladvocaten: deze kunnen de werkgever de mond snoeren, opeisen (soms vastgelegd in de kleine letters van de polisvoorwaarden) dat zij gaan over het verhaal. En dit verhaal gaat bijna altijd in tegen het verhaal van de werknemer; de financieel machtige positie van de verzekeraar stelt hen in staat om veel in het werk te stellen om het verhaal van de werknemer onderuit te halen. Dit brengt de werkgever soms in een lastige positie, als hij zich betrokken voelt bij de door ziekte getroffen werknemer. Dat laatste geldt ook voor de bedrijfsarts, in dienst van een organisatie: al is hij er beroepshalve voor de patiënt, hij voelt ook, in meer of mindere mate, de druk om het belang van de organisatie zwaar te laten wegen.
2. Er is veelal sprake van *productieketens* met onderling verbonden schakels, wat lastige vragen oproept over schuld, verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid. Het is belangrijk om de hele keten van afhankelijkheden in ogenschouw te nemen, en de vraag te stellen hoe elk onderdeel meer verantwoordelijkheid kan nemen. Dat vraagt om een totaalblik (zie ook de bijdrage over 'het exposoom' over de verschillende factoren 'van buiten' die een rol kunnen spelen, naast de factoren 'van binnen', het genoom). Het complexe geheel van interacties en afhankelijkheden vraagt om collectieve intelligentie, in plaats van gefragmenteerd blijvende specialistische kennis; ook dat laatste is van belang, maar deze kennis moet geïntegreerd worden in inzichten over en vanuit andere posities.
3. De *kennis* is er vaak al jaren eerder dan de maatregelen. Voordat de bestaande kennis leidt tot wetgeving en preventie is vaak een lange taaie weg te gaan, geplaveid met vele weerstanden en belangen. Ook de compensatie is een lange weg. Deze wordt nu vaak behandeld als individuele kwestie die individueel wordt beslecht, met alle selectiviteit van dien; er valt veel te zeggen voor een collectieve verzekering. Maar dat laatste kan op gespannen voet staan met het wetenschappelijke belang van een verfijndere individueel gerichte diagnostiek (meer factoren, variatie).
4. De *behoefte aan erkenning* van mensen die door een beroepsziekte getroffen zijn is niet louter financieel van aard; het gaat ook om de erkenning van de ziekte, de last, de onzekerheid, de onherstelbare schade aan leven en gezondheid. Ook hierin ligt het belang van het individuele verhaal, en van het goed luisteren naar mensen en het serieus nemen van hun problemen. Woede, vechten om erkenning zijn vaak gevolg van arrogant en onverschillig bejegend worden.

5. Ook als er sprake is van 'zachte' causaliteit – als er verschillende factoren een rol spelen, de klachten specifiek zijn, en de effecten van blootstelling individueel verschillen - zou hier juridisch ruimte voor moeten zijn. Het gaat hier om de bescherming van sociaal-economisch zwakkere groepen werknemers, en ook in het recht bestaan allerlei mogelijkheden om kwetsbare groepen te beschermen. Uiteindelijk bepaalt de wetgever en dus de politiek hoe de wetgeving eruit ziet, en dat is een kwestie van macht. Het juridische en sociale discours kunnen op gespannen voet staan, maar er is een grotere verwevenheid tussen beide dan soms op het eerste gezicht lijkt. Soms is de kracht van het sociale discours nodig om de wetgeving te veranderen, om meer recht te doen aan de waarden waar een samenleving voor wil staan.

Literatuur

- Brinkgreve, C. (2014). De kracht van verhalen. De contouren van een sociologie van verhalen. Afscheidsrede UU juni 2014.
- Brinkgreve, C., Bloemink, S. & Koenen, E. (2017). Weten vraagt meer dan meten. Hoe het denken verdwijnt in het regime van maat en getal. Amsterdam: AUP.
- Dehue, T. (2014). Betere mensen. over gezondheid als keuze en koopwaar. Atlas Contact.
- Dehue, T. (2017). Feiten zijn geen weerspiegeling van de werkelijkheid, in C. Brinkgreve, S. Bloemink en E. Koenen (red), Weten vraagt meer dan meten, pp. 47-54.
- Eshuis, W. (2013). Werknemers compensatie in de steigers. Naar een nieuwe aanpak van werknemerscompensatie en preventie van arbeidsongevallen en beroepsziekten in arbeidsorganisaties. Academisch proefschrift, Utrecht.
- Scheepers, F. (2018). Beginnen met een beschreven lei, oratie als hoogleraar psychiatrie, 21 maart 2018 UU.
- Stichting OPS (2017). 1991-2016. Een kwart eeuw strijd tegen een sluipmoordenaar, stichting OPS, drukkerij Douma Dokkum.
- Rapport Raad voor Volksgezondheid en Samenleving (RVS) (2017). Zonder context geen bewijs, juni.
- Verhalenbanken als bron voor onderzoek: zie verhalenbank Dementie, opgezet door Anne-Mei The, hoogleraar ouderenzorg UvA, en verhalenbank Psychiatrie, opgezet door Floor Scheepers, hoogleraar psychiatrie UU

3: Omgaan met stoffen op de werkplek: PR voor preventie

Dr. Jos M. Rooijackers, longarts, Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Longaandoeningen (www.nkal.nl)

Samenvatting

In dit hoofdstuk worden drie thema's beschreven die een belangrijke rol spelen bij de preventie van beroepsziekten door gevaarlijke stoffen en nauw met elkaar samenhangen:

- (1) Het vaststellen van de blootstelling aan stoffen (risico inventarisatie en evaluatie).
- (2) Medische zorg en begeleiding op het werk.
- (3) Het integreren van deze kennis en vaardigheden in het beroepsonderwijs.

Binnen het thema blootstelling wordt het begrip gevaarlijke stoffen gedefinieerd, wordt het verschil tussen hazard en risico besproken en het belang van systematische inventarisatie en evaluatie van de blootstelling voor gerichte interventie met als doel de gezondheidsrisico's zoveel mogelijk te beperken.

Op het gebied van medische zorg worden primaire, secundaire en tertiaire preventie geplaatst in het kader van het arbocuratieve zorgmodel. Hierbij komt de rol van de verschillende professionals aan bod en de arbocuratieve samenwerking. Gezondheidsbewaking wordt beschreven als een kwaliteitscirkel in de zorg voor werkenden.

Het belang van beroepsonderwijs in het voorkómen van beroepsziekten kan niet worden onderschat.

Veilig en verantwoord leren omgaan met gevaarlijke stoffen is het kenmerk van een vakmens en is een optimale investering in gezondheid. Bovendien biedt het onderwijs door samenwerking tussen school en leerbedrijf een unieke kans om ontwikkelingen op het gebied van preventie aan elkaar over te dragen.

Voor elk van de thema's worden handelingsperspectieven beschreven, die in onderstaande tabel zijn samengevat.

Tabel 3.1 Handlingsperspectieven voor drie thema's op het gebied van preventie

Doel	
Blootstelling	
Risico Inventarisatie & Evaluatie (RI&E)	Geschikt maken voor beoordeling van gevaarlijke stoffen;
Medisch dossier	Individueel risicoprofiel op basis van taak/functie.
Medische zorg en begeleiding	
Medische deskundigheid	Verbeteren van de kwaliteit van zorg voor werkenden met werkgerelateerde aandoeningen
Positie bedrijfsarts	Bedrijfsarts betrekken in de reguliere zorg
Klinische arbeidsgeneeskunde	Specialisme arbeidsgeneeskunde
Beroepsonderwijs	
Onderwijsinstelling	Verantwoordelijkheid voor de leeromgeving, toetsing
Onderwijsprogramma	Kwaliteit van het onderwijs
Docent	Deskundigheidsbevordering
Leerbedrijf	Betrekken bij het onderwijs, uitwisseling van ervaring
Student	Verantwoordelijkheid

Afkortingen:

FMS: Federatie Medisch Specialisten; KNMG: Koninklijke Nederlandsche Maatschappij tot bevordering der Geneeskunst; MBO Raad: Middelbaar beroepsonderwijs Raad;

NFU: Nederlandse Federatie van Universitair Medische Centra; NHG: Nederlands Huisartsen Genootschap; NSPOH: Netherlands School of Public & Occupational Health;

NVAB: Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde; NVVA: Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne; NVVK: Nederlandse Vereniging voor Veiligheidskunde;

Actie	Actoren
Toevoegen arbeidshygiënist voor de borging van de kwaliteit, het signaleren van risico's, advies over en ondersteuning bij gerichte beheersmaatregelen en het afleiden van bedrijfsgrenswaarden.	SZW, sectoren (werkgevers), NVvA, steunpunt RI&E
Blootstelling koppelen aan (loopbaan) dossier werkende: Opstellen risicoprofiel, ontwikkelen van een vlag-systeem voor het signaleren en controleren van risico's op korte en lange termijn. Medisch dossier volgt werkende.	NVAB, arbodiensten, VWS
Opleiding/nascholing van bedrijfsartsen: Competenties en eindtermen evalueren en aanpassen; Opleidingsprogramma harmoniseren met andere medisch specialistische opleidingen, inclusief klinische stages. Start uitwerking KNMG visie met betrekking tot de opleiding tot arbeidsarts	NVAB, NHG, FMS, VWS NVZ, NFU, KNMG
Bedrijfsarts informeert de huisarts standaard omtrent bevindingen bij onderzoek, behandeling en beloop.	NVAB, VWS, NHG
Multidisciplinaire arbeidsgeneeskunde conform het arbocuratieve model, als specialisme (klinische arbeidsgeneeskunde) in academische ziekenhuizen. Te starten als proef.	VWS, NVAB, FMS, NFU
Kwaliteitsvisitaties van (kandidaat) leerbedrijven gericht op veiligheid en gevaarlijke stoffen.	Alle onderwerpen: SZW, Inspectie SZW, OCW SBB (kenniscentra), Onderwijsinstellingen MBO Raad Sectoren (werkgevers, bedrijven) Vakbonden NVVK, NVvA Studentenraden VeiligheidNL, SLO
Veiligheidskundigen en arbeidshygiënist betrekken bij het ontwikkelen, uitvoeren en toetsen van onderwijsprogramma's, in het bijzonder gericht op vaardigheden, evenals examinering. Instellen terugkomdagen voor student en praktijkbegeleider van het leerbedrijf.	
(Na)scholing en praktijktraining (door veiligheidskundigen en arbeidshygiënist) in het aanleren van veilig en verantwoord werken met gevaarlijke stoffen.	
Aanwijzen van een praktijkbegeleider. Deelname aan terugkomdagen.	
Rapporteert en signaleert verschillen tussen werkwijze op school en in het leerbedrijf.	

NVZ: Nederlandse Vereniging van Ziekenhuizen; OCW: Ministerie van Onderwijs Cultuur en Wetenschap; SBB: Stichting Samenwerking Beroepsonderwijs Bedrijfsleven;

SGBO: Vervolgopleiding tot bedrijfsarts Radboudumc; SLO: Nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling; SZW: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid;

VWS: Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport.

3.1 Inleiding

Beroepsziekten zijn aandoeningen die grotendeels kunnen worden voorkómen. Dat geldt zeker voor beroepslongziekten door het inhaleren van stoffen, omdat van vele stoffen de gezondheidseffecten bekend zijn net als de omstandigheden waaronder het risico hierop verhoogd is (Cullinan et al, 2017; De Matteis et al, 2017). De getallen leren dat het voorkómen van beroepsziekten makkelijker is gezegd dan gedaan. In Nederland overlijden al jaren zonder neerwaartse trend ruim 4000 mensen per jaar tijdens hun werkzame leven of na de pensioenleeftijd door factoren op het werk, waarvan bijna 3000 door het werken met gevaarlijke stoffen (zie H 1). Ook het aantal beroepsziekten dat bij het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB) gemeld wordt laat door de jaren heen geen afname zien en ligt rond 6000 per jaar sinds 1998. Ter vergelijking: het aantal dodelijke ongevallen op het werk laat een dalende trend zien, van 81 in 2009 naar 60 in 2012.^{1,2,3}

Alleen al voor longkanker kan naar schatting tot 25% van alle gevallen worden toegeschreven aan beroepsmatige blootstelling (Cullinan et al, 2017). Slechts een fractie van het aantal geschatte gevallen van beroepskanker wordt gemeld bij het NCvB.⁴ Dat stoflongen (silicose) kunnen optreden na blootstelling aan kwartsstof (kristallijn silica) is al 100 jaar bekend, maar ondanks wettelijke grenswaarden komt deze aandoening nog zeer regelmatig voor, met name in de bouwnijverheid. (Cullinan et al, 2017; Rooijackers et al, 2016). Silica is bovendien kankerverwekkend en een bekende oorzaak van COPD.

Voor primaire preventie, het voorkómen of verminderen van de blootstelling aan gevaarlijke stoffen en daarmee van beroepsziekten, is het van belang om kennis over stoffen en blootstelling op de werkplek beschikbaar te krijgen. Daarnaast moet het veilig werken met stoffen tijdens de opleiding worden aangeleerd en leer je als vakmens om de juiste maatregelen in te zetten of toe te passen. In veel gevallen zal er ondanks de inzet van maatregelen een restrisico op gezondheidseffecten blijven bestaan, bijvoorbeeld omdat de stoffen essentieel zijn in het productieproces en blootstelling niet altijd kan worden vermeden. Gezondheidsbewaking vormt als secundaire preventie dan een medisch vangnet voor medewerkers met een verhoogd risico, door het vroegtijdig opsporen van gezondheidseffecten en tijdige interventie. Medische zorg en re-integratie moeten als tertiaire preventie reeds opgetreden schade proberen in te dammen.

Hiermee zijn de drie thema's benoemd die bij preventie van beroepsziekten door stoffen een hoofdrol spelen: (1) Het vaststellen van de blootstelling aan stoffen (risico inventarisatie en evaluatie), (2) Medische zorg en begeleiding op het werk en (3) Het integreren van deze kennis en vaardigheden in het beroeps- onderwijs. Deze drie thema's worden weliswaar in aparte paragrafen uitgediept, maar hebben in alles met elkaar te maken.

1 RIVM, Nationaal Kompas Volksgezondheid: <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/beroepsziekten/omvang>

2 Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB). Beroepsziekten in cijfers 2009 & 2014: <https://www.beroepsziekten.nl/kerncijfers>

3 Houben & Smit. Arbeidsongevallenrapport 2013. Inspectie SZW, 2013: <https://www.vnci.nl/Content/Files/file/Downloads/Arbeidsongevallenrapport%202013.pdf>

4 <https://www.beroepsziekten.nl/content/beroepsziekten-cijfers-2016>

3.2 Vaststellen van de blootstelling aan stoffen

3.2.1 Gevaarlijke stoffen en gezondheidseffecten

We komen allemaal in aanraking met stoffen. Thuis en op het werk, binnen en buiten. Het woord stof kan makkelijk tot verwarring leiden, maar in het kader van gezondheid omvat het alle vormen waarin stoffen kunnen voorkomen: vaste stofdeeltjes, gassen, dampen en rook. De uiteenlopende eigenschappen van deze stoffen kunnen verschillende effecten in het lichaam teweeg brengen. Gezondheidseffecten kunnen positief zijn, denk bijvoorbeeld aan de werking van een medicijn, maar ook negatief zoals de bijwerking van een medicijn. Hierbij wordt meteen duidelijk dat deze effecten gecombineerd kunnen voorkomen. Voor veel stoffen geldt dat ze zowel gunstige effecten hebben of zelfs noodzakelijk zijn in ons leven, als ook schadelijke effecten hebben die kunnen leiden tot klachten of een ziekte. Schimmels zijn daar een treffend voorbeeld van.

Voordat contact met een stof tot een effect leidt moet er voldoende blootstelling zijn. Blootstelling aan stoffen is mogelijk via verschillende routes, zoals via de huid, via inademing of door inslikken. Of en welk gezondheidseffect optreedt hangt af van verschillende factoren: de eigenschappen van de stof zoals de vorm (morfologie) en de giftigheid (toxicologie), de blootstellingsroute, de hoogte en de duur van de blootstelling en de individuele gevoeligheid van mensen voor een bepaalde stof. Effecten kunnen van tijdelijke aard zijn en meer hinderlijk dan schadelijk, maar kunnen ook blijvende schade aanrichten of leiden tot de dood. Als de effecten direct na blootstelling optreden, bijvoorbeeld in geval van hooikoorts door allergenen, kan de relatie met een bepaalde stof makkelijker worden herkend dan wanneer effecten pas na enige tijd (infecties) of pas na vele jaren aan het licht komen. Dat laatste is bijvoorbeeld het geval bij longkanker door roken en bij asbest gerelateerde aandoeningen.

3.2.2 Hazard en risico

De vele gezichten die stoffen hebben zijn een dankbaar onderwerp voor speculatie. Dat kan vervolgens leiden tot maatschappelijke onrust of een hype als er aandacht in de media volgt. Dat gebeurt als een bepaalde eigenschap van een stof direct wordt gekoppeld aan een negatief gezondheidseffect, zonder de invloed van bovengenoemde factoren na te gaan en te onderzoeken hoe groot de kans is op een effect. Een voorbeeld wordt beschreven in kader 3.1.

De intrinsieke (negatieve) eigenschap van een stof wordt een 'hazard' of gevaar genoemd, de kans dat een (negatief) gezondheidseffect optreedt het 'gezondheidsrisico'. Het is niet moeilijk om een stof vanuit de hazard in een kwaad daglicht te plaatsen, maar het blijkt wel moeilijk om het gezondheidsrisico van een stof betrouwbaar vast te stellen. Daarvoor zullen alle factoren zorgvuldig moeten worden gewogen, hetgeen veelal professionele kennis vereist. Het is goed om in gedachten te houden dat de term 'gevaarlijke stoffen' breed moet worden opgevat. Terwijl de indruk wordt gewekt dat het om giftige, meest levensgevaarlijke stoffen gaat ongeacht het contact, vallen onder deze term alle stoffen die onder bepaalde omstandigheden een negatief gezondheidseffect kunnen veroorzaken. En zoals al eerder opgemerkt, moeten onder het begrip stoffen alle vaste stofdeeltjes, vloeistoffen, gassen, dampen en rook worden gerekend.⁵

5 Arboportaal: <https://www.arboportaal.nl/onderwerpen/themas/gevaarlijke-stoffen>

Kader 3.1: Hazard en gezondheidsrisico

PUR (polyurethaan) schuim kent vele toepassingen in de praktijk, waaronder vloerisolatie van woningen. PUR bevat isocyanaten die sterk irriterende en allergene eigenschappen hebben. Vanaf 2012 komen er diverse berichten in het nieuws over ernstige gezondheidsklachten bij bewoners na het isoleren van hun vloer met gespoten PUR. Specialisten trekken conclusies en geven adviezen die diep ingrijpen in het dagelijks leven van bewoners. Er komt een meldpunt PUR slachtoffers en er worden kamervragen gesteld.

Vanwege de onrust die is ontstaan vormt het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) samen met de Gemeentelijke Gezondheidsdiensten (GGD-en) en expertise centra een landelijke PUR expertgroep die de gezondheidsrisico's voor deze specifieke toepassing van PUR in kaart wil brengen. Bij bewoners die zich met klachten melden bij de GGD blijkt in bijna alle gevallen een verband met PUR te kunnen worden uitgesloten. In een later stadium wordt door VU medisch centrum (VUmc), Amsterdams Medisch Centrum (AMC) en GGD Groningen een wetenschappelijke verantwoord protocol ontwikkeld voor de diagnostiek van gezondheidsklachten in relatie tot potentiële blootstelling aan isocyanaten en PUR schuim, gebruikt voor isolatie, bij bewoners en isoleerders. Klachten kunnen niet altijd worden toegeschreven aan toxische eigenschappen van een stof (hazard), in dit geval PUR, in ieder geval niet vóórdat het risico op gezondheidseffecten is vastgesteld als gevolg van de blootstelling tijdens de omstandigheden waarin de bewuste stof is toegepast.

3.2.3 Beroepsziekten

De interacties tussen de mens en stoffen in zijn leef- en werkomgeving zijn dus veelzijdig en worden beïnvloed door veel factoren. Waarom krijgt de werksituatie speciaal aandacht en nemen beroepsziekten een aparte plaats in? In zekere zin is dit kunstmatig omdat deze interacties zich natuurlijk overal voordoen, binnen en buiten het werk, in de private en de publieke ruimte. Bovendien is er voor situaties binnen en buiten het werk op hoofdlijnen geen verschil in de wijze waarop onderzoek wordt verricht naar het (causale) verband tussen gezondheidseffecten en blootstelling. Wat de werksituatie bijzonder maakt is allereerst de aard en mate van blootstelling. In een productieomgeving waar met grondstoffen wordt gewerkt, in grote hoeveelheden en in hoge concentraties en waarbij allerlei reactieproducten kunnen vrijkomen, kunnen hoge niveaus van blootstelling worden bereikt, vele malen hoger dan in de thuissituatie. Naast de hoogte van de blootstelling speelt ook de frequentie en duur waarmee blootstelling aan stoffen plaatsvindt een rol. Eens in de zoveel jaar je huis schilderen is wat anders dan schilder zijn; aardbeien eten is wat anders dan weken aaneen aardbeien plukken. Dit levert soms aardige anekdotes op, zoals beschreven in kader 3.2.

Kader 3.2: Blootstelling

De nieuwsredactie van een omroep belde met een vraag over het mogelijke gevaar van het populaire programma 'Heel Holland bakt': zouden zoveel mensen die thuis gaan bakken niet het risico lopen om een allergie voor meelstof te ontwikkelen, een beroepsziekte die bij bakkers veel voorkomt?

Op de tweede plaats heeft een medewerker maar beperkte invloed op de werkomgeving en kan hij blootstelling op de werkplek niet zonder meer vermijden. Hoewel elke medewerker ook een eigen verantwoordelijkheid heeft, komt hier de bijzondere verantwoordelijkheid van de werkgever in beeld. Door deregulatie hebben werkgevers de plicht een veilige werkplek te bieden door de risico's op het werk te inventariseren, te evalueren en de juiste beheersmaatregelen te treffen. Wanneer blootstelling aan gevaarlijke stoffen onvoldoende kan worden beheerst zal de werkgever of de sector bij ontbreken van wettelijke grenswaarden een bedrijfsgrenswaarde moeten ontwikkelen.⁶ Ten aanzien van werknemers zullen werkgevers invulling moeten geven aan hun zorgplicht, onder andere door voorlichting, ondersteuning en controle.

Toch lijkt het accent de laatste jaren te verschuiven en krijgt de interactie tussen mens en de leefomgeving steeds meer aandacht. Nu meer bekend is over de schadelijke effecten van fijnstof in het buitenmilieu zoals door de uitstoot van het verkeer en de intensieve veehouderij en van een verstoord binnenklimaat in woningen en scholen, worden de overeenkomsten met de publieke gezondheidszorg groter. Het is geen toeval dat de interdisciplinaire afdeling Occupation and Epidemiology (beroep en epidemiologie) van de European Respiratory Society (ERS, de Europese beroepsvereniging van longartsen) is hernoemd tot Epidemiology and Environment (epidemiologie en leefomgeving).

3.2.4 Van risico-inventarisatie naar preventie

Hoe kan de werkgever op een verstandige manier invulling geven aan zijn verantwoordelijkheid voor gevaarlijke stoffen op de werkplek? Meer aansprekend geformuleerd: hoe kan worden voorkomen dat de werkgever en de werknemer voor verrassingen komen te staan? Het is noodzakelijk dat de werkgever geïnformeerd is over welke gevaarlijke stoffen aanwezig zijn en welke gezondheidsrisico's hieraan zijn verbonden. Met deze informatie kan hij vervolgens het beleid rondom preventie vormgeven. De werkgever zal hierbij in veel gevallen professionele ondersteuning nodig hebben. Grote bedrijven kunnen dit zelf organiseren, maar voor kleine bedrijven en ZZP'ers vormt dat een te grote belasting. Deze laatsten zijn geholpen als de branche of sector informatie verzamelt en instrumenten ontwikkelt waarmee op lokaal niveau de blootstelling aan gevaarlijke stoffen kan worden beoordeeld en kan worden getoetst of aanvullende maatregelen nodig zijn. Een arbocatalogus en de verplichte Risico-Inventarisatie en Evaluatie (RI&E) zijn bestaande algemene instrumenten die voor dit doel heel geschikt zijn, maar in veel gevallen onvoldoende gericht op gevaarlijke stoffen. Voorbeelden van instrumenten die specifiek zijn ontwikkeld voor de beoordeling en beperking van de blootstelling aan gevaarlijke stoffen zijn de Verbetercheck

6 Leidraad Inhaleerbare Allergenen, 2012: <https://www.nkal.nl/content/leidraad-allergenen.asp>

lasrook en het Handboek Stofbeheersing van de sector bakkerijen.^{7,8} De inhoud van deze instrumenten vallen onder het werkerrein van de arbeidshygiënist. Na het inventariseren van alle gevaarlijke stoffen kan deze de blootstelling (semi-) kwantitatief bepalen door systematische evaluatie van werkprocessen, relevante functies, taken en handelingen van medewerkers eventueel aangevuld met blootstellingsmetingen. Op basis van deze informatie kunnen de potentiële gezondheidsrisico's worden beoordeeld en maatregelen worden geadviseerd. Resultaten kunnen worden toegevoegd aan het arbeidsgeneeskundig dossier, voor het opbouwen van een individueel risicoprofiel gedurende de gehele loopbaan. Het vormt verder een prima uitgangspunt voor het vaststellen van bedrijfsgrenswaarden. Wat betreft het kostenaspect is het ten minste zo belangrijk dat op deze wijze het ondoordacht nemen van uiteindelijk ineffectieve maatregelen wordt voorkomen.

De arbeidshygiënist is het meest geschikt voor de beoordeling van de inhoud en het borgen van de kwaliteit van een RI&E gericht op gevaarlijke stoffen, waarmee de eerste en belangrijkste stap in preventie kan worden genomen, namelijk bewustwording en signalering. Branches en sectoren vervullen een sleutelrol en kunnen worden gestimuleerd en ondersteund om op kleine schaal proefprojecten uit te voeren die leiden tot goede praktijken die een voorbeeld zijn voor wat men in een bedrijf kan doen. Hiervoor kunnen zij gezamenlijk optrekken met instanties en kennisdragers waaronder het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW), de beroepsorganisatie van arbeidshygiënist (NVVA) en het steunpunt RI&E.

Zolang geen informatie over gevaarlijke stoffen op de werkplek aanwezig is, zal de kans dat een risico wordt onderkend afhankelijk zijn van de aanwezige kennis bij een medewerker of komt het risico aan het licht door een incident, zoals een medewerker bij wie een werkgerelateerde aandoening wordt vastgesteld. In de meeste gevallen zal dan achteraf blijken dat het een bekend risico betrof. In kader 3.3 wordt een voorbeeld gegeven van stoflongen door het inhaleren van talk. Als de arbeidshygiënist betrokken was geweest bij het opstellen van de RI&E, dan was dit risico waarschijnlijk op tijd onderkend.

Kader 3.3: Signaleren van risico's

Bij een medewerker van een bedrijf in voedingsmiddelen worden stoflongen vastgesteld als gevolg van het inhaleren van talkpoeder (talcose). Talk is een bekend additief in voedingsmiddelen, maar wordt niet aangemerkt als gevaarlijke stof, omdat het bij orale inname als veilig kan worden beschouwd. Met het inhaleren van talk, een andere blootstellingsroute, was geen rekening gehouden. Inhalatie trad op tijdens het productieproces op het moment dat talkpoeder werd toegevoegd. Nadat door de arbeidshygiënist de blootstelling in kaart was gebracht zijn alle medewerkers met hoge blootstelling aan talk onderzocht. Daarbij bleek ten minste nog één medewerker talcose te hebben.

7 Verbetercheck lasrook: <https://www.5xbeter.nl/site/nl/themas/lasrook>

8 9 Handboek Stofbeheersing: <http://www.blijmetstofvrij.nl/handboek-stofbeheersing>

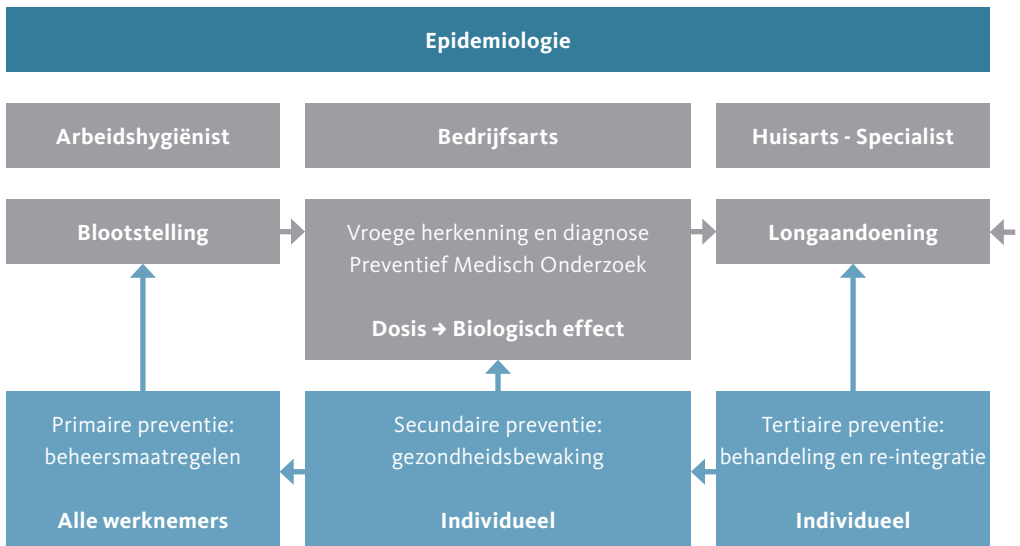
Idealiter doet zich een incident alleen voor bij een nieuw en nog niet bekend of niet eerder beschreven risico of gezondheidseffect. Voor deze gevallen is de meldingsplicht van bedrijfsartsen bij een vermoedelijke beroepsziekte waardevol, omdat hiervan een signaal uitgaat en andere bedrijfsartsen het nieuwe risico sneller kunnen herkennen.

3.3 Medische zorg en begeleiding voor werkenden

3.3.1 Arbocuratieve zorg

Bij werkgerelateerde aandoeningen staat de relatie tussen beroepsmatige blootstelling aan gevaarlijke stoffen en klachten of aandoeningen centraal. Terwijl de curatieve zorg gericht is op individueel medisch onderzoek en medicamenteuze en niet-medicamenteuze behandeling (medicatie, leefstijl) en op de woonomgeving (sanering), gaat het bij werkgerelateerde aandoeningen ook om blootstellingsonderzoek en interventie in de werkomgeving (Houba & Van Rooy, 2017). Kenmerkend voor de arbocuratieve zorg is verder dat deze zowel op individueel niveau als op groepsniveau plaatsvindt.

In Figuur 3.1 wordt het model van de arbocuratieve zorg schematisch weergegeven. Het model beschrijft een keten waarvan blootstelling, gezondheidseffecten in populaties en individuele patiëntenzorg de schakels vormen (Van Damme et al, 1995; Rooijackers, 2006)



Figuur 3.1 Schematische weergave van arbocuratieve zorg.

De professionals in de in Figuur 3.1 getoonde keten zijn respectievelijk arbeidshygiënist, bedrijfsartsen, en huisartsen/medisch specialisten. Onderzoek in grotere populaties vereist bovendien epidemiologische kennis. Het model is ook zichtbaar in het zes stappenplan voor de diagnostiek van beroepsziekten dat is ontwikkeld voor bedrijfsartsen.⁹

In de ideale situatie start arbocuratieve zorg met het voorkómen of verminderen van de blootstelling door beheersmaatregelen op de werkplek (primaire preventie). Beheersmaatregelen zijn meestal ook van toepassing op collega's. Daarmee dragen deze direct bij aan een algemeen preventiebeleid. Voor zover blootstelling niet kan worden voorkomen zal de aandacht uitgaan naar het vroegtijdig opsporen van gezondheidseffecten bij medewerkers met een verhoogd risico (secundaire preventie). Bij medewerkers met werkgerelateerde klachten of een beroepsziekte volgt individuele medische behandeling, re-integratie in eigen, aangepast of ander werk en controle (tertiaire preventie).

De toegang tot de curatieve zorg is weergegeven met de pijl geheel rechts in het schema. Als een patiënt zich met een gezondheidsklacht meldt bij de huisarts of medisch specialist, zal deze een onderzoek starten, een (werk)diagnose stellen en een behandeling beginnen. Patiënten kunnen met een gezondheidsklacht ook naar de bedrijfsarts gaan, maar het eerste contact met de bedrijfsarts komt meestal tot stand als langdurig of herhaald ziekteverzuim optreedt. Het vertrekpunt voor arbocuratieve zorg ligt dan bij de tertiaire preventie en is op dit moment in Nederland het meest gangbaar. Als de bedrijfsarts zich vervolgens richt op terugkeer naar werk of arbeidsongeschiktheid zonder een relatie met gezondheidsrisico's op het werk te overwegen, zal de arbocuratieve zorg op het individuele niveau van tertiaire preventie blijven steken. Om dit te doorbreken zullen zorgverleners bij werkende patiënten altijd moeten vragen naar beroep, beroepsmatige blootstelling en de mogelijke relatie tussen het werk en de gezondheidsklachten. In de praktijk gebeurt dit nog veel te weinig of wordt aan een vermoeden op een beroepsziekte geen gevolg gegeven. Voor het signaleren van werkgerelateerde aandoeningen die niet gepaard gaan met specifieke gezondheidsklachten of die alleen kunnen worden vastgesteld door specifiek diagnostisch onderzoek is bovendien kennis vereist van beroepen en functies met een gezondheidsrisico door blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Een voorbeeld wordt gegeven voor silicose, stoflongen door de inademing van kwartsstof (kader 3.4).

Kader 3.4: Signaleren van een beroepsziekte

Bij een man van 48 jaar werd een lichte vorm van COPD vastgesteld. Hij rookte sinds vele jaren en werkte in de bouwnijverheid als betonboorder. Een foto van de longen liet geen afwijkingen zien. Hij werd ondersteund bij het stoppen met roken en behandeld met inhalatie medicatie. Hij kon zijn werk nog goed aan. Tien jaar later gaat hij hoesten en blijkt sprake van longkanker. Op de CT scan van de longen wordt niet alleen deze afwijking gezien, maar ook zeer veel kleine nodulen (knobbeltjes) verspreid in beide longen, die passen bij silicose. Deze aandoening ontstaat door het langdurig inademen van silica of kwartsstof uit steen en beton. Silica kan ook COPD veroorzaken en is kankerverwekkend. De blootstelling bleek al vele jaren hoog, zonder aandacht voor beheersmaatregelen.

⁹ Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en bedrijfsgeneeskunde (NVAB). Het zes stappenplan voor beroepsziekten: <https://www.beroepsziekten.nl/het-zes-stappenplan-voor-beroepsziekten>

In individuele gevallen vraagt medisch onderzoek naar een causaal verband tussen ziekte en blootstelling niet alleen om expertise, het is ook tijdrovend en het levert lang niet altijd sluitend bewijs. Omdat een beroepsziekte zich pas na jaren kan manifesteren, niet zelden na pensionering, lijkt het voor de arts ook minder relevant te zijn om te vragen naar blootstelling in het verleden. Voor de medische behandeling maakt het immers niet uit, de werksituatie en de bedrijfsarts kunnen zijn gewijzigd of niet meer van toepassing en compensatie voor beroepsziekten ontbreekt in Nederland. Een uitzondering hierop zijn de asbest gerelateerde aandoeningen mesothelioom (longvlieskanker) en asbestose (een vorm van longfibrose), omdat hiervoor een compensatieregeling is getroffen.

Via de route van de tertiaire preventie komen de andere spelers in het arbocuratieve model dus nog te weinig in actie. Dit kan verbeteren als vragen omtrent beroep en blootstelling, gezondheidsrisico's door blootstelling aan gevaarlijke stoffen en indicaties voor aanvullend onderzoek naar beroepsziekten in richtlijnen voor medisch specialisten en in de standaarden voor huisartsen worden opgenomen. Een recent voorbeeld is de NVALT richtlijn werkgerelateerd astma, die gebaseerd is op internationale richtlijnen.¹⁰ (Baur, Sigsgaard, Aasen et al, 2012).

Gezondheidsbewaking (surveillance) laat zien hoe de kennis binnen deze disciplines integraal kan worden toegepast. Met het risico als uitgangspunt kan een beroepsziekte bij blootgestelde medewerkers veel eenvoudiger en eerder worden vastgesteld.

3.3.2 Gezondheidsbewaking (surveillance)

Gezondheidsbewaking of surveillance is geïndiceerd als de blootstelling aan een bepaalde stof niet of onvoldoende kan worden verlaagd en daarmee een gezondheidsrisico oplevert. Ook het identificeren van een nieuw geval van beroepsziekte (index case), bijvoorbeeld door een tot dusver onbekende oorzaak, kan aanleiding zijn tot het starten van gezondheidsbewaking. Het betreft een dynamische preventiestrategie die zich richt op alle medewerkers met een verhoogd risico en op de blootstelling, met als doel het voorkomen of het vroegtijdig opsporen van beroepsziekten. Gezondheidsbewaking vindt periodiek plaats. De frequentie is afhankelijk van de aard van het risico, de resultaten van gezondheidsbewaking en de genomen beheersmaatregelen. Medisch onderzoek bij alle potentieel blootgestelde medewerkers is echter kostbaar met een hoog percentage negatieve uitslagen. De mogelijkheid om medewerkers met een hoog risico te selecteren (risicostratificatie) kan daarbij uitkomst bieden (Wilken, Baur, Barbinova et al, 2012). In kader 3,5 wordt een voorbeeld gegeven van gezondheidsbewaking.

10 Richtlijn Werkgerelateerd astma. Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose; 2016. <https://www.nvalt.nl/kwaliteit/richtlijnen/copd-astma-allergie>

Kader 3.5: Gezondheidsbewaking in de bakkerij

Omdat veel epidemiologisch onderzoek is verricht naar blootstelling aan meelstof en meelstofallergie bij bakkers in Nederland was het mogelijk om met behulp van een diagnostisch model een eenvoudige vragenlijst te ontwikkelen en te valideren die de kans op gevoeligheid (sensibilisatie) voor meelstof en het enzym alpha-amylase voorspelt. Op basis van de vragenlijst worden bakkers geselecteerd voor medisch onderzoek op de bakkerspoli. Deze vorm van medische triage wordt inmiddels sinds 2010 toegepast binnen het landelijk gezondheidsbewakingsstelsel van de sector bakkerijen. Het is een periodiek arbeidsgezondheidskundig onderzoek (PAGO), waaraan alle ambachtelijke en industriële bakkers evenals de bakkers in de zoetwarenindustrie eens per 4 jaar vrijwillig kunnen deelnemen. Tegelijk is door de sector het Handboek Stofbeheersing ontwikkeld, waarmee in elke bakkerij de blootstelling systematisch kan worden geëvalueerd en de meest passende en kosten-effectieve beheersmaatregelen kunnen worden gekozen.¹¹

Er zijn aanwijzingen dat gezondheidsbewaking voor inhaleerbare allergenen een gunstig effect heeft op de ziektelast en de sociaal-economische kosten, maar effecten op de langere termijn vragen nog om studies (Baur, Sigsgaard, Aasen et al, 2012). Ook is er nog geen periodiek arbeidsgezondheidskundig onderzoek (PAGO) dat geschikt is voor het vroegtijdig opsporen van verschillende beroepsziekten.

In Nederland past gezondheidsbewaking binnen het kader van een Preventief Medisch Onderzoek (PMO) gericht op een specifiek beroepsrisico. PMO wordt door de bedrijfsarts uitgevoerd en is verankerd in de Arboret.¹²

3.3.3 Knelpunten in de zorg

Samenwerking tussen professionals binnen de arbeidshygiëne, arbeids- en bedrijfsgeneeskunde en de curatieve zorg is een voorwaarde om de juiste zorg te verlenen aan patiënten met een beroepsziekte. In de arbocuratieve zorg en bij de uitvoering van gezondheidsbewaking speelt een aantal problemen die samenhangen met het huidige zorgstelsel, zoals het interdisciplinaire karakter, de beschikbaarheid en kwaliteit van de geleverde zorg evenals de samenwerking tussen disciplines. Deze problemen en hun oorzaken zijn in een aantal rapporten geanalyseerd. Samenvattend worden de volgende knelpunten beschreven¹³:

- Er is onvoldoende aandacht voor de factor arbeid bij de huisarts en medisch specialist;
- Er is daarnaast onvoldoende communicatie en samenwerking tussen bedrijfsarts en de curatieve zorgverleners;
- Er is onvoldoende kennis over en aandacht voor preventie van beroepsziekten en het opsporen hiervan bij de bedrijfsarts;
- De bedrijfsarts is onvoldoende toegankelijk voor (potentieel) werkenden, zoals de meeste zzp'ers (1,1 miljoen in 2013), flexwerkers, werklozen en vrijwilligers.

¹¹ Blij met stofvrij: www.blijmetstofvrij.nl

¹² ¹³ Sluiter J, Weel ANH, Hulshof C. Leidraad preventief medisch onderzoek van werkenden. NVAB, KMKA, 2013. <https://www.nvab-online.nl/richtlijnen-en-kennisdocumenten/procedurele-leidraden/leidraad-pmo>

¹³ ¹⁴ Advies Betere zorg voor werkenden: Een visie op de toekomst van de arbeidsgerelateerde zorg. SER, nr 7, september 2014: <http://www.ser.nl/nl/publicaties/adviezen/2010-2019/2014/toekomst-arbeidsgerelateerde-zorg.aspx>

- De onafhankelijkheid van de bedrijfsarts is niet zonder meer gewaarborgd en het vertrouwen in de bedrijfsarts schiet te kort. Positief is dat werknemers met gezondheidsklachten maar zonder verzuim sinds kort weer toegang tot de bedrijfsarts hebben;
- Werkgerelateerde zorg wordt niet vergoed vanuit de Zorgverzekeringswet en maakt dus geen deel uit van het basispakket.
- Behoudens in centra voor klinische arbeidsgeneeskunde zijn arbeidshygiënist niet en bedrijfsartsen zeer beperkt beschikbaar binnen de 2e lijns gezondheidszorg.

Mogelijke gevolgen van deze knelpunten zijn het uitblijven van een diagnose, behandeling en interventie, waardoor een extra gezondheidsrisico ontstaat en onnodig lang verzuim. Het ontbreken van deugdelijke diagnostiek verklaart ook het lage aantal, overigens verplichte, meldingen van beroepsziekten door bedrijfsartsen bij het Nederlandse Centrum voor Beroepsziekten (NCvB). Om hier verbetering in te brengen kan gebruik worden gemaakt van de ervaring die is opgedaan op het gebied van bedrijfsongevallen. Een voorstel om de registratie van ongevallen en verplichte melding bij ernstige en dodelijke ongevallen door werkgevers uit te breiden naar beroepsziekten heeft het echter niet gehaald. Op dit moment wordt wel een instrument ontwikkeld voor de registratie van werkgerelateerde aandoeningen die op dezelfde leest is geschoeid als die van ongevallen.

3.3.4 Naar arbocuratieve zorg en preventie

Het besef dat de schakels in de keten van de arbocuratieve zorg versterkt en vernieuwd moeten worden is gelukkig gegroeid en heeft recent geleid tot programma's van de ministeries van SZW en VWS op het gebied van gevaarlijk stoffen, arbocuratieve samenwerking en preventie van beroepsziekten. De Long Alliantie Nederland (LAN) heeft een manifest uitgebracht om met veldpartijen, beroeps- en belangenorganisaties initiatieven te nemen op de speerpunten arbocuratieve zorg, (na)scholing, veiligheid en techniek.¹⁴

Aan de basis van succes staat dat alle werkenden toegang hebben tot kwalitatief goede zorg. Hoewel dit principe door niemand zal worden weersproken, schiet ons zorgstelsel hier tekort. Dit kan historisch worden verklaard, hetgeen begrijpelijk maakt waarom het themagericht programma 'Gevaarlijke stoffen' onderdeel uitmaakt van met meerjarenplan 2015-2018 van het ministerie van SZW.¹⁵

Er zijn vele knelpunten die moeten worden getackeld, zowel op inhoudelijk, organisatorisch als financieel terrein. Dezelfde historie leert ons helaas ook dat eerdere pogingen om het arbocuratieve zorgstelsel te integreren in de reguliere zorg niet zijn gelukt. Dit tekort in de zorg is daarmee ook een achilleshiel geworden. Als de huisarts of medisch specialist beter met elkaar in contact komen, maar de zorgverlening vervolgens stagneert door gebrek aan kennis en het ontbreken van financiering, kan dat snel leiden tot frustratie van patiënt en zorgverleners. Dit kan zo veel mogelijk worden voorkomen als tegelijk wordt gewerkt aan drie knelpunten:

¹⁴ Long Alliantie Nederland (LAN). Manifest 'Integrale aanpak beroepslongziekten – Nederland wereldkampioen gezond werken': <http://www.longalliantie.nl/manifest/>

¹⁵ <https://www.meerjarenplan2015-2018inspectieszw.nl/programmering/programmas/themagerichte-programmas/gevaarlijke-stoffen>

Op de eerste plaats staat de medische deskundigheid van de bedrijfsarts. Omdat de functie van de bedrijfsarts door de jaren heen is verschoven in de richting van verzuim en re-integratie zijn klinische werkzaamheden uitgehouden. Wat betreft de opleiding zal veel meer moeten worden ingezet op de competenties die de eindtermen beschrijven voor het medische handelen, kennis en wetenschap. Nascholing dient hieraan overeenkomstig te worden aangepast. De klinische rol van de bedrijfsarts staat ook onder druk door zijn positie in het zorgstelsel. Op de tweede plaats zal daarom de positie van de bedrijfsgeneeskunde beter moeten worden verankerd in de reguliere gezondheidszorg en gelijkwaardig moeten worden aan die van de huisartsgeneeskunde en medisch specialistische zorg. Daarvoor is op de derde plaats nodig dat zorgverleners kunnen verwijzen naar specialisten op het gebied van werkgerelateerde aandoeningen en zal onderzoek, onderwijs en patiëntenzorg een plaats moeten krijgen in universitaire centra. Het KNMG visiedocument 'Zorg die werkt' sluit hierbij aan en biedt uitzicht om de eerste stappen op deze drie punten te gaan zetten.¹⁶ Als alle partijen de patiënt ook in zijn rol als werkende centraal stellen dan ligt er voor de beroepsopleidingen en beroepsorganisatie voor bedrijfsartsen een prachtige taak om samen met Het Nederlands Huisartsen Genootschap, de Federatie Medisch Specialisten en de (universitaire) ziekenhuizen de zorg voor werkende en niet-werkende patiënten te harmoniseren.

3.4 Beroepsonderwijs

3.4.1 Leren omgaan met risico's: Ongevallen en beroepsziekten

Een vakmens levert vakwerk. Als deze daarvoor moet werken met gevaarlijke stoffen, dan zal er op een verantwoorde manier moeten worden omgegaan met de risico's. Vakwerk zegt dus niet alleen iets over het resultaat of eindproduct zelf, maar houdt ook in dat er veilig en gezond wordt gewerkt. Bij veilig werken denken we al snel aan bedrijfsongevallen. Ernstige ongevallen komen in het nieuws en worden op displays gemeld bij de entree van bedrijven als uiting dat er aandacht is voor veilig werken. Dit is niet bedoeld om mensen de schrik op het lijf te jagen. Integendeel, het straalt de gezamenlijke verantwoordelijkheid van een team uit. Werkkleding, veiligheidsschoenen, helm en handschoenen zijn inmiddels niet meer weg te denken.

Het voorkomen van beroepsziekten die zich pas vele jaren later manifesteren vraagt veel discipline van de werkgever en van de werknemer tijdens de beroepsuitoefening gedurende zijn hele arbeidsleven. De gedachte dat het zo'n vaart niet loop, ligt dan al snel op de loer. Dat wordt versterkt als het beperken van de blootstelling extra handelingen en tijd vergt. Vele kleine klussen of het verhelpen van storingen (technische dienst) leveren telkens korte momenten van (piek)blootstelling op en vereisen een zeer consequente toepassing van beheersmaatregelen. In de bouw kan apparatuur met stofafzuiging of watertoevoer zwaar zijn om de hele dag mee te sjouwen. Watertoevoer is niet altijd beschikbaar of mogelijk, bijvoorbeeld tijdens renovatie van panden die in gebruik zijn. Het dragen van mondmaskers is in de regel oncomfortabel door extra transpiratie of het beslaan van de (veiligheids)bril. Maskers en filters vragen schoonmaak en tijdige vervanging. Tenslotte zijn aan deze maatregelen kosten verbonden. Gezondheid bevorderend gedrag in het werk kan het beste tijdens de opleiding worden aangeleerd.

¹⁶ 17 KNMG-visiedocument 'Zorg die werkt. Naar een betere arbeidsgerichte medische zorg voor (potentieel) werkenden', KNMG, 2017: <https://www.knmg.nl/advies-richtlijnen/dossiers/arbeidsgerichte-medische-zorg.htm>

3.4.2 Veilig en gezond werken is de beste preventie

Jong geleerd is oud gedaan. Daarmee ligt de bal bij de beroepsopleidingen. Daar worden niet alleen theoretische kennis overgedragen en vaardigheden aangeleerd, maar worden ook professionals gevormd. Professioneel gedrag wordt eerder gestimuleerd door eisen die het productieproces stelt dan door de gezondheidsrisico's van gevaarlijke stoffen voor jezelf en anderen. Zo zijn er strenge regels verbonden aan het werken in clean rooms, in bepaalde sectoren van de voedingsmiddelen en farmaceutische industrie en in de gezondheidszorg, die moeten worden nageleefd. Veilig en gezond werken steunt meer op eigen motivatie en saamhorigheid. Deze eigenschappen zijn bij uitstek te ontwikkelen bij jongeren in een leeromgeving waar veilig werken in elke handeling ligt opgesloten. Omdat studenten veel in de praktijk werken kunnen ze hierin oefenen, waarbij zij onder begeleiding leren omgaan met negatieve reacties uit de werkomgeving en tevens worden bevestigd in hun juiste gedrag. Daarmee vervullen zij een voortrekkersrol voor bedrijven, die nadrukkelijk vragen om hulp bij deze cultuur- en gedragsverandering. Deze studenten zijn later als professionals van de nieuwe generatie voorbereid om invulling te geven aan de gezamenlijke verantwoordelijkheid voor het productieproces evenals het signaleren en het oplossen van risico's. Bedrijven kunnen daar alleen maar van profiteren. Er wordt hard gewerkt om deze visie in het beroepsonderwijs gestalte te geven, waaruit helaas kan worden afgeleid dat gezond en veilig werken niet zonder meer op het netvlies staat en dat er weerstanden moeten worden overwonnen. Veilig en gezond werken staat wel in de algemene eindtermen van de kwalificatiedossiers, maar is niet uitgewerkt voor specifieke werkprocessen en taken. De invulling wordt aan de scholen en docenten overgelaten. Er zijn geen nadere exameneisen, 'gezond en veilig' is geen criterium voor de erkenning van leerbedrijven en valt buiten de scope van het toezicht door de Inspectie van het Onderwijs (Iedema, 2014).

Recent is een model leerplan ontwikkeld voor een generiek keuzedeel Verdieping Blijvend Fit, Veilig en Gezond Werken (VBFVGW) in het MBO, dat door de opleiding afhankelijk van de sector waar het onderwijs zich op richt specifiek moet worden uitgewerkt. De praktijk moet zijn dat elke handeling met gevaarlijke stoffen veilig moet worden aangeleerd en uitgevoerd, waarbij de student zich bewust is van de risico's op korte en lange termijn en dus weet waarom hij zijn werk zo doet.¹⁷

3.4.3 Onderwijs in dienst van preventie

De opleidingen zullen voor de inhoud van het onderwijs natuurlijk open staan voor inbreng van sectoren en leerbedrijven, maar moeten onafhankelijk hun verantwoordelijkheid kunnen invullen ten aanzien van de kwaliteit van het onderwijs, examinering en (stage)werkplekken. Veilig en verantwoord omgaan met gevaarlijke stoffen dient een voorwaarde te zijn voor het verwerven van een vaardigheid. Docenten moeten geschoold zijn in de risico's van blootstelling aan gevaarlijke stoffen en getraind zijn in het overbrengen van deze kennis en het aanleren van de juiste handelingen. Waar kennis en ervaring bij docenten ontbreekt dient (na)scholing te worden gegeven door veiligheidskundigen en arbeidshygiënisten. Deze disciplines kunnen ook worden betrokken bij het ontwikkelen, uitvoeren en toetsen van onderwijsprogramma's evenals examinering van studenten. Elke student wordt tijdens de opleiding gevolgd door een medewerker vanuit het leerbedrijf (praktijkbegeleider van het leerbedrijf). Kleine bedrijven kunnen dit gezamenlijk organiseren. Samen met de student nemen zij deel aan terugkomdagen voor praktische oefeningen, het delen van praktijkervaringen en het bespreken van knelpunten.

¹⁷ <https://osha.europa.eu/en/themes/mainstreaming-osh-education>

Kwaliteitsvisitatie niet alleen van de leerwerkplek zelf maar van het gehele bedrijf dient een voorwaarde te zijn voor de kwalificatie als leerbedrijf. Anders dan de erkenningsregeling van het ministerie van Onderwijs Cultuur en Wetenschap (OCW) dient kwaliteitsvisitatie gericht te zijn op veilig en verantwoord werken en te worden uitgevoerd door onafhankelijke commissies waarin kennisdragers zijn vertegenwoordigd. Indien tijdens de visitatie een onveilige situatie of werkwijze wordt gesignaleerd (overschrijding van wettelijke grenswaarden of onaanvaardbare gezondheidsrisico's) zal het leerbedrijf de werksituatie aantoonbaar moeten verbeteren tot op het gewenste niveau. Als het leerbedrijf hier binnen een vastgestelde termijn niet aan voldoet verliest het bedrijf de kwalificatie leerbedrijf, of verkrijgen kandidaat leerbedrijven geen kwalificatie. Overtredingen (of het sterke vermoeden hierop) van de Arbowet worden vervolgens gemeld bij de Inspectie SZW. Als tijdens de opleiding de aangeleerde werkwijze van de student botst met de eisen of werkwijze van het leerbedrijf dient onderzoek in het leerbedrijf plaats te vinden naar de oorzaak door de onderwijsinstelling en het leerbedrijf gezamenlijk. In het geval van tekortkomingen wordt een verbeterplan opgesteld. Als de situatie op het werk niet verbetert dient de student een andere werk- of stageplek te worden aangeboden. De behoefte van bedrijven aan meer en goede vakmensen door de groeiende economie is een gezonde prikkel om veilig en verantwoord werken met gevaarlijke stoffen hoog op de agenda te krijgen.

Als alle partijen die betrokken zijn bij het onderwijs de student centraal stellen, dan is gezond en veilig werken de basis. Het is een attitude die je van elke professional mag verwachten, die op één lijn ligt met de lange termijn belangen van een bedrijf en die een randvoorwaarde is voor duurzame inzetbaarheid. Het aantal mensen met een beroepsziekte of die daaraan overlijden mag geen argument zijn om meer of minder te doen, het laat slechts zien waar we staan.

Literatuur:

- Baur, X., Sigsgaard, T., Aasen, T.B., Burge, P.S., Heederik, D., Henneberger, P., Maestrelli, P., Rooijackers, J., Schlünssen, V., Vandenplas, O. & Wilken, D. (2012). On behalf of the ERS Task Force on the Management of Work-related Asthma. Guidelines for the management of work-related asthma. *Eur Respir J*; 39:529-545.
- Cullinan, P., Muñoz, X., Suojalehto, H., Agius, R., Jindal, S., et al. (2017). Occupational lung diseases: from old and novel exposures to effective preventive strategies. *Lancet Respir Med*; 5(5):445-455.
- De Matteis, S., Heederik, D., Burdorf, A., Colosio, C., Cullinan P., et al. (2017). European Respiratory Society Environment and Health Committee. Current and new challenges in occupational lung diseases. *Eur Respir Rev*; 26 (146).
- Houba, R. & Van Rooy, G.B.G.J. (2017). Arbeidshygiënisch onderzoek bij werkgerelateerde gezondheidsklachten van werknemers. Hoofdstuk 24 in: *Handboek Arbeid en Gezondheid*, W. van Alphen, R. Houba, M. Leutscher, H.P. Pennekamp & K. Schreibers (red). Vakmedianet, Alphen aan de Rijn.
- Iedema, P. & Weduwe, K. der (2014). Inventarisatie van het aanleren van veilig en gezond werken en goede leefstijl als onderdeel van het vakmanschap in het onderwijs. MBO Raad, Houten.
- Van Damme, K., Casteleyn, L., Heseltine, E., Huici, A., Sorsa, M., Van Larebeke, N. & Vineis, P. (1995). Individual susceptibility and prevention of occupational diseases: scientific and ethical issues. *J Occup Environ Med*; 37(1):91-99.
- Rooijackers, J. (2006). Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Longaandoeningen. *Ned Tijdschr Geneeskd.*;150:1238-1242.
- Rooijackers, J.M., Stigter, E., Niederer, M., Jong, P.A. de, Aalders, B., Geutselaar, A. van & Heederik, D (2016). Silicosis in Dutch construction workers. *Eur Respir J*; 48: OA458: http://erj.ersjournals.com/content/48/suppl_60/OA458.
- Wilken, D., Baur, X., Barbinova, L., Preisser, A., Meijer, E., Rooijackers J. & Heederik D. (2012). On behalf of the ERS Task Force on the Management of Work-related Asthma. What are the benefits of medical screening and surveillance? *Eur Respir Rev*; 21:105-111.

4: Een leven lang gezond werken met stoffen

Medische begeleiding voor een goede kwaliteit van leven tot aan, maar ook na pensionering

Paul T.J. Scheepers, toxicoloog en arbeidshygiënist, Radboudumc, Nijmegen

Samenvatting

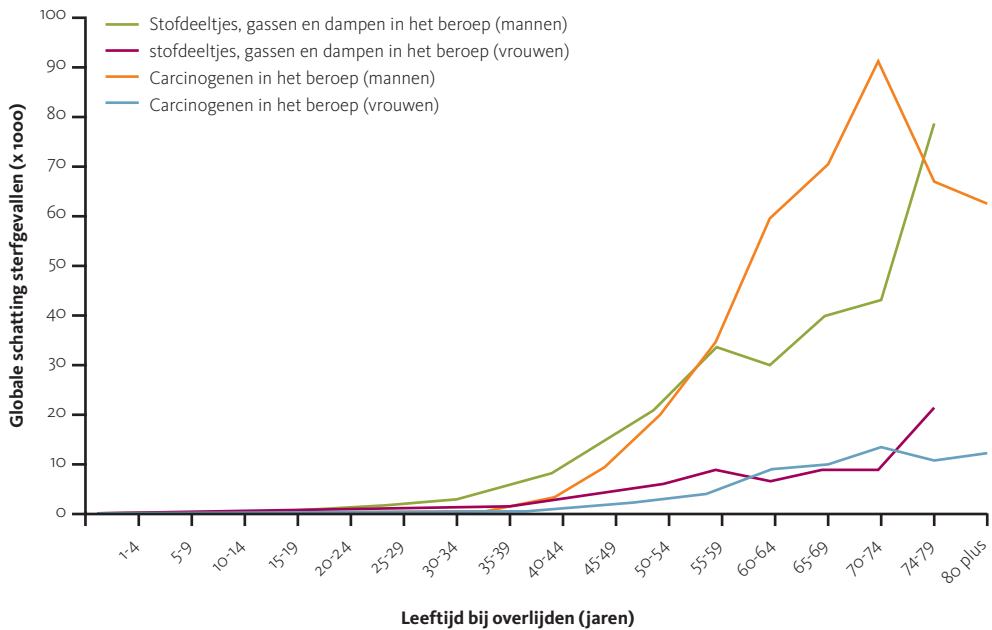
In deze bijdrage gaan we in op de vraag wat de betekenis is van de toename van oudere werknemers in de beroepsbevolking voor de arbeidsgeneeskundige zorgverlening, vooral voor hen die in hun werk met blootstelling aan stoffen te maken hebben. Er is aandacht voor het vraagstuk van de verlengde blootstellingsduur aan stoffen maar ook voor het gegeven dat een deel van deze blootstelling tegenwoordig op hogere leeftijd optreedt. Blootstelling van oudere werknemers aan stoffen betekent ook dat interacties kunnen optreden met chronische ziekten en met geneesmiddelen die bij de behandeling daarvan worden gegeven.

De arbeidshygiënische strategie vormt een nuttige leidraad bij de beheersing van blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Mogelijk kan binnen de bestaande functie de blootstelling worden verminderd door eliminatie of substitutie van de schadelijke stof. Zowel organisatorische als individuele maatregelen kunnen leiden tot vermindering van blootstelling aan stoffen. Bij het afleiden van grenswaarden wordt nu nog uitgegaan van 40 jaar blootstelling van een 'gezonde' persoon tussen 18 en 65 jaar. Vanuit preventief oogpunt is het goed om -al voor de termijn van 40 jaar blootstelling wordt bereikt- de blootstellingsduur te verminderen, vooral voor werkenden op leeftijd met een verhoogde gevoeligheid. Dit kan op initiatief van zowel de werkgever als de werknemer, door meer afwisseling met ander werk zonder blootstelling, of door minder werk. Naast een verminderde blootstellingsduur is er dan ook meer tijd voor herstel tussen twee periodes van blootstelling. In beroepen waar blootstelling aan stoffen een risico is, kunnen (oudere) werkenden in het kader van het 'Preventief medisch onderzoek' (PMO) extra begeleid worden.

Over mogelijke gevaren van interacties tussen een verminderde belastbaarheid van oudere werkenden en eventuele behandelingen of medicijnen zou voor een bedrijfsarts kennis beschikbaar moeten zijn in een kenniscentrum. Daarnaast lijkt een gezonde leefstijl ook gunstige effecten te hebben op de effecten van blootstelling aan stoffen.

4.1 Inleiding

Voor veel ziekten met een oorzaak in het werk neemt het risico toe met de duur van de blootstelling aan deze risicofactor, zo ook voor de blootstelling aan stoffen. Bij het bereiken van een bepaalde leeftijdsgrens kreeg een mijnwerker vroeger te horen: “Zoek maar ander werk buiten de mijnbouw”. Het was namelijk toen al bekend dat de mijnwerker die lang doorwerkt in een stoffige omgeving een grotere kans loopt op een ernstige aandoening van de luchtwegen met een slechte prognose (de ‘stoflong’). Na 40 werkjaren werd de kans op overlijden door deze ziekte geschat op 60 % (Steenland & Brown, 1995). Net als vroeger neemt de sterfte door beroepsmatige blootstelling snel toe na het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd die nu een stuk hoger ligt dan vroeger. Doodsoorzaken die mede voortkomen uit werk werden vroeger soms gemaskeerd door het vroeg overlijden aan ‘welvaartsziekten’ of infecties, waarvan de oorzaak buiten het werk lag. Preventie en de sterk verbeterde behandeling laten nu een verschuiving zien naar doodsoorzaken waarin de bijdrage van werk steeds beter geschat kan worden (Figuur 4.1).



Figuur 4.1 Sterfte veroorzaakt door blootstelling aan stoffen op het werk is steeds beter zichtbaar te maken. (naar: Landrigan et al., 2017).

Werkenden hebben tegenwoordig een veel hogere levensverwachting en bereiken, als de pensioenleeftijd mee omhoog gaat, ook een steeds hogere leeftijd in hun werk. Het werkzame leven zal met de geleidelijke verhoging van de pensioenleeftijd meegroeien naar een termijn die langer is dan de 40 jaar 'werkend leven'. De verbeterde behandeling leidt ook tot een verhoogde arbeidsparticipatie van chronisch zieken die met een medische behandeling een redelijke tot goede kwaliteit van leven hebben, ook in hun werk. Voor zowel mensen met als zonder chronische aandoeningen is werken in vergelijkbare mate belangrijk en ondersteunt het herstel, bevordert het gezondheid, voorkomt het sociale isolatie en armoede en bevordert het de kwaliteit van leven (Vooijs et al., 2016).

Wat is de betekenis van deze verschuivingen voor de arbeidsgeneeskundige zorgverlening voor personen die in hun werk met blootstelling aan stoffen te maken hebben? In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de verlengde duur van blootstelling aan stoffen en de interactie van deze blootstelling met het ouder worden, het optreden van ziekte en de behandeling daarvan.

Tabel 4.1 Voorbeelden van beroepen en blootstellingen waarvoor door stapeling van blootstelling of effect het risico van kanker mede afhankelijk is van blootstellingsduur (Scheepers et al., 2009).

Beroepsgroep	Blootstelling	Classificatie (jaar) ^a	Weefsel waarin tumoren worden gevonden
Brandweerman	Stoffen die vrijkomen bij het werken als brandweerman	2B (2010)	.. ^b
Dakdekker en wegebouwer	Bitumen en dampen die vrijkomen bij het leggen van asfalt bitumen en asfalteren	2A (2013)	Long
Drukker	Emissies tijdens het drukproces	2B (1996)	Blaas, long, nier, slokdarm
Schoenmaker	Leerstof, benzeen en andere oplosmiddelen en stoffen die vrijkomen bij fabricage en reparatie van laarzen en schoenen	1 (2012)	Bloed- en bloedvormende weefsels, neus, en bijholten van de neus, blaas
Kapper	Kleurstoffen (aromatische amines, aminofenolen met waterstofperoxide), oplosmiddelen, drijfgassen, aerosolen	2A (2010)	Blaas, lymfesysteem, eierstokken
Lasser/ metaalbewerker ^c	Lasrook en UV (100-400 nm overeenkomend met UVA, UVB, UVC)	1 (2017)	Long, nier, oog
Metaalarbeider in coke ovens, ijzer en staal gieterijen	Koolteerdampen, PAK, silica, metaaldampen, formaldehyde	1 (2012)	Long, huid (inclusief scrotum), blaas, nier

Beroepsgroep	Blootstelling	Classificatie (jaar) ^a	Weefsel waarin tumoren worden gevonden
Glaswerker	Fabricage van glas (lood, arseen, antimonoxiden, silica, asbest en andere metaaloxiden, PAK)	2A (1993)	Long
Operator kolenvergassing en olieraffinaderij	Koolteer, koolteerdampen, PAK	2A (1989)	Huid (inclusief scrotum), blaas, long
Meubel- en kastenmaker en medewerker in een timmerfabriek	Houtstof	1 (2012)	Neus en neusbijholten
Operator rubberindustrie	Aromatische amines, oplosmiddelen	1 (2012)	Blaas, long, maag, slokdarm, bloed- en bloedvormende weefsels
Schilder	Niet bekend	1 (2012)	Long, blaas, leukemie (bij kinderen van de schilder)
Schoorsteenveger	Schoorsteenroet	1 (2012)	Long, huid, blaas

a 1 = humaan carcinogeen (groep 1), 2 = waarschijnlijk carcinogeen (groep 2A); 2B = mogelijk carcinogeen (groep 2B);

b Bij het werk als brandweerman zijn stoffen en weefsels waarin tumoren zijn gevonden niet gespecificeerd;

c De onderbouwende volledige rapportage is nog niet verschenen maar een voorpublicatie is beschikbaar (Guha et al., 2017).

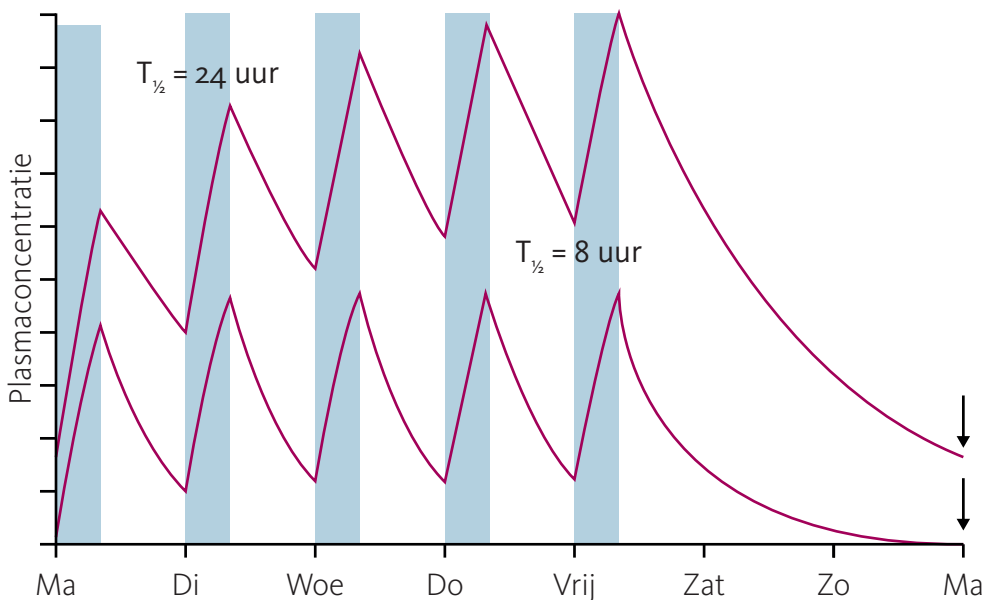
Toename van het aantal blootstellingsjaren

Anno 2018 speelt mijnbouw in Nederland geen rol meer maar er zijn met betrekking tot blootstelling aan stoffen nog steeds 'zware' beroepen waar het aantal jaren blootstelling relevant is, gezien het bewijs voor een relatie van cumulatieve blootstelling met het risico op beroepsziekten. Dit is voor kanker en beroep weergegeven in Tabel 4.1. Gezond ouder worden in een sector als de bouw betekent dat, bij (gelijk-blijvende) blootstelling aan bijvoorbeeld silica houdend stof, een groter aantal blootstellingsjaren wordt opgebouwd, hetgeen het risico op het ontstaan van een beroepsziekte (ook nog na pensionering) doet toenemen. Als het aantal jaren blootstelling aan stoffen groeit zal het blootstellingsniveau verder moeten afnemen om uit te kunnen komen op hetzelfde risico. Voor de bouw is inmiddels aangetoond dat vermindering van de blootstelling aan fysiek zwaar werk voor werkenden van 60 jaar en ouder leidt tot aanzienlijk minder uitval door arbeidsongeschiktheid (Järvholm et al., 2014). In de toxicologie wordt het risico (R) afgemeten aan de concentratie van de risicofactor (C) en de duur van de blootstelling (t). Dit wordt de wet van Haber genoemd: $R = C \times t$. Met het aantal blootstellingsjaren stapelt de inwendige dosis en/of het effect (aanwezige, blijvende schade op moleculair, cellulair en orgaanniveau). In de loop van de tijd vermindert de functionaliteit van de beschermings- en compensatiemechanismen, beïnvloed door leefstijlfactoren en aandoeningen die tijdens het werkzame leven ontstaan.

Inmiddels is duidelijk dat deze wetmatigheid een te eenvoudige voorstelling van zaken is, simpelweg omdat de mens zelf als factor in deze relatie ontbreekt (Miller et al., 2000). Een tweede probleem is dat bij piekblootstelling blijkt dat deze wetmatigheid niet opgaat. Beide problemen worden hieronder verder toegelicht.

Lang niet bij alle chemische blootstelling treedt er stapeling op van blootstelling en/of effect zoals in het hierboven beschreven voorbeeld. Afhankelijk van de stoffen waaraan de werknemer is blootgesteld zal moeten worden bekeken hoe het (jonge of oudere lichaam) reageert op deze combinatie van de werkgebonden belasting in combinatie met genetische opmaak, leefstijl en (chronische) ziekten. Als het even kan, moeten mogelijkheden voor tussentijds herstel zoveel mogelijk worden benut. Voor toxische stoffen kan dat voor een deel worden gerealiseerd door werkgevers en werknemers te houden aan de voorgeschreven werk- en rusttijden. Voor sommige stoffen wordt de dosis gedurende de werkweek opgebouwd omdat na werktijd tot de volgende ochtend geen volledig 'herstel' optreedt en de dosis pas over het weekend weer op achtergrondniveau terugkeert (Figuur 4.2). Maar er zijn ook stoffen die in het lichaam stapelen over een langere periode van maanden tot jaren (Schmidt et al., 2009). Herstel treedt dan niet of in mindere mate op tijdens reguliere rusttijden.

In Tabel 4.2 worden voorbeelden gegeven van stoffen waarvoor na werktijd niet voldoende herstel optreedt en het gehalte van de stof in het lichaam over de week kan toenemen. Voor veel van de in deze tabel genoemde stoffen keert het gehalte na een langere werk vrije periode (een weekend of vakantie) pas terug op de beginwaarde. De Gezondheidsraad stelde eerder in een advies over flexibele werktijden dat alleen voor stoffen met een halfwaardetijd korter dan 3 uur verwacht mag worden dat tijdens een standaard werkpatroon van 5 werkdagen van 8 uur gevolgd door twee rustdagen voldoende herstel optreedt (Gezondheidsraad, 2001).



Figuur 4.2 Voorbeeld van een stof waarvan de concentratie over de werkweek ongeveer gelijk blijft (bij een halfwaardetijd van ca. 8 uur) en een stof waarvan de dosis over de werkweek toeneemt (bij een halfwaardetijd van 24 uur). De pijlen geven de start van de nieuwe werkweek aan.

Tabel 4.2 Stoffen waarvan de dosis gedurende enkele dagen afneemt en stoffen die gedurende maanden/jaren in het lichaam blijven.

Stof	Orgaan waar stapeling optreedt	Halfwaardetijd bij uitscheiding via urine (dagen)	Bron
Vanadium	Nier, bot, lever en milt	0,5 – 1	Handsart et al., 1986
Antimoon	Milt, bot, schildklier	1	Coelho et al., 2014
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen	Vetweefsel	1 en 17	Jongeneelen et al., 1988
Arseen (anorganisch)	Erythrocyt	2	Dutkiewicz, 1977
Tetrachloorethyleen	Vetweefsel	1-3	Baselt, 2014
Trichloorethyleen	Vetweefsel	1-7	Yoshida et al., 1996
Kwik, cadmium	Nier	2-16 en > 30	Barregård et al., 1996
Onoplosbare ultrafijne deeltjes zoals bijvoorbeeld lasrook met slecht wateroplosbare chromaten	Long	100-300	Schmidt et al., 2009
Perfluorocetanzuur (PFOA)	Serum albumine, lever	1.000	Li et al., 2018
Polychloorbifenyyl verbindingen (PCB)	Vetweefsel	1.000-3.000	Quinete et al., 2017
Lood	Botweefsel	34,440 en 3,700-6.600	Nilsson et al., 1992

Verschillen in gevoeligheid

Niet alle werkenden zijn hetzelfde. Binnen deze groep zijn er verschillen in gevoeligheid. Bij aanvang van het werk zijn er al verschillen die door aangeboren kenmerken zijn bepaald. Daarnaast kan iemand kenmerken verwerven nog voordat hij/zij gaat deelnemen aan het arbeidsproces. In de loop van het arbeidsproces kan de gevoeligheid ook nog verder veranderen onder invloed van omstandigheden binnen of buiten het werk. Gevoeligheid kan ook omkeerbaar zijn, zoals tijdens een periode van zwangerschap of een ziekte met daarna volledig herstel. Het verouderingsproces is veelal onomkeerbaar en draagt eveneens bij aan een blijvende en voortschrijdende verhoogde lichamelijke gevoeligheid. In de arbeidsge-neeskunde wordt dan vaak gesproken over een ‘verminderde belastbaarheid’ (van Dijk et al., 1990).

Blootstelling aan piekconcentraties

Het tweede probleem met de wet van Haber is dat bij een hoge blootstelling de werking van stoffen anders kan zijn dan bij een lage blootstelling: Zelfs voor korte tijd kan een hoge blootstelling de gezondheid ernstig schaden. Een recent schrijnend voorbeeld is het overlijden van heel jonge werkers (van nog geen 20 jaar) aan een hedendaagse variant van de ‘stoflong’ die vroeger bij mijnwerkers werd gevonden. Deze, meestal fatale aandoening, kan ontstaan als gevolg van kortdurende blootstelling aan hoge concentraties kwartsstof bij het zandstralen van textiel ten behoeve van ‘stone-washed jeans’ (Bayran en Ghio, 2001; Akgun et al., 2005; Barmania, 2016).

De schade in het lichaam treedt zo snel op dat het lichaam niet in staat is de stof af te voeren, af te breken of anderszins te neutraliseren. Meestal treedt herstel op maar soms leidt zelfs korte blootstelling tot ernstige schade, vergelijkbaar met schade aan het brein na blootstelling aan koolmonoxide of waterstofsulfide. Er zijn ook stoffen waarbij vooral het optreden van herhaalde piekblootstelling over een langere tijd als risicofactor wordt genoemd. Hierbij wordt naast het aantal blootstellingsjaren ook het aantal momenten van piekblootstelling genoemd als risicofactor (Tabel 4.3).

Nog los van de duur van de blootstelling is de werkende op hogere leeftijd extra gevoelig door een beperkte belastbaarheid door ouderdom, ziekte of door interactie met de behandeling van ziekte. In Tabel 4.4 wordt een overzicht gegeven van veranderingen van enzymsystemen die plaatsvinden onder invloed van veroudering. De genoemde enzymen hebben onder meer een rol bij het onschadelijk maken van gevaarlijke stoffen.

Tabel 4.3 Gezondheidseffecten van toxische stoffen waarvoor bedrijfsongevallen met dodelijke afloop zijn beschreven en waarvoor aanwijzingen zijn gevonden dat (herhaalde) piekblootstellingen over langere tijd een risicofactor vormen bij het ontstaan van beroepsziekten.

Sector	Stof(fen)	Effecten na eenmalige (piek) blootstelling		Effecten na herhaalde (piek) blootstelling	
			Bron		Bron
Agrarische sector	Waterstofsulfide	Bewustzijnsverlies met mogelijk fatale afloop ^a	Knoblauch en Steiner, 1999	Schade aan het brein	Mooyaart et al., 2016
Anatomie, pathologie en thanatopraxie	Formaldehyde	Sensibilisatie, Reactive airways dysfunction syndrome (RADS)	Cohen et al., 1989	Astma, neuskanker, hersentumoren en leukemie	Hauptman et al., 2009
Bouw en renovatie procesindustrie	Organische oplosmiddelen	Bewustzijnsverlies met mogelijk fatale afloop	Trense en Zimmerman, 1969	Schildersziekte	Van Valen et al., 2015
Brandbestrijding	Koolmonoxide	Carboxyhemoglobinemie	Henn et al., 2013	Schade aan het brein	Wilson et al., 1996
Brandbestrijding	Rook	Reactive airways dysfunction syndrome (RADS)	Greven et al., 2009	Verschillende vormen van kanker	Booze et al., 2014

Sector	Stof(fen)	Effecten na eenmalige (piek) blootstelling		Effecten na herhaalde (piek) blootstelling	
		Bron	Bron	Bron	Bron
Kunststof-industrie	Perfluor-verbindingen	Chemische longontsteking	Scheepers et al., 2017	Blijvend letsel ademwegen	Kales and Christiani, 1994; Tan, 2016
Kunststof-industrie	Isocyanaten	Reactive airways dysfunction syndrome (RADS)	Man et al., 2017	Astma	Tarlo et al., 2002
Kunststof-industrie	Urineallergenen	Anafylactische shock ^a	Koopman 1997	Astma	Stave, 2018
Textielindustrie bouw	Kwarts	Acute silicose	Akgun et al., 2005; Bayran en Ghio, 2001; Barmania, 2016	Silicose, longkanker	Graber et al., 2014

a Vaak niet bekend wat de doodsoorzaak is: verstikking door zuurstofgebrek in combinatie met effecten van toxische gassen zoals waterstofsulfide;

b Gebruikt bij het waterafstotend maken van leer, textiel, hout en steen.

Tabel 4.4 Voorbeelden van enzymen waarvan de activiteit verandert met het verstrijken van de jaren.

Enzymsysteem	Studie	Voorbeeld van substraat	Bron
Alcohol dehydrogenase	Humaan	Alcoholen	Seitz et al., 1993
CYP1A1, CYP1A2 ^a	In vitro	Polycyclische aromatische koolwaterstof-fen, aromatische amines	McMahon et al., 1990
DNA reparatie capaciteit	Humaan	Stoffen met genotoxische/clastogene eigenschappen	Hadshiew et al., 1999
Glucuronyltransferase	Rat	Reactieve tussenproducten van kankerverwekkende stoffen	McMahon et al., 1987
Glutathion reductase	Rat	Glutathion disulfide	Stadtman, 2004
Glutathion-S-transferase	Rat	Reactieve (tussenproducten van) kankerverwekkende stoffen	McMahon et al., 1987
Rhodanese	Muis	Cyanide	McMahon en Birnbaum (1990)

a CYP = Cytochroom P-450

Geneesmiddelen en blootstelling aan stoffen

Met de jaren ontwikkelen werkenden soms chronische aandoeningen zoals bijvoorbeeld diabetes type 2, hoge bloeddruk, artrose, lage rugpijn. De behandeling met geneesmiddelen zou kunnen interfereren met het risico op beroepsgebonden aandoeningen als gevolg van blootstelling aan stoffen op het werk. Interacties tussen medicijngebruik en het ontstaan van kanker zijn al eerder gesuggereerd op basis van laboratoriumstudies (Michalopoulos et al., 1976). In Tabel 4.5 worden voorbeelden gegeven van geneesmiddelen waarvoor een interactie kan worden verondersteld of is beschreven. Zo zijn er geneesmiddelen die de afbraak van toxische stoffen kunnen remmen zoals bij de neurotoxiciteit van organische oplosmiddelen (Campbell et al., 1988). Door gebruik van medicatie kan ook het gehalte glutathion (een lichaams-eigen antioxidant) dalen, waardoor deze route verminderd beschikbaar is voor het onschadelijk maken van gifstoffen, zoals dit bij ouderen is waargenomen (Borm et al., 1987; Stadtman, 2004). Weer andere medicijnen kunnen de activiteit van leverenzymen beïnvloeden. Deze invloed van geneesmiddelen-interactie hangt af van de dosering en tijdstip van toediening van het geneesmiddel ten opzichte van de periode van blootstelling aan stoffen op het werk. Hiernaar is nog weinig onderzoek gedaan. In de literatuur zijn slechts enkele case studies beschreven over mogelijke interacties van blootstelling aan stoffen op het werk met geneesmiddelen. Zo werd leververgiftiging toegeschreven aan een interactie tussen itraconazole (een middel tegen schimmelinfectie) en het herhaald onbeschermd gebruik van atrazine en simazine (Jiménez-Sáenz et al., 2004). Deze stoffen worden door hetzelfde enzymstelsel omgezet. Naar interacties tussen geneesmiddelen is inmiddels veel onderzoek gedaan waaruit blijkt dat de gezondheidsrisico's vooral bij ouderen aanzienlijk kunnen zijn (Rosas-Carrasco et al., 2011).

Tabel 4.5 Geneesmiddelen die de toxiciteit van stoffen op het werk zouden kunnen versterken.

Geneesmiddel	Therapeutische werking	Blootstelling	Interactie	Gezondheids-effecten	Bron
Aspirine	Pijnbestrijding	m-Xyleen	Acyl-CoA synthetase, glycine N-acylase	Neurotoxiciteit	Campbell et al., 1988
Barbituraten	Slaapmiddelen	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)	CYP1A1	Kanker	Michalopoulos, 1976
Acetaminophen	Pijnstillers	Aromatische amines	CYP1A2	Blaaskanker	Landi et al., 1999
Dexamethason	Onderdrukken van het afweersysteem	Amines	CYP2D6	Blaaskanker	Itai et al., 2017
Cyclosporine, mycophenolaat, azathioprine, prednison en tacrolimus	Onderdrukken van het afweersysteem	UV-straling	Prednison receptor, GST, MC1R, MTHFR and COX-2	Non-melanoom huidkanker	Kelly et al., 1987; Ulrich et al., 2009; Burke et al., 2015
Itraconazol	Bestrijding van schimmelinfectie	Atrazine, simazine	CYP1A2, CYP2B, GST-P, P-glycoproteïne	Acute leverinfectie en leverkanker	Islam et al., 2002; Jiménez-Sáenz, et al., 2004

De verminderde kwaliteit van leven en het risico op het ontstaan van ziekte en overlijden (ook ná het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd) zijn daarmee het gevolg van bekende maar ook deels (nog) onbekende aangeboren en verworven factoren. Een leverziekte zoals hepatitis zal mogelijk gevolgen hebben voor de omzetting van toxische stoffen in minder schadelijke stofwisselingsproducten. Nierinsufficiëntie kan de uitscheiding van toxische stoffen bemoeilijken waardoor eerder stapeling van een toxische stof optreedt. Verminderde werking van het slijm van de luchtwegen kan leiden tot een hogere belasting van de ademwegen en meer schade in de longen. De barrièrefunctie van de huid kan met de jaren verminderen waardoor huidabsorptie eerder een rol van betekenis kan gaan spelen bij het opbouwen van een te hoge inwendige dosis van stoffen waarmee wordt gewerkt.

Preventie

Werkgevers en werknemers hebben veel mogelijkheden veilig en gezond werken te bevorderen. Voldoende beweging, gezond eten en tijd nemen voor voldoende mentaal en fysiek herstel na werktijd zijn bekende ingrediënten van een gezonde leefstijl, vooral ook voor diegenen die met stoffen werken (Menting et al., 2018). In tabel 4.6 is een overzicht gegeven van de raakvlakken tussen adviezen gericht op gezondheidsbevordering en de lichaamsfuncties die betrokken zijn bij het onschadelijk maken van stoffen.

Tabel 4.6 Leefstijlfactoren die gunstig kunnen zijn bij blootstelling aan stoffen, vooral op hogere leeftijd.

Gedrag	Substraat of enzymstelsel	Voorbeeld van de gunstige effecten op de stofwisseling	Bron
Bewegen	Hart-/vaatsysteem en nog andere (deels nog onbekende) factoren	Functie van bloedcirculatie en inwendige organen bij omzetting en uitscheiding van stoffen	Wen et al., 2011; Siegrist en Wahrendorf, 2009; Lee et al., 2012
Gezonde voeding	Antioxidanten zoals ascorbinezuur (Vit C) en tocoferol (Vit E)	Reactieve zuurstofverbindingen, organische peroxides en hexavalent chroom worden omgezet in minder schadelijke stoffen	Poljsak et al., 2005
Gezonde voeding	Glutathion en glutathion-S-transferase	Toxische stoffen en metabolieten worden onschadelijk gemaakt	Smith, 1991
Gezonde voeding en bewegen	Glutathion, glutathion-S-transferase, glutathion reductase	Toxische stoffen en metabolieten worden onschadelijk gemaakt	Kretzschmar and Müller, 1993
Rust en herstel	Verdeling, omzetting en uitscheiding van stoffen	Stoffen krijgen meer tijd om te worden omgezet en uitgescheiden	Barregård et al., 1996
Hydrateren van de huid	Natuurlijke vetachtige substantie (sebum) die wordt geproduceerd door talgklieren in de huid	Herstel van de barrière functie van de opperhuid	Milani et al., 2017

Arbeidshygiënische strategie

De arbeidshygiënische strategie vormt een nuttige leidraad bij de beheersing van blootstelling aan gevaarlijke stoffen (zie Figuur 4.3). Mogelijk kan binnen de bestaande functie de blootstelling aan stoffen verder worden verminderd. Zowel individuele als organisatorische maatregelen kunnen leiden tot aanzienlijke vermindering van blootstelling aan stoffen. Individuele maatregelen kunnen leiden tot vermindering van het blootstellingsniveau en het aantal momenten van piekblootstelling.

Organisatorische maatregelen zoals het vrijstellen van werk met stoffen aan het begin en aan het eind van de werkweek kunnen leiden tot een aanzienlijke beperking van de blootstellingsduur en kunnen ook bijdragen aan een verlengde duur van herstel tijdens de werkvrije periode (weekend). In het Gezondheidsraadadvies over flexibele werktijden wordt dit gezien als maatwerk waar de arbo professional bij zou kunnen adviseren (Gezondheidsraad, 2001). Er kunnen oplossingen worden gevonden in het beperken van de blootstellingsduur en het verminderen van de frequentie van blootstellingspieken, bijvoorbeeld door taakrotatie. De effecten van deze maatregelen kunnen beoordeeld worden door het gebruik van biomonitoring (Menting et al., 2017; 2018).



Figuur 4.3 Arbeidshygiënische strategie. De pijlen geven aan dat pas als een maatregel hoger in de hiërarchie niet het gewenste effect heeft, een volgende maatregel (met een lagere prioriteit) kan worden overwogen. Voor oudere werknemers zijn vooral de individuele en organisatorische maatregelen van belang (zie tekst).

Preventief medisch onderzoek

Uit bovenstaande punten volgt aanvullend een handelingsperspectief voor de medische begeleiding dat kan worden ingebouwd in het Preventief Medisch Onderzoek (PMO) (Menting et al., 2017; 2018).

In beroepen waarin de blootstelling aan stoffen een risico vormt, zouden (oudere) werkenden gezondheidskundig extra begeleid kunnen worden. Ondersteuning en een verhoogde zelfredzaamheid dragen aantoonbaar bij aan gezond ouder worden in het werk (Leijten et al., 2015). De betrokkenheid van de bedrijfsarts zou zich kunnen uitstrekken over de gehele loopbaan, inclusief het traject rondom de uittreding uit het arbeidsproces. Zoals Anderson en Cowan al in 1956 concludeerden in een artikel in *The Lancet*: 'A comprehensive and integrated guidance service to give advice before, during and after retirement is urgently required.'

Op een hogere leeftijd heeft het werken met stoffen tot gevolg dat er mogelijk interactie van de blootstelling aan stoffen kan optreden met: (a) een verminderde functie van orgaansystemen, (b) een chronische ziekte en/of (c) behandeling van deze ziekte met medicatie die interfereert met de blootstelling. Interacties zijn pas te verwachten bij hogere concentraties stoffen in combinatie met geneesmiddelen die via dezelfde biotransformatieroute worden omgezet. Voor geneesmiddelen is deze informatie goed ontsloten. Voor gevaarlijke stoffen vergt dit wat meer inspanning en is het raadplegen van een toxicoloog aan te raden. Zo kan de capaciteit van organen bij het onschadelijk maken van stoffen op enzymniveau worden onderzocht. Dit is vooral van belang als deze wordt beperkt onder invloed van de hogere leeftijd, interacties met een ziekteproces of de behandeling daarvan (medicijngebruik). Gezien bovenstaande factoren, is beweging en gezonde voeding vanuit de primaire preventie van ziekten door stoffen gunstig. Beide factoren dragen bij aan een optimale werking van toxicokinetische processen die de gevolgen van blootstelling aan gevaarlijke stoffen kunnen beperken. Toxicologen met een specialisatie in arbeidsomstandigheden zouden de bedrijfsarts en arbeidshygiënist kunnen ondersteunen door informatie beschikbaar te stellen met betrekking tot: (a) de interactie van geneesmiddelen met gevaarlijke stoffen op het werk, (b) de invloed van verminderde orgaanfuncties (door ziekte/hoge leeftijd) op de blootstelling van stoffen en de gevolgen daarvan voor de gezondheid en de rol/meerwaarde van orgaanfunctietesten en biomonitoring bij de begeleiding van blootgestelden met een verminderde belastbaarheid.

Conclusies en vooruitblik

Aandachtspunten die in dit hoofdstuk worden besproken, liggen op het versterken van de belastbaarheid door gezond ouder worden in het werk en de chronisch zieke die participeert of re-integreert in het arbeidsproces.

Door het verhogen van de pensioenleeftijd treden twee effecten gelijktijdig op: de totale duur van blootstelling overschrijdt de grens van 40 jaar én een aantal blootstellingsjaren treedt op bij een hogere leeftijd (65+).

Bij het afleiden van grenswaarden wordt nu nog uitgegaan van 40 jaar blootstelling van een 'gezonde' persoon tussen 18 en 65 jaar. Overwogen kan worden om bij het opstellen van een gezondheidskundig advies voor een grenswaarde voor stoffen de duur van het werkzame leven van 40 jaar te verhogen, bijvoorbeeld naar 45 jaar. De effecten van blootstelling bij hogere leeftijd kunnen hierin dan worden meegenomen.

Tot het zover is kan de blootstellingsduur worden verminderd al voordat de (huidige) termijn van 40 jaren blootstelling is bereikt. Als dit wordt gedaan door de duur van de werkweek te bekorten (maandag en/of vrijdag vrij of geen blootstelling) wordt (a) de totale duur van blootstelling beperkt, alsmede en (b) de beschikbare tijd voor herstel verlengd (van belang bij stoffen die stapelen).

De blootstelling aan stoffen kan problemen met zich meebrengen voor werkenden op leeftijd met een verhoogde gevoeligheid, bijvoorbeeld door een verminderde werking van interne organen die kan samenhangen met de hogere leeftijd of kan zijn veroorzaakt door een chronische ziekte. De behandeling hiervan met geneesmiddelen kan op zijn beurt ook interfereren met het werk gebonden blootstelling aan stoffen. Daarom zou, net als het verminderen van fysiek zwaar werk, het werk met stoffen geleidelijk kunnen worden afgebouwd. Over deze mogelijke interventies zou de bedrijfsarts een toxicoloog van een kenniscentrum kunnen bevragen.

Binnen het Preventief Medisch Onderzoek (PMO) zijn er mogelijkheden om deze benadering een rol te geven in de zorg voor de ouder wordende werknemer. Werkgevers en werknemers zouden bovenstaande punten kunnen opnemen in een 'blijvend-gezond-werken-beleid' in navolging van het principe van het 'zwangerschapsbeleid'.

Dankwoord

Met dank aan Frank Brekelmans, Lex Burdorf, Rik Menting en Frans Russel voor hun bijdrage aan de discussie over de inhoud van dit hoofdstuk.

Literatuur:

- Akgun, M., Gorguner, M., Meral, M., Turkyilmaz, A., Erdogan, F., Saglam, L. & Mirici, A. (2005). Silicosis caused by sandblasting of jeans in Turkey: a report of two concomitant cases. *J Occup Health*. 47(4), 346-9.
- Anderson, W.F. & Cowan, N.R. (1956). Work and retirement; influences on the health of older men. *The Lancet*. 1956;271, 1344-7
- Barmania, S. (2016). Deadly denim: sandblasting-induced silicosis in the jeans industry. *Lancet Respir Med*. 4(7), 543.
- Barregård, L., Quelquejeu, G., Sällsten, G., Haguenoer, J.M. & Nisse, C. (1996). Dose-dependent elimination kinetics for mercury in urine: observations in subjects with brief but high-level exposure. *Int Arch Occup Environ Health*. 1996;68(5), 345-8.
- Baselt, R.C. (2014). *Disposition of Toxic Drugs and Chemicals in Man*, 10th edition. Biomedical Publications, Seal Beach, CA, 2211 pp.
- Bayram, H., Ghio, A.J. (2011). Killer jeans and silicosis. *Am J Respir Crit Care Med*. 184(12), 1322-4
- Booze, T.F., Reinhardt, T.E., Quiring, S.J. & Ottmar, R.D. (2004). A screening-level assessment of the health risks of chronic smoke exposure for wildland firefighters. *J Occup Environ Hyg*. 1(5), 296-305
- Borm, P.J., Bast, A., Wouters, E.F., Slangen, J.J., Swaen, G.M. & De Boorder, T.J. (1987). Red blood cell anti-oxidant parameters in healthy elderly subjects versus silicosis patient. *Free Radic Res Commun* 3(1-5), 117-27.

- Burke, M.T., Isbel, N., Barraclough, K.A., Jung, J.W., Wells, J.W. & Staats, C.E. (2015). Genetics and nonmelanoma skin cancer in kidney transplant recipients. *Pharmacogenomics*. 16(2), 161-72.
- Campbell, L., Wilson, H.K., Samuel, A.M. & Gompertz, D. (1988). Interactions of m-xylene and aspirin metabolism in man. *Br J Ind Med*. 1988;45(2), 127-32.
- Coelho, D.R., Miranda, E.S., Saint'Pierre, T.D. & Paumgartten, F.J. (2014). Tissue distribution of residual antimony in rats treated with multiple doses of meglumine antimoniate. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2014 Jul;109(4), 420-7.
- Cohen, N., Modai, D., Khahil, A. & Golik, A. (1989). Acute resin phenol-formaldehyde intoxication. A life threatening occupational hazard. *Hum Toxicol*. 8(3), 247-50.
- Dijk, F.J.H., Dormolen, M. van, Kompier, M.A.J. & Meijman, T.F. (1990). Herwaardering model belasting-belastbaarheid. *Tijdschrift voor sociale gezondheidszorg*. 1(68), 3-10.
- Dutkiewicz, T. (1977). Experimental studies on arsenic absorption routes in rats. *Environ Health Perspect*. 19, 173-6.
- Gezondheidsraad (2001). Aanpassing van grenswaarden bij flexibele werktijden. Den Haag: Gezondheidsraad, publicatienr 2001/06OSH.
- Graber, et. al. (2014). Respiratory disease mortality among US coal miners; results after 37 years of follow up. *OEM* 71, 30-39.
- Greven, F., Kerstjens, H.A., Duijm, F., Eppinga, P., Meer, G. de & Heederik, D. (2009). Respiratory effects in the aftermath of a major fire in a chemical waste depot. *Scand J Work Environ Health*. 35(5), 368-75.
- Guha, N., Loomis, D., Guyton, K.Z., Grosse, Y., El Ghissassi, F., Bouvard, V., Benbrahim-Tallaa, L., Vilahur, N., Muller, K. & Straif, K. (2017). International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group. Carcinogenicity of welding, molybdenum trioxide, and indium tin oxide. *Lancet Oncol*. 18(5), 581-582.
- Hadshiew, I.M., Eller, M.S., Gilchrist, B.A. (1999). Age-associated decreases in human DNA repair capacity: Implications for the skin. *Age (Omaha)*. 22(2), 45-57.
- Hansard, S.L., Ammerman, C.B., Henry, P.R. & Patterson, B.W. (1986). Vanadium metabolism in sheep. III. Influence of dietary vanadium on kinetics of ⁴⁸V administered orally or intravenously and comparison of compartmental and graphical models. *J Anim Sci*. 62(3), 804-12.
- Hauptmann, M., Stewart, P.A., Lubin, J.H., Beane Freeman, L.E., Hornung, R.W., Herrick, R.F., Hoover, R.N., Fraumeni, J.F. Jr, Blair, A. & Hayes, R.B. (2009). Mortality from lymphohematopoietic malignancies and brain cancer among embalmers exposed to formaldehyde. *J Natl Cancer Inst*. 101(24), 1696-708.
- Henn, S.A., Bell, J.L., Sussell, A.L. & Konda, S. (2013). Occupational carbon monoxide fatalities in the US from unintentional non-fire related exposures, 1992-2008. *Am J Ind Med*. 56(11), 1280-9.
- Islam, M.O., Hara, M. & Miyake, J. (2002). Induction of P-glycoprotein, glutathione-S-transferase and cytochrome P450 in rat liver by atrazine. *Environ Toxicol Pharmacol*. 12(1), 1-6.
- Itai, S., Suga, Y., Hara, Y., Izumi, K., Maeda, Y., Kitagawa, Y., Ishizaki, J., Shimada, T., Mizokami, A. & Sai, Y. (2017). Co-administration of dexamethasone increases severity and accelerates onset day of neutropenia in bladder cancer patients on methotrexate, vinblastine, adriamycin and cisplatin chemotherapy: a retrospective cohort study. *J Pharm Health Care Sci*. 11, 3:3.
- Järholm, B., Stattin, M., Robroek, S.J., Janlert, U., Karlsson, B. & Burdorf, A. (2014). Heavy work and disability pension - a long term follow-up of Swedish construction workers. *Scand J Work Environ Health*. 40(4), 335-42.
- Jiménez-Sáenz, M., Villar-Rodríguez, J.L., del Carmen Martínez-Sánchez, M., Rebollo-Bernárdez, J., Carmona-Soria, I., Herrerías-Esteban, J.M. & Herrerías-Gutiérrez, J.M. (2004). Itraconazole-induced acute hepatitis in an agricultural worker: susceptibility or drug interaction? *J Clin Gastroenterol*. 38(4):380-2.
- Jongeneelen, F.J., Anzion, R.B., Scheepers, P.T., Bos, R.P., Henderson, P.T. & Nijenhuis, E.H. (1988). 1-Hydroxypyrene in urine as a biological indicator of exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons in several work environments. *Ann Occup Hyg*. 32(1), 35-43.

- Kales, S.N. & Christiani, D.C. (1994). Progression of chronic obstructive pulmonary disease after multiple episodes of an occupational inhalation fever. *J Occup Med.* 36(1), 75-8
- Kelly, G.E., Meikle, W. & Sheil, A.G. (1987). Effects of immunosuppressive therapy on the induction of skin tumors by ultraviolet irradiation in hairless mice. *Transplantation.* 44(3), 429-34.
- Knoblauch, A. & Steiner, B. (1999). Major accidents related to manure: A case series from Switzerland. *Int J Occup Environ Health.* 5(3), 177-86.
- Koopman, et al. (1997). *Persoonlijke mededeling.*
- Kretzschmar, M. & Müller, D. (1993). Aging, training and exercise. A review of effects on plasma glutathione and lipid peroxides. *Sports Med.* 15(3), 196-209.
- Landi, M.T., Sinha, R., Lang, N.P. & Kadlubar, F.F. (1999). Human cytochrome P4501A2. *IARC Sci Publ.* 148:173-95.
- Landrigan, P.J., Fuller, R., Acosta, N.J.R., Adeyi, O., Arnold, R., Basu, N.N., Baldé, A.B. et. al. (2018). Commission on pollution and health. *The Lancet.* 391(10119), 462-512.
- Lee, I.M., Shiroma, E.J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S.N., Katzmarzyk, P.T. et al. (2021). Effect of physical inactivity on major noncommunicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet.* 380(9838), 219-29.
- Leijten, F.R., Wind, A. de, Heuvel, S.G. van den, Ybema, J.F., Beek, A.J. van der, Robroek, S.J. & Burdorf, A. (2015). The influence of chronic health problems and work-related factors on loss of paid employment among older workers. *J Epidemiol Community Health.* 69(11), 1058-65.
- Li, Y., Fletcher, T., Mucs, D., Scott, K., Lindh, C.H., Tallving, P. & Jakobsson, K. (2018). Half-lives of PFOS, PFHxS and PFOA after end of exposure to contaminated drinking water. *Occup Environ Med.* 75(1), 46-51.
- Man, M.A., Man, S.C., Motoc, N.D., Pop, C.M. & Trofor, A.C. (2017). Fatal hypersensitivity pneumonitis after chemical occupational exposure. *Rom J Morphol Embryol.* 58(2), 627-634.
- McMahon, T.F., Beierschmitt, W.P. & Weiner, M. (1987). Changes in phase I and phase II biotransformation with age in male Fischer 344 rat colon: relationship to colon carcinogenesis. *Cancer Lett.* 36(3), 273-82.
- McMahon, T.F., Peggins, J.O., Centra, M.M. & Weiner, M. (1990). Age-related changes in biotransformation of azoxymethane and methylazoxymethanol in vitro. *Xenobiotica.* May;20(5), 501-13.
- McMahon, T.F. & Birnbaum, L.S. (1990). Age-related changes in toxicity and biotransformation of potassium cyanide in male C57BL/6N mice. *Toxicol Appl Pharmacol.* 105(2), 305-14.
- Menting, R., Godderis, L., Ramselaar, C., Scheepers, P. & Barbanson, B. de (2017). PAGO chemische stoffen, een gezamenlijke verantwoordelijkheid van de werkgever en bedrijfsarts. *TBV,* 25(7), 306-8. DOI10.1007/s12498-017-0114-4
- Menting, R., Brekelmans, F. & Hulshof, C. (2018). Addendum Leidraad Preventief Medisch Onderzoek (PMO) van werkenden bij blootstelling aan gevaarlijke stoffen. NVAB, Utrecht <https://www.nvab-online.nl/richtlijnen-en-kennisdocumenten/procedurele-leidraden/leidraad-pmo>
- Michalopoulos, G., Sattler, G., Sattler, C. & Pitot, H.C. (1976). Interaction of chemical carcinogens and drug-metabolizing enzymes in primary cultures of hepatic cells from the rat. *Am J Pathol.* 85(3), 755-72.
- Milani, M. & Sparavigna, A. (2017). The 24-hour skin hydration and barrier function effects of a hyaluronic 1%, glycerin 5%, and Centella asiatica stem cells extract moisturizing fluid: an intra-subject, randomized, assessor-blinded study. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 10, 311-315.
- Miller, F.J., Schlosser, P.M. & Janszen, D.B. (2000). Haber's rule: a special case in a family of curves relating concentration and duration of exposure to a fixed level of response for a given endpoint. *Toxicology.* 149 (1), 22-34.
- Mooyart, E.A.Q., Gelderman, E.L.G., Nijsten, M.W., Vos, R. de, Hirner, J.M., Lange, D.W. de, Leuvenink, H.D.G. & Bergh, W.M. van den (2016). Outcome after hydrogen sulphide intoxication. *Resuscitation.* 103, 1-6.
- Nilsson, U., Attewell, R., Christofferson, J.O., Schütz, A., Ahlgren, L., Skerfving, S. & Mattsson, S. (1991). Kinetics of lead in bone and blood after end of occupational exposure. *Pharmacol Toxicol.* 68(6), 477-84.

- Poljsak, B., Gazdag, Z., Jenko-Brinovec, S., Fujs, S., Pesti, M., Bélágyi, J., Plesnicar, S. & Raspor, P. (2005). Pro-oxidative vs antioxidant properties of ascorbic acid in chromium(VI)-induced damage: an in vivo and in vitro approach. *J Appl Toxicol.* 25(6), 535-48.
- Quinete, N., Esser, A., Kraus, T. & Schettgen, T. (2017). PCB 28 metabolites elimination kinetics in human plasma on a real case scenario: Study of hydroxylated polychlorinated biphenyl (OH-PCB) metabolites of PCB 28 in a highly exposed German Cohort. *Toxicol Lett.* 276, 100-107.
- Rosas-Carrasco, O., García-Peña, C., Sánchez-García, S., Vargas-Alarcón, G., Gutiérrez-Robledo, L.M. & Juárez-Cedillo, T. (2011). The relationship between potential drug-drug interactions and mortality rate of elderly hospitalized patients. *Rev Invest Clin.* 63(6):564-73.
- Scheepers, P.T.J., Maas, J., Siegert, H. & Wielaard, P. (2009). Dossier Carcinogene, mutagene en reproductietoxische stoffen (CMR-stoffen). Kennisdossier Gevaarlijke Stoffen. Arbokennisnet. http://www.arbokennisnet.nl/kennisdossier_gevaarlijke_stoffen.html
- Scheepers, P.T.J., Masen-Poos, L., Rooy, F.G.B.G.J. van, Oerlemans, A., Daalen, E. van, Cremers, R., Lichtenbeld, H., Biesma, B., Sørli, J.B., Koponen, I.K., Larsen, S.T., Wolkoff, P. & Nørgaard, A.W. (2017). Pulmonary injury associated with spray of a water-based nano-sized waterproofing product: a case study. *J Occup Med Toxicol.* 8 (12), 33.
- Schmid, et al. (2009). Dosimetry and toxicology of inhaled ultrafine particles. *Biomarkers* 14 Suppl 1, 67-73.
- Seitz, H.K., Egerer, G., Simanowski, U.A., Waldherr, R., Eckey, R., Agarwal, D.P., Goedde, H.W. & Wartburg, J.P. von (1993). Human gastric alcohol dehydrogenase activity: effect of age, sex, and alcoholism. *Gut.* 34(10), 1433-7.
- Siegrist, J. & Wahrendorf, M. (2009). Quality of work, health, and retirement. *Lancet.* 374(9705), 1872-3.
- Smith, T.K. (1991). Dietary modulation of the glutathione detoxification pathway and the potential for altered xenobiotic metabolism. *Adv Exp Med Biol.* 289, 165-9.
- Stadtman, E.R. (2004). Role of oxidant species in aging. *Current Medicinal Chemistry* 11, 1105-1112.
- Stave, G.M. (2018). Occupational Animal Allergy. *Curr Allergy Asthma Rep.* 18(2), 11.
- Steenland, K. & Brown, D. (1995). Silicosis among gold miners: exposure--response analyses and risk assessment. *Am J Public Health.* 85(10), 1372-7.
- Tan, D., Wang, C., Ling, J., Xia, Z. & Xu, J. (2016). Acute respiratory distress syndrome after accidental inhalation of fluorocarbon monomers and pyrolysis products. *Occup Environ Med.* 73(4), 287-8.
- Tarlo, S.M. & Liss, G.M. (2002). Diisocyanate-induced asthma: diagnosis, prognosis, and effects of medical surveillance measures. *Appl Occup Environ Hyg.* 217(12), 902-8
- Trense, E. & Zimmermann, H. (1969). Fatal inhalation poisoning with chronically acting tetrachloroethylene vapors. *Zentralbl Arbeitsmed.* 19(5), 131-7.
- Ulrich, C., Jürgensen, J.S., Degen, A., Hackethal, M., Ulrich, M., Patel, M.J., Eberle, J., Terhorst, D., Sterry, W. & Stockfleth, E. (2009). Prevention of non-melanoma skin cancer in organ transplant patients by regular use of a sunscreen: a 24 months, prospective, case-control study. *Br J Dermatol.* 161 Suppl 3, 78-84.
- Valen, E. van, Hout, E.S. van, Wekking, E.M., Lenderink, A.F., Laan, G. van der & Hageman, G. (2015). Brain damage caused by exposure to organic solvents; diagnostics and disease course of chronic solvent-induced encephalopathy. *NTVG,* 159, A9431.
- Vooijs, M., Heide, I. van der, Leensen, M., Hoving, J., Wind, H. & Frings-Dresen, M. (2016). Richtlijn Chronisch ziekten en werk. Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, Amsterdam.
- Wen, C.P., Wai, J.P., Tsai, M.K., Yang, Y.C., Cheng, T.Y., Lee, M.C., Chan, H.T., Tsao, C.K., Tsai, S.P. & Wu, X. (2011). Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *Lancet.* 378(9798), 1244-53.
- Wilson, B.A. (1996). Cognitive functioning of adult survivors of cerebral hypoxia. *Brain Inj.* 10(12), 863-74.
- Yoshida, M., Fukabori, S., Hara, K., Yuasa, H., Nakaaki, K., Yamamura, Y. & Yoshida, K. (1996). Concentrations of trichloroethylene and its metabolites in blood and urine after acute poisoning by ingestion. *Hum Ex*

5: Als de batterij leegloopt

Over de gezondheid van lager opgeleiden en hun blootstelling aan gevaarlijke stoffen

Viola van Guldener, Johan Polder, Marjorie Jacquemijns, Mathieu Rikken, Joke Herremans, Petra Eysink en Jan Roels. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)

Samenvatting

Mensen met een lage opleiding leven korter en hebben veel meer ziekten en beperkingen dan hoger opgeleiden. Dit komt onder meer door hun ongunstige leefstijl, maar ook door het werk en de vaak slechtere of zwaardere werkomstandigheden die lager opgeleiden hebben. Vaak hebben de werkenden niet in de gaten dat hun werkomstandigheden niet optimaal zijn. Maar ze ervaren wel dat hun gezondheid werkende weg minder wordt. Of ze overlijden op jongere leeftijd aan een ziekte waarvan niet is vastgesteld dat het door het werk komt. Werkenden die langdurig zijn blootgesteld aan gevaarlijke stoffen overlijden vaak aan een beroepsziekte zonder dat ze het door hebben. Er is heel weinig bekend over beroepsziekten door stoffen. Over bedrijfsongevallen is bijvoorbeeld veel meer bekend. Daar kan bij de preventie van beroepsziekten door gevaarlijke stoffen dan ook van geleerd worden. We introduceren daartoe het model van de organisatorische beroepsziekte. Dit model biedt inspiratie en handelingsopties voor de preventie van ziekten die ontstaan door de blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Ten eerste door te investeren in informatie en kennis. Ten tweede door te investeren in de organisatie van bedrijven en de cultuur op de werkvloer. Ten derde door werknemers met een lage opleiding te helpen met een vriendelijk duwtje in de veilige richting. Want beroepsziekten pak je aan.

Zo'n dertig jaar geleden verhuisde een van de auteurs met haar familie naar een klein Brabants dorpje. "Je weet wel, zo'n dorpje met 2.000 inwoners, 'ons kent ons' en keigezellig. Binnen no-time waren we bekend. We kwamen in een mooi huis met een houten vloer. Die vloer moest alleen opnieuw in de lak gezet worden. Parketlegger Bernard werd gebeld en die kwam in augustus de vloer lakken met zijn toen 12-jarige zoon. Het was warm, dus de deuren en ramen moesten dicht. We wilden natuurlijk niet dat de lak te hard zou drogen, dan krijg je barsten en dat is niets. Als kind van 14 vond ik het wel raar, het stonk als een gek en Bernard en zijn zoon zaten de hele dag in die stank. Drie jaar geleden was ik op de begrafenis van Bernard. Hij was op 67-jarige leeftijd aan kanker overleden. Een beroepsziekte is nooit vastgesteld, maar ik heb daar wel zo mijn gedachten over... "

Iedereen kent wel het verhaal van een bekende die ziek werd en waarbij vraagtekens opkwamen of dat door het werk kwam. Of waarbij die vraagtekens juist niet kwamen. Want horen die beroepsziekten er niet gewoon bij? We hebben het toch niet voor niets over kappers-eczeem, bakkers-astma en schildersziekte? 'Risico van het vak,' wordt er dan gezegd. En dat risico hoort bij het beroep. Zeker voor werknemers met een lage opleiding. De doeners die van aanpakken weten maar ondertussen wel aan allerlei beroepsrisico's blootgesteld zijn. Bernard is zeker geen eenmalig geval. Iedereen kan het rijtje met voorbeelden uitbreiden. Zo is daar bijvoorbeeld Henk die de schildersziekte opliep, en over wie veel meer bekend is (kader 5.1).

Dit hoofdstuk gaat over lager opgeleiden, hun gezondheid en de blootstelling aan gevaarlijke stoffen. We combineren verschillende invalshoeken. In paragraaf 5.1 kiezen we de gezondheid van de Nederlandse bevolking als vertrekpunt en zoomen we in op de mensen met een lagere opleiding. Wat weten we over hun gezondheid en welke risico's lopen zij? Na deze beschrijving vanuit het macroniveau volgen we in paragraaf 5.2 een meer bottom-up benadering en zullen we uitgaande van de bedrijfssituatie een benadering voor beroepsziekten presenteren, die we de 'organisatorische beroepsziekte' noemen. In paragraaf 5.3 gaan we in op de handelingsperspectieven om de gezondheidsrisico's door gevaarlijke stoffen te verminderen. Want beroepsziekten pak je aan, op bedrijfsniveau, op het niveau van sectoren, landelijk en internationaal.

We schrijven dit hoofdstuk tegen de achtergrond van een aantal uitgangspunten voor het voorkómen van ongevallen en beroepsziekten door blootstelling aan gevaarlijke stoffen, zoals het kader van REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals). REACH is een verordening van de Europese Unie die is aangenomen om de gezondheid van de mens en het milieu beter te beschermen tegen de risico's die chemische stoffen kunnen opleveren. Bedrijven die stoffen in de Europese Unie vervaardigen of op de markt brengen moeten de risico's van die stoffen identificeren en beheersen. Fabrikanten moeten aangeven hoe de stof veilig kan worden gebruikt. Maatregelen om de risico's te beperken moeten bekend worden gemaakt, onder andere via het Veiligheids Informatie Blad. Andere uitgangspunten vinden we in Nederland in de Arbowet en het Arbobesluit. Daarin worden werkgever en werknemer beiden verantwoordelijk gesteld voor een gezonde en veilige werkplek. De werkgever draagt zorg voor de arbeidsomstandigheden, en van de werknemer wordt verwacht dat hij meewerkt aan een veilig arbeidsklimaat en dat hij zijn werkzaamheden op een veilige manier uitvoert.

Kader 5.1: Henk loopt schilderziekte op

Henk is een echte doener. Op zijn 17e verlaat hij de ambachtsschool en gaat hij aan de slag in een schildersbedrijf. Hij blijft er tot zijn pensioen in dienst. De belangrijkste werkzaamheden van Henk bestaan uit het schoonmaken van oppervlakken met oplosmiddelen, het voorbehandelen via afbijten, gritstralen, slijpen of schuren en het lakken door te verven of te spuiten. Dat schoonmaken doen Henk en zijn collega's met terpentijn en thinner. Ze voeren de werkzaamheden uit in ruimten waarin open bakken met onder andere trichlooretheen staan. Ventilatie en afzuigsystemen zijn daarbij vooral in de beginjaren afwezig. In latere jaren zijn die afzuigers er wel maar blijft de lucht van oplosmiddelen aanwezig.

Het bedrijf verschaft voor sommige werkzaamheden persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM), zoals schorten, handschoenen, maskers en adembescherming. Maar over deze PBM's informeert het bedrijf de werknemers niet actief. In de loop der jaren geven Henk en zijn collega's aan dat ze aan het einde van dag last hebben van hoofdpijn, sufheid, een dronken gevoel en ook wel duizeligheid. Volgens getuigenverlagen werd "hier in de praktijk door leidinggevenden lacherig op gereageerd". Het advies van het bedrijf is om een glas melk te drinken om het zweverige gevoel van oplosmiddelen te neutraliseren.

Aan een interne regel om na elk uur schilderen een kwartier buiten te gaan staan, werd in praktijk geen gehoor gegeven. Interne regels geven ook aan dat het werk stilgelegd mag worden bij gevaarlijke situaties, maar dit gebeurt nauwelijks omdat de bedrijfsleiders hier boos over worden. "Dat doe je hier toch niet?" wordt er dan gezegd.

Tijdens onderhoudswerkzaamheden werkt Henk onder andere met terpentijn en toluen in besloten ruimten zonder mogelijkheid tot ventilatie en zonder het gebruik van een masker. De ruimten worden niet geventileerd omdat er geen middelen beschikbaar zijn of omdat de wel beschikbare materialen niet gebruikt worden omdat de ruimte gesloten moet blijven. Na ongeveer 30 jaar krijgt Henk klachten als vergeetachtigheid en op 54-jarige leeftijd krijgt Henk de diagnose OPS/CTE, ofwel schildersziekte. Een jaar voor de diagnose heeft Henk vervangend werk (licht administratief) gekregen.

* Henk is een fictieve naam, maar het voorbeeld is gebaseerd op een waargebeurd verhaal. Voor de anonimiteit is de inhoud op onderdelen gewijzigd. Als iemand zich herkent in dit voorbeeld dan is dat gebaseerd op louter toeval.

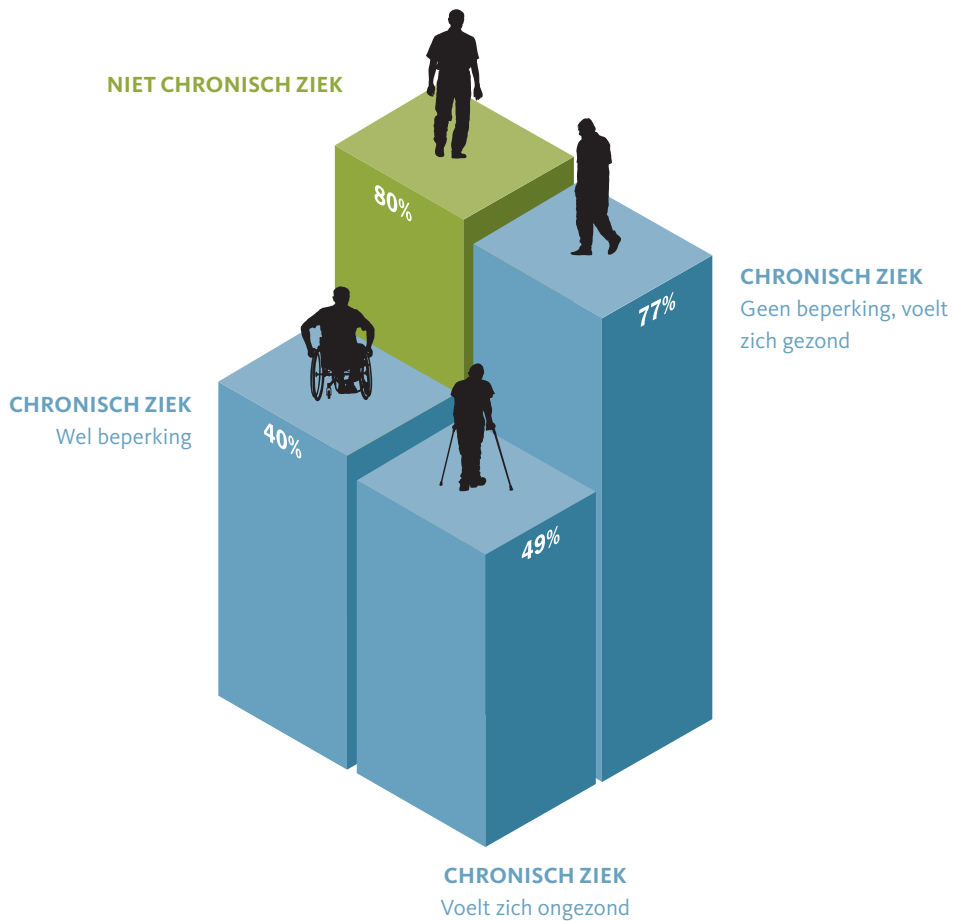
5.1 Werken is gezond, maar niet altijd

“Voor 10.00 uur gaan werken is ronduit ongezond,” aldus de Britse wetenschapper Paul Kelly in *The Independent*. Het NRC Handelsblad beoordeelde de uitspraak als half waar. Want dat slaapttekort ongezond is staat buiten kijf. Maar er zijn natuurlijk ook typische ochtend- en avondmensen. Er is dan ook geen generiek advies over hoe laat de werkdag zou moeten beginnen. Wel wordt steeds duidelijker dat het werken in ploegdiensten en verstoringen in het dag-nachtritme nadelig voor de gezondheid kunnen zijn (Kerkhof et al., 2013). Interessant zou zijn om de stelling van Kelly om te draaien: is werken na 10.00 uur wel altijd gezond? Of nog algemener: Is werken gezond? In de *Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2014* formuleerde het RIVM een voorzichtig positief standpunt. (RIVM 2014). Werken is gezond, maar niet altijd. Werken vermindert de kans op een depressie en geeft mensen structuur en meer eigenwaarde waardoor ze lekkerder in hun vel zitten en beter functioneren. Door werk kunnen mensen uit een negatieve spiraal komen en de weg omhoog weer te pakken krijgen. Maar er kunnen ook werkomstandigheden zijn waardoor mensen ziek worden van het werk in plaats van gezond, kijk maar naar Henk (kader 5.1). Wat weten we eigenlijk over de algehele gezondheid van werknemers en welke rol speelt hun opleidingsniveau?

5.1.1 De gezondheid van werknemers

“We worden gezonder en zieker tegelijkertijd.” Dat is de meest kernachtige karakterisering van de volksgezondheid in Nederland (Polder et al., 2012). We worden gezonder in de zin dat de levensverwachting steeds verder toeneemt. Rond de millenniumwisseling was dat zelfs “iedere week met een weekend.” We worden zieker omdat het aantal chronisch zieken toeneemt. In 2015 had de helft van de Nederlanders een chronische ziekte. We worden ook zieker omdat ziekten eerder worden opgespoord, en door betere zorg komen er meer chronische patiënten. Maar door nieuwe medicijnen, hulpmiddelen en andere vormen van zorg worden we ook weer gezonder en kunnen we steeds beter met ziekten omgaan. Veel patiënten ondervinden in het dagelijks leven weinig tot geen beperkingen (RIVM, 2014).

De meeste chronisch zieken werken dan ook gewoon. In 2011 telde de beroepsbevolking 9,5 miljoen personen in de leeftijd van 20-65 jaar, van wie 80% zich goed gezond voelde, 55% een chronische ziekte had, en 10% beperkingen ervaarde. Deze percentages maken in één oogopslag duidelijk dat er overlap bestaat tussen de verschillende groepen. Het merendeel (bijna 70%) van de mensen met een chronische ziekte voelde zich goed gezond. Voor de deelname aan het arbeidsproces is dit een belangrijk gegeven. In 2011 had 77 procent van de chronisch zieken in de leeftijd van 20-65 jaar een betaalde baan (figuur 5.1). Bij de mensen zonder ziekte lag dat aandeel maar net iets hoger. Naarmate mensen zich ongezonder voelen of beperkingen ervaren, wordt de arbeidsdeelname fors minder, nog even los van het feit of ze een chronische ziekte hebben of niet. Dit onderstreept dat het bij gezondheid en ziekte vooral gaat om hoe mensen zich voelen en wat ze kunnen, en niet zozeer om het hebben van een officiële medische diagnose. Voor het wel of niet werken geven de ervaren gezondheid en de ervaren beperkingen de doorslag. Vermoeidheid en gebrek aan conditie komen veel voor als ook beperkingen in het bewegen. Ook concentratieproblemen en tijdsdruk worden genoemd als belangrijke belemmeringen om het werk af te krijgen (Maurits et al., 2013).



Figuur 5.1 Percentage 20-65 jarigen met een betaalde baan van 12 uur per week of langer (Bron: RIVM).

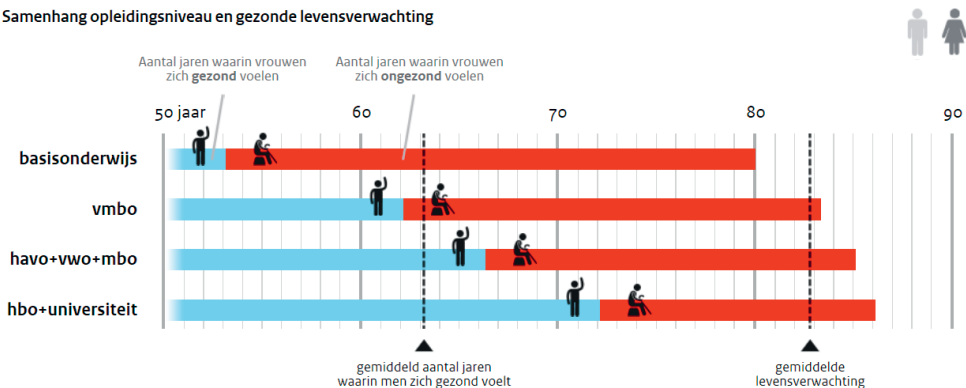
5.1.2 Het opleidingsniveau heeft veel invloed

Bij geboorte is de levensverwachting voor mannen 79 jaar, wat hoog is binnen Europa, en 83 jaar voor vrouwen, wat gemiddeld is ten opzichte van andere landen. Belangrijker dan deze gemiddelden zijn de grote verschillen tussen opleidingsniveaus (figuur 5.2). Mensen met alleen basisonderwijs leven gemiddeld 6 jaar korter dan hoger opgeleiden. Daar bovenop komen de verschillen in ervaren gezondheid die nog groter zijn. Maar liefst 20 jaren van hun leven voelen vmbo-ers zich ongezond, en voor mensen met alleen basisonderwijs is dat zelfs meer dan 25 jaar. Van de mannen in de leeftijd van 35 tot 49 jaar met alleen basisonderwijs ervaart de helft zijn gezondheid als matig of slecht, tegenover één op de vier van de mensen met een lbo, mavo of vmbo diploma, en één op de tien van de hoger opgeleiden. De gezond-

heidsverschillen tussen sociaaleconomische groepen in Nederland zijn substantieel en hardnekkig. Daarbij moet wel bedacht worden dat ervaren gezondheid bij uitstek een subjectieve maat is voor veel meer dimensies van welzijn (OECD, 2015), en daarom in vragenlijsten nogal eens als een magneet werkt die allerlei andere vormen van ongenoegen en negatieve ervaringen naar zich toe trekt. Want wat is eigenlijk gezondheid? Ook daarover variëren de meningen. De definities verschillen van 'de afwezigheid van ziekte' tot 'positieve gezondheid', de brede benadering van Machteld Huber die ook dimensies van zingeving omvat. Wij volgen hier Sjoerd Kooiker van het Sociaal Cultureel Planbureau: "Voor laagopgeleiden is gezondheid zoets als een batterij die langzaam leegloopt, terwijl hoogopgeleiden de metafoor van een accu gebruiken." (Kooiker, 2011). Een accu kun je opladen, een batterij niet. En daarmee leeft onder hoogopgeleiden ook veel meer het besef dan onder laagopgeleiden dat je zelf aan je gezondheid kunt werken.

En dat terwijl veel lager opgeleiden juist wel van aanpakken weten. Dat zie je vooral bij de ZZZP-ers, zelfstandigen zonder personeel. Deze ZZZP-ers vormen een bijzondere groep. Hun aantal neemt snel toe, zowel onder laag- als hoogopgeleiden, zowel vrijwillig als gedwongen. Over hun gezondheid en arbeidsomstandigheden wordt steeds meer bekend, onder andere via de Arbobalans van TNO. De algemene indruk is dat ze gezonder zijn en zich gezonder voelen, vooral ook omdat ze door hun zelfstandigheid minder stress ervaren en aanzienlijk minder burn-out klachten rapporteren (TNO, 2016). Voor een deel komt dit omdat vooral gezonde mensen het aandurven om als ZZZP-er aan de slag gaan, een zogeheten selectie-effect (Rietveld, 2015). Er zijn namelijk ook aanwijzingen dat het voor iemands gezondheid lang niet altijd zo bevorderlijk is om ZZZP-er te zijn, maar vanwege het positieve selectie-effect valt dat niet direct op (RIVM, 2014). En zo is het zeer goed denkbaar dat parketlegger Bernard uit het Brabantse dorp als gezonde ZZZP-er is gestart, maar door onwetendheid en verkeerd omgaan met gevaarlijke stoffen zijn gezondheid geleidelijk aan is kwijtgeraakt en vroeg is overleden aan een niet vastgestelde beroepsziekte. Maar omdat we geen blootstellingsgegevens hebben van werkenden in zulke situaties komen we dat nooit te weten.

Samenhang opleidingsniveau en gezonde levensverwachting

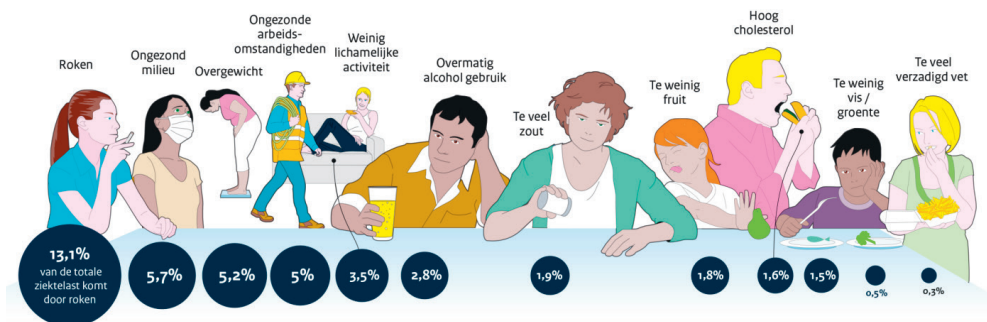


Figuur 5.2 Levensverwachting naar gezondheid en opleidingsniveau. (Bron: RIVM).

5.1.3 Waar worden mensen ziek van?

Naast genetische en biologische factoren zijn leefgewoonten en omgevingsinvloeden een belangrijke oorzaak van gezondheid en ziekte. Roken veroorzaakt de grootste ziektebelasting, gevolgd door een ongezond milieu, overgewicht en (ongunstige) arbeidsomstandigheden (figuur 5.3). Vooral lager opgeleiden roken veel en beginnen daar zelfs nog mee ondanks alles wat bekend is over de schadelijke gevolgen. Van de 25-34 jarigen met een lagere opleiding (lbo, mavo, vmbo) rookt 39%, tegenover 15% van de hoger opgeleiden (hbo, wo). Ook overgewicht is een gezondheidsprobleem met omvangrijke sociaaleconomische verschillen. Van de mensen met alleen lagere school is 64% te zwaar, bij mensen met een hbo of universitaire opleiding is dat 40%. Naast te weinig lichaamsbeweging spelen ongezonde eetgewoonten daarbij een belangrijke rol. Waar gevarieerd en matig de norm zou moeten zijn, eten nogal wat lager opgeleiden te veel en te eenzijdig. Dat heeft deels te maken met een informatieachterstand (Koç et al., 2015). Lager opgeleiden hebben bijvoorbeeld minder kennis over de negatieve gevolgen van frisdrank en fastfood. Bovendien zijn er op het terrein van voeding nogal wat tegenstrijdige adviezen waardoor met name mensen met wat minder opleiding de weg kwijtraken. Het terrein dat ze overzien en waarop ze invloed denken te kunnen hebben, is veelal beperkter dan die van hoger opgeleiden. Bij sociale verschillen gaat het dan ook niet alleen maar om verschillen in opleidingsniveau, cognitie en verdiencapaciteit, maar ook om sociaal-culturele verschillen met diepe wortels en brede vertakkingen. Bij ongezonde eetgewoonten zijn ook verschillen in smaak en beleving aan de orde en niet te vergeten de betekenis die mensen aan eten geven. En dat heeft weer alles te maken met de cultuur waarin mensen opgroeien, wonen en werken en de leefgewoonten die ze vervolgens ook weer doorgeven aan hun nageslacht. Hardnekkige (gezondheids)verschillen tussen de onderkant en de bovenkant van de (beroeps)bevolking lijken daarmee inherent aan een meritocratische samenleving.

Daarbovenop spelen arbeidsomstandigheden ook een belangrijke rol, werknemers kunnen ziek worden door het werk. Soms gebeurt dat door onverwachte gebeurtenissen en incidentele gevaren waarbij de gevolgen meteen zichtbaar zijn, en de toedracht duidelijk is. Maar veel vaker is het veel minder duidelijk en leidt langdurige blootstelling aan gevaarlijke stoffen of andere belastende omstandigheden tot een ziekte later in het leven. Op beide gaan we nader in met opnieuw aandacht voor de rol van het opleidingsniveau.



Figuur 5.3 De bijdrage van determinanten aan de totale ziektebelasting in Nederland. Vanwege samenhang tussen de verschillende invloeden, zoals bewegen, voeding en overgewicht, kunnen de percentages niet bij elkaar worden opgeteld. (Bron: RIVM).

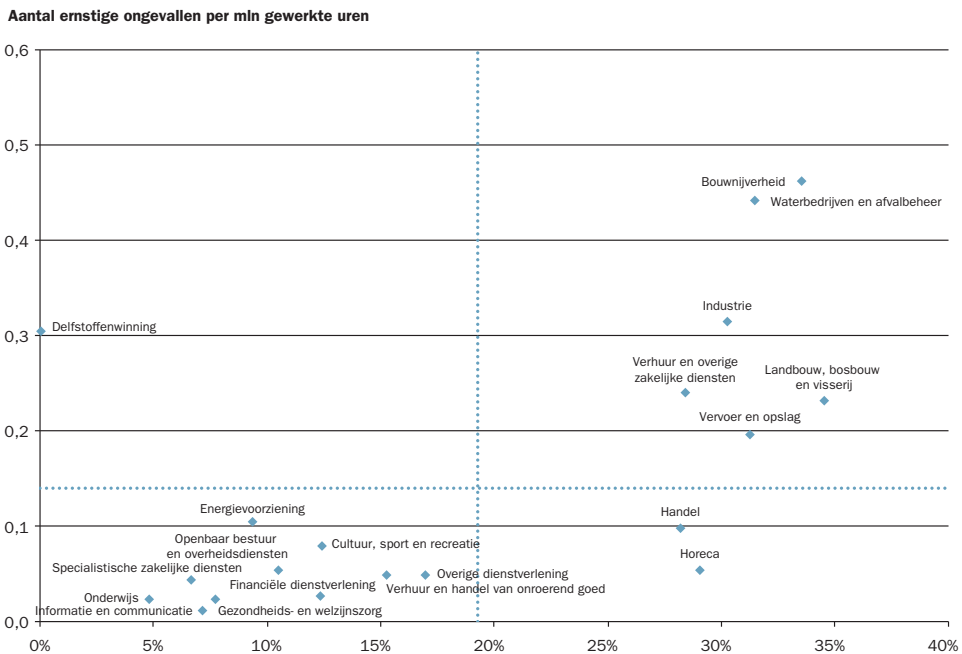
5.1.4 Lager opgeleiden en ernstige arbeidsongevallen

“Waar gehakt wordt vallen spaanders,” zegt het spreekwoord met een relativerende ondertoon. Gezien de recente toename van het aantal arbeidsongevallen (Inspectie SZW, 2017), is er voor die relativering geen plaats. Elk arbeidsongeval is er één te veel. Daarom is er ook veel aandacht voor arbeidsongevallen. Voor beroepsziekten door de blootstelling aan gevaarlijke stoffen kunnen we daar één en ander van leren.

Alle ernstige arbeidsongevallen, ook die naar aanleiding van werken met gevaarlijke stoffen, moeten door werkgevers gemeld worden aan de Inspectie SZW. Vanuit de gegevens van de Inspectie volgt dat in sectoren met veel lager opgeleiden de kans op een ernstig bedrijfsongeval 1,5 tot 4 keer hoger is dan in andere sectoren (figuur 5.4).

Niet alle beroepen aan de onderkant van de arbeidsmarkt zijn even risicovol. Huishoudelijke hulpen, verzorgenden en verkopers in winkels lopen minder kans op ernstige arbeidsongevallen met blijvende gevolgen, maar zij hebben juist weer een vergrote kans op arbeidsgerelateerde aandoeningen op de langere termijn.

Het beeld is dus gemengd, maar één ding staat wel als een paal boven water: laag opgeleide werknemers lopen veel meer kans op ernstige arbeidsongevallen. De vraag is vervolgens of dit ook geldt voor sectoren waar veel met gevaarlijke stoffen wordt gewerkt.



Figuur 5.4 Ernstige arbeidsongevallen naar economische sector en het aandeel lager opgeleiden. De gestippelde lijnen geven het gemiddelde aan. (Bron: RIVM).

5.1.5 Blootstelling aan gevaarlijke stoffen

Henk uit de inleiding staat met zijn risicovolle werksituatie model voor een veel grotere groep werkenden die blootgesteld worden aan gevaarlijke stoffen. Uit de Arbobalans 2016 weten we dat 15% van de werknemers rapporteert met gevaarlijke stoffen te werken (TNO, 2016). In sectoren als de industrie zijn het vooral mensen met een lage opleiding die aan gevaarlijke stoffen worden blootgesteld. Dat komt omdat laagopgeleiden veel vaker uitvoerenden zijn en mensen met een hogere opleiding veelal deel uitmaken van het midden of hogere management en veel minder contact hebben met het primaire productieproces en dus minder in directe aanraking komen met gevaarlijke stoffen.

Bedrijven moeten een registratie bijhouden van de gevaarlijke stoffen die aanwezig zijn op de werkvloer. Verder moeten ze de blootstelling aan gevaarlijke stoffen beoordelen in een risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E). De arbeidsinspectie komt hen daarin te hulp met een tool voor de zelfinspectie van gevaarlijke stoffen. Deze tool helpt werkgevers bij de invulling van hun wettelijke verplichtingen met specifieke aandacht voor kankerverwekkende stoffen. Ook helpt de tool met de vaststelling van grenswaarden, waarboven de blootstelling aan deze stoffen gezondheidsrisico's met zich mee brengt. In Nederland is voor een beperkt aantal stoffen een publieke grenswaarde afgeleid, dat wil zeggen dat het wettelijke door de overheid vastgestelde grenswaarden betreft. Voor de overige stoffen moet de werkgever zelf (private) gezondheidskundige grenswaarden afleiden. Het vaststellen van private grenswaarden gebeurt echter lang niet altijd, en als het gebeurt lang niet altijd goed. (Schenk, 2013).

Indien de blootstelling aan een bepaalde stof hoger is dan de vastgestelde grenswaarde, moet het bedrijf maatregelen nemen. Indien het een kankerverwekkende of mutagene stof betreft, moet een bedrijf deze stof vervangen door minder gevaarlijke alternatieven. Hierbij mogen economische motieven niet de doorslag geven om dat niet te doen. Als vervanging geen optie is, moet het bedrijf maatregelen treffen om de blootstelling tot onder het niveau van de grenswaarde te verlagen. De maatregelen moeten voldoen aan de zogeheten arbeidshygiënische strategie. Daarmee wordt bedoeld dat het probleem in eerste instantie bij de bron moet worden aangepakt. Lukt dat niet, dan kan de blootstelling worden beheerst door bronafzuiging aangevuld met algemene ventilatie. Pas als laatste stap mogen persoonlijke beschermingsmiddelen als adembescherming of handschoenen worden ingezet. Vervolgens moet de effectiviteit van de voorgestelde maatregelen worden getoetst door middel van herhalingsonderzoek van de blootstellingsmetingen, eventueel aangevuld met een preventief medisch onderzoek. Zo kan worden gekeken hoe het staat met de concentratie van lood in het bloed van de werknemers die aan lood worden blootgesteld. En ten slotte is uiteraard voorlichting van groot belang en is de instructie van werknemers een jaarlijks terugkerend thema.

De praktijk is echter weerbarstiger dan men op grond van de tool van de arbeidsinspectie en achterliggende Europese richtlijnen en verordeningen zou verwachten. Uit een enquête die TNO en het RIVM hebben uitgevoerd, blijkt dat minder dan de helft van de bedrijven enige vorm van een stoffenregister bijhoudt en dat hooguit één op de vijf bedrijven de blootstelling aan gevaarlijke stoffen beoordeelt (Terwoert et al., 2013). Bij kleine bedrijven is dat zelfs significant minder. Werkgevers schuwen maatregelen die ze bureaucratisch vinden en vaak ontbreekt het hen aan tijd, middelen en expertise om hun verantwoordelijkheid op te pakken. Tegelijkertijd geven twee van de vijf bedrijven aan dat ze in de achterliggende 5 jaar stoffen hebben vervangen door minder schadelijke. Arbodeskundigen concluderen

hieruit dat er nogal wat ad-hoc maatregelen worden genomen, die niet zijn ingebed in een structureel beleid voor schadelijke stoffen. Dit betekent dat er nog wel wat te winnen valt. Ook voor de werknemers.

Er zijn misschien wel genoeg mogelijkheden voor werknemers om te controleren of ze in hun werkomgeving veilig met gevaarlijke stoffen werken, maar zijn die ook toegankelijk voor iedereen, en worden vermoedens en/of klachten door werkgevers altijd serieus genomen? Zijn alle werknemers gelijk, of spelen sociale verschillen een rol in al dan niet goede preventie tegen beroepsziekten? Hoogopgeleide werknemers kunnen overgaan tot een onderzoek en een rechtszaak, maar voor laag opgeleide werknemers is dat veelal een brug te ver. Een melding bij de Inspectie wordt doorgaans pas in behandeling genomen nadat er een aanzienlijk aantal meldingen is en er bewijs is voor de koppeling tussen klachten en werk. Pas dan wordt contact gezocht met het betreffende bedrijf en blijven de melders niet langer anoniem. Gebrek aan hard bewijs en angst voor ontslag zorgt er dan ook regelmatig voor dat men geen melding bij Inspecties doet. Bij Henk op het schildersbedrijf werden alle bezwaren weggelachen en werd hem aangegeven dat het misschien tijd werd voor een andere baan (kader 5.1).

5.1.6 Economische vooruitblik

Gezondheid is een belangrijke bron van welvaart en een essentiële productiefactor voor duurzame groei. Dat loopt via arbeidsinzet en arbeidsproductiviteit (SER, 2015). Beide zijn van belang, zeker in een vergrijzende samenleving waarin de beroepsbevolking relatief kleiner wordt. En dat voor alle branches en opleidingsniveaus. Met het oog op de toekomst vallen twee bijzondere ontwikkelingen op (CPB en SCP, 2015). Ten eerste zal de toename van het aantal hoger opgeleide werknemers achterblijven bij de vraag, waardoor arbeidsinzet aan de bovenkant van de arbeidsmarkt een groot thema wordt. Ten tweede zal de vraag naar lager opgeleide werknemers sterker dalen dan het aanbod. Dat heeft te maken met de verhouding tussen het loon wat ze uit rechtvaardigheidsoverwegingen geacht worden te verdienen en de productie die ze realiseren, waardoor arbeidsproductiviteit voor de onderkant van de arbeidsmarkt ook een groot thema wordt. Dit geldt niet alleen voor de typische aardbeienplukkers maar voor veel van de ambachtelijke beroepen waarvoor een lagere opleiding volstaat.

Ten opzichte van de vraag zullen er dus (te) veel laagopgeleide arbeidskrachten zijn. In deze paragraaf hebben we gezien dat deze werknemers meer gezondheidsproblemen ervaren en aan grotere gezondheidsrisico's worden blootgesteld. Daar komt bij dat banen steeds flexibeler en ongewisser worden en de werkzekerheid afneemt. Dit zal zeker gevolgen hebben voor de psychische gezondheid van deze werknemers. Daarnaast zullen ook de lonen continu onder druk blijven staan, en dan toch nog hoog zijn ten opzichte van de arbeidsproductiviteit. De financiële ruimte om te investeren in beschermende maatregelen kan daardoor erg klein worden. En juist waar werkgevers en werknemers in actie zouden moeten komen om de arbeidsomstandigheden te borgen, kunnen er allerlei omstandigheden en belangen zijn die dit in de weg staan.

Vanwege deze economische wetmatigheid, in combinatie met de grote maatschappelijke en economische belangen die op het spel staan, kan niet alles aan werkgevers en werknemers worden overgelaten en is er een duidelijke behoefte aan een sterke overheid die gericht stimuleert, beschermt en belemmeringen wegneemt. Dat is bij uitstek een zaak voor de politiek, want het gaat om vragen als: welke mate van ongelijkheid vinden we in Nederland acceptabel, en welke niet? En: mogen bepaalde bevolkingsgroepen

structureel meer blootgesteld worden aan grotere risico's en een schadelijke omgeving? En ook: hoe zorgen we ervoor dat mensen uit laagopgeleide milieus zich kunnen ontwikkelen en hun mogelijkheden voor een gezonde en welvarende toekomst kunnen vergroten? Dat is niet alleen een zaak van de overheid, maar ook een verantwoordelijkheid van het bedrijfsleven, en dat brengt ons op het tweede thema van dit hoofdstuk: de rol van de bedrijfsorganisatie.

5.2 De organisatorische beroepsziekte

In de casus van Henk was meer aan de hand dan jarenlange blootstelling aan gevaarlijke stoffen (kader 5.1). Zeker in de latere jaren toen er veel meer bekend was over het gevaar van verfstoffen en effectieve beschermingsmaatregelen waren er mogelijkheden geweest om de blootstelling te verminderen. Maar toch gebeurde dat nauwelijks. Op vrij jonge leeftijd kreeg Henk forse problemen met zijn gezondheid en kon hij zijn werk als schilder niet meer doen.

Traditioneel richt de aandacht zich op de stof, de stoffeïenschappen, de wijze van blootstelling en de gezondheidseffecten voor de mens. Qua aanpak wordt een arbeidshygiënische strategie gevolgd, althans in de wet- en regelgeving zoals in de vorige paragrafen al ter sprake kwam. Maar in de (beroeps)praktijk leidt deze strategie nog niet tot voldoende preventie. Er is meer nodig en daarom bepleiten wij om de stoffenproblematiek ook te zien als een organisatorische beroepsziekte. Dat werken we hier uit.

We presenteren eerst de theorie in de vorm van het het techniek-organisatie-cultuur model (TOC-model). Dit model wordt in de praktijk toegepast op arbeidsongevallen wat we kort toelichten ter illustratie. Vervolgens gaan we in op de mogelijkheid en wenselijkheid om het model en de registratie ook in te zetten voor beroepsziekten.

5.2.1 Het techniek-organisatie-cultuur model

In 2009 riep Lex Burdorf al op tot het verrijken van de arbeidshygiënische en toxicologische benadering met inzichten uit de gedragswetenschappen. In zijn overzichtsartikel toonde hij aan dat individueel gedrag invloed heeft op blootstelling aan stoffen. Toch blijft het opmerkelijk stil als het gaat om het vertalen van gedragswetenschappelijke inzichten naar de praktijk van de arbeidshygiëne. Laten we daar eens bij stil staan. Wat levert dat ons namelijk op? Daarvoor maken we eerst een uitstapje naar de veiligheidkunde.

In de veiligheidkunde, en dan vooral in ongevalsonderzoek, wordt de vanouds technische benadering sinds de jaren '70-'80 vanuit een psychologische invalshoek aangevuld met inzichten over het gedrag van mensen. In 1997 introduceerde Reason de term 'het organisatorische ongeval' en kreeg deze benadering steeds meer voeten aan de grond. Sindsdien zijn daar sociologische en antropologische invalshoeken aan toegevoegd, in de praktijk beter bekend als 'cultuur' of 'veiligheidscultuur'. De nadruk ligt hierbij op het menselijk handelen in relatie tot de omgeving. In het bedrijfsleven is dat doorgaans een technische omgeving met apparatuur die bediend moet worden. Al die machines, apparaten en technische systemen bij elkaar noemen we de fysieke omgeving. Maar er is meer. Mensen werken met andere mensen samen. Bedrijven worden ook gekenmerkt door een sociale omgeving, die bestaat uit de manier waarop het bedrijf georganiseerd is (structuur en verantwoordelijkheden), uit processen (primaire proces, management en strategie) en de bedrijfscultuur (basisassumpties en overtuigingen). Door samenvoeging van bovenstaande inzichten, ontstaat de driedeling Techniek, Organisatie en Cultuur (TOC) als model voor het handelen van de mens (figuur 5.5).

Denkend aan beroepsziekten kunnen we in navolging van Reason onderscheid maken tussen latente en actieve fouten waardoor beroepsziekten en bedrijfsongevallen ontstaan. Latente fouten komen op vanuit de organisatiestructuur en –cultuur en hebben vaak te maken met de keuzes van het management. De bekende afweging tussen veiligheid en productie is een goed voorbeeld. Vaak treden de gevolgen pas vele jaren later op. Keuzes die in eerste instanties wellicht niet ‘gevaarlijk’ lijken, kunnen door samenloop van andere beslissingen in het bedrijf of de wijze waarop ze geïnterpreteerd worden een verkeerde afloop hebben en in een beroepsziekte of een incident eindigen. Door die lange periode zijn latente fouten vaak niet meteen herkenbaar. Actieve fouten zijn dat wel. Als iemand vergeet zijn helm te dragen is dat voor iedereen zichtbaar en kan er direct wat aan gedaan worden. Bij actieve fouten zijn vaak de uitvoerende medewerkers betrokken. Bedrijven kunnen beschermingsmaatregelen treffen om latente en actieve fouten te voorkomen. Deze worden wel barrières genoemd. Ze sluiten aan bij de verschillende dimensies van het TOC-model (techniek, organisatie, cultuur) en kunnen zowel strategisch, tactisch als operationeel worden ingezet.



Figuur 5.5 Het Techniek-Organisatie-Cultuur (TOC) model voor het gedrag van werknemers.

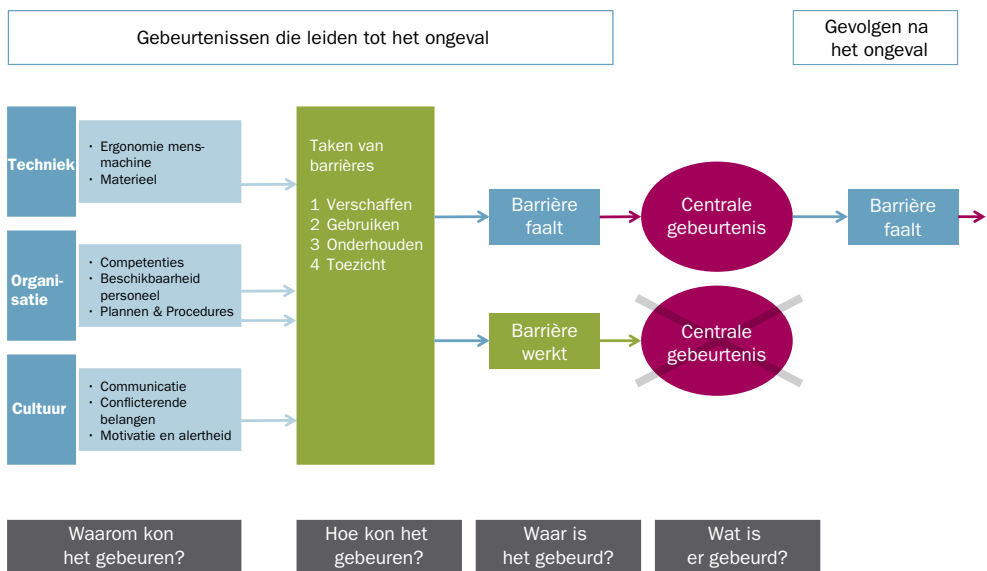
5.2.2 Ter illustratie: de Storybuilder database van arbeidsongevallen

Hoe weten we nu welke factoren werkelijk van belang zijn bij het ontstaan en voorkomen van beroepsziekten door stoffen in de praktijk? Hiervoor maken we een uitstapje naar de praktijk van dezelfde vraag bij arbeidsongevallen.

In 2003 heeft het Ministerie van SZW deze vraag opgepakt en is een omvangrijk wetenschappelijk onderzoek gestart om op een eenduidige en consistente manier alle meldingsplichtige arbeidsongevallen in Nederland te analyseren (o.a. WORM Consortium, 2009). Anno 2018 is er nu een database met meer dan 32.000 arbeidsongevallen: de Storybuilder database (beschikbaar via rivm.nl/veiligwerken). Het analysemodel van deze Storybuilder is gebaseerd op het TOC –model. Figuur 5.6 biedt een vereenvoudigde weergave. Een ongeval kan optreden door oorzaak-gevolg relaties die voortkomen uit grofweg technische, organisa-

torische en cultuur factoren en die niet worden tegengehouden door beschermende maatregelen, de barrières. Techniek, organisatie en cultuur zijn daarbij niet alleen de latente factoren achter de oorzaak-gevolg relaties, maar hebben ook een directe invloed op het functioneren van de barrières.

Bij de analyse van arbeidsongevallen volgens het Storybuilder analyse model wordt vervolgens onderzocht waarom de barrière niet of niet adequaat heeft gewerkt. Daarvoor wordt het menselijk handelen bekeken, door per barrière de vraag te stellen of de barrière was verschaft, was gebruikt, was onderhouden en of er toezicht op de werking van de barrière werd gehouden. Tevens wordt nagegaan om wat voor soort handeling het ging, uitgaande van de bekende driedeling die onderscheid maakt tussen op routine, procedure of op kennis gebaseerd handelen (Reason, 1990). Tot slot wordt bekeken welk onderdeel van het managementsysteem niet of onvoldoende heeft gefunctioneerd. Ter verduidelijking volgen we door de bril van de Storybuilder Kees die tijdens het werk zijn pols heeft gebroken (kader 5.2).



Figuur 5.6 Vereenvoudigde weergave van het Storybuilder analyse model.

Kader 5.2: Kees breekt zijn pols

Het is een drukke dag en Kees gaat even snel een lampje vervangen aan het plafond. Kees doet dit dagelijks. Zijn leidinggevende spoort hem aan op te schieten, omdat er vandaag nog tien lampen vervangen moeten worden. Om bij het plafond te komen maakt hij gebruik van een ladder. In de haast zet hij de ladder snel neer, maar er gaat iets niet helemaal goed. Kees valt van de ladder en komt ongelukkig terecht. Hij breekt zijn pols en moet met spoed naar de Spoed Eisende Hulp (SEH) van het dichtstbijzijnde ziekenhuis. Gelukkig herstelt zijn pols voorspoedig, maar al met al is Kees weken uit de running.

Storybuilder geeft de volgende analyse:

De barrière:	het juist plaatsen van een ladder
De taak:	het verschaffen van het juist plaatsen van de ladder
Menselijke handeling:	routine
Managementsysteem:	conflicterende belangen

Uit analyses van meer dan 32.000 ongevallen worden patronen zichtbaar, zowel in menselijk handelingen als in de achterliggende oorzaken en het functioneren van de beschermende maatregelen. Zo blijkt bij struikelongevallen verminderde motivatie vaak een rol te spelen. Bij ongevallen met gevaarlijke stoffen speelt verminderde motivatie een kleinere rol; veel ongevallen blijken het gevolg van het slecht plannen en onvoldoende naleven van procedures. Bij ongevallen met handgereedschap blijken ergonomische aspecten van grote invloed te zijn.

5.2.3 Is de Storybuilder aanpak bruikbaar voor beroepsziekte door stoffen?

De vraag is nu of deze manier van kijken ook toegepast kan worden op het ontstaan van beroepsziekten door blootstelling aan stoffen. We gaan daarom eerst wat dieper in op ongevallen met gevaarlijke stoffen. Het gaat dan over biologische stoffen, radioactieve stoffen, giftige, bijtende of irriterende stoffen, hete en koude stoffen en stoffen die onder hoge druk kunnen ontsnappen.

In het Storybuilder model maken we onderscheid tussen het contact met gevaarlijke stoffen die normaal gesproken in gesloten systemen zitten, zoals vaten, leidingen en tanks, en ongewenst uitstromen, en stoffen waarmee tijdens de normale werkzaamheden gewerkt wordt zoals oplosmiddelen en schoonmaakmiddelen. In het eerste geval vindt blootstelling plaats door onverwachte en onbedoelde gebeurtenissen waardoor de stoffen ontsnappen en de werknemers ermee in aanraking komen. In het tweede geval werken ze met de stoffen, zoals Henk die oppervlakken schoonmaakt met oplosmiddelen. Soms bewust, soms ook onbewust wanneer ze in aanraking komen met vervuilde objecten bijvoorbeeld tijdens sloopwerkzaamheden. Werknemers kunnen ook onbedoeld stoffen binnenkrijgen wanneer ze in de nabijheid van gevaarlijke stoffen hun brood opeten of een tussendoortje nuttigen.

Omdat we in dit hoofdstuk geïnteresseerd zijn in de langdurige blootstelling, kijken we in Storybuilder wat dieper naar de contacten met gevaarlijke stoffen 'zonder ongewenste uitstroming.' Over de periode 1998-2014 zijn er in de database 226 ongevallen opgenomen. Voor een deel ging het om ongevallen

waarbij schoonmaakmiddelen in het geding waren, voor een ander deel om werkzaamheden bij een open vat, en een deel van de ongevallen trad op toen er morsingen werden opgeruimd. Bij de analyse waarom het mis ging maken we onderscheid tussen barrières die slecht functioneerden bij de bronaanpak, de zogeheten preventieve barrières, en beschermende barrières waaronder de persoonlijke beschermingsmaatregelen (PBM). Tabel 5.1 geeft een overzicht.

Tabel 5.1 Top-3 van falende preventieve en beschermende barrières bij 226 bedrijfsongevallen met gevaarlijke stoffen.

Preventieve barrières		Beschermende barrières	
Het installatieonderdeel was niet productvrij	25%	Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) faalden	50%
Stoffen worden niet gescheiden (niet-compatibel)	22%	Detectie van gevaarlijke stof faalde	36%
Ventilatie werkt niet	21%	Falende waarschuwing/ indicatie/ aanduiding	20%

**per ongeval kunnen meerdere barrières falen, waardoor het totale percentage boven de 100% kan liggen*

Bij de 226 ongevallen in tabel 5.1 was in totaal bij iets meer ongevallen een beschermende barrière betrokken dan een preventieve barrière. Wanneer we de top-3 uitbreiden naar alle barrières blijken de preventieve barrières iets vaker te hebben gefaald. De preventieve barrière is van belang om een brongerichte aanpak te doen. De beschermende barrière komt van pas als de preventieve barrière heeft gefaald.

Bij de beschermende barrières blijkt dat de persoonlijke beschermingsmiddelen (BPM), het laagste niveau in de arbeidshygiënische strategie, bij de meeste ongevallen heeft gefaald. De PBM's waren in 40% van de gevallen niet aanwezig, werden bij 38% van de gevallen niet goed gebruikt en bij 5% van de gevallen was er geen toezicht op het gebruik. De middelen om gevaarlijke stoffen te detecteren zijn veelal wel aanwezig, maar de werknemers gebruiken ze niet op de juiste manier. Dat komt omdat de juiste procedures ontbreken en er in de dagelijkse routine dingen mis gaan. Vertalen we dit alles naar het managementsysteem dan schort het nogal eens aan de aanwezigheid van plannen en procedures en aan de benodigde competenties, motivatie en alertheid.

Arbeidsongevallen met gevaarlijke stoffen komen dus vooral voor bij routineklussen en zijn nogal eens het gevolg van ontbrekend bewustzijn voor de risico's (cultuur) en tekortschietende plannen, procedures en competenties (organisatie).

5.2.4 Storybuilder aanpak bij beroepsziekten door stoffen: de eerste 10 dossiers

Hierboven ging het om ongevallen. Daarnaast zijn er natuurlijk ook beroepsziekten door langdurige blootstelling, zonder dat er sprake is van een ongeval, zoals bij Henk die de schildersziekte opliep door jarenlang zonder voldoende bescherming met oplosmiddelen te werken. De vraag is nu of de Storybuilder aanpak ook toegepast kan worden bij dit type beroepsziekten. Om daar zicht op te krijgen heeft het RIVM in 2016 een verkennende studie uitgevoerd (Van Guldener et al., 2017).

Bij meldingen van beroepsziekten wordt geen informatie verstrekt over de werkomgeving. Daarom is voor dit onderzoek gebruik gemaakt van een aanvullende bron, namelijk de dossiers die aanwezig zijn bij FNV Bureau Beroepsziekten (FNV BBz). FNV BBz helpt werknemers bij het indienen van schadeclaims bij hun (voormalige) werkgever als er een beroepsziekte is geconstateerd.

Voor 10 dossiers van de beroepsziekte OPS/CTE (schildersziekte) is nagegaan welke veiligheidsvoorzieningen niet of onvoldoende hebben gewerkt, welke menselijke handeling daarbij betrokken was en waarom dit allemaal plaats kon vinden. Het waargebeurde verhaal van Henk (kader 5.1) is ook gebaseerd op zo'n dossier van FNV BBz. Als we dit verhaal analyseren vanuit de Storybuilder benadering ontstaat tabel 5.2 waarin wordt aangegeven welke elementen van het managementsysteem een rol hebben gespeeld, en met welke taken en barrières iets aan de hand was. En dat blijken er nogal wat te zijn, waarbij opvalt dat heel veel te maken heeft met ontbrekende competenties.

Tabel 5.2 TOC-analyse van de omstandigheden waardoor Henk de schildersziekte kon oplopen.

MDS	Taak	Barrière
Preventieve maatregelen		
Competentie	Verschaffen	Verkeerde stof waarmee gewerkt wordt
Competentie, Tegenstrijdige belangen	Verschaffen	Gevarenzone niet goed afgeschermd
Competentie	Verschaffen	Opslag gevaarlijke stoffen
Competentie Motivatie/alertheid	Verschaffen	Ventilatie/afzuiging
Beschermende maatregelen		
Communicatie	Verschaffen	Waarschuwing, indicatie/aanduiding
Onbekend	Verschaffen	Detectie gevaarlijke stof
Competentie	Verschaffen	Beperken persoonlijke blootstelling (afstand, tijd)

Als we het beeld uitbreiden naar de tien dossiers, dan constateren we dat falende detectie van gevaarlijke stoffen een grote rol heeft gespeeld. Bij een aantal dossiers was de detectie niet aanwezig (niet verschaft) omdat de procedures in het bedrijf niet voorzagen in het aanwezig zijn van detectie. Bij drie andere dossiers was er wel meet- of andere detectieapparatuur aanwezig, maar werd die niet goed gebruikt. Dit lag bij deze bedrijven aan onvoldoende competentie voor het juiste gebruik van de meetapparatuur en het beoordelen van de metingen. Bij drie nog weer andere bedrijven was er wel meetapparatuur aanwezig maar werd er onvoldoende toezicht gehouden op de werking van de apparatuur. Dit lag bij deze bedrijven aan het feit dat er in de procedures of werkinstructies niets beschreven werd over de periodieke controle op de apparatuur. Het feit dat de detectie niet werkt heeft dus verschillende oorzaken. Of de apparatuur was er niet, of deze was er wel maar werd niet goed gebruikt of was niet goed onderhouden. Omdat de oorzaken verschillen zal ook de aanpak per situatie anders zijn.

Uit deze verkennende analyse van een tiental dossiers blijkt dat de organisatorische context van het werken met gevaarlijke stoffen van groot belang is om de blootstelling te verminderen teneinde beroepsziekten te voorkomen. Daarbij helpt het als er inzicht is in de kwantitatieve relatie tussen de verschillende aspecten van de organisatorische context in relatie tot de blootstelling aan stoffen, evenals dat ook is voor arbeidsongevallen.

Wij concluderen dat er op het terrein van beroepsziekten die het gevolg zijn van het werken met gevaarlijke stoffen nog veel winst te behalen valt. Deze winst zit ook in de organisatorische omgeving van het primaire proces. Hierbij speelt de bedrijfscultuur een aanzienlijke rol. Daarom spreken we in navolging van Reason over 'de organisatorische beroepsziekte.' En daarom kan er ook nog veel geleerd worden van de techniek-organisatie-cultuur (TOC) benadering uit de wereld van de arbeidsongevallen.

5.3 Beroepsziekten pak je aan

Als een batterij is de gezondheid van Henk leeggelopen. En lange tijd heeft hij dat niet in de gaten gehad. Lange jaren waarin hij wel was blootgesteld aan gevaarlijke oplosmiddelen. Jaren waarin steeds meer bekend werd over beroepsziekten, maar waarin weinig met die kennis werd gedaan. De organisatie faalde in het beschermen van de werknemers door tekortschietende competenties, ontbrekende procedures en een bagatelliserende bedrijfscultuur. En Henk is niet de enige.

In dit hoofdstuk hebben we gekeken naar de gezondheid van mensen met een lagere opleiding en hun blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Lager opgeleiden hebben aanzienlijke gezondheidsachterstanden ten opzichte van mensen met een hogere opleiding. Deels heeft dat met hun leefstijl te maken, deels ook met de omgeving waarin zij wonen en leven en daarnaast ook met de situatie en de omstandigheden op het werk. Lager opgeleiden doen veel meer uitvoerend werk en komen daardoor automatisch veel meer in aanraking met risico's op de werkvloer. Daarbij zien ze hun gezondheid veelal anders dan hoger opgeleiden dat doen. Veel meer als iets waar je zelf weinig aan kan doen. Als een batterij die leegloopt in plaats van als een accu die je weer op kunt laden. Dat gevoel van er weinig aan kunnen doen heerst ook vaak op de werkvloer. Lager opgeleiden missen nogal eens de competenties om de risico's goed in te schatten en om op de juiste wijze met gevaarlijke stoffen en beschermende maatregelen om te gaan.

Ze hebben moeite met het vertalen van algemene procedures en inzichten naar hun eigen handelen, niet in het minst omdat werkinstructies vaak een hoger taalniveau veronderstellen dan zij beheersen. Soms heerst er ook een cultuur van stoere werknemers die geen mietjes willen zijn. Een ongezonde leefstijl en het luchtig omgaan met beroepsrisico's gaan nogal eens hand in hand. En als werknemers al tegen dingen aanlopen, ervaren ze vaak een hoge drempel om iets te zeggen of te melden, of worden de bezwaren weggelachen zoals bij Henk op het werk. Dit 'amalgam' maakt beroepsziekten door gevaarlijke stoffen tot een uitdagend terrein waar nog heel veel gedaan en gewonnen kan worden. Het techniek-organisatie-cultuur (TOC) model uit de wereld van de bedrijfsongevallen kan daarbij behulpzaam zijn. Ten opzichte van die wereld kan zeker ook nog een inhaalslag gemaakt worden. En dat is de moeite waard, want beroepsziekten pak je aan!

5.3.1 Aanpak 1: investeren in informatie en kennis

Om te voorkomen dat mensen als Henk ziek worden door hun werk is in de eerste plaats informatie en kennis nodig. Informatie en kennis die soms wel beschikbaar is, maar die niet altijd gedeeld wordt. Laten we eens starten met het delen van informatie over de gevaarlijke eigenschappen van stoffen en de blootstelling aan stoffen. Laten we vervolgens ook de kennis delen over de manieren waarop stoffen vervangen kunnen worden of over andere succesvolle maatregelen om blootstelling te voorkomen of te minimaliseren.

De uitwisseling van kennis zou bevorderd kunnen worden door het oprichten van een nationaal kennisplatform. Zo'n platform is er op gericht om landelijk en sector overstijgend uitwisseling van relevante kennis en ontwikkelingen te faciliteren en dubbel werk te voorkomen, zonder de verantwoordelijkheid van partijen in het stelsel over te nemen. Een kennisplatform zou een forumfunctie kunnen vervullen, waarin de praktijkervaringen en de kennisbehoefte van de belangrijkste spelers binnen het stoffenbeleid centraal staan. Deelnemers kunnen bestaande initiatieven rond kennisdeling op een rijtje zetten en evalueren en elkaar op de hoogte houden van relevante ontwikkelingen, knelpunten, initiatieven en hulpvragen. Centrale vragen daarbij zijn: "Wat is er al? Hoe werkt dat? En wat is er aanvullend nog nodig?" Een kennisplatform biedt daarmee ook de mogelijkheid om een (strategische) onderzoekagenda op te stellen. Want niet alle informatie of kennis is beschikbaar.

Er zijn ook nog tal van blinde vlekken. In dit hoofdstuk zijn de gegevens over lager opgeleiden bij elkaar gezet, maar het resultaat is nog best mager. Meer kennis is nodig over het gedrag op de werkvloer en binnen organisaties en welke invloed kennis en opleidingsniveau daarop hebben. Meer kennis is nodig over benodigde competenties en de culturele aspecten die de veiligheid bevorderen. Er is nog relatief weinig kennis over de organisatorische factoren die effect hebben op de blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Met de arbeidsongevallen als voorbeeld zou aan de hand van het TOC-model deze kennis verder ontwikkeld kunnen worden door gericht onderzoek op het kruispunt van wetenschap, beleid en praktijk. Want aanpakken doe je samen, en het is daarom ook van groot belang dat in het onderzoek wetenschappers en praktijkmensen samen optrekken. De academische werkplaatsen of kenniscommunities bieden daarvoor een inspirerende organisatievorm, die erg succesvol zijn gebleken op bijvoorbeeld het terrein van de openbare gezondheidszorg (Poortvliet et al., 2015).

5.3.2 Aanpak 2: investeren in organisatie en cultuur

Om te voorkomen dat mensen als Henk ziek worden door hun werk is in de tweede plaats nodig dat bestaande en nieuwe kennis succesvol en duurzaam wordt geïmplementeerd. Investeren in de organisatie en cultuur van bedrijven waar met gevaarlijke stoffen wordt gewerkt zijn van groot belang. In dit hoofdstuk hebben we geconstateerd dat deze veel invloed hebben op de blootstelling aan gevaarlijke stoffen, en daarmee ook op het voorkomen van beroepsziekten. Hier liggen dus ook belangrijke handelingsopties, met name voor de bedrijfsleiding. Van belang is om aan te sluiten bij de competenties en cultuur van de mensen op de werkvloer. Van belang is ook dat tegengestelde belangen worden overbrugd, maatregelen proportioneel zijn en er een gezamenlijke verantwoordelijkheid wordt gevoeld voor een bedrijfsomgeving die zowel economisch gezond is, als goed is voor de gezondheid van de werknemers.

Voor Bernard de parketlegger en alle andere zelfstandigen zonder personeel (ZZP) vragen we specifieke aandacht. Zij zijn zelf hun bedrijf, en er zijn aanwijzingen dat zij grotere risico's lopen en nemen (Rietveld et al., 2015). Naast wettelijke maatregelen op het terrein van de arbeidsomstandigheden is bewustwording van deze risico's en toegang tot kennis en praktische tools voor hen van groot belang. Het eerder genoemde kennisplatform kan daarbij uitstekende diensten bewijzen door zich ook specifiek te richten op ZZP-ers. En behalve voor Bernard en de ZZP-ers geldt dat ook voor zelfstandigen met personeel en het midden- en kleinbedrijf (MKB).

5.3.3 Aanpak 3: een beschermend duwtje voor laagopgeleide werknemers

Om te voorkomen dat mensen als Henk ziek worden door hun werk is in de derde plaats nodig dat ze in hun dagelijkse routine bewust of onbewust een duwtje in de beschermende richting krijgen. Want Henk had helemaal niet in de gaten dat zijn gezondheid als een batterij aan het leeglopen was. Vanwege die geleidelijkheid zijn voorzorgsmaatregelen nodig die niet nonchalant ter zijde geschoven kunnen worden. Naast allerlei wettelijke bepalingen wordt in lijn met de nieuwste gedragsinzichten gepleit voor 'nudges'. Dit zijn vriendelijke duwtjes in de goede richting, die inspelen op allerlei onbewuste dingen die het gedrag beïnvloeden. Door mensen even uit hun routine te halen, of er juist voor te zorgen dat routine-handelingen helemaal gericht zijn op veiligheid en gezondheid. 'Nudges' sturen mensen zonder dat ze dat als hinderlijk ervaren, of zelfs in de gaten hebben. Laten we een paar voorbeelden nader bekijken.

Het eerste voorbeeld is de Laatste Minuut Risico Analyse (LMRA). Het is een duwtje in de rug van de medewerker die start met zijn werk. Het is een korte check of de risico's bekend zijn en of beschermende maatregelen genomen zijn. Maar het is vooral ook een manier om mensen 'even' uit de routine te halen en ze zomaar 1 minuut te laten stilstaan en nadenken over de klus die ze gaan aanpakken. Voor Henk zou deze LMRA gewerkt kunnen hebben om zelf meer alert te zijn op de gevaren van de stoffen waarmee hij werkte. En als hij, zoals de LMRA dat voorschrijft ook het werk had neergelegd wanneer niet aan de voorwaarden was voldaan, was zijn gezondheidsbatterij zeker minder snel leeggelopen.

Het tweede voorbeeld gaat niet over Henk, maar over werknemers die hun gehoor moesten beschermen: de Formule-1-headsets, een 'nudge avant la lettre'. Een grote golfkartonfabriek had al sinds jaar en dag grote moeite om haar medewerkers gehoorbescherming te laten dragen in de productiehallen met grote lawaai-blootstelling. Het bedrijf had al veel gedaan aan geluidsreductie door de machines te omkisten. Maar gehoorbescherming bleef wel nodig. En toch lukte het niet om het personeel zover te krijgen dat ze gebruik gingen maken van de beschikbare gehoorbeschermers. Totdat de directeur in de pauze met de medewerkers om tafel ging, en ze spraken over de weekenden en de hobby's van de medewerkers. Formule-1 races, dat was waar veel medewerkers warm van werden. De directeur kreeg een geniale ingeving: headsets van de Formule-1 met zowel gehoorbescherming als communicatiemogelijkheden met collega's. De headsets werden aangeschaft en met groot enthousiasme in gebruik genomen. En er is geen medewerker meer zonder gehoorbescherming.

Andere voorbeelden gaan over Alerta en over Hein. Veiligheid.NL heeft succesvolle bewustwording-scampagnes ontwikkeld en getest in diverse sectoren. "Alerta slaapt ook wel eens een ochtendje uit." Uit een rondgang onder medewerkers bleken veel mensen het idee te hebben dat ze altijd wel opletten. Dat overkomt mij niet, was een veel gehoorde kreet. Daarop bedacht Veiligheid.NL de fictieve dame 'Alerta'. Maar ja Alerta is er niet altijd, die is op vakantie, slaapt wel eens uit, of heeft haar dag niet: "let daarom ook zelf goed op." De hein-campagne heeft een soortgelijke insteek. "Hoe is het met jouw Hein?" Met Hein wordt een gemeenschappelijke taal geïntroduceerd om elkaar in het bedrijf aan te spreken. Want aanspreken op gedrag of wat je ziet is vaak niet gemakkelijk. Met Hein wordt dat makkelijker gemaakt. Zeker bij de beroepen met veel 'doeners' blijkt dat goed te werken.

Een laatste voorbeeld vinden we in de Pimex filmpjes. Met deze filmpjes wordt de blootstelling aan stoffen zichtbaar gemaakt. Er zijn nogal wat gevaarlijke stoffen die je niet ziet, niet proeft en ook niet ruikt. Dus met je gewone zintuigen word je niet dagelijks herinnerd aan de gevaren van die stoffen. Met de PIMEX filmpjes wordt geprobeerd om de blootstelling zichtbaar te maken. Bijvoorbeeld bij het lassen. Iemand die aan het lassen is krijgt tijdens zijn werkzaamheden via een PIMEX filmpje de hoeveelheid lasrook die vrijkomt simultaan in beeld. Het onzichtbare wordt zichtbaar gemaakt en maakt de lasser op een vriendelijke manier bewust van wat er gebeurt.

Er zou nog veel meer te noemen zijn. Maar de boodschap is helder. Er ontbreekt kennis en daarin moet geïnvesteerd worden. Er is veel kennis en die moet worden gedeeld en geïmplementeerd. Academische werkplaatsen en kennisplatforms kunnen elkaar versterken en het bedrijfsleven, inclusief MKB en ZZP-ers, mag hen omarmen in de strijd tegen beroepsziekten door gevaarlijke stoffen, met een techniek-organisatie-cultuur (TOC) aanpak die iedereen vriendelijk in de beschermende richting duwt. Want dat bij mensen als Henk de gezondheid als een batterij leegloopt kunnen we anno 2018 niet meer verkopen.

Literatuur:

- Berkhout, P.H.G., M. Damen, C.B. Ameling & V.M. Sol (2014). *Ernstige arbeidsongevallen 1999-2011 - Trends en ontwikkelingen*, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Burdorf, L. (2009). Gedrag van werknemers en het beheersen van arbeidshygiënische risico's, *Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap*, nr. 4, p. 153.
- CPB en SCP (2015). *De onderkant van de arbeidsmarkt in 2025*, Centraal Planbureau en Sociaal Cultureel Planbureau, Den Haag.
- Guldener, V. van et al. (2017). *Rapport Beroepsziekten*, RIVM.
- Kerckhof LWN, Rodenburg W, Proper KI & Steeg H van (2013). *Ploegendienst en metabole risicofactoren - Een literatuuroverzicht*. RIVM briefrapport 110016001/2013. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- Koç, H., & H. van Kippersluis (2015). *Waarom lager opgeleiden ongezonder eten*. *Economisch Statistische Berichten*, 100(4719):578-581.
- Kooiker S.E. (2011). *Nederlanders aan het woord over gezondheid en gezond leven. Achtergrondrapport bij de Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2010*, RIVM, Bilthoven.
- Maurits, E., M. Rijken en R. Friele (2013). *Kennissynthese Chronisch ziek en werk - Arbeidsparticipatie door mensen met een chronische ziekte of lichamelijke beperking*, Nivel, Utrecht.
- OECD (2015). *How's life 2015? Measuring well-being*, Organization for Economic Co-operation and Development, Parijs.
- Polder, J.J., S.E. Kooiker & F. van der Lucht (2012). *De gezondheidsepideemie - waarom we gezonder en zieker worden*, Reed Business, Amsterdam.
- Poortvliet P., P. Lameris & H. Pasman (2015). *Evaluatie en impact analyse programma Academische Werkplaatsen Publieke Gezondheid*, Bosman en Vos, Den Haag.
- Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Taylor&Amp.
- Rietveld, C.A., H. van Kippersluis & R. Thurik (2015). *Self-employment and health: barriers or benefits?* *Health Economics*, 24: 1302-1313.
- RIVM (2014). *Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2014*. www.eengezondereNederland.nl. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- RIVM (2018). *Feiten en cijfers over arbeidsongevallen*, www.rivm.nl. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Schenk, L., & N.G. Palmen (2013). *Throwing the baby out with the bath water? Occupational hygienists' views on the revised Dutch system for occupational exposure limits*. *Ann Occup Hyg*, 57(5):581-92.
- SER (2015). *Verhogen maatschappelijke welvaart via arbeidsinzet en arbeidsproductiviteit*, Sociaal Economische Raad, Den Haag.
- Terwoert, J., E. Goedhart, D. Theodori, N. Palmen & M. le Feber (2013). *Bedrijfsgrenswaarden stoffen - Functioneren regeling in de praktijk, naleving en effectiviteit situatie in andere Europese landen*, TNO en RIVM, Zeist en Bilthoven.
- TNO (2016). *Arbobaalans 2016 - Kwaliteit van de arbeid, effecten en maatregelen in Nederland*, TNO, Leiden.
- Inspectie SZW (2017). *Staat van de ernstige arbeidsongevallen*, Den Haag.

6: Handvatten voor het beïnvloeden van gedrag bij het werken met gevaarlijke stoffen¹

Dr. Birgitte M. Blatter, VeiligheidNL, drs. Maartje Bakhuis Roozeboom, TNO

Samenvatting

Er zijn verschillende manieren om blootstelling aan gevaarlijke stoffen te verminderen of te voorkomen. Zo kunnen technische maatregelen genomen worden of organisatorische aanpassingen worden gedaan. Ook kan het gedrag en de cultuur op de werkvloer aangepakt worden. Gedragsveranderingen zijn echter lastig. Hoe komt dit? Want de wetenschappelijke kennis over hoe gedrag te beïnvloeden is, is aanwezig. Een verklaring hiervoor is dat teveel vertrouwd wordt op het overbrengen van informatie als effectieve manier om gedrag te beïnvloeden. Ook wordt de mens teveel als rationeel persoon gezien die risico's, 'voors en tegens' afweegt en daar zijn gedrag op afstemt. Maar de mens is niet rationeel. Ingesleten (onbewust) gewoontegedrag, weerstanden en het gedrag van de sociale omgeving zijn veel belangrijker wanneer we veilig omgaan met gevaarlijke stoffen op de werkvloer willen veranderen. Dat brengt met zich mee dat onveilig gedrag continu aandacht verdient en vooral bespreekbaar gemaakt en bediscussieerd moet worden. Hierbij kan gedacht worden aan het elkaar aanspreken, het leren van incidenten en zorgen voor een cultuur waarin dit op een veilige manier kan, het geven van complimenten als werknemers gewenst gedrag vertonen en het begeleiden van een gedragsveranderingstraject door arboprofessionals. Van belang is ook om vaardigheden van werknemers, leidinggevenden en arboprofessionals te verbeteren. Brancheorganisaties en overheden kunnen deze maatregelen stimuleren door middel van het initiëren van kennisdeling, instrumentontwikkeling en uitvoeren van (subsidie)programma's.

6.1 Waarom gedragen we ons niet veiliger en gezonder als het gaat om het voorkomen van blootstelling aan gevaarlijke stoffen?

Bouwbedrijf A is een middelgroot bedrijf met 75 werknemers. Het bedrijf verwerkt steenhoudende materialen en heeft te maken gekregen met enkele gevallen van silicose; stoflongen door het inademen van kiezelstof. De directeur van A wil meer aandacht besteden aan de blootstelling aan stof. Hij schrijft in het jaarplan dat er meer aandacht komt voor veiligheid en veilig gedrag. Verder geeft hij aan dat er stofzuigers worden aangeschaft, en vraagt hij de Kwaliteit, Arbeidsomstandigheden en Milieu (KAM)-coördinator in toolbox-meetings instructies te geven. Tenslotte laat hij door de branche ontwikkelde posters in de bouwketen ophangen, waarop

¹ Dit hoofdstuk is in bewerkte vorm ('Bewust van onbewust gedrag. Handvatten voor gedragsbeïnvloeding', B. Blatter en M. Bakhuis Roozeboom) opgenomen in *Gedrag en Veiligheid*, 2018 (redactie F. Guldenmund, Vakmedianet, Alphen aan de Rijn)

het belang van het gebruik van P3 filter adembescherming wordt benadrukt. Na een jaar blijkt dat de stofzuigers sporadisch worden gebruikt en dat de adembescherming alleen wordt gebruikt bij klussen waarbij men voor lange tijd wordt blootgesteld aan stof.

Bij veel bedrijven zijn regels en procedures voor preventie van blootstelling aan schadelijke stoffen opgesteld. Ondanks die maatregelen blijken werknemers in de praktijk vaak toch te worden blootgesteld aan één of meerdere stoffen. Bovenstaand voorbeeld is exemplarisch voor veel bedrijven in Nederland. Daarbij valt op dat de directie veronderstelt eenvoudig het gedrag van collega's te kunnen veranderen door beschermingsmiddelen aan te schaffen en door kennis en informatie te verstrekken over hoe blootstelling aan stoffen vermeden kan worden.

(Technische) kennisoverdracht is van oudsher de manier waarop we denken mensen te kunnen beïnvloeden. Helaas is dit vaak lang niet voldoende. De methodes die wel werken zijn bij bedrijven minder bekend, terwijl kennis over succesvolle gedragsbeïnvloeding wel beschikbaar is. Waarom passen bedrijven die kennis dan niet toe? Waarom zijn er tot nu toe zo weinig effectieve stappen gezet in het beïnvloeden van gedrag?

In dit hoofdstuk zullen wij deze vragen proberen te beantwoorden. We gaan eerst in op verschillende vormen van gedrag. Vervolgens beschrijven we wat we weten over de beïnvloeding van gedrag en waarom deze kennis nog maar mondjesmaat in bedrijven wordt toegepast. Daarna bespreken we enkele concrete manieren waarmee gedrag kan worden beïnvloed in situaties waarin met gevaarlijke stoffen wordt gewerkt. We gaan daarbij vooral in op het handelingsperspectief binnen bedrijven, voor zowel werknemers², leidinggevenden als management. Daarnaast stippen we ook aan hoe brancheorganisaties en overheden bij kunnen dragen. In dit hoofdstuk richten we ons niet zozeer op de vraag hoe we werkgevers meer richting preventie kunnen bewegen, maar kijken we vooral naar het handelingsperspectief van bedrijven waarin al enige aandacht besteed wordt aan preventie. We maken daarbij gebruik van wetenschappelijke kennis over gedragsbeïnvloeding, maar ook van ervaringen van VeiligheidNL en TNO in de praktijk. Deze ervaringen hebben we opgedaan met trainingen, evenementen en onderzoek- en adviestrajecten over veilig gedrag op de werkvloer bij verschillende soorten organisaties.

6.2 Hoe beïnvloeden we gedrag?

6.2.1 Verschillende vormen van gedrag

Al decennialang wordt menselijk gedrag vanuit verschillende wetenschappelijk disciplines bestudeerd. Maar wat is gedrag eigenlijk? Wat bedoelen we met gedrag? Er bestaan zoveel verschillende typen en soorten gedrag dat we eigenlijk niet over gedrag in het algemeen kunnen spreken. We moeten eerst goed definiëren over welk type gedrag we het precies hebben, zodat we daarna op zoek kunnen naar kennis over veranderen en beïnvloeden van dat gedrag.

² Idealiter worden ook zelfstandig werkenden meegenomen in bewustwording- en gedragstrajecten, maar dit is niet altijd praktisch haalbaar. We hanteren in dit hoofdstuk daarom consequent één term: werknemers.

Onder risicogedrag verstaan we bijvoorbeeld het beoefenen van extreme sporten, maar ook te hard rijden of met alcohol op rijden, verslavingsgedrag of werken zonder veiligheidsmaatregelen. Dit risicovolle gedrag heeft vaak zowel een negatieve invloed op onszelf als op anderen.

Ons dagelijks gedrag bestaat uit heel andere type activiteiten, zoals fietsen, autorijden, televisiekijken, eten en drinken en werkgerelateerde activiteiten. Een groot deel hiervan is ingesleten routinegedrag. Een ander type gedrag is bijvoorbeeld gezondheidsgedrag. Dat gedrag heeft vaak een duidelijk persoonlijk doel en kun je plannen. Veel onderzoeken en interventies richten zich op deze vorm van gedrag: hoe kun je gewicht verliezen, gezonder eten, meer sporten of stoppen met roken.

Verder is er natuurlijk ook het koopgedrag waar marketeers zich op richten en het innovatiegedrag waaronder we bijvoorbeeld het accepteren of aanschaffen van nieuwe producten of diensten, zoals elektronisch bankieren, smartphones of Uber verstaan.

Tenslotte is er nog het milieubewuste gedrag. Landelijke en lokale overheden moedigen dit aan door afval gescheiden in te zamelen of door energiezuiniger te leven. Voor dat laatste gedrag geldt dat mensen er niet zozeer zelf van profiteren, maar vooral de (toekomstige) omgeving of de eventuele kleinkinderen er beter van worden.

Wat wij verstaan onder veilig en gezond gedrag op de werkplek is een combinatie van dagelijks gewoonte- of routinegedrag en risicogedrag.

6.2.2 Gedragstheorieën gericht op de mens als rationeel wezen

Het lijkt erop dat we gedrag op de werkplek om veiliger te werken met gevaarlijke stoffen moeilijk kunnen veranderen. De reden daarvoor is dat we teveel uitgaan van theorieën die eigenlijk niet geschikt zijn voor het verklaren van veilig en gezond gedrag op de werkvloer. We denken dat (technische) kennis over risicovolle werkzaamheden en risico's van blootstelling aan gevaarlijke stoffen automatisch zal leiden tot het veranderen van houding en gedrag, en dat mensen gedragingen gaan vertonen op basis van overtuigingen en rationele afwegingen. Verder denken we ook dat mensen zich altijd bewust zijn van bepaalde keuzes of beslissingen. In werkelijkheid blijkt de mens helemaal niet zo rationeel te zijn. Een groot deel van ons gedrag is onbewust gedrag.

Tot voor kort werd het Knowledge-Attitude-Practice model veel gebruikt om bewust gedrag te verklaren. Dit model gaat ervan uit dat kennis zou leiden tot verandering van houding, en dat dat weer automatisch zou leiden tot verandering van gedrag. Tegenwoordig stellen wetenschappers deze veronderstelde lineaire relaties ter discussie. Wetenschappers zijn er nu van overtuigd dat er veel meer nodig is dan alleen kennis om tot een andere houding en tot ander een gedrag te komen (Ajzen & Sheikh, 2013).

Een veel gebruikt model bij onderzoek naar verandering van veiligheid- en gezondheidsgedrag van werknemers is het transtheoretisch model voor gepland gedrag (Prochaska & DiClemente, 1986; Prochaska, DiClemente & Norcross, 1992; Prochaska, Redding & Evers, 2008). Dit model gaat ervan uit dat een individu bij een verandering in gedrag verschillende fasen met een vaste duur doormaakt:

- 1) Een voorstadium of precontemplatie-fase, waarin mensen niet bereid zijn om actie te ondernemen om hun gedrag te veranderen,
- 2) Een overweging of contemplatiefase, waarin mensen de intentie hebben om hun gedrag te veranderen,
- 3) Een voorbereiding of preparatiefase, waarin mensen actie gaan ondernemen om hun gedrag te veranderen,
- 4) Een handelen- of actiefase, waarin mensen specifieke veranderingen hebben aangebracht in hun gedrag,
- 5) Het volhouden van het gedrag, waarbij veranderingen duidelijk zijn doorgevoerd en waarbij men bezig is om terugval te voorkomen,
- 6) De beëindigingsfase, waarin mensen nieuw gedrag vertonen en niet meer in de verleiding komen om terug te vallen.

Veel gedrag op de werkplek bestaat echter niet uit activiteiten die je je bewust voorneemt of waar je je op voorbereidt, zoals het dragen van beschermingsmiddelen of het gebruiken van een stofzuiger.

Andere veel gebruikte modellen gaan er vanuit dat mensen bepaald gedrag vertonen op basis van een rationele risicobeoordeling en op basis van een evaluatie van de kosten en de baten (waarde-verwachting modellen DeJoy, 1996). Zo zouden individuen hun gedrag baseren op vier aspecten (Becker, 1974):

- 1) De ingeschatte kans op het probleem,
- 2) De waargenomen ernst van het probleem,
- 3) De waargenomen voordelen van het gedrag,
- 4) De waargenomen barrières voor het gedrag.

Een voornemen voor een bepaald gedrag zou niet alleen voortkomen uit bovenstaande factoren, maar ook uit de subjectieve normen van de omgeving over het gedrag, de ervaren controle over het uitvoeren van het gedrag en de mate waarin iemand zich in staat voelt tot actie (self-efficacy) (Rogers, 1975; Ajzen & Fishbein, 1975; Ajzen, 1991; Kotler, Roberto & Lee, 2002). Al deze theorieën leunen sterk op cognitie: houdingen die gebaseerd zijn op overtuigingen. Maar in de praktijk is de mens dus veel minder rationeel. Bovendien streeft de mens wel naar samenhang tussen overtuigingen, waarden en gedrag, maar zodra er een verschil ontstaat past men eerder de overtuiging aan dan het gedrag (Festinger, 1957).

Bovenstaande theorieën lijken dan ook niet goed toepasbaar op risicogedrag of routinegedrag zoals we dat tegenkomen op de werkplek in relatie tot veilig omgaan met gevaarlijke stoffen.

Wat werkt niet of niet voldoende?

- alleen kennisoverdracht
- uitgaan van gepland gedrag van werknemers of leidinggevenden
- uitgaan van rationele keuzes van werknemers of leidinggevenden

6.2.3 Gedragstheorieën gericht op de mens als gewoontedier

In de vorige paragraaf kwamen we tot een belangrijke conclusie. Het is kennelijk niet voldoende om met kennis over gewenste gedragingen tot een andere houding te komen. Mensen gaan simpelweg niet zo rationeel om met die kennis. Bovendien bestaat een groot deel van het gedrag uit onbewust gedrag. Maar welke theorieën kunnen we dan wel toepassen op risicogedrag of routinegedrag op de werkplek? Ten eerste denkt men nu dat kennisoverdracht minder belangrijk is dan werd gedacht. Het is veel belangrijker dat iemand in staat is, gemotiveerd is en in de gelegenheid is om bepaald gedrag te vertonen. Om de motivatie voor een bepaald gedrag te achterhalen zouden gerichte vragen moeten worden gesteld aan werknemers. Geloven de werknemers wel in de meerwaarde van het gedrag? Willen ze het gedrag wel vertonen? Hoe kunnen belemmeringen worden opgeheven? Hebben ze ervaring met het gewenste gedrag? Daarnaast zou de vraag moeten worden gesteld of werknemers daadwerkelijk in staat zijn het gewenste gedrag te vertonen. Stelt de fysieke omgeving hen hiertoe wel in staat, zoals de inrichting en het materieel, of de sociale omgeving, zoals collega's en leidinggevenden? (Michie, van Stralen & West, 2011).

Met name in de psychologie en in de sociologie is veel kennis opgedaan over hoe de mens zich als individu en binnen groepen gedraagt. Als reactie op de eerdergenoemde modellen (die sterk leunen op cognitie) stelden Tversky & Kahneman (1974) de rationaliteit van het menselijk denken ter discussie. Ze toonden onder meer aan dat mensen het lastig vinden om risico's in te schatten, dat kleine kansen worden overdreven en dat grote kansen worden gebagatelliseerd, zoals op de bekende manier: 'mijn opa rookte en werd 100 jaar'. Als mensen ervan overtuigd zijn dat bepaald gedrag op lange termijn nadelen heeft, maar op de korte termijn niet, dan is het enorm verleidelijk om de gedragsverandering uit te stellen.

Het is van groot belang om ons te realiseren dat mensen gewoontedieren zijn. Mensen blijven liever in hun huidige situatie zitten omdat ze denken dat een verandering moeite en inspanning zal vergen (Status Quo Bias). Weerstand speelt dus een belangrijke rol bij gedragsverandering. Er zijn drie belangrijke vormen van weerstand te onderscheiden:

- 1) 'inertie': mensen komen niet makkelijk in beweging, zelfs niet als de motivatie er wel is,
- 2) 'reactance': als mensen zich gedwongen voelen, leidt dit tot weerstand
- 3) 'sceptis': men is in eerste instantie vaak wantrouwend of ambivalent.

Het is belangrijk om rekening te houden met deze vormen van weerstand omdat die bepalend zijn voor de effectiviteit van de gedragsveranderingsstrategie (Thaler, Fishbein & Tiandris, 1977).

Naast de weerstand tegen verandering is er nog een ander aspect van belang. Zoals eerder kort aangestipt is het grootste deel van ons gedrag geen bewust, beredeneerd of rationeel gedrag. Het grootste deel van ons gedrag is routinegedrag dat onbewust plaatsvindt (Kahneman, 2011). Routinegedrag werkt impulsief en automatisch. Bij dit gedrag nemen we snel beslissingen op basis van indrukken, intenties, gevoelens en vuistregels. Vaak zijn dit handelingen waarover mensen later twijfelen of ze deze wel of niet gedaan hebben.

Betekent dit dat onbewust gedrag niet te beïnvloeden is? Gelukkig niet, maar er komen wel andere technieken bij kijken. Zo heeft beïnvloeding via de ratio geen zin als het om ingesleten gewoonten gaat. Om gewoontegedrag te veranderen is het belangrijk om mensen bewust te maken van hun gedrag of reacties en om ze een andere reactie of strategie aan te leren voor de toekomst.

De sociale omgeving speelt een zeer grote rol bij het verklaren en beïnvloeden van gedrag, zowel bij bewust als onbewust gedrag. We weten dat om gedrag aan te leren, personen het gedrag eerst bij anderen observeren en dit gedrag vervolgens nadoen in een andere situatie. Bijvoorbeeld wanneer een persoon zich identificeert met een ander, de opbrengsten ziet van het gedrag, en wanneer meerdere personen het gedrag vertonen (Bandura, 1986). Op de werkvloer zijn die anderen voornamelijk collega's. Zo is de groepsnorm en het groepsgedrag zeer sturend voor het wel of niet vertonen van veilig gedrag. Mensen willen niet buiten de groep vallen. Werknemers zullen niet als enige een stofmasker opzetten als alle andere collega's dat niet doen. Om de invloed van sociale druk slim in te kunnen zetten is het belangrijk om een paar dingen te weten (Cialdini, 2000; Mulder & Verheggen, 2016):

- wat zijn de sociale gedragscodes?
- welke personen kunnen als ambassadeur optreden?
- hoe kan de doelgroep afstand nemen van verkeerde voorbeelden?

Uiteraard hebben ook leidinggevendenden een belangrijke rol bij het veranderen van gedrag op de werkplek. Zo ontstaat immers de randvoorwaardelijke sociaal veilige cultuur door leiders die consistentie vertonen in wat zij zeggen en in wat zij doen. Werknemers laten hun eigen gedrag en gewoonten in belangrijke mate bepalen door wat hun leidinggevendenden doen of laten (Weick & Sutcliffe, 2011). Daarbij werkt de overtuigingskracht van een boodschap van een leidinggevende vooral als de leidinggevende autoriteit uitstraalt (Cialdini, 2000). Tenslotte hebben mensen de neiging om bekende mensen en dingen meer te waarderen dan onbekende mensen en dingen (het Halo effect (Thorndike, 1920)). Werknemers nemen dus meer aan van populaire collega's dan van onbekende externen.

Belonen en straffen zijn andere technieken om onbewust of automatisch gedrag te veranderen. Deze technieken zijn gebaseerd op conditioneringstheorieën (Pavlov, 1927; Skinner, 1948). Belonen werkt daarbij beter dan straffen; mensen herhalen gedrag waar ze voor worden beloond. Slechte (veiligheids) gewoontes negeren en goede gewoontes belonen is dus de beste combinatie (Rietdijk, 2009). Ook kunnen aanpassingen in het ontwerp van de omgeving, ook wel nudging genoemd, helpen om gewoontegedrag te doorbreken. Simpel gezegd staat nudging voor het geven van een subtiel duwtje in de goede richting, zonder dat we hierbij vrijheden inperken of verplichtingen opleggen (Thaler & Sunstein, 2009). De verwachtingen over de effecten van nudging op de werkplek dienen overigens niet al te hoog gespannen te zijn. Deze oplossing speelt namelijk niet in op de intrinsieke motivatie of op het routinegedrag van mensen. Het is dus de vraag of 'nudges' een duurzaam effect hebben. Ten tweede is voor veel gedrag geen 'nudge' te bedenken en dit geldt zeer zeker voor veilig omgaan met gevaarlijke stoffen.

Wat werkt wel?

- Motivatie aanspreken en belemmeringen en weerstanden wegnemen
- De rol van de sociale omgeving (collega's en leidinggevenden) analyseren en inzetten (bij vooral werknemers)
- Belonen (van vooral werknemers)
- Werknemers en leidinggevenden inzicht geven in hun eigen onbewuste gedrag en eventueel nudging inzetten

6.3 Gedragsbeïnvloeding in de praktijk

Uit bovenstaande paragrafen blijkt dat er veel kennis is over gedragsbeïnvloeding. Maar waarom passen bedrijven en organisaties dit dan niet op een succesvolle manier toe? Bij bijna alle bedrijven is er iemand verantwoordelijk voor veiligheid en gezondheid op de werkvloer. In sommige bedrijven is dit de HSEQ-manager, in andere bedrijven de KAM-coördinator, de veiligheidsfunctionaris, de preventiemedewerker of bij kleine bedrijven de leidinggevende. Een van de redenen dat de kennis niet wordt toegepast, is dat arboprofessionals, preventiemedewerkers en leidinggevenden de psychologische en sociologische kennis over gedragsverandering simpelweg niet in huis hebben. Zij zijn immers opgeleid in het kennen van de wetgeving, technische procedures en processen, managementsystemen en veiligheidsregels. Ook bezitten veel arboprofessionals, preventiemedewerkers en leidinggevenden in bedrijven onvoldoende vaardigheden om gedrag van werknemers veiliger en gezonder te maken.

Vaak willen organisaties en bedrijven wel iets doen aan 'cultuur en gedrag' maar vindt men het lastig of vergeet men 'gedrag' verder te vertalen naar concrete ongewenste en gewenste gedragingen (de laatste worden ook wel doelgedragingen genoemd). Dit zijn gedragingen die bespreekbaar gemaakt kunnen worden en waarin kleine stappen te maken zijn. Grote drama's beginnen namelijk vrijwel allemaal met kleine oorzaken die mensen over het hoofd zien (Weick & Sutcliffe, 2011). Concrete doelgedragingen om veiliger om te gaan met gevaarlijke stoffen voor werkgevers, arboprofessionals of leidinggevenden zijn bijvoorbeeld.

- het opdoen en verspreiden van kennis over de risico's in het bedrijf,
- het investeren in en vervangen van gevaarlijke stoffen door minder schadelijke alternatieven (substitutie),
- het treffen van technische maatregelen (bijvoorbeeld omkasting van de bron),
- het treffen van organisatorische maatregelen (bijvoorbeeld doelen formuleren zoals opruimen van de werkplek),
- het beschikbaar stellen van persoonlijke beschermingsmiddelen,
- het in gesprek gaan met werknemers over (on)veilig gedrag, motivatie en weerstand.

Voor werknemers zijn concrete doelgedragingen bijvoorbeeld:

- het gebruik maken van materialen en persoonlijke beschermingsmiddelen ,
- netjes werken,
- het aankaarten van problemen bij leidinggevenden of management,
- aanspreken van collega's op onveilig gedrag,
- melden van incidenten met gevaarlijke stoffen.

Gedragsverandering als het gaat om werken met gevaarlijke stoffen is moeilijker dan gedragsverandering ten aanzien van ongevalspreventie. Eén van de redenen hiervoor is dat er bij (vooral kleine) werkgevers en werknemers nog veel onduidelijk of onbekend is over de niveaus van blootstellingen en het effect van blootstelling op de gezondheid op de korte en de lange termijn (Weyers et al., 2018).

Stoffen zijn vaak onzichtbaar, en ook de gevolgen zijn pas op lange termijn zichtbaar, vaak als werknemers al lang met pensioen zijn. Het causale verband tussen blootstelling (aan bijvoorbeeld kankerverwekkende stoffen) en ziek worden jaren later is bovendien ook lastig aan te tonen. Voor het voorkomen van beroepsziekten, zoals kanker en long- en huidziekten, wordt dus veel minder noodzaak gevoeld dan voor het voorkomen van dodelijke ongevallen, terwijl uit epidemiologische schattingen blijkt dat er veel meer arbeidsgerelateerde doden te betreuren vallen door kanker dan door ongevallen.

Waarom gebruiken we kennis over gedragsverandering niet:

- Arboprofessionals hebben vaak onvoldoende kennis over en vaardigheden om het gedrag te veranderen
- Gedrag moet concreet gemaakt worden in de vorm van ongewenste gedragingen en gewenste gedragingen
- Onduidelijkheid over effecten van gevaarlijke stoffen leidt tot onvoldoende urgentie en bewustzijn

6.4 Veilig werken met gevaarlijke stoffen op de werkplek: wat kun je doen?

In de voorgaande paragrafen hebben we gezien dat gedragsverandering niet eenvoudig maar wel mogelijk is. Maar hoe? Want gedragsverandering gaat niet vanzelf; complexe systemen en taai patronen zijn moeilijk te doorbreken. Dat betekent dat gedragsverandering altijd vraagt om een continu proces of traject met concrete activiteiten, zowel bij het inschakelen van een externe partij als wanneer arboprofessionals binnen een bedrijf aan de slag gaan met veilig gedrag. In deze paragraaf komen de concrete aanpakken op de verschillende niveaus aan bod: voor werknemers, voor leidinggevend en management, voor arboprofessionals, voor brancheorganisaties en voor overheden. Preventiemedewerkers worden niet apart besproken omdat zij een gevarieerde groep zijn: in sommige bedrijven horen ze meer bij de werknemers, in andere meer bij de arboprofessionals.

6.4.1 Aanpakken voor werknemers

Wat kan er aan gedragsverandering worden gedaan op het niveau van werknemers? Een eerste punt van aandacht is het creëren van bewustwording over de risico's die het werken met gevaarlijke stoffen met zich meebrengt. Werknemers die zich bewust zijn van risico's en mogelijke gevolgen voelen eerder urgentie tot het nemen van preventieve maatregelen. Bewustwording kan op verschillende manieren worden vergroot. Door communicatiecampagnes in een bedrijf te voeren, waarin bijvoorbeeld de nadruk ligt op ervaringen van eigen medewerkers met zieke collega's, familieleden of eigen gezondheidsklachten. Ook is het soms noodzakelijk om meer kennis over te dragen over welke stoffen in welke doses welk type

gezondheidseffecten geven. Hoe bovenstaande kennis wordt overgedragen en hoe deze risico's worden gecommuniceerd is overigens wel van groot belang. Voorkomen moet worden dat er paniek ontstaat.

Wat maakt een traject om gedrag op de werkvloer te veranderen succesvol? Een van de belangrijkste kritieke succesfactoren is het betrekken van werknemers bij de verander- en veiligheidscultuurtrajecten en de gedragscampagnes die worden uitgevoerd. Het is een open deur, maar helaas gebeurt het in de praktijk nog te weinig. Het is van groot belang om een aantal werknemers een rol in een klankbordgroep of begeleidingsteam te geven, om zo werknemers de kans te geven om ideeën aan te leveren. Ook is het belangrijk dat er aan de hele organisatie wordt teruggekoppeld wat er met bepaalde ideeën gedaan is. Werknemers kunnen namelijk zelf het beste aangeven wat motieven en belemmeringen zijn voor bepaald veilig of onveilig gedrag. Werknemers leveren dus een belangrijke inhoudelijke bijdrage aan deze trajecten. Betrokkenheid is daarnaast ook een goede oplossing om eventuele weerstand tegen verandering weg te nemen. Betrokkenheid creëert namelijk eigenaarschap en geeft de medewerker controle in plaats van het gevoel iets opgedragen te krijgen.

Bij veel bedrijven werkt het goed om werknemers een rol als veiligheidsambassadeur te geven. De werknemers worden dan als zodanig opgeleid en begeleid. Zij zullen een voorbeeldrol vervullen en andere collega's aanspreken. Maar ze kunnen ook zelf een presentatie geven of een discussie leiden tijdens een toolbox-meeting en op deze manier het gedrag van hun collega's beïnvloeden. Wanneer mensen in een expert- of voorbeeldrol worden geplaatst, zullen zij zelf ook sneller bepaald gewenst gedrag vertonen (Pratkanis & Uriel, 2011). Wanneer de leden van zo'n ambassadeursgroep goed gekozen worden, bijvoorbeeld door van een of twee populaire medewerkers een ambassadeur te maken, zullen binnen een bedrijf meteen ook stappen worden gezet in het verminderen van een machocultuur of in het veranderen van de norm.

Vaak is één van de concrete gewenste gedragingen dat werknemers vaker meldingen doen van incidenten, bijna-incidenten of verdenkingen van een gevaarlijke stof. Een veel voorkomend probleem is dat werknemers vaak niet weten waar en hoe een incident gemeld kan worden. Maar een ander belangrijk probleem is dat melden vaak ogenschijnlijk niets oplevert. Ten eerste is er te weinig aandacht voor het bedanken of complimenteren van werknemers die een gevaarlijke situatie melden. En ten tweede wordt er te weinig teruggekoppeld aan de werkvloer over wat er met de meldingen is gedaan of over hoe schadelijk de stof nou eigenlijk precies is. Wanneer er meer feedback zou worden gegeven na een melding, zou dit medewerkers in staat stellen om te leren van dergelijke situaties. Dit zal overigens ook het gevoel verminderen dat medewerkers 'klikken' zodra ze een incident melden. Bedrijven geven vaak aan te willen leren van incidenten en dit ook uit te stralen naar werknemers, maar in de praktijk voelen werknemers zich op het boetebankje gezet. Het gevoel van een blame-cultuur dient weggenomen te worden, bijvoorbeeld door dit bespreekbaar te maken door management en leidinggevenden.

Ander gewenst gedrag is dat werknemers een collega aanspreken wanneer deze onveilig gedrag vertoont. Of dat werknemers het onderwerp veiligheid met hun leidinggevende bespreken. Dit is niet eenvoudig in een informele cultuur of in een machocultuur. In een informele cultuur betekent het vaak dat werknemers conflicten liever mijden en dat er minder snel sancties worden opgelegd voor onveilig werkgedrag. Men wil namelijk niet moeilijk doen of niet zeuren (Weyers et al, 2018). In een machocultuur worden anderen vaak niet aangesproken op onveilig en ongezond gedrag omdat het niet stoer is. Maar ook als er geen machocultuur heerst, bepaalt ons kuddegedrag dat werknemers niet als enige hun collega's willen aanspreken op onveilig gedrag. Ook hebben werknemers niet altijd de juiste vaardigheden om een collega op een respectvolle manier aan te spreken of om het hierover te hebben met de leidinggevende. Aan deze vaardigheden kan aandacht worden besteed door middel van workshops of trainingen.

Met het aanpassen van de fysieke omgeving, ook wel 'nudging' genoemd, kan gedrag van werknemers bewust of onbewust worden beïnvloed. Bij een verbouwing van een laboratorium kunnen bijvoorbeeld technische maatregelen worden genomen om de werkplek leeg en schoon te houden. Dat zorgt er namelijk voor dat er veiliger wordt gewerkt met buisjes of erlenmeyers met gevaarlijke stoffen. Ook kunnen nudges worden bedacht om bijvoorbeeld het gebruik van deksels, afsluitdoppen of persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) te stimuleren. Bijvoorbeeld: om werknemers in een bouwbedrijf te stimuleren dat zij hun PBM's zoals adembescherming meer gebruiken wanneer zij van taken wisselen, kan een nudge werken waarbij de materialen op een logische plek in de workflow worden geplaatst. De drempel om PBM's te gebruiken is namelijk een stuk lager als werknemers deze PBM's onderweg naar de volgende taak tegenkomen.

Uit bovenstaande blijkt dat de essentie van een effectieve aanpak is: betrek medewerkers en maak veilig en onveilig gedrag bespreekbaar. Zorg dat er een goede en open dialoog is over veilig omgaan met schadelijke stoffen. Zowel tussen medewerkers als met leidinggevend en management. (Digitale) instrumenten en activiteiten kunnen dit faciliteren en stimuleren.

Op het niveau van werknemers is het van belang:

- Bewustwording te creëren
- Werknemers bij gedragsveranderingstrajecten en campagnes te betrekken
- Meldsysteem onder de loep te nemen en betere feedback te geven
- Aandacht te besteden aan aanspreekgedrag en kuddegedrag door middel van workshops of trainingen
- Te bekijken of er nudges in te bouwen of te plaatsen zijn om onbewust gedrag te beïnvloeden

6.4.2 Aanpakken voor leidinggevenden en management

Uiteraard heeft het management een zeer belangrijke rol in een bewustwordingscampagne of bij een gedragsveranderingstraject, een rol die helaas vaak niet wordt erkend of concreet wordt ingevuld. Het is om te beginnen belangrijk dat de directeur of het hogere management zich committeert aan de doelen voor de gedragsverandering. Verder is het van belang dat management en leidinggevenden zich committeren aan de investeringen in de activiteiten. Maar het is vooral zeer belangrijk dat zij hun commitment en hun visie op veilig omgaan met gevaarlijke stoffen openlijk uitdragen naar de hele organisatie.

Het starten van een dergelijk traject vraagt om consistentie, transparantie en heldere communicatie. Ongegronde uitspraken of loze beloftes worden altijd meteen doorgeprik en hebben juist een averechts effect. Het management moet zich kwetsbaar durven opstellen en dient zich te realiseren dat ook zij hun gedrag wellicht moeten veranderen. Ook bij het management zal weerstand in kaart moeten worden gebracht en bespreekbaar moeten worden gemaakt. Routinegedrag van het management, oftewel 'de manier waarop het al jaren gaat', is bij hen namelijk ook niet eenvoudig te doorbreken. Bedrijfsmatige situaties zijn vaak zeer complex. Er kan financiële weerstand zijn, concurrentie overwegingen, of simpelweg het idee of de veronderstelling dat andere bedrijven het ook niet doen. Het kan dan helpen om in te spelen op verbetering van het imago van het bedrijf en goed werkgeverschap.

De rol van leidinggevenden, voormannen, ploegbazen en productiechefs in het beïnvloeden van het gedrag van werknemers is eveneens cruciaal. Hun rol is complex:

- Leidinggevenden dienen zich bewust te zijn van hun voorbeeldrol. Het is belangrijk dat zij het veilige gedrag dus zelf ook vertonen.
- Leidinggevenden kunnen hun medewerkers beter complimenteren als zij het gewenste veilige of gezonde gedrag vertonen dan het ongewenste gedrag afstraffen.
- Leidinggevenden dienen in dialoog te gaan met hun medewerkers om belemmeringen en weerstanden te achterhalen, te bespreken en te beïnvloeden.

Voor al deze taken hebben leidinggevenden niet altijd de juiste vaardigheden. Dit geldt vooral in productie-omgevingen en omgevingen van laagopgeleiden, waar medewerkers met een bepaalde senioriteit en coördinerende en toezichhoudende vaardigheden vaak doorstromen naar een functie in het middenkader. Leiderschapstrajecten met aandacht voor het aangaan van een dialoog met medewerkers zijn dan ook essentieel.

Tenslotte is het van belang om alle initiatieven en afspraken om schade door gevaarlijke stoffen te voorkómen te verankeren in de organisatie. Evenementen, workshops of trainingen met als thema Veilig werken met gevaarlijke stoffen zouden dus geen op zich staande bijeenkomsten moeten zijn, maar altijd aandacht dienen te besteden aan de bestaande (primaire) processen, waar leidinggevenden vaak een belangrijke rol in hebben. Leidinggevenden zouden de afspraken op de agenda kunnen blijven zetten; bij het werkoverleg, het teamoverleg of bij beoordelingsgesprekken. Specifieke trainingen of bijeenkomsten voor leidinggevenden kunnen helpen om hen hierbij te faciliteren en ondersteunen.

Succesvolle aanpakken voor leidinggevendens zijn:

- Openlijk commitment uitspreken voor (investeringen in) gedragsveranderingstrajecten
- Hun eigen weerstanden ophalen en bespreekbaar maken
- Goed voorbeeldgedrag vertonen, complimenten geven en dialoog aangaan met werknemers
- Zorgen voor verankering in bestaande (primaire) processen

6.4.3 Arboprofessionals

Bij veilig werken denken we vaak als eerste aan het overbrengen van informatie, zoals technische en arbeidshygiënische informatie in de vorm van regelgeving, procedures en werkinstructiekaarten. Met name de veiligheidskundigen en arbeidshygiënistens (in hun rol als KAM-coördinatoren of Safety, Health and Environment (SHE) managers) richten zich hierop. Zij staan echter voor een flinke uitdaging op het moment dat het stappenplan op orde is, met alle beheersmaatregelen die zijn gericht op risico's en bijbehorende procedures. Want hoe zorgen ze ervoor dat iedereen zich aan de regels houdt? Dus niet alleen de medewerkers, maar ook de leidinggevendens en misschien zelfs het hogere management. Hoe zorgen ze ervoor dat iedereen zijn gedrag daadwerkelijk en blijvend gaat veranderen?

Zoals eerder besproken is voor het beïnvloeden van gedrag meer nodig dan het overbrengen van kennis. Dat betekent dat het voor SHE-managers en KAM-coördinatoren slimmer is om minder te 'zenden' en dat ze in plaats daarvan leren om een proces te faciliteren waarin ze:

- bewustwording creëren,
- onveilig en ongezond gedrag bespreekbaar maken,
- de dialoog aangaan met werknemers en leidinggevendens,
- motivaties en weerstand ophalen, en werknemers en leidinggevendens hierin betrekken.

Niet alle arboprofessionals hebben deze vaardigheden van nature in huis. Gelukkig zijn deze vaardigheden door middel van trainingen en cursussen voor deze specifieke doelgroep aan te leren.

6.4.4 Aanpakken voor: brancheorganisaties

Brancheorganisaties kunnen een grote rol spelen om blootstelling aan gevaarlijke stoffen te verminderen. In sectoren waar de risicoperceptie laag is, is de sector- of brancheorganisatie essentieel om een aanjagende en faciliterende rol op zich te nemen. Zij kunnen er ook voor zorgen dat bedrijven aan de slag gaan met veilig gedrag. Dit kan bijvoorbeeld door pilotprojecten uit te voeren, goede praktijkvoorbeelden te beschrijven, en het gebruik ervan te stimuleren door middel van prijsuitreikingen en certificaten. In veel sectoren zijn in de afgelopen jaren al goede initiatieven ontplooid, maar meestal waren deze initiatieven gericht op kennisoverdracht en het ter beschikking stellen van instrumenten om risico's en blootstelling aan stof te inventariseren. Een goed voorbeeld is het project 'Stofvrij werken in de bouw'.

Voor professionals bestaan verschillende cursussen en instrumenten op het terrein van cultuur- en gedrag. Het is belangrijk dat brancheorganisaties deelname aan deze cursussen en gebruik van deze instrumenten onder de aandacht brengen, faciliteren en stimuleren. Een voorbeeld hiervan is de 'train-de-trainer opleiding' Veiligheid In Beweging (VIBE) in de steigerbouw (VSB) voor arboprofessionals. Tijdens deze training krijgen deelnemers gedragstheoretische inzichten, maar ook handvatten en tools op het gebied van faciliteren, presenteren, actief luisteren, feedback geven, overtuigen, stimuleren en omgaan met weerstand (VSB, VIBE, <http://www.vsb-online.nl>). De VIBE facilitator in spe begeleidt tijdens de cursus een team met werknemers uit verschillende lagen van het bedrijf. Dit team gaat zelf aan de slag met het in kaart brengen van risico's en oplossingen, waardoor een beweging tot stand wordt gebracht rondom veilig en gezond werken. Voor sommige sectoren of branches werkt het beter als deze cursussen 'op maat' aangeboden worden. Ook hier kunnen de brancheorganisaties in faciliteren.

Brancheorganisaties kunnen ook op een andere manier bedrijven in hun sector helpen. Door online, mobiele of digitale instrumenten of veiligheidsgames te ontwikkelen en ter beschikking te stellen. Want veel bedrijven hebben hier vaak onvoldoende financiële middelen voor. Een goed voorbeeld hiervan is het VCH (Veiligheid Certificaat Havens) e-learning programma voor havenmedewerkers, waarbij wordt gestuurd op kennis, bewustwording en gedrag (Stichtingveiligehaven.nl). Protect is een ander voorbeeld van een online platform op het terrein van arbeidsveiligheid. Door middel van interactieve video's krijgen werknemers inzicht in hun eigen gedrag als het gaat om veilig werken en veilig rijden. Dilemma's worden besproken en mensen worden uitgedaagd om hun voornemen om gedrag te veranderen vast te leggen, bijvoorbeeld voor het gebruik van adembescherming. Ook zijn in dit platform veel spelelementen ingebouwd om het proces aantrekkelijker te maken (www.veiligheid.nl/Protect). Safety Vloggers (GPAL) is een ander instrument dat gedrag kan beïnvloeden. Het is bedoeld om werkprocessen met schadelijke stoffen vast te leggen met videofilms. De werknemers maken de films zelf. Daardoor ontstaan er discussies over de processen en wordt de veiligheid bespreekbaar gemaakt en eventueel verbeterd. De films met de werkprocessen worden voor alle andere en nieuwe collega's beschikbaar gesteld, door middel van QR-codes en I-Beacons op de werkplek zelf.

Brancheorganisaties kunnen een belangrijke rol spelen door:

- Pilotprojecten te organiseren en goede praktijken te beschrijven
- Train de trainer cursussen (op maat te maken en) te faciliteren
- Instrumenten te laten ontwikkelen

6.4.5 Aanpakken voor overheden

Uiteraard kunnen overheden ook een flinke bijdrage leveren. Denk daarbij aan het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid en het Europees Agentschap voor Veiligheid en Gezondheid op het werk (<https://www.arboineuropa.nl/campagnes>). Zij kunnen campagnes en subsidieprogramma's opzetten die zijn gericht op brancheorganisaties en bedrijven. Met als doel om bewustwording en gedragsverandering ten aanzien van veilig omgaan met schadelijke stoffen te stimuleren.

Overheden kunnen onderwerpen op de agenda zetten en professionals en organisaties bij elkaar brengen voor het delen van kennis en ervaringen. Daarnaast kunnen ze ook de ontwikkeling en de uitvoering van instrumenten van pilotprojecten faciliteren. Dit wordt bovendien een stuk effectiever als hierbij nauw wordt samengewerkt met brancheorganisaties. Belangrijk is ook dat er wordt gezorgd voor duurzame maatregelen die niet ophouden zodra de subsidie stopt. Aan het begin van het subsidieprogramma en bij het opstellen van subsidiecriteria dient hier al rekening mee te worden gehouden.

6.4.6 Alles nog even op een rijtje

Kortom, voor succesvolle gedragsveranderingstrajecten in bedrijven waar met gevaarlijke stoffen gewerkt wordt is het van belang dat:

- werknemers worden betrokken bij de preventie van blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Het is van belang dat ze betrokken worden bij alle bewustwordingscampagnes en trajecten om gedrag te veranderen.
- arboprofessionals kennis en vaardigheden opdoen om gedragsveranderingstrajecten te begeleiden.
- het management commitment garandeert en aandacht geeft aan de voorbeeldrol van leidinggevenden.
- brancheorganisaties tools en train-de-trainer-programma's ontwikkelen en pilotprojecten uitvoeren.
- de overheid dit alles stimuleert door middel van subsidieprogramma's met aandacht voor duurzame verdienmodellen.

De KAM-medewerker van bouwbedrijf A heeft inmiddels een bijscholingscursus gehad. Hij huurt een ZZP'er in die een aantal focusgroep-bijeenkomsten organiseert in kleine groepen en laat dit aankondigen door de directeur. Uit de bijeenkomsten blijkt dat een aantal zaken in het bedrijf speelt:

- 1) *de silicose van de collega wordt toegeschreven aan zijn vorige baan, waar hij veel meer slijpwerkzaamheden uitvoerde. Maar tevens blijkt dat de blootstelling in bedrijf A wordt onderschat en dat aanvullende maatregelen nodig zijn.*
- 2) *de voorman hamert op snellere doorlooptijden. Het kost teveel tijd om de stofzuigers aan te sluiten bij kortstondige slijp- of schuurklussen,*
- 3) *het is niet comfortabel en al helemaal niet stoer om als enige met zo'n masker op te lopen de hele dag.*

De KAM-medewerker stelt een projectgroep in waarin hij, een voorman en enkele medewerkers plaatsnemen. Gezamenlijk bedenken zij een aantal maatregelen:

- 1) *Om de kennis en gevoelde noodzaak over het gevaar van kwarts te verhogen worden interactieve toolbox sessies georganiseerd, waarbij gebruik wordt gemaakt van ervaringsdeskundigen.*
- 2) *De voorman bespreekt met iedereen dat gezondheid belangrijker is dan snel opleveren. Hij geeft aan dat de stofzuiger moet worden aangezet, ook bij kortstondige slijp- of schuurklussen.*
- 3) *De medewerkers uit de projectgroep spreken af allemaal zelf de persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken. Ze spreken ook af anderen erop aan te spreken als die dat niet doen. Ook kijken ze of er comfortabelere maskers aangeschaft kunnen worden.*

Deze maatregelen verbeteren de situatie drastisch. Als na een half jaar de klad erin lijkt te komen, bespreekt de KAM-medewerker met de voormannen dat ze de medewerkers opnieuw moeten aanspreken op het gebruik van preventieve maatregelen. Daarnaast bespreken ze ook dat de projectgroep weer nieuw leven wordt ingeblazen.

Literatuur

- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behaviour: Some Unresolved Issues. *Organizational Behaviour Human Decision Processes*, 50, 179-211.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1975). *Belief, Attitude, Intention and Behaviour: An Introduction to Theory and Research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Ajzen, I., & Sheikh, S. (2013). Action versus inaction: Anticipated affect in the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 43(1), 155-162.
- Bandura, A., *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. 1986, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Becker, G.S. (1974). A Theory of Social Interactions, *Journal of Political Economy* 82 (6), 1063-1093
- Cialdini (1984). *Influence: The psychology of persuasion*. New York: HarperCollins Publishers.
- Dejoy, D.M. Theoretical models of health behavior and workplace self-protective behavior. *Journal of Safety Research*, 27 (2) (1996), pp. 61-72
- Festinger, L. (1957). *A Theory of cognitive dissonance*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Basingstoke, United Kingdom: Macmillan.
- Kotler, P., Roberto, N., & Lee, N. (2002). *Social marketing: Improving the quality of life (2nd Ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Michie, S., van Stralen, M.M., & West, R. (2011). The behaviour change wheel: a new method for characterising and designing behaviour change interventions. *Implementation Science*, 6, [42].
- Mulder S., en Verheggen P.P. (2016). *Sociaal gewenst gedrag - bewuste & onbewuste beïnvloeding*. Whitepaper. Amsterdam: Motivaction International BV.
- Pavlov, I.P. (1927). *Conditioned reflexes (G. V. Anrep, Trans.)*. London: Oxford University Press.
- Pratkanis A.R. en Uriel Y., (2011) . The expert snare as an influence tactic: Surf, turf and ballroom demonstrations of some compliance consequences of being altercast as an expert. *Current Psychology: A Journal for Diverse Perspectives on Diverse Psychological Issues*, 30(4), 335-344.
- Prochaska, J.O., & DiClemente, C.C. (1986). Toward a comprehensive model of change. In: *Treating addictive behaviors (pp. 3-27)*. Springer US.
- Prochaska, J.O., DiClemente, C.C., & Norcross, J.C. (1992). In search of how people change: Applications to addictive behaviors. *American psychologist*, 47, 1102-1114.
- Prochaska, J. O., Redding, C.A., & Evers, K.E. (2008). The transtheoretical model and stages of change. In K. Glanz, B. K. Rimer, & K. Viswanath (Eds.). In: *Health behavior and health education: theory, research, and practice (pp. 97-122)*. John Wiley & Sons.
- Rietdijk, M. (2009)., *Organisaties conditioneren. De invloed van beloning en straf op werkprestaties*, VU Uitgeverij, oktober 2009 .
- Rogers, R.W. (1975). A protection motivation theory of fear appeals and attitude change. *Journal of Psychology*, 91, 93-114.
- Skinner, B.F. (1948). Superstition in the pigeon. *Journal of Experimental Psychology*, 38, 168-172.
- Thaler, R. (1980), Toward a Positive Theory of Consumer Choice, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 1 (March), 39-60.
- Thaler, R, Sunstein, C.R. (2009). *Nudge. Naar betere beslissingen over gezondheid, geluk en welvaart*. Amsterdam: Business Contact.
- Thorndike, E.L., (1920). A Constant Error in Psychological Rating. *Journal of Applied Psychology*, vol. 4, 25-9.
- Triandis, H.C. (1977). *Interpersonal Behaviour*. Monterey, C.A: Brook/Cole.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185, 1124-1130. DOI: 10.1126/science.185.4157.1124.

Weick, K.E. & Sutcliffe, K.M. (2011). Management van het onverwachte: wat je kunt leren van high reliability organizations. Rotterdam: BBNC Uitgevers.

Weijers, M.M., M.C. Bakhuis Roozeboom, M.P. van Egmond, R.A. Franken, W. Fransman, L.M. Hermans, J. Huijbregtsen, B.J.W. Schaddelee-Scholten, R.M.C. Schelvis, L. Schuilenborg, S. Spaan & A. Venema (2018). Preventie beroepsziekten door stoffen: TNO vooronderzoek SZW programma "Beter aan de slag met stoffen". TNO eindrapport R11394 Leiden: TNO

7: Bouwstenen voor proportioneel stoffenbeleid door SZW

Ira Helsloot, hoogleraar Besturen van veiligheid aan de Faculteit Management Wetenschappen, Radboud Universiteit Nijmegen. Jaap C. Hanekamp, Associate professor University College Roosevelt, Middelburg; adjunct professor Environmental Health Sciences, University of Massachusetts, Amherst, MA, USA

Samenvatting

'Goed' overheidsbeleid kenmerkt zich door een proportionele, integrale blik; het gaat om de afweging tussen de maatschappelijke kosten en baten van beleid. Dat geldt dus ook voor overheidsbeleid op het gebied van bescherming van werkenden tegen blootstelling aan stoffen.

Berekening van de kosten van arbeidsomstandighedenbeleid is ingewikkelder dan simpelweg de aanschafwaarde van beschermende middelen. Zo moet worden meegewogen dat het überhaupt hebben van een baan een enorme baat is. Zeker voor lager opgeleide mensen scheelt het statistisch zo maar een tiental gezonde levensjaren wanneer men werk heeft. Wanneer stoffenbeleid gaat leiden tot 'het laten verdwijnen' van werkgelegenheid (naar andere landen of door robotisering) dan lopen de kosten van het stoffenbeleid heel snel op.

Berekening van de baten van stoffenbeleid is echter zo mogelijk nog complexer omdat we nog beperkt zicht hebben op de gezondheidsschade van veel stoffen. Waar er over de risico's van blootstelling aan hoge concentraties van veel stoffen geen discussie bestaat, bestaat die discussie wel als het gaat om omvang, aard en de al dan niet cumulatieve effecten van blootstelling aan kleine hoeveelheden van stoffen. Deze worden theoretisch bepaald door (nog) onbewezen modelmatige aannames. Daarmee is tenminste duidelijk dat deze risico's van blootstelling aan kleine hoeveelheden stoffen voor de huidige werkende¹ veel kleiner zijn dan die aan grote hoeveelheden stoffen voor de werkende van enkele decennia geleden.

De wetenschappelijke opgave is om de maatschappelijke kosten-baten analyse, inclusief alle onzekerheden, zo helder mogelijk op de bestuurlijke tafel te krijgen.

De huidige adviesstructuur waarbij de Gezondheidsraad alleen eenzijdig naar de directe gezondheidsbaten voor werkenden kijkt op basis van risicomijdende modelering en de SER vervolgens vooral

¹ We gebruiken de term werkende als een aanduiding voor iedereen die beroepsmatig arbeid verricht. Het gaat daarbij om werknemer, iemand die bij een werkgever werkt, maar ook om zelfstandigen, ZZP'ers of freelancers.

naar de kosten van beleid kijkt voor het bedrijfsleven, is geen goede basis voor afgewogen bestuurlijke besluitvorming. Het ministerie van SZW zou daarom de Gezondheidsraad altijd moeten vragen met een werkelijk integraal advies te komen op basis van een maatschappelijke kosten-batenanalyse.

Wanneer voor beschermingsbeleid tegen de (kleine) risico's die aan blootstelling aan kleine hoeveelheden stoffen geen wetenschappelijk solide maatschappelijke kosten-batenanalyse kan worden gemaakt dan is er simpelweg geen reden om als overheid dergelijk beleid verplicht op te leggen.

Zoals voor alle risico's is het wel wenselijk dat ook transparant met werkenden gecommuniceerd wordt over de grenzen van onze kennis over het effect van stoffen waaraan zij blootstaan. Werkenden kunnen dan zelf als volwassen burgers, conform het algemeen Rijksrisicobeleid, besluiten over het wel of niet toepassen van beschermende maatregelen. Via hun georganiseerde vertegenwoordiging kunnen werknemers in overleg met werkgevers over aanvullend beleid onderhandelen dat in arbocatalogi een plaats krijgt.

7.1. Inleiding

Voor media is de redenering simpel: zodra werkenden of de omgeving van fabrieken zijn blootgesteld aan stoffen met een carcinogene potentie dan zijn ziektes in die omgeving daaraan te wijten en moeten dus maatregelen getroffen worden. Zeker als 'de norm' overschreden is.

Onderstaand voorbeeld (kader 7.1) van berichtgeving van de Volkskrant over de blootstelling aan PFOA laat deze redenering fraai zien.

Kader 7.1: Nog steeds veel gif in bloed van omwonenden DuPont in Dordrecht²

Omwonenden van de teflonfabriek van het bedrijf DuPont in Dordrecht hebben nog altijd een gevaarlijk hoge concentratie van het giftige zuur PFOA in hun bloed. Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu trof bij bloedonderzoek onder 382 mensen concentraties tot wel 147 nanogram PFOA per milliliter bloed aan, ruim boven de veilig geachte grens van 89 nanogram.

[...] de jarenlange blootstelling aan het zuur heeft mogelijk de gezondheid van buurtbewoners geschaad, concludeert het RIVM. Mogelijke schade kan zijn verhoogd cholesterol, een lager geboortegewicht van kinderen en toename van een enzym dat op leverschade zou kunnen duiden. Andere mogelijke gezondheidsrisico's van PFOA (voluit perfluorooctaan zuur) zijn onder meer nier- en zaadbalkanker, schildklierziekten en chronische darmontsteking, hoewel geen zekerheid bestaat over de relatie met PFOA, schrijft het RIVM.

[...] In Amerika lopen duizenden rechtszaken van oud-werknemers en buurtbewoners die zeggen ziek te zijn geworden van de chemicaliën in de schoorsteenwalmen en rivierlozingen van DuPont. Een cause célèbre is de met één neusgat en een misvormd rechteroog geboren Bucky Bailey, wiens moeder tijdens haar zwangerschap begin jaren tachtig had gewerkt in een teflonfabriek van DuPont in West-Virginia.

Het bovenstaande voorbeeld laat ook de wetenschappelijke worsteling zien. De 'conclusie' dat er een 'mogelijk' verband tussen blootstelling en schade is zelfs als er 'geen zekerheid bestaat' zouden we als wetenschappers normaal niet van onze studenten accepteren.

Zodra dit soort berichten de media bereiken voelen bestuurders de druk om meteen te reageren. De minister van BZK onderkende deze risicoregelreflex in de kabinetsvisie *Bestuurlijk balanceren met risico's en verantwoordelijkheden*: 'De risicoregelreflex is de reflex om na het publiek worden van een risico maatregelen te nemen om het risico te verminderen zonder de kosten en baten van die maatregelen bewust te wegen. Dit kan leiden tot disproportionele maatregelen in de vorm van nieuwe wet- en regelgeving, hogere normstelling, meer toezicht en extra voorzieningen of systeemveranderingen.'

De kabinetsvisie vat het gewenste Rijksbeleid samen in drie uitgangspunten:

- De overheid beslist op proportionele wijze over de omgang met risico's, dat wil zeggen dat maatschappelijk kosten van veiligheidsmaatregelen opwegen tegen de baten ervan.
- Betrek burgers zo direct en transparant mogelijk bij de besluitvorming over de omgang met risico's
- Waar mogelijk ook op het veiligheidsaspect minder regels: wie wil en kan moet de mogelijkheid krijgen zelf over veiligheid te besluiten.³

De auteurs van deze bijdrage zullen in de volgende pagina's, in de lijn van deze kabinetsvisie over 'goed' stoffenbeleid, betogen dat

- Besluitvorming over stoffenbeleid betekent dat de maatschappelijke kosten van stoffenbeleid moeten worden afgezet tegen de maatschappelijke baten van dat beleid. Dit vergt een aanpassing van de bestaande adviesstructuur die nu loopt via de Gezondheidsraad en de SER.
- We transparant moeten zijn over de beperkingen van onze kennis over de blootstelling aan lage concentraties van (veel) stoffen (en natuurlijk) ook transparant moeten zijn over de wel beschikbare gegevens.
- Daarom werkenden individueel en collectief meer zeggenschap moeten krijgen over het te voeren stoffenbeleid van individuele bedrijven in plaats van generieke normen als die normen niet op basis van een wetenschappelijke onderbouwde maatschappelijke kosten-batenanalyse kunnen worden afgeleid.

Als afsluiting van deze inleiding: deze bijdrage focust op de toekomst van het stoffenbeleid van SZW dat beoogt gericht te zijn op het verminderen van de gezondheidseffecten van de blootstelling aan lage concentraties stoffen. Er kan geen misverstand over bestaan dat veel van de bestaande maatregelen die gericht zijn en waren op de bescherming tegen hoge concentraties stoffen zoals die tot 20 jaar geleden wel voorkwamen evident proportioneel zijn en waren: asbest, oplosmiddelen maar ook gewoon steenstof zijn bij blootstelling aan hoge hoeveelheden een aantoonbare en directe bedreiging van de gezondheid.

3 Minister van BZK, Brief aan de Tweede Kamer d.d. 9 november 2015, Kamerstukken 2015-2016, 34 300 VII nr. 15

7.2. De noodzaak tot proportioneel stoffenbeleid: werk is gezondheid

Het klinkt sympathiek om werkkenden beter te beschermen tegen het risico van blootstelling aan stoffen maar de kosten van dergelijk beleid kunnen hoog zijn.

Laten we als voorbeeld eens kijken naar de dreigende aanscherping van de eisen aan het gebruik van chroom-6. Chroom-6 heeft dankzij de recente mediacommotie erover een net zo negatieve klank gekregen als dioxine en asbest zodat een reflexmatig stringenter beschermingsbeleid politiek onvermijdelijk lijkt.

De maatschappelijke kosten van die aanscherping kunnen echter enorm zijn. Volgens de werkgevers in de metaalsector zullen in Nederland zo'n 10.000 banen verloren gaan als er niet meer met chroom-6 gewerkt mag worden.

Kader 7.2: Metaal voorziet massaontslag door strengere regels chroom⁴

De metaalsector waarschuwt dat honderdduizenden banen verloren zullen gaan als nieuwe Europese milieuregels voor het gebruik van chroom-6 worden ingevoerd. Metaalbedrijven zullen Europa verlaten omdat de verwerking van de kankerverwekkende stof buiten de Europese Unie aan minder strenge regels is gebonden. Dat schrijven de brancheverenigingen FME, ION en de Koninklijke Metaalunie in een gezamenlijke brief aan de Europese Commissie.

De brief is een reactie op het voorstel van het Europese Chemicaliënagentschap (ECHA) om de regels voor het gebruik van chroom-6 aan te scherpen.

Een verlies van een baan is niet zomaar een 'economisch feitje', het is ook een verlies aan gezondheid. Werk zorgt immers voor gezondheid: volgens het CBS betekent het verschil tussen een hoog en laag inkomen ongeveer 7 jaar in gemiddelde levensverwachting en wel 14 jaar in termen van gezonde levensjaren.⁵

⁴ Volkskrant, 22 juli 2017.

⁵ Volgens het CBS (tabel Gezonde levensverwachting; inkomensklasse) bedroeg in 2014 de levensverwachting zonder lichamelijke beperkingen voor een 25-jarige vanaf dat 25ste levensjaar 40 jaar voor de laagste inkomensklasse en 53,4 jaar voor de hoogste inkomensklasse. Zie tevens de bijdrage van Guldener et al aan deze bundel voor meer details hierover.

Kader 7.3: Het gaat niet primair om overlijden maar om verloren gezonde levensjaren

In de gezondheidszorg is al langer geleden onderkend dat het niet zoveel zegt hoeveel mensen overlijden aan een ziekte maar dat het voor het in beeld brengen van kosten en baten van gezondheidsbeleid vooral belangrijk is om te weten hoeveel gezonde levensjaren gewonnen of verloren kunnen worden.

Door de World Health Organization is daarom de maatstaf van Disability-adjusted life years (levensjaren gecorrigeerd voor beperkingen, of DALY's) ontwikkeld voor de totale last die ontstaat door ziektes. De DALY meet niet alleen het aantal mensen dat vroegtijdig sterft door ziekte, maar meet ook het aantal jaren dat mensen leven met beperkingen door ziekte. Voor elk type beperking is vastgesteld met welk percentage van een gezond levensjaar dat correspondeert.⁶

Kijkend naar arbeidsveiligheid: arbeidsrisico's die sterfte en arbeidsongeschiktheid op (ook) jongere leeftijd veroorzaken zoals werken op hoogte veroorzaken per slachtoffer een hoger verlies aan DALY's dan arbeidsrisico's die (vooral) sterfte en arbeidsongeschiktheid op hogere leeftijd veroorzaken zoals blootstelling aan geringe hoeveelheden van carcinogene stoffen. De baten van het voorkomen van een gelijk aantal minder slachtoffers door valongevallen zijn dan ook groter in vergelijking met minder slachtoffers als gevolg van blootstelling aan stoffen. Net zoals in de gezondheidszorg geldt dat een beschikbaar investeringsbudget dan beter in het voorkomen van valongevallen kan worden gestoken dan in stoffenbeleid als daarmee hetzelfde absolute aantal slachtoffers voorkomen kan worden.

Een structureel verlies van 10.000 banen bij de metaalbedrijven in Nederland kan daarmee alleen al vanwege het verlies van directe banen zo maar 100.000 DALY's kosten: stel dat we als aanname zouden hanteren dat het verlies van een baan betekent dat een jongere in de laagste inkomensklasse terecht komt. In dat geval verliest zo'n jongere dus conform de cijfers van het CBS 14 gezonde levensjaren in vergelijking met de situatie dat deze persoon wel goed betaald werk heeft. Die aanname zou betekenen dat een structureel verlies van 10.000 banen neerkomt op een verlies van 10.000 banen x 14 DALY's per baan = 140.000 DALY's. Natuurlijk zal niet elke werkende een jongere zijn zodat het verlies aan DALY's in werkelijkheid lager zal zijn dan de hierboven geschatte 140.000.

6 Zie http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/metrics_daly/en/.

Kader 7.4: Kosten veiligheidsmaatregelen worden gedragen door lage inkomens

Onderzoek leert dat meer bestedingen aan veiligheidsmaatregelen tot minder welvaart leiden bij vooral de lagere inkomensgroepen. Anders gesteld een euro die besteed wordt aan veiligheidsmaatregelen leidt tot minder inkomensgroei voor lagere inkomensgroepen dan een euro die wordt geïnvesteerd in welvaarts-groei. Welvaarts-groei zorgt juist voor meer besteding aan gezondheid bevorderende producten zoals medicijnen en gezond voedsel. Kip Viscusi heeft in een beroemd overzichtsartikel uit 2003 de wetenschappelijke inzichten hierover voor de VS op een rij gezet.⁷

Dit effect kan gekwantificeerd worden. Als we de cijfers uit de Verenigde Staten direct zouden mogen toepassen op Nederland dan zou elke ongeveer 13 miljoen euro die besteed wordt aan veiligheidsbeleid indirect één statistisch mensenleven (dat is hier gelijkgesteld aan 75 DALY's) kosten. Omgekeerd zou elke ongeveer 15 miljoen euro extra welvaarts-groei, dat wil zeggen stijging van het BNP, 'automatisch' één statistisch mensenleven opleveren.

Deze cijfers geven, voor alle helderheid, geen monetaire waardering voor het overlijden van een (al dan niet hoog opgeleid) mens. Het zijn simpelweg statistische schattingen die los staan van elke morele discussie over de waarde van een mensenleven.

Natuurlijk zijn de mogelijke baten van aangescherpt chroom-6 beleid veel kleiner dan de kosten ervan die dus wel 100.000 DALY's kunnen zijn. Wanneer we de Arbobalans 2016 als bron gebruiken zien we bijvoorbeeld dat 'in de gepensioneerde beroepsbevolking de blootstelling aan stoffen (gedurende het werkzame leven) veruit de grootste boosdoener is. Deze zorgt voor ruim 45.000 DALY's aan gezondheids-verlies.'⁸ De blootstelling aan alle mogelijke stoffen levert in totaal dus naar schatting minder gezondheids-schade op dan de geschatte gezondheidsschade van de maatregel om de blootstelling aan de ene specifieke stof chroom-6 te verminderen, als het daarmee correspondeerde verlies van arbeid wordt verrekend.

De bovenstaande simpele berekening hebben wij nergens in de media of in de stellingname van wetenschappers en adviesraden terug kunnen zien.

Kader 7.5: Het ingewikkelde van absolute versus relatieve cijfers

De presentatie van de kosten en baten van veiligheidsbeleid in termen van grote absolute aantallen verloren (gezonde) levensjaren, geeft meteen een beeld van een grote problematiek. Met de Arbobalans 2016 als bron kunnen we schatten dat uitgaande van zo'n 3 miljoen gepensioneerden het verlies van 45.000 DALY's als gevolg van de blootstelling aan stoffen zo'n 0,015 DALY per gepensioneerde per jaar kost, dat wil zeggen een verlies van 5 gezonde dagen per jaar voor de gemiddelde gepensioneerde⁹. Deze omrekening naar relatieve cijfers kan leiden tot een heel ander 'frame' voor politieke besluitvormers hoewel er wetenschappelijk geen verschil bestaat tussen de absolute en de relatieve cijfers.

7 Viscusi et al., 2003.

8 TNO, Arbobalans 2016, p. 171.

9 Is dit een gekke vorm van berekening? Nee voor ziekteverzuim doen we het ook zo in dagen per werknemer per jaar.

Een belangrijke belemmering voor proportionele besluitvorming door bestuurders is het activisme van domeindeskundigen: longartsen die telkens geconfronteerd worden met bijvoorbeeld asbestose slachtoffers nemen radicaal stelling voor een stringenter asbestbeleid. Zij kijken slechts naar de baten van dat door hen gewenste beleid, niet naar de kosten ervan die verder reiken dan de patiënten die zij op het spreekuur krijgen. Of terug naar het voorbeeld van chroom-6: er is tot op heden geen arbeidshygiënist geweest die vanwege het geschatte dreigende verlies van 100.000 DALY's onder de Nederlandse bevolking in de media stelling heeft genomen tegen de dreigende aanscherping van het chroom-6 beleid.

De inrichting van de Nederlandse adviesstructuur op het gebied van stoffenbeleid helpt niet om bestuurders, lees de minister van SZW, van een integraal advies te voorzien. Op dit moment is voorzien dat de Gezondheidsraad een advies geeft aan het ministerie van SZW en aan de (subcommissie Grenswaarden stoffen op de werkplek van de) SER. De SER adviseert dan ook de minister van SZW. Geen van de adviesorganen kijkt momenteel op een integrale wijze naar het stoffenbeleid:

- De Gezondheidsraad kijkt uitsluitend naar de gezondheidsschade voor blootgestelde werkenden en adviseert daarom 'simpel' om deze blootstelling zo gering mogelijk te laten zijn.
- De SER die bestaat uit vertegenwoordigers van werkgevers en werknemers (aangevuld met enkele kroonleden¹⁰) zoekt een compromis tussen wat de leden zien als het bedrijfsbelang en het werknemersbelang. Bestuurskundig voorspelbaar raken daarmee de bredere maatschappelijke kosten en baten buiten beeld.¹¹

7.3 Een belangrijke methodische kanttekening: we weten het vaak niet

Voor de genoemde Arbobalans levert het RIVM input over onder andere het effect van blootstelling aan stoffen. De Arbobalans omschrijft dit dan als 'het RIVM heeft berekend' maar dat suggereert een nauwkeurigheid die er juist voor de blootstelling aan veel stoffen niet bestaat.

In de ideale wetenschappelijke wereld zou het simpel zijn: we hebben klinisch onderzoek dat laat zien dat blootstelling aan een (willekeurige concentratie van een) bepaalde stof leidt tot gezondheidsschade. Zoals de wetenschappelijke hardliner zou kunnen betogen: 'Je hebt echt inzicht nodig in het pathofysiologische proces en het onder gestandaardiseerde condities interveniëren daarin waarbij je waarneemt dat dit proces anders (niet meer (zo) pathofysiologisch) verloopt om causaliteit aan te tonen.' Dit is, ten dele, de werkelijkheid bij bijvoorbeeld studies naar nieuwe medicijnen.

Die werkelijkheid bestaat echter niet in het stoffenbeleid; we kunnen in het algemeen slechts indirect constateren dat een stof schadelijk is in een bepaalde concentratie. Natuurlijk is immers bijna elke stof schadelijk en zelfs lethaal als de concentratie maar hoog genoeg is: het drinken van vijf liter water ineens is dodelijk en ook de inademing van een mengsel van meer dan 40% zuurstof leidt snel tot de dood. De effecten van lagere concentraties op gezondheid hangen van zoveel aspecten af van individu en omgeving dat het een kansverdeling wordt: we zoeken naar de kans dat iemand gezondheidsschade oploopt bij blootstelling aan een bepaalde concentratie van een bepaalde stof.

¹⁰ Voor de Subcommissie Grenswaarden Stoffen op de Werkplek van de SER zijn twee van de drie onafhankelijke / adviserende leden ook lid van commissies van de Gezondheidsraad en is het derde lid een expert op het gebied van werkgeversaansprakelijkheid. Daarmee is er geen expertise in deze subcommissie om een bredere maatschappelijke kosten-batenanalyse te maken.

¹¹ Zie bijvoorbeeld Helsloot (2012).

Dat indirecte onderzoek, epidemiologische studies genaamd, gaat door bij grote groepen mensen (zoals werkers) die gedurende een bepaalde periode aan een bepaalde stof in een bepaalde concentratie zijn blootgesteld hun gezondheid in beeld te brengen en die gezondheid te vergelijken met die van een controlegroep.¹²

Het zal daarmee meteen duidelijk zijn dat epidemiologisch onderzoek een veelheid aan uitdagingen kent: hoe weet ik nu precies aan welke dosis werkers gedurende welke periode zijn blootgesteld? Wat is nu precies mijn controlegroep, immers de algemene populatie is samengesteld uit mensen die mogelijk deels structureel aan heel andere schadelijke zaken is blootgesteld zoals werkloosheid.

Los van deze uitdagingen zijn er twee existentiële problemen met het epidemiologische onderzoek naar de blootstelling aan stoffen:

Het eerste existentiële probleem is dat zelfs met grootschalige epidemiologische studies risico's kleiner dan 'één op de duizend' realistisch gezien niet met zekerheid kunnen worden gemeten. En tenminste kunnen uit dergelijke studies nooit oorzaak-gevolg conclusies worden getrokken.¹³ Dergelijk onderzoek benoemt door vergelijking van overlijdenskans van of het optreden van specifieke ziekten bij verschillende groepen (bijvoorbeeld longkanker bij rokers versus niet-rokers) het zogenoemde hogere (of lagere) relatief risico op verlies van gezonde levensjaren dat leden van de twee te vergelijken groepen lopen. Kleine risico's (tenminste die waarvoor het relatief risico kleiner is dan twee, dat wil zeggen dat bijvoorbeeld de kans op het overlijden door dat kleine risico voor de blootgestelde groep tweemaal hoger is dan voor de andere niet blootgestelde groep) zijn echter niet betekenisvol te onderscheiden van 'statistische ruis', omdat er niet kan worden gecontroleerd voor de invloed van onbekende versturende (omgevings) factoren.¹⁴ Voor het risico op gezondheidsschade door kleine hoeveelheden stoffen is het relatief risico zoals dat in de verschillende recente onderzoeken van de Gezondheidsraad naar voren komt altijd kleiner dan twee.¹⁵

12 Als algemeen geaccepteerde definitie sinds het klassieke onderzoek van Hill (1965) naar de risico's van roken.

13 Zie Briggs, 2016.

14 Alle 'grote' epidemiologen hebben dit probleem meermalen benoemd zoals Knipschild (2005) in Nederland of Feinstein (1988) in de Verenigde Staten. Zie voor een open acces samenvatting van de eisen die aan goed epidemiologisch onderzoek worden gesteld en de conclusies die daaruit getrokken kunnen worden specifiek voor kankeronderzoek vanwege de blootstelling aan stoffen Boffetta (2010).

15 Voor het risico van roken is deze factor ongeveer twintig weten we al sinds Hill (1965).

Kader 7.6: Sommige kleine risico's kunnen wel direct gemeten worden

Enkele zeer kleine risico's kunnen wel direct (in tegenstelling tot statistisch via een epidemiologische studie) gemeten worden, vanwege diagnostische dan wel mechanistische kennis. Zo weten we dat de klassieke – sporadische – variant van de Creutzfeld-Jacob Ziekte (CJZ) onder mensen ongeveer met een frequentie van 'één op de miljoen' voorkomt. Onder jongeren is deze ziekte nog zeldzamer: 'één op de honderd miljoen'. Dit soort kennis berust op de mogelijkheid van een ondubbelzinnige diagnose, zoals die bij CJZ kan worden gesteld. Bij CJZ is zelfs het mechanisme van besmetting bekend door klinische studie (oraal via besmet zenuwweefsel). Naar de oorzaak of oorzaken waarom sommige mensen wel of niet besmet raken, kunnen we bij zo'n gering voorkomen echter geen epidemiologisch onderzoek doen. Of CJZ dus bijvoorbeeld wordt bevorderd door blootstelling aan welke stof dan ook zullen we nooit zeker weten.

Daarmee is er dus juist voor de blootstelling aan de huidige lage concentraties stoffen waaraan werkenden bloot worden gesteld geen epidemiologisch onderzoek mogelijk dat het (vermeende) schadelijke effect op de gezondheid statistisch kan aantonen.

Het tweede existentiële probleem is daarmee dat het schadelijke effect op de gezondheid van lage concentraties stoffen daarom op grond van modelmatige aannames moet worden geconstrueerd. Voor die modellen is het aantoonbaar schadelijke effect op de gezondheid van hoge concentraties stoffen de input.¹⁶ Dat zijn dus concentraties waaraan de moderne werkende nooit zal worden blootgesteld.

In het algemeen wordt een simpel lineair model gebruikt om van de schadelijke effecten bij blootstelling aan hoge concentraties stoffen naar het vermoedde schadelijke effect bij lagere concentraties te komen. Dit wordt voor kankerverwekkende stoffen het linear no-threshold-model (LNT) genoemd, dus een lineaire relatie zonder ondergrens aan de concentratie waarbij een stof schadelijk is. In de woorden van de Gezondheidsraad:

Kader 7.7: Gezondheidsraad over modelering asbestblootstelling

'De blootstellingsniveaus die zijn vastgesteld in epidemiologische onderzoeken onder werknemers in het verleden, zijn in het algemeen naar huidige begrippen hoog. Doorgaans is een extrapolatie nodig naar een veel lager blootstellingsniveau behorende bij het risico waarvan wordt uitgegaan bij het afleiden van een norm. In de regel gaat men voor deze extrapolatie uit van lineariteit tussen de blootstelling en het optreden van effecten.'¹⁷

¹⁶ Dosis-response curven zijn daarmee alleen gevalideerd voor hogere concentraties aan stoffen.

¹⁷ Gezondheidsraad 2010, pg 43.

Dat met die modeleringswijze een probleem op de loer ligt, laten de genoemde voorbeelden van blootstelling aan veel water of zuurstof, maar ook van veel voedingssupplementen zoals vitamines, zien: slecht bij hoge dosis, noodzakelijk in kleine dosis.¹⁸ Deze modelering van de relatie tussen blootstelling aan hoge versus lage dosis van stoffen wordt hormese genoemd. Hormese gaat dus uit van een ondergrens aan de concentratie of dosis waarbij een stof nog gevaarlijk is.

Kader 7.8: Modellen, modellen, modellen

Binnen de toxicologie wordt natuurlijk veel aandacht besteed aan de te hanteren modellen. In dit hoofdstuk beperken we ons tot de geschetste hoofdlijn. Een relatief recente 'innovatie' is het gebruik van niet lineaire modellen zoals exponentiele functies¹⁹. Deze modellen staan in principe toe dat blootstelling aan kleinere dosis van een stof tot een meer dan lineaire afname van de schadelijke effecten ervan kan leiden. Ze zijn echter nog steeds monotoon in de zin dat het uitgangspunt is dat elke blootstelling aan een stof een negatief effect heeft. Binnen de toxicologie bestaat weerstand tegen het gebruik van hormese-achtige modellen vanuit de gedachte dat er beter een onzekerheidsmarge in de berekeningen kan zitten. In bijvoorbeeld Beausoleil et al. (2016) wordt de kenmerkende redenering gebruikt dat Hormese-achtige (Non-Monotonic) modelering alleen toepasbaar is als bewezen kan worden dat er bij kleine dosis geen negatief effect optreedt. Diezelfde eis wordt niet gesteld aan het voorkeursmodel uit die studie, dat is het monotone model waarvan niet kan worden bewezen dat een kleine dosis een negatief effect heeft.²⁰

Het zal duidelijk zijn dat wanneer zou worden overgegaan van het klassieke LNT-model naar het hormese-model als voorkeursbenadering voor de modelering van het effect van de schadelijkheid van stoffen dit zeer grote effecten zal hebben op (de investeringen in) het risicobeleid in stoffen (zie ook kader 7.8). De grenswaarden waarbij een stof gevaarlijk is, 'blijken' dan opeens veel hoger te liggen zodat minder beschermingsmaatregelen noodzakelijk zijn.

18 Hanekamp et al. 2015a

19 EFSA Scientific Committee, 2017.

20 Beausoleil et al, 2016.

Kader 7.9: Blootstelling aan radioactiviteit als een gelijksoortig voorbeeld

De Amerikaanse Nuclear Regulatory Commission (NRC) heeft naar aanleiding van verschillende verzoeken van stralingsdeskundigen in 2015 een beleidsproces gestart om de methodologische basis van de huidige modellering voor de bepaling van het gevaar van radiologische straling aan te passen.

Het huidige model is ook daar het Linear No-Threshold model dat gebaseerd is op de aanname dat elke stralingsdosis schadelijk is volgens een lineair verband.²¹ Dus een half maal een bepaalde dosis geeft steeds de helft van de schade die de oorspronkelijke dosis veroorzaakte. Ook hier geldt dat de LNT-modellering interessante beleidsmatige consequenties heeft. Zo heeft Goldman berekend dat als iedereen op aarde op hoge hakken van tenminste 2,5 centimeter zou lopen dit in vergelijking met het lopen op platte zolen wereldwijd jaarlijks tot 1500 extra kankerdoden zou leiden: we zijn dan immers collectief iets dichterbij de kankerwekkende kosmische straling. Een verbod op hoge hakken lijkt daarmee op zijn plaats. Ook in dit geval geldt dat er (natuurlijk) geen epidemiologisch onderzoek mogelijk is om deze wereldwijde verwachte modelmatige minieme stijging van het aantal kankerpatiënten te verifiëren.²²

In het huidige beleidsproces wordt gekeken of (ook) voor straling een Hormese-achtig model niet veel beter de bekende feiten verklaart, namelijk dat blootstelling aan lage stralingsdoses niet tot verhoging van kanker-incidentie leidt. Indien de NRC de modellering aanpast naar een Hormese-achtig model zal dat enorme gevolgen hebben: opeens (b)lijkt radioactiviteit dan nauwelijks een risico meer en kan het arbeidsbeschermingsbeleid enorm worden teruggeschroefd.

Dergelijke technische modeleringsdiscussies blijven meestal buiten de scope van politieke besluitvorming over de daaruit volgende grenswaarden voor blootstelling aan stoffen.

Terugkomend op de werkwijze van de Gezondheidsraad als adviseur van de minister van SZW (al dan niet via de lijn van de SER): in adviezen die op basis van de modellen worden gegeven, wordt in het algemeen nog met een extra onzekerheidsfactor van tenminste 10 gewerkt. Dit klinkt oppervlakkig beschouwd als wetenschappelijk verstandig, maar dat is het niet noodzakelijkerwijs. Buiten het zicht van de politieke besluitvormer om zijn de baten van het stoffenbeleid immers opeens met een factor tien 'vergroet' zonder expliciete wetenschappelijke onderbouwing (zie bijvoorbeeld het voorbeeld isocyanaten in kader 7.10). Een zuivere afweging tussen kosten en baten van het beleid wordt daarmee voor de politiek onmogelijk gemaakt.

²¹ Zie bijvoorbeeld Hanekamp et al., 2015b.

²² Goldman, 1996.

Kader 7.10: De Gezondheidsraad over isocyanaten

Op het moment van schrijven ligt een conceptadvies van de Gezondheidsraad over de grenswaarden van blootstelling aan isocyanaten voor consultatie voor. De betreffende commissie hanteert een voorzichtige redenering: voor het bepalen van de vermeende negatieve effecten van isocyanaten op langere termijn (het ontstaan van astma) wordt gekeken naar een effect op korte termijn namelijk irritatie van de longen. Het onderzoek dat geen aantoonbaar effect laat zien, telt minder zwaar dan het ene onderzoek dat dat wel laat zien. De geëxtrapoleerde drempelwaarde wordt dan uit voorzorg met een factor 10 verlaagd ten behoeve van het advies richting de minister van SZW.

'De Commissie gaat ervan uit dat er een drempel van blootstelling bestaat, waaronder geen allergische klachten ontstaan. Deze drempel kan alleen niet worden vastgesteld op basis van de beschikbare gegevens over effecten na isocyanaat-blootstelling. [...] De Commissie heeft daarom naar andere effecten gekeken. Van deze effecten, beschouwt de commissie 'bronchiale hyperreactiviteit' als meest voorspellend voor de aanwezigheid van astma. Slechts één studie, waarbij ook bronchiale hyperreactiviteit is bestudeerd, maakt het mogelijk om de blootstelling te berekenen die leidt tot een verhoogd risico [...]. De Commissie is van mening dat deze waarde ondersteund wordt door de overige epidemiologische literatuur die ook laat zien dat er bij lage concentraties effecten op kunnen treden, en op basis waarvan een LOAEL van 1 µg NCO/m³ zou kunnen worden afgeleid. Voor het interpreteren van deze waarde in het kader van het afleiden van een advieswaarde, merkt de commissie op dat een extrapolatiefactor (van LOAEL naar NOAEL) en een onzekerheidsfactor met het oog op de beperkingen van de gebruikte studies, op zijn plaats zijn. De commissie is van mening dat een LOAEL van 1 µg NCO/m³ een gezondheidkundige advieswaarde van 0,1 µg NCO/m³ ondersteunt.'²³

Wanneer de Gezondheidsraad als adviesvraag had gekregen om naar de brede maatschappelijke kosten en baten van beschermingsbeleid tegen isocyanaten te kijken dan had deze raad nooit op een dergelijke eenzijdig voorzichtige wijze kunnen redeneren.

7.4 Kan modern stoffenbeleid gebaseerd worden op vrijwilligheid?

De vorige paragrafen hebben laten zien dat het noodzakelijk is om over (nieuw) stoffenbeleid te besluiten op basis van een maatschappelijke kosten-baten analyse maar dat die kosten-batenanalyse in het algemeen buitengewoon lastig te maken is en juist voor de blootstelling aan kleine hoeveelheden stoffen misschien zelfs onmogelijk.

Het Rijksrisicobeleid zoals dat laatstelijk beschreven is in de kabinetsvisie Bestuurlijk balanceren met risico's en verantwoordelijkheden uit 2015 geeft een mogelijke oplossingsrichting door toepassing van het uitgangspunt dat 'wie wil en kan moet de mogelijkheid krijgen zelf over veiligheid te besluiten'.²⁴ In deze paragraaf willen we die oplossingsrichting kort verkennen.

²³ Gezondheidsraad 2017, pg 5.

²⁴ Minister van BZK, Brief aan de Tweede Kamer d.d. 9 november 2015, Kamerstukken 2015-2016, 34 300 VII nr. 15.

Als eerste onderdeel van die verkenning kijken we naar het aspect vrijwilligheid.

Het is ingewikkeld te bepalen wanneer iemand werkelijk vrijwillig een risico loopt. Het Rijksbeleid spreekt als voorwaarden over 'willen en kunnen'. Dat houdt in dat de risiconemer het risico moet kennen en er een werkelijke keuze moet zijn om het risico wel of niet te nemen. Bergsporters vallen onder de categorie van vrijwillige risiconemers waar de meeste mensen intuïtief inschatten dat zij aan beide basiseisen voldoen. Ook bewoners van duurdere, landschappelijk fraai gelegen woningen in de uiterwaarden van de rivieren vallen intuïtief in deze categorie.

Voor werknemers lijkt vrijwilligheid juist intuïtief ingewikkelder. In een ander hoofdstuk in deze bundel van Christien Brinkgreve wordt onder andere de machtsverhouding tussen de individuele werknemer en werkgever in dit verband geïnterpreteerd. Omgekeerd echter kan worden gesteld dat de via een vakbond georganiseerde werknemer een sterke positie heeft richting zijn individuele werkgever, zeker als dat een MKB-er is, omdat vakbonden (en de Ondernemingsraad ingeval van grote organisaties) een doorslaggevende stem hebben bij het tot stand komen van arbocatalogi. De ISZW handhaaft immers volgens wat is vastgelegd in de arbocatalogus tenzij een bedrijf wetenschappelijk onderbouwd afwijkt. Er is geen MKB-er die daartoe de middelen heeft.

Mogelijk dat intuïtief de consumptie van koffie (omwille van het opwekkende karakter, de smaak, de gewoonte) als werkelijk vrijwillig wordt gezien. Dat resulteert ook in een blootstelling aan de volgens de klassieke monotonic-modellering ook in kleine hoeveelheden carcinogene PAK's (polycyclische aromatische koolwaterstoffen). Zouden we een vergelijkbare blootstelling in de werkomgeving wel op vrijwillige basis willen toestaan?

Een bekend argument tegen het toestaan van het vrijwillig nemen van risico's is dat mensen slecht in staat zijn om bewust met risico's om te gaan. De Nederlander Wagenaar was in de jaren negentig een pionier in het onderzoek naar het bewust nemen van risico's. Wagenaar stelt dat er in de praktijk vrijwel nooit sprake is van het bewust (kunnen) nemen van risico's: *people engage in most of their everyday behaviour without a conscious consideration of the associated risks*.²⁵ Wetenschappers als Wagenaar denken dus niet dat het redelijk is om van een werknemer een bewuste risico-afweging te kunnen verwachten zodat er ook geen sprake is van werkelijke vrijwilligheid.²⁶

Rekening houdend met de verschillende mogelijke perspectieven heeft de Rijksoverheid, zoals al vermeld, in haar uitgangspunten voor risicobeleid gekozen voor de stellingname dat handelingsbekwame Nederlanders als ze de risico's kennen en een redelijke keuzevrijheid hebben in staat zijn om zelf de afweging te maken om meer of minder risico's te nemen.²⁷

²⁵ Wagenaar in Yates, 1992.

²⁶ Zie ook de bijdrage van Blatter elders in deze bundel voor meer perspectieven op de vraag naar wat vrijwillig handelen is.

²⁷ Minister van BZK, Brief aan de Tweede Kamer d.d. 9 november 2015, Kamerstukken 2015-2016, 34 300 VII nr. 15.

In lijn met het kabinetsstandpunt is onze aanbeveling daarmee dat werknemers individueel en collectief meer zeggenschap krijgen over het te voeren stoffenbeleid van individuele bedrijven in plaats van generieke normen als en slechts als de wetenschappelijke basis ontbreekt om een voldoende betrouwbare maatschappelijke kosten-batenanalyse te maken. Voor alle duidelijkheid: die wetenschappelijk basis ontbreekt nu als het gaat om de blootstelling aan kleine hoeveelheden stoffen.

Wij kiezen daarmee voor de eigen verantwoordelijkheid van de (georganiseerde) adequaat geïnformeerde en handelingsbekwame werknemer als vertrekpunt. De rol van de overheid blijft dan in eerste instantie beperkt tot het (helpen) overwinnen van het collectieve actieprobleem door werknemers zich te laten organiseren in het verband ondernemingsraad of vakorganisaties. Tevens komt de overheid de zorg toe voor voldoende duidelijke informatie over de risico's waarover vrijwillig besloten moet worden. Dat de werknemer onmogelijk over de noodzakelijke expertkennis kan beschikken, staat er niet aan in de weg dat er op basis van de alledaagse ervaring toch redelijkerwijs gesproken kan worden van een 'bekend' risico als risico's vergeleken kunnen worden met dagelijkse risico's als verkeersdeelname of roken.

Een ingewikkeld punt is, zo herhalen wij, dat georganiseerde werknemers een veel sterkere positie hebben om eventueel aanvullend beleid af te spreken met werkgevers dan ZZP-ers en overige flexkrachten omdat deze laatsten meestal niet collectief zijn georganiseerd. Het kernpunt blijft echter dat aanvullend beleid niet verplicht kan worden opgelegd als er geen wetenschappelijke basis voor is die zich vertaalt in een positieve kosten-batenanalyse.

Als tweede onderdeel van deze korte verkenning over vrijwilligheid als oplossingsrichting voor stoffenbeleid beschouwen we het probleem van de 'gulzige overheid'.

Het blijkt ingewikkeld voor de overheid om werkelijk te accepteren dat iemand vanwege een vrijwillig genomen risico ernstige gezondheidsschade kan oplopen.

Kader 7.11: Friedman over goede bedoelingen

Friedman geeft de volgende anekdote over het overheidsdilemma bij de keuze tussen vrijwilligheid en overheidszorg: 'As winter drew near, in 1985, the weather in New York City turned ugly. Temperature dropped below freezing; street people were faced with nights of intense cold and bitter suffering. The city responded by issuing an order to pick up the homeless, the drifters, the derelicts, and bring them into municipal shelters – by force, if necessary. The intentions were perhaps good, but some among the homeless resisted. A white man talked about 'freedom' and said, "They can't take me, unless I do something wrong".²⁸ Wat Friedman illustreert is dat er een serieus moreel probleem door de overheid wordt ervaren als de consequentie van vrijwilligheid ernstige individuele gezondheidsschade is.

Willem Trommel (2009) spreekt in dit verband over ‘gulzig bestuur’, dat is de overheid die juist op veiligheidsgebied alle verantwoordelijkheid naar zich toetrekt, zelfs als zij dat niet kan waarmaken. In zijn analyse is een reden hiervoor dat de overheid sinds de jaren tachtig genoodzaakt is de verzorgingsstaat af te breken vanwege de onmogelijkheid deze nog langer vanuit de algemene middelen te financieren. De overheid heeft zich daarom als een soort van compensatie gericht op veiligheidsbeleid. De kosten van de maatregelen die de overheid op veiligheidsgebied voorschrijft, worden immers veelal door de samenleving zelf gedragen zodat deze niet de algemene middelen belasten.²⁹ Zo betalen werkgevers (en werknemers daarmee indirect) voor de kosten van het arbobeleid en betalen alle Nederlanders via de stroomrekening voor de kosten van het disproportionele beleid tegen de vermeende effecten van elektromagnetische straling van hoogspanningsmasten.³⁰

Deze aarzeling om de gevolgen van vrijwilligheid te accepteren zien we ook terug in bijvoorbeeld de stellingname van de Hoge Raad. In het klassieke Kelderluik-arrest³¹ expliciteerde de Hoge Raad in 1965 drie criteria waaraan onrechtmatigheid moet worden getoetst. Deze zijn (de verhouding tussen) ‘de [grootte] van de kans [op een ongeval], de ernst die de gevolgen daarvan kunnen hebben en de mate van bezwaarlijkheid van de te nemen veiligheidsmaatregelen’, dus tussen kans, effect en kosten van veiligheidsmaatregelen. Zodra er een kans op ernstige gezondheidsschade is, neigt de Hoge Raad er naar om de risico-veroorzaker (lees de werkgever als het gaat om stoffenbeleid) aansprakelijk te houden voor deze gevolgen. De Hoge Raad voegde er relatief recent in 2004 een vierde element aan toe dat relevant is voor de beoordeling van de mate van vrijwilligheid van het nemen van risico’s: ‘de mate van waarschijnlijkheid waarmee verwacht kan worden dat de ander niet de vereiste oplettendheid en voorzichtigheid zal betrachten’.³² Dit criterium legt bij voorbaat een grotere verantwoordelijkheid bij de risicoveroorzaker dan bij degene die de schade leidt. In een eerdere verhandeling hebben we betoogd dat daarom een expliciete wetswijziging of tenminste een nieuwe kabinetsvisie noodzakelijk is.³³ Die kabinetsvisie is er dus gekomen en wij hebben daarop sterk geleund in dit hoofdstuk.³⁴

7.5 Het geheel overziend

Dit hoofdstuk bevat, zo erkennen wij, een ingewikkelde drietrapsboodschap:

- Wij pleiten voor proportioneel stoffenbeleid gebaseerd op een wetenschappelijke onderbouwde maatschappelijke kosten-batenanalyse.
- Wij denken echter dat dit juist voor de blootstelling aan kleine hoeveelheden stoffen (momenteel) niet goed mogelijk is voor de meeste stoffen vanwege de beperkingen aan de gebruikte modellen. Dit betekent wel meteen dat het om relatief kleine risico’s gaat.
- Daarom denken wij dat het verstandig en in lijn met het Rijksrisicobeleid is om het kleine risico dat de blootstelling aan kleine hoeveelheden stoffen met zich meebrengt op basis van vrijwilligheid te laten dragen door goed geïnformeerde werkenden. Wij realiseren ons dat georganiseerde werknemers een betere positie hebben om aanvullend beschermingsbeleid af te spreken dan het (groeïend) deel van de werkenden, namelijk de ZZP-ers en de flexkrachten, die vaak niet goed georganiseerd zijn.

29 Trommel (2009).

30 Helsloot et al., 2015, pg. 151-160.

31 HR 5 november 1965, NJ 1966, 136.

32 HR 28 mei 2004, NJ 2005, pg. 105.

33 Helsloot et al. 2010.

34 Minister van BZK, Brief aan de Tweede Kamer d.d. 9 november 2015, Kamerstukken 2015-2016, 34 300 VII nr. 15.

De eerste trap van dit hoofdstuk is een pleidooi voor stoffenbeleid gebaseerd op een maatschappelijke kosten-batenanalyse en dat is in veel domeinen al gemeengoed. Uit het domein van de gezondheidszorg halen we een ethische discussie naar voren: is het niet onethisch op basis van financiële overwegingen te besluiten over de bescherming van werknemers? Het antwoord op deze vraag in een wereld met beperkte middelen is al vele malen gegeven. Zo stellen Jakson en De Beer (2006) terecht in het NRC dat:

*'Als [we] beslissen over het al dan niet verplicht stellen van een dodehoekspegel voor vrachtauto's, over het verhogen van de dijken, over de voorraad tamiflu tegen de vogelgriep kennen [wij] impliciet een waarde toe aan het redden van een mensenleven. Alleen praten [wij] daar liever niet in deze termen over, zodat het net lijkt alsof [we] geen economische afweging maken. [...] een ethische afweging [krijgt] pas betekenis als ze wordt verbonden met de economische benadering. Want hoe kunnen we nu een ethische keuze maken tussen een openhartoperatie en screening tegen borstkanker als we geen idee hebben van hun kosten en opbrengsten?'*³⁵

Al eerder heeft de WRR in 1997 gepleit voor een rationeel antwoord op de vraag 'hoe kan de collectieve verantwoordelijkheid voor de volksgezondheid wordt afgebakend?'³⁶ De WRR pleit voor 'een gestandaardiseerde kosten-effectiviteitsafweging voor de verschillende vormen van zorg' door gebruik te maken van DALY's.³⁷ Dit is wezenlijk omdat 'aan ieder te behalen effect ... immers een prijskaartje' hangt. Bovendien en 'nog veel sterker speelt de vraag of het geld dat aan een voorziening wordt besteed, niet méér zou opleveren bij een andere besteding. Vooral wanneer het voorzieningen betreft waarvan de kosten extreem hoog zijn en/of waarvan aan de opbrengsten wordt getwijfeld, wordt aandacht gevraagd voor dit doelmatigheidsvraagstuk'³⁸.

De tweede trap van dit hoofdstuk is dat er ons ziens momenteel een principiële beperking is van de beschikbare wetenschappelijke kennis over de gezondheidsschade van kleine hoeveelheden stoffen. Dat is geen falen van de wetenschap maar een onvermijdelijkheid in de ontwikkeling van kennis waarover wetenschap transparant moet zijn. De filosoof Thomas Nagel zegt hierover het volgende:

*'... for objectivity is both underrated and overrated, sometimes by the same persons. It is underrated by those who don't regard it as a method of understanding the world as it is in itself. It is overrated by those who believe it can provide a complete view of the world on its own, replacing the subjective views from which it has developed. These errors are connected: they both stem from an insufficiently robust sense of reality and of its independence of any particular form of human understanding.'*³⁹

35 Jakson & De Beer, 2006.

36 Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, 1997, p. 7.

37 Als richtlijn voor de politieke besluitvorming noemt de Raad voor Volksgezondheid en Zorg (RVZ) het bedrag van € 80.000 per DALY. De rationale hierachter is dat we met dit bedrag – uitgaande van een levensverwachting van 75 jaar – uitkomen op de waarde van een statistisch mensenleven van € 6 miljoen. De RVZ noemt ter vergelijking dat een nieuwe heup ongeveer € 3.000 per DALY kost; de kosten voor de APK-keuring van personenauto's kost ongeveer € 80.000 per DALY.

38 WRR, 1997, pg. 145.

39 Nagel, 1986, pg. 4.

Daardoor is er momenteel geen onderbouwde maatschappelijke kosten-batenanalyse beschikbaar voor stringenter beleid gericht op de blootstelling aan kleine hoeveelheden gevaarlijke stoffen. Tot dergelijk stringenter beleid zou dan ook momenteel niet besloten moeten worden.

Angst bij aan stoffen blootgestelde werkenden kan onzes inziens geen reden zijn om in de afwezigheid van een onderbouwde kosten-batenanalyse te adviseren tot stringent beleid. Natuurlijk heeft in een democratie de volksvertegenwoordiging die ook op basis van haar perceptie van de publieke opinie kan beslissen tot het laatste woord maar in de woorden van Sunstein:

*'A deliberative democracy does not simply respond to people's fears, whether or not those fears are well-founded. Indeed, participants in a deliberative democracy are alert to the fact that people might be frightened of risks that are actually quite small and indifferent to risks that are extremely serious. In these circumstances, a quantitative analysis of risks, to the extent that it is possible, is indispensable to a genuinely deliberative democracy. ... We need far less in the way of intuitions and interest groups, and not a great deal of populism, but far more in the way of science, peer review, and informed public deliberation.'*⁴⁰

Als derde trap in dit hoofdstuk bepleiten we daarom toepassing van het derde uitgangspunt van het Rijksrisicobeleid: informeer werkenden eerlijk over de onzekere risico's die ze lopen, en laat ze vervolgens zelf besluiten of ze dat risico willen lopen.

Natuurlijk zijn er bekende kanttekeningen te maken over de mate van werkelijke vrijwilligheid in de relatie tussen opdrachtgever en werkende en het bekende feit dat kennis alleen niet het (veilig) handelen van werkenden bepaalt. Daarmee zijn echter de fundamentele problemen van het huidige stoffenbeleid niet verdwenen. Voor ons staat, nogmaals, centraal dat in de afwezigheid van bewijs er geen veiligheidsbeleid mag worden opgelegd aan de samenleving. Zelfs als de mate van keuzevrijheid van werkenden in de praktijk beperkt is, kan dit geen reden zijn om daarom veiligheidsmaatregelen in te voeren waarvan de kosten-batenverhouding negatief of onbekend is.

Voor SZW is daarmee in onze visie de opgave om te komen tot een stoffenbeleidskader dat proportioneel is, transparant is ook over onzekerheden en een werkelijke keuzemogelijkheid voor werkenden biedt.

De huidige adviesstructuur waarbij de Gezondheidsraad en de SER slechts eenzijdig adviseren helpt het ministerie van SZW niet bij die ingewikkelde opgave. Het ministerie van SZW zou aan de Gezondheidsraad om een integraal advies moeten vragen: in dat advies moeten de maatschappelijke kosten en baten van nieuw stoffenbeleid gewogen worden.

⁴⁰ Sunstein, 2002, pg. 7-8.

Literatuur

- Beausoleil, C., Beronius A., Bodin L., Bokkers, B.G.H., Boon P.E., Burger M., Cao Y., De Wit L., Fischer A., Hanberg A., Leander K., Litens-Karlsson S., Rousselle C., Slob W., Varret C., Wolterink G. & Zillicus J. (2016). Review of non-monotonic dose-responses of substances for human risk assessment, EFSA Supporting publication 2016:EN-1027.
- Boffeta, P. (2010). Causation in the presence of weak associations, *Critical reviews in Food Sciences and Nutrition*, 50: 13-16.
- Briggs, W. (2016). *Uncertainty – The soul of modeling, probability & statistics*. Springer, Switzerland.
- Bruin, J.A. de & Heuvelhof, E.F ten, (1999). *Management in netwerken*. Den Haag: Lemma.
- EFSA Scientific Committee, (2017). Update: use of the benchmark dose approach in risk assessment, *EFSA Journal*, 15(1).
- Feinstein, A.R. (1988). Scientific Standards in Epidemiologic Studies of the Menace of Daily Life, *Science*, Vol. 242, 4883, pp. 1257-1263.
- Fischhoff, B., Lichtenstein, S., Slovic, P. Keeney, R. & Derby, S. (1980). *Approaches to Acceptable Risk: A Critical Guide* (Prepared for Oak Ridge National Laboratory and U.S. Nuclear Regulatory Commission).
- Friedman, L.M. (1990). *The republic of choice: law, authority, and culture*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Hanekamp, J.C., Bast, A., Calabrese, E.J. (2015a). Nutrition and Health – Transforming Research Traditions. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 55: 1074–1080
- Hanekamp, J.C., Bast, A., Helsloot, I. (2015b). The flawed logic of LNT – a short analysis. Docket ID NRC–2015–0057
- Helsloot, I. (2012). *Veiligheid als (bij)product. Over beleidsontwikkeling in interactie tussen bestuurders, adviseurs en narrige burgers*, Oratie, Radboud Universiteit Nijmegen.
- Helsloot, I., Pieterman, R. & Hanekamp, J.C. (2010). *Redelijkheid en risico's*, Den Haag: Boom Lemma.
- Gezondheidsraad (2010). *Asbest, Risico's van milieu- en beroepsmatige blootstelling*.
- Goldman, M. (1996). Cancer Risk of Low-Level Exposure. *Science* 271: 1821 – 1822.
- Jakson, J. & Beer, P. de (2006, 12 juli). Zonder qalys heerst willekeur in de zorg. *NRC Handelsblad*.
- Knipschild, P. (2005). *Uit de contramine, Afscheidsrede*, Universiteit van Maastricht.
- Nagel, T. (1986). *The View from Nowhere*. Oxford: Oxford University Press.
- Sunstein, C.R. (2002). *Risk and reason: safety, law, and the environment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Trommel, W. (2009). *Gulzig Bestuur, Boombestuurkunde*.
- Viscusi, W.K. & Aldy, J. (2003). The Value of a Statistical Life: A Critical Review of Market Estimates Throughout the World. *The Journal of Risk and Uncertainty*, 27(1), 5-76.
- Wagenaar, W.A. (1992). Risk taking and accident causation. In J.F. Yates (ed.), *Risk-taking Behavior* (p. 257-281). Chichester: John Wiley & Sons.
- Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) (1997). *Volksgezondheidszorg*. Den Haag: Sdu Uitgeverij.

8: Exposoom: kansen voor meer effectieve preventie van beroepsziekten door stoffen

Roel Vermeulen, hoogleraar Milieu-epidemiologie en exposoom analyse & Anjoeka Pronk, TNO

Samenvatting

Het exposoom omvat de totaliteit van alle externe blootstellingen en interne biologische effecten gedurende het hele leven. Blootstellingen op de werkplek dragen voor een belangrijk deel bij aan het totale exposoom. Naast het leveren van inzicht in de potentieel belangrijke bijdrage aan de totale blootstelling gedurende iemands leven, biedt het toepassen van exposoom-onderzoek op de werkplek ook tal van mogelijkheden voor meer effectieve preventie. Het bepalen van het exposoom is een wetenschappelijke uitdaging waaraan nog tientallen jaren gewerkt zal worden. Echter, de afgelopen jaren zijn er grote stappen gemaakt in het ontwikkelen en toepassen van technieken die gedeeltes van het exposoom kunnen beschrijven. Combinaties van nieuwe technologische ontwikkelingen uit verschillende vakgebieden, zoals sensoren, modellen en (omics-) methoden, spelen hierbij een grote rol. Het toepassen van deze technieken op de werkplek kan al op korte termijn kansen bieden voor meer effectieve preventie: 1) Verbeterde inzichten in mechanismen en kwantitatieve blootstellings-respons informatie zullen bijdragen aan een verbeterde risicobeoordeling en meer accurate grens- en advieswaarden. 2) Daarnaast kunnen procedures en interventies gericht op reductie van blootstellingen op de werkplek worden geoptimaliseerd op basis van inzichten in relevante blootstellingsomstandigheden, zowel interne als externe blootstelling. 3) De ontwikkeling en toepassing van sensoren en non-invasieve technieken die gedigitaliseerde real time blootstellingsdata leveren maakt ook het geven van real time feedback mogelijk. Hiervoor is toegepast onderzoek nodig in samenwerking met eindgebruikers waarbij ook aspecten zoals acceptatie van het gebruik van nieuwe exposoom technologie door werknemer en werkgever en privacy-aspecten een rol spelen.

8.1 Inleiding

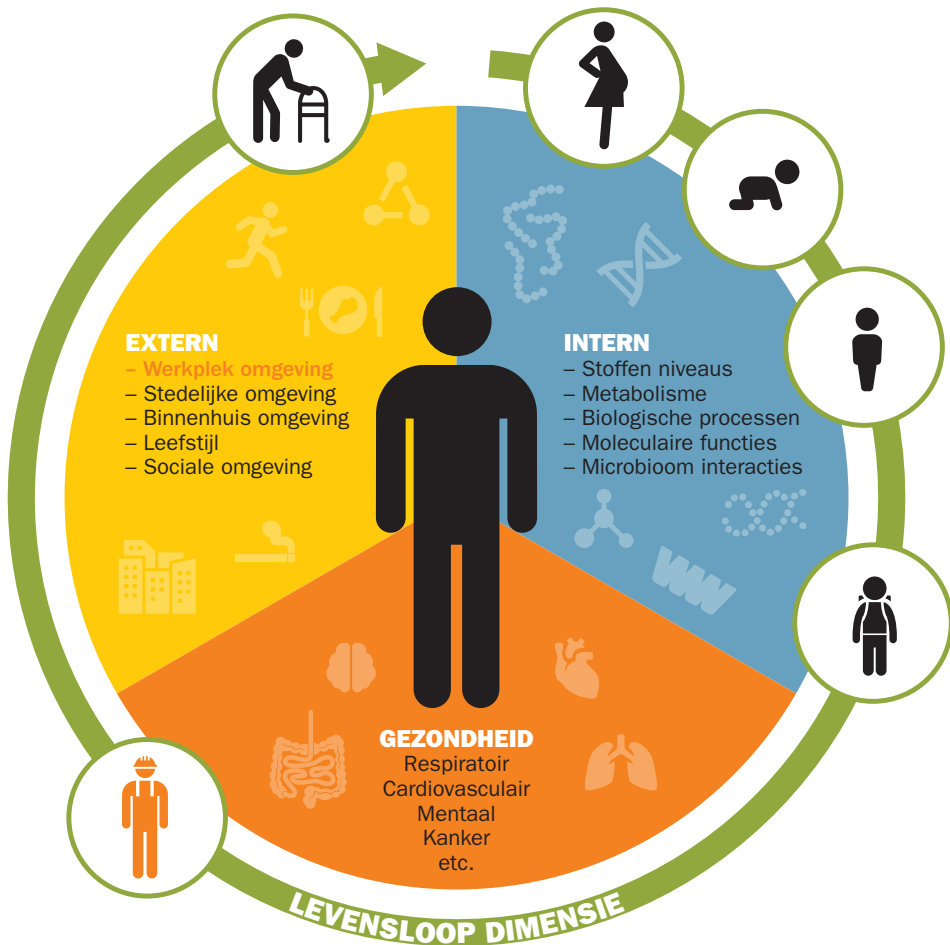
Dat omgevingsfactoren belangrijk zijn voor de kans op, en het verloop van ziekten is binnen de arbeids-hygiëne en arbeidsgeneeskunde algemeen bekend. Sterker nog het is precies het mandaat dat deze vakgebieden hebben, namelijk 'arbeid gezond te maken en te houden'. Echter als we in zijn algemeenheid kijken naar geneeskunde dan is de boodschap dat omgevingsfactoren van belang zijn in de laatste decennia wat naar de achtergrond verdwenen. Toen het menselijke genoomproject [het project om de structuur van ons erfelijk materiaal (DNA) tot op het niveau van de individuele basenparen in kaart te brengen en daarmee alle menselijke genen te identificeren en te lokaliseren] in het jaar 2003 werd afgerond was de algemene verwachting dat we nu veel van de chronische ziektelast konden verklaren. Nu we vijftien jaar verder zijn weten we dat dit beeld misschien te rooskleurig is geweest. Zo kunnen we nog steeds niet goed verklaren waarom de één ziek wordt en de ander niet.

Op basis van onder andere migratie-, tweeling- en trendstudies weten we dat de omgeving waarin we leven en werken uiterst belangrijk is voor onze gezondheid en welbevinden. Zo draagt bijvoorbeeld obesitas in Nederland 5 procent bij aan de totale ziektelast en wordt geschat dat arbeidsomstandigheden ongeveer eenzelfde bijdragen (zie ook fig 5.3). Hoewel we veel weten over een aantal omgevingsfactoren is er nog steeds veel onbekend. Bijvoorbeeld over 1) welke combinaties van omgevings- en sociale factoren belangrijk zijn en hoe deze gerelateerd zijn aan gezondheid, 2) hoe blootstellingsprofielen (niveaus, duur, variatie/pieken, timing) en routes (via de luchtwegen, via de huid, etc) bijdragen aan de ziektelast, 3) hoe individuele gevoeligheid hierbij een rol speelt en 4) welke biologische mechanismen een rol spelen in het ontstaan van ziekten.

Deze kennislacunes hebben verschillende oorzaken maar in het algemeen wordt aangenomen dat een belangrijke reden de beperking in onderzoeksmethoden is die we hebben om goed onze leefomgeving in kaart te kunnen brengen (Taubes, 1995). De realisatie van deze tekortkoming stond ook centraal toen in 2005 de term exposoom werd geponeerd als aanvulling op het genoom (Wild, 2005). Het woord exposoom is een samentreksel van de woorden exposure en '-ome' en de term staat dan ook voor alle factoren die gezondheid en ziekte bepalen van de wieg tot het graf, maar niet zijn vastgelegd in de genen (Figuur 8.1). Hieronder vallen zowel alle externe factoren waaraan iemand gedurende zijn leven wordt blootgesteld (externe exposoom), als de biologische effecten hiervan (interne exposoom).

Terwijl technieken om erfelijke risico's te bestuderen in de afgelopen decennia steeds geavanceerder zijn geworden, lopen methodes om onze omgeving in kaart te brengen achterop. Het meten van iemands 'exposoom' is vele malen moeilijker dan van iemands genoom. Waar het genoom stabiel is over de tijd, en we de bouwstenen (baseparen, genen) van het genoom kennen geldt dit niet voor het exposoom. Zo is het exposoom variabel in de tijd, en zijn de bouwstenen (combinaties van blootstellingen) variabel en voor een groot deel ongedefinieerd (zie externe en interne exposoom in figuur 8.1). Als zodanig is er niet één enkele methode die alle factoren kan meten, zoals in erfelijkheidsonderzoek. Om het exposoom in kaart te kunnen brengen is daarom multidisciplinair onderzoek nodig, waarbij nieuwe technologische ontwikkelingen uit verschillende vakgebieden ingezet kunnen worden, zoals sensoren, modellen en nieuwe biotechnologische technieken, ook wel omics-methoden genoemd. Met deze omics-methoden kan breed gekeken worden naar veranderingen in ons biologisch systeem op een gedetailleerd biologisch niveau. Hiermee kunnen we het functioneren van het hele genoom in een cel, weefsel of orgaan

onderzoeken. Het inzetten van dergelijke nieuwe methoden stelt ons in staat om breedschaliger naar de invloed van de omgeving op gezondheid te kijken. Deze breedschaligheid stelt ons in staat om uitgebreider te zoeken naar mogelijke relaties tussen blootstellingen en gezondheid maar ook om juist de samenhang van deze blootstellingen en hun effect op gezondheid beter te kunnen onderzoeken. Het beter begrijpen van deze relaties biedt nieuwe mogelijkheden voor publieke en individuele preventie maatregelen.



Figuur 8.1 Het exposoom: de totaliteit van alle externe blootstellingen en interne biologische effecten gedurende het hele leven.

Sinds een aantal jaren zijn verschillende onderzoeksgroepen begonnen met het gebruik van deze nieuwe technieken om het externe en interne exposoom te bepalen bij mensen. Deze technieken hebben zich voornamelijk toegespitst op blootstellingen vroeg in het leven en op belangrijke milieu-domeinen zoals lucht- en waterkwaliteit. Tot nu toe zijn de technieken van exposoom-onderzoek in de arbeidshygiëne en arbeidsgeneeskunde nog beperkt. Echter blootstellingen op de werkplek maken een belangrijk onderdeel uit van het exposoom. Zo brengen we een substantieel deel van ons leven door op de werkplek en zijn blootstellingen op de werkplek vaak hoger dan in het algemene milieu. Als zodanig draagt de werkplek in belangrijke mate bij aan de cumulatieve blootstelling gedurende iemands gehele leven. Tevens zijn er unieke blootstellingspatronen en interacties tussen de fysieke en de sociale omgeving tijdens actief werk. Denk bijvoorbeeld aan de invloed die nachtwerk heeft op sociale contacten en leefstijl. Of aan de interactie tussen stress op het werk en stress in de privé sfeer. Integratie van blootstellingen op de werkplek en daarbuiten in de brede exposoom benadering is daarom van belang.

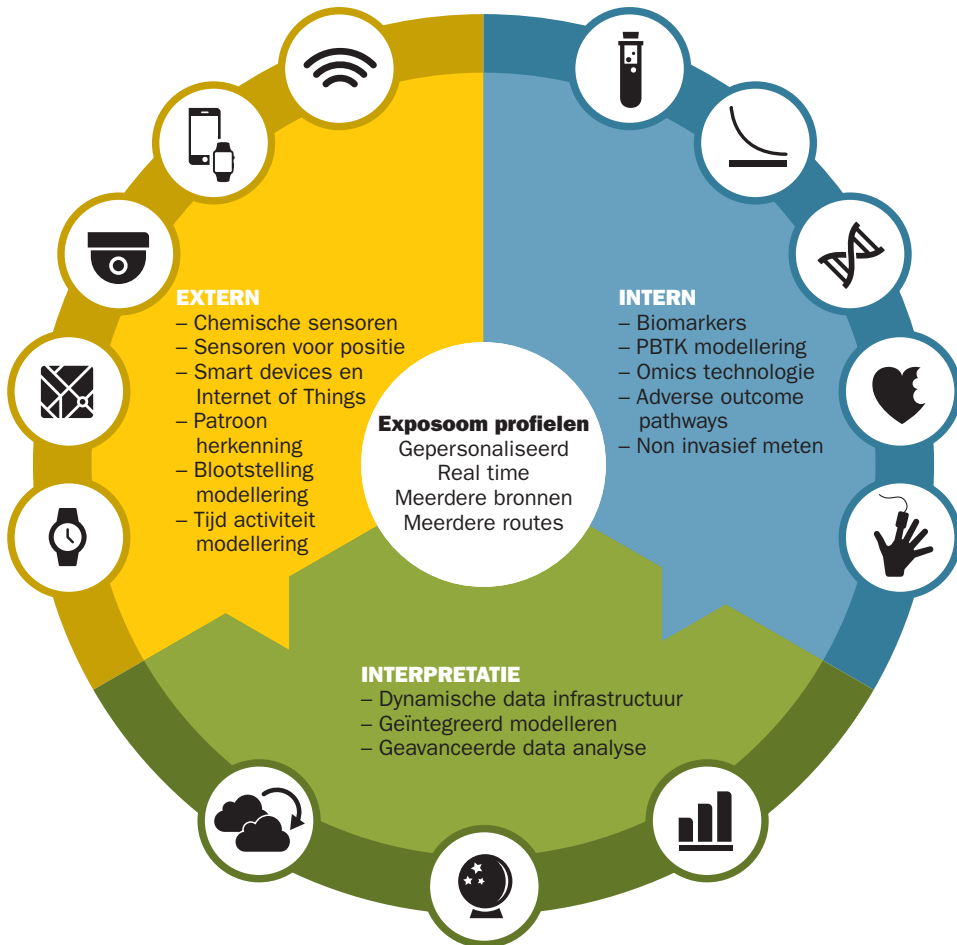
Naast het leveren van inzicht in de potentieel belangrijke bijdrage aan de totale blootstelling gedurende iemands leven, biedt het toepassen van exposoom-onderzoek op de werkplek ook tal van mogelijkheden voor meer effectieve preventie. In dit hoofdstuk beschrijven we exposoom-technologie voor het vaststellen van blootstelling aan stoffen op de werkplek (samengevat in figuur 8.2), alsook de stand der techniek en de kansen die dit biedt voor effectieve preventie van beroepsziekten door stoffen (samengevat in figuur 8.4).

8.2 Hoe bepalen we het externe exposoom?

De opkomst van kleine, lichtgewicht, betaalbare chemische sensoren heeft grote gevolgen voor het meten van blootstelling van stoffen op de werkplek (IAHA, 2016). Nieuwe sensoren die gebaseerd zijn op technologieën (zoals microfluidische, optische en nanotube elementen en MEMS (micro-electron-mechanical systems) en MST (micro system technology) zullen steeds meer geproduceerd worden en bieden mogelijkheden om op de werkplek toe te passen (IAHA, 2016; Tombez et al, 2017). Het gebruik van chemische sensoren met digitale output geeft daarnaast nieuwe mogelijkheden om datastromen te digitaliseren waardoor de data efficiënter kan worden opgeslagen en verwerkt, in principe in real time. Het integreren van deze geminiaturiseerde sensoren die draadloos communiceren in de draagbare uitrusting van werknemers, zoals mobiele telefoons, veiligheidshesjes en helmen, biedt tal van mogelijkheden voor het op grote schaal verzamelen van persoonlijke blootstellingsgegevens. Door de toepassing van dergelijke sensoren op de persoon en/of in een stationair sensornetwerk op de werkplek kunnen blootstellingsgegevens in real time en met hogere resolutie in tijd en ruimte verzameld worden.

8.2.1 Verbeterde blootstellingskarakterisering door sensortechnologie

Conventionele technieken voor het meten van blootstelling aan stoffen op de werkplek maken vaak gebruik van passieve of actieve monsternamen gedurende een (deel van een) werkdag, gevolgd door laboratorium analyse. Door de kosten die hieraan verbonden zijn, is het aantal monsters dat genomen kan worden gelimiteerd. Daarnaast leveren deze technieken vaak een gemiddelde blootstelling gedurende de meettijd, een tijdgewogen gemiddelde (National Research Council, 2012). Doordat de toepassing van kleine, lichtgewicht, betaalbare sensoren minder belastend is voor zowel de werknemer als de werkgever kan de hoeveelheid meetgegevens toenemen. Data kunnen verzameld worden voor meerdere verschillende stoffen of risico's, gedurende een langere periode en bij meer werknemers en op meer locaties. Hierdoor



Figuur 8.2 Technologieën die bijdragen aan het karakteriseren van het exposoom (op de werkplek).

zullen de data meer representatief voor de gegeven werkplek of situatie zijn dan in de 'oude' situatie waar slechts incidenteel gemeten wordt. Tevens biedt het mogelijkheden om piekblootstellingen (kortdurende periode(n) met hoge blootstelling) te bemeten omdat er continue geregistreerd wordt. Iets wat met de conventionele technologie niet mogelijk is. Doordat sensoren tegenwoordig een hogere tijdresolutie hebben, wordt inzicht verkregen in blootstellingsprofielen gedurende de werkdag. Dit biedt de mogelijkheid om activiteiten, locaties en bronnen die bijdragen aan momenten met verhoogde blootstelling te identificeren. Het verrijken van bestaande modellen voor persoonlijke blootstelling met sensordata biedt kansen voor meer accurate en gedetailleerde schattingen, ook in situaties waar geen chemische sensoren beschikbaar zijn. Hierbij is het verzamelen van andere informatie uit de omgeving naast alleen de chemische sensor resultaten cruciaal, zoals informatie over waar een persoon zich bevindt en welke activiteit de persoon uitvoert, onder welke omstandigheden.

Op basis van deze contextuele informatie kan de blootstelling aan chemische stoffen geschat worden met behulp van de met sensor data verrijkte modellen. Ook voor het verzamelen van deze contextuele informatie bieden sensoren en andere technieken nieuwe mogelijkheden. Conventionele technieken voor het bepalen van waar iemand aanwezig is en wat de persoon aan het doen is maken gebruik van observaties en vragenlijsten. Deze zijn arbeidsintensief en gevoelig voor fouten zoals herinneringsbias. Voorbeelden van nieuwe technieken die breder inzetbaar zijn voor het verzamelen van contextuele informatie zijn bijvoorbeeld het bepalen van de locatie van de persoon met behulp van global positioning systems (GPS), beacons of radio frequency identification (RF-ID). En het bepalen van wat iemand aan het doen is bijvoorbeeld met behulp van bewegingssensoren of patroonherkenningstechnieken van camera beelden. Naast het gebruik van draagbare sensoren op de werknemer, biedt de combinatie van persoonlijke positiebepaling van de werknemer met stationaire sensornetwerken die de concentraties in micro-omgevingen bepalen biedt ook mogelijkheden voor persoonlijke blootstellingsbepaling (Huang et al., 2010).

8.2.2 Stand der techniek

De huidige chemische sensor technologieën hebben nog niet de specificiteit en sensitiviteit om op betrouwbare wijze blootstelling aan stoffen op de werkplek te bemeten (IAHA, 2016). Bijvoorbeeld, sensoren voor vluchtige organische stoffen (VOS) zijn beschikbaar maar tot op heden zijn er geen sensoren met een voldoende lage waarnemingsdrempel en voldoende onderscheidend vermogen voor toepassing in complexe blootstellingssituaties zoals deze in de industrie voorkomen (Kumar et al, 2016). Voor het vaststellen van blootstellingen die in de vorm van deeltjes verschijnen, zoals bouwstof, zijn geminiaturiseerde optische deeltjestellers beschikbaar (Northcross et al, 2013). Een review van validatiestudies op de werkplek laat zien dat betaalbare optische deeltjestellers redelijk goed correleren met massa concentraties gemeten met gangbare duurdere instrumenten alhoewel de absolute waarden die ze leveren nog niet voldoende betrouwbaar zijn (Sousan et al, 2016). Daarnaast is voor inzicht in de samenstelling van de deeltjes nog steeds afzonderlijke monsternamen en laboratorium analyse van dit monster nodig (IAHA, 2016). Daarom worden ook de duurdere real time deeltjestellers momenteel alleen gebruikt om huidige filter gebaseerde methoden aan te vullen (IAHA, 2016). Een combinatie van sensoren die deeltjes met een hoge resolutie tellen voor het vaststellen van blootstellingspatronen met een geminiaturiseerde chemische analyse techniek voor het karakteriseren om welke type deeltjes het gaat, bijvoorbeeld silica of dieselrook, zou van grote waarde zijn voor toekomstige blootstellingskarakterisering.

Naast de ontwikkeling van geschikte sensoren zijn ook nieuwe technieken nodig voor het verzamelen, opslaan, opschonen en analyseren van sensor data. Het gebruik van (combinaties van) sensoren en andere databronnen leidt tot complexe datasets met (gecorrleerde) tijd-series van data met variabele betrouwbaarheid. Om deze datastromen te kunnen combineren, kalibreren, analyseren en visualiseren zijn nieuwe analytische en statistische technieken nodig. Een uitdaging hierbij is om een transitie te maken van bestaande blootstellingsmodellen die tijd geïntegreerde schattingen (bv 8 uren gemiddelde concentratie over een werkdag) leveren, naar met sensor data verrijkte modellen met een veel hogere tijdsresolutie. Hierbij kunnen we van schattingen van blootstelling voor een werkdag(deel) gaan naar schattingen van blootstelling gedurende een bepaalde activiteit of handeling. Daarnaast kunnen we uitgaan van schattingen van een gemiddelde concentratie voor een populatie met vergelijkbare karakteristieken naar geïndividualiseerde schattingen gebaseerd op persoonlijke sensor data over de blootstelling of omstandigheden.







8.3 Hoe bepalen we het interne exposoom?

Het bepalen van het interne exposoom heeft als doel om de interne biologische effecten van het externe exposoom in kaart te brengen. Inzichten in de biologische respons van externe factoren kunnen helpen bij het beter begrijpen hoe een externe stressor zoals blootstelling aan chemische stoffen op de werkplek, kan leiden tot negatieve effecten op de gezondheid. Deze inzichten kunnen helpen bij de wetenschappelijke onderbouwing van mogelijke relaties tussen arbeidsgerelateerde blootstellingen en gezondheidseffecten. Indien zo'n relatie is aangetoond biedt dat mogelijkheden om vroegtijdig signalen te krijgen dat een ziekte zich aan het ontwikkelen is voordat de ziekte optreedt. Daarnaast kunnen meer accurate grens- en advieswaarden worden vastgesteld.

Naast het begrijpen van de biologische effecten kunnen gedetailleerde metingen van het interne exposoom ook gebruikt worden om specifieke veranderingen in het biologisch systeem op te sporen die indicatief zijn voor een bepaalde blootstelling. Deze gedetailleerde metingen van het interne exposoom kunnen zo dus als maat voor externe blootstelling dienen. Recent onderzoek heeft bijvoorbeeld laten zien dat roken specifieke veranderingen achterlaat in methyliseren van DNA – hierbij worden zogeheten methylgroepen op het DNA afgezet of verwijderd die verantwoordelijk zijn voor de regulering van dat gen. Interessant is dat deze “afdrukken” voor een deel blijven bestaan zelfs wanneer men stopt met roken en daarbij als het waren een historische voetafdruk achterlaten in ons biologisch systeem (Guida et al, 2015).

Biomarkers worden al langer gebruikt als maat voor externe blootstelling of om interne biologische effecten van externe blootstellingen vast te stellen. Echter, tot nu toe gebruikte men vaak enkelvoudige biomarkers om bijvoorbeeld blootstelling te meten (bijv. een metaboliet in urine), of om vroege biologische effecten te meten (bijv. acetylcholinesterase remming). Met de opkomst van zogenaamde OMICS technologieën is het nu mogelijk om breed te kijken naar veranderingen in het biologisch systeem. Omics technologieën zijn technologieën die groepen biologische moleculen tegelijkertijd kwantificeren en daarmee een bepaling geven van de structuur en het functioneren van het biologische systeem. Afhankelijk van wat er gemeten wordt, worden verschillende namen gebruikt, bijv. bij het meten van kleine moleculen (metabool), eiwitten (proteoom), transcriptie (transcriptoom), methylatie en microRNA (epigenoom), en het microbioom (microbiomics) (Figuur 8.3).

Figuur 8.3 Overzicht van de meest gangbare OMICs metingen (Aangepast van Chadeau-Hyam et al. 2013). Deze technieken spelen een belangrijke rol bij het bepalen van het interne exposoom.

		Ondersteunende structuren	Platformen (log, orde van grootte)	Kenmerken
	Genoom	DNA	Microarrays (6) Sequencing (9)	Categorische gegevens Afstand-gedreven correlatie Extreem stabiel in de tijd
	Epigenoom	DNA methylatie Histon modificaties Niet coderend RNA	Microarrays (5) Bisulfit sequencing (1)	Continue gegevens Beïnvloed door tijd en blootstellingen (met gereduceerde plasticiteit)
	Transcriptoom	mRNA	Microarrays (5) RNA sequencing (9)	Continue gegevens Beïnvloed door tijd en blootstellingen Veel ruis in de metingen
	Proteoom	Proteïnes	Microarrays (5) Mass spectrometrie (5)	Continue gegevens Beïnvloed door tijd en blootstellingen
	Metaboom	Kleine moleculen	Mass spectrometrie (5) NMR spectroscopie (4)	Continue gegevens Gestructureerde correlatie Sterk beïnvloed door blootstellingen
	Microbioom	Microbioom DNA	Sequencing (9)	Categorische/tel gegevens Gestructureerde correlatie Beïnvloed door tijd en blootstellingen

8.3.1 Stand der techniek

In de laatste paar jaar zijn de toepassingen van OMICs technologieën om het interne exposoom in werksituaties te meten toegenomen. Hoewel deze studies interessante uitkomsten geven moeten ze nog wel als exploratief worden beschouwd. In een studie onder aan benzeen blootgestelde werknemers is bijvoorbeeld met behulp van een transcriptoom (meten van RNA-moleculen) analyse bekeken of de biologische respons varieert met de hoogte van de benzeen blootstelling. Deze analyses laten duidelijk zien dat verschillende biologische systemen actief zijn bij lage en hoge benzeen blootstellingen. Dit geeft mogelijk inzicht in de vorm van de blootstellings-respons relatie van benzeen met gezondheidseffecten (McHale et al, 2008). Naast transcriptoom analyses is er recent ook een reeks studies gepubliceerd die met behulp van massa-spectrometrie de invloed van blootstellingen op de werkplek op het metaboom

(alle kleine moleculen) hebben onderzocht (Vermeulen, 2017). Een voorbeeld van het gebruik van deze techniek om de interne dosis en biologische consequentie van beroepsmatige blootstellingen te meten, is te vinden in de studie van Walker et al. (2016). In deze studie werden in een populatie van werknemers die beroepsmatig blootgesteld is aan trichloorethyleen (TCE), een industrieel ontvettingsmiddel, bekende en onbekende TCE-metabolieten in hun plasma geïdentificeerd. Vervolgens kon er een relatie gelegd worden tussen deze TCE-metabolieten en metabole processen die indicatief zijn voor twee bekende effecten van TCE: effecten op het immuunsysteem en effecten op de nieren. Deze studie laat zien dat met behulp van het meten van het metaboloom het mogelijk is om simultaan breed te screenen op markers van blootstelling en van gezondheidseffecten.

Er zijn echter nog wel wetenschappelijke uitdagingen die brede toepassingen in de weg staan. Biologische markers variëren over de tijd. Hierdoor kunnen belangrijke biologische effecten gemist worden omdat deze eerder of later op kunnen treden dan wanneer het biologische monster werd genomen. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat OMICs signalen weefsel of cel specifiek zijn. Meer inzicht in de vertaalbaarheid van de signalen tussen verschillende weefsels en wat men in bloed en urine hiervan nog kan meten, is nodig. Een derde uitdaging is interpretatie van de hoeveelheid data op verschillende biologische niveaus (transcriptie, epigenetica, etc.) die worden gegenereerd. Methoden voor het verwerken en analyseren van dergelijke hoog-dimensionale data moeten verder worden ontwikkeld. Naast uitdagingen op het vlak van de hoeveelheid en gevarieerdheid van de data, die ook bij het externe exposoom spelen, is het modelleren van de complexe onderliggende biologische processen een uitdaging. Om deze complexe data beter te kunnen analyseren is integratie van biologische en toxicologische kennis nodig. Hierbij kan bekeken worden of de waargenomen effecten lijken op bekende biologische of toxicologische processen zoals beschreven in Adverse Outcome Pathways (AOPs) of Pathways of Toxicity (PoT). Dit zijn gestructureerde weergaven van alle wetenschappelijke kennis over biologische processen die leiden tot een bepaald gezondheidseffect. Voor bepaalde gezondheidseffecten zijn deze AOPs reeds vastgesteld. Wanneer de geobserveerde effecten binnen een vastgestelde AOP voor een gezondheidseffect vallen, is dit een aanwijzing dat de externe factoren dit effect tot gevolg kunnen hebben gehad.

Het interne exposoom wordt momenteel vaak vastgesteld bij een beperkte groep personen en op één of enkele momenten waarbij biomateriaal verzameld wordt met invasieve technieken, zoals bloedafname. Voor het vaststellen van de variatie tussen personen en tussen momenten in de tijd zijn nieuwe technieken in opkomst die geschikt zijn voor non-invasieve en continue bepaling van interne biomarkers op grotere schaal. Voorbeelden hiervan zijn smartphone gebaseerde urine biomarker detectie (Kanchi et al, 2017), pleisters voor het afnemen van onderhuids vocht, gecombineerd met zogenaamde 'lab-on-a-chip' technologie¹, en sensoren voor het vaststellen van biomarkers in uitademingslucht².

1 <http://cmt.lcnwebdesign1.co.uk/>

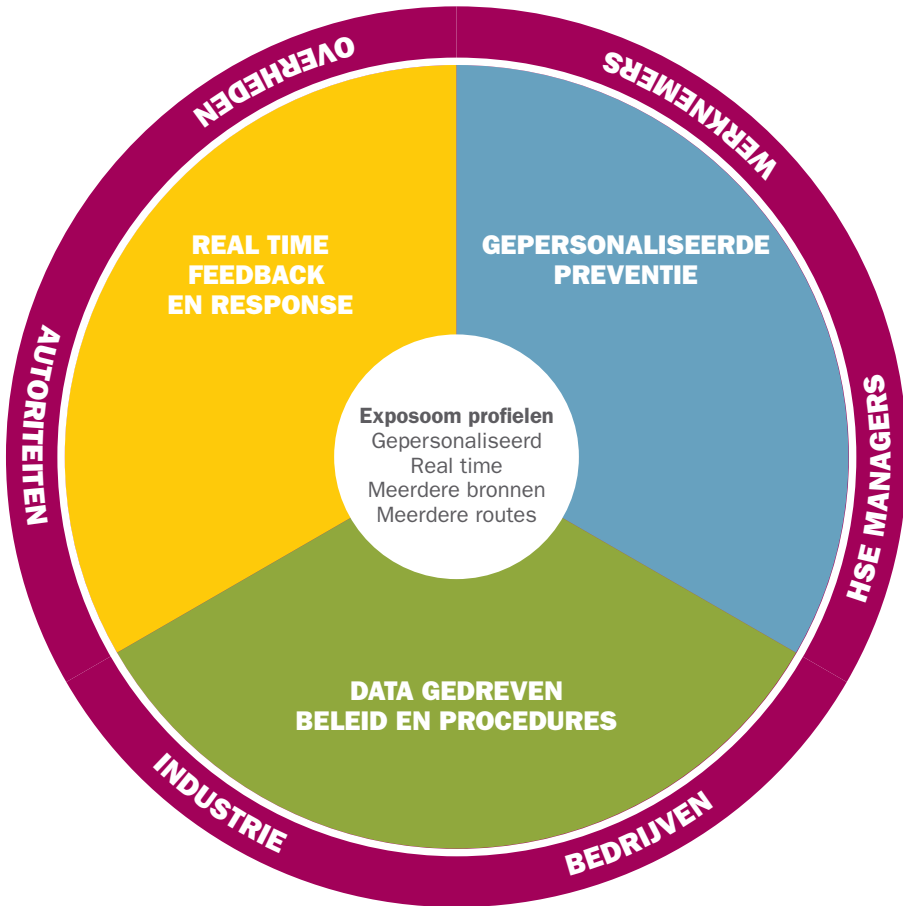
2 <http://www.fujitsu.com/global/about/resources/news/press-releases/2016/0418-01.html>

8.4 Kansen voor preventie van beroepsziekten door stoffen

Door exposoom onderzoek kan meer inzicht verkregen worden in welke (combinaties) van blootstellingen onder welke omstandigheden (externe blootstellingspatronen en blootstellingsroutes, interne omstandigheden en individuele gevoeligheid) leiden tot interne (vroeg) effecten en ziekte. Dit biedt mogelijkheden voor preventie (figuur 8.4):

- 1) Verbeterde inzichten in mechanismen en kwantitatieve blootstellings-respons informatie zullen bijdragen aan een verbeterde risico-beoordeling en meer accurate grens- en advieswaarden. Beleid en regulering worden hiermee meer data gedreven.
- 2) Daarnaast kunnen procedures en interventies gericht op reductie van blootstellingen op de werkplek worden geoptimaliseerd op basis van inzichten in relevante blootstellingsomstandigheden. Bijvoorbeeld, door inzicht in welke activiteiten en omstandigheden het meeste bijdragen aan de blootstelling, kunnen procedures en interventies zich hierop richten. Daarnaast biedt de ontwikkeling van non-invasieve monitoring in combinatie met kennis over ziekteprocessen de mogelijkheid om in te grijpen wanneer interne biomarkers van blootstelling of effect kritieke waarden naderen. Geïdentificeerde vroege biomarkers van effect kunnen worden gebruikt in surveillance programma's waardoor bijvoorbeeld werknemers in een vroeg stadium van de ontwikkeling van een werkgerelateerde aandoening geïdentificeerd en vervolgens begeleid kunnen worden.
- 3) De ontwikkeling en toepassing van sensoren en non-invasieve technieken die gedigitaliseerde real time blootstellingsdata leveren maakt ook het geven van real time feedback mogelijk. Werknemers of HSE managers kunnen direct worden gewaarschuwd wanneer een blootstellingsniveau de grenswaarden nadert waardoor op tijd ingegrepen kan worden. Door het gebruik van dergelijke technologie kunnen werknemers meer betrokken worden bij het meten en beheersen van blootstellingen op de werkplek. Het geeft ook de mogelijkheid om in real time het effect van nieuwe procedures of interventies te testen.

Voor een transitie van de conventionele meetmethoden voor stoffen naar bovengenoemde toepassingen is acceptatie van de nieuwe technieken en oplossingen door werkgever, werknemer en arbeidshygiënist van belang. Hiervoor is toegepast onderzoek nodig in samenwerking met eindgebruikers zoals werkgevers, werknemers en arbeidshygiënist. Daarnaast brengt het toepassen van technieken zoals persoonlijke locatiebepaling, bepaling van biomarkers en dergelijke privacy en andere ethische vraagstukken met zich mee. Het gaat dan om vragen als 'Wie heeft toegang tot welke data?', 'Wat mag en kan bijvoorbeeld een werkgever met deze data doen?' en 'Wil elke werknemer op de hoogte zijn van mogelijk beginnende ziekteprocessen in zijn lichaam?'. Parallel aan de hierboven beschreven technische ontwikkelingen zal op deze vraagstellingen een antwoord gevonden moeten worden.



Figuur 8.4 exposoom kennis en technologie bieden mogelijkheden voor preventie

Literatuur

- Chadeau-Hyam, M., et al. (2015). Deciphering the complex: methodological overview of statistical models to derive OMICS-based biomarkers. *Environ Mol Mutagen*, 54(7), p. 542-57.
- Guida, F., et al. (2015). Dynamics of smoking-induced genome-wide methylation changes with time since smoking cessation. *Hum Mol Genet*, 24(8), p. 2349-59.
- Huang, F.-C., Shih, T.-S., Lee, J.-F., Chao, H.-P., & Wang, P.-Y. (2010). Time location analysis for exposure assessment studies of indoor workers based on active RFID technology. *Journal of Environmental Monitoring*, 12(2), 514-23. doi:10.1039/b914667a
- IAHA (2016). *The future of sensors: Protecting the Worker Health Through Sensor Technologies.*, IAHA: Fals Church, VA.
- Kanchi S, Sabela MI, Mdluli PS, Inamuddin & Bisetty, K. (2017). Smartphone based bioanalytical and diagnosis applications: A review. *Biosens Bioelectron*, 102.136-49.
- Kumar, P., et al. (2016). Real time sensors for indoor air monitoring and challenges ahead in deploying them to urban buildings. *Sci Total Environ*, 560-561, p. 150-9.
- National Research Council (2012). *Exposure Science in the 21st Century: A Vision and a Strategy*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13507>.
- McHale, C., et al. (2008). Low-Dose, Occupational Exposure to the Leukemogen Benzene Induces Robust Changes in the Blood Transcriptome Associated with Altered Immune System Biology. *Blood*, 112(11), p. 440-440.
- Northcross, A.L., et al. (2013). A low-cost particle counter as a realtime fine-particle mass monitor. *Environ Sci Process Impacts*, 15(2), p. 433-9.
- Sousan, S., et al. (2016). Inter-comparison of Low-cost Sensors for Measuring the Mass Concentration of Occupational Aerosols. *Aerosol Sci Technol*, 50(5), p. 462-473.
- Taubes, G., *Epidemiology Faces Its Limits*. *Science*, 1995. 269: p. 164-169.
- Tombez, L., et al., Methane absorption spectroscopy on a silicon photonic chip. *Optica*, 2017. 4(11): p. 1322-1325.
- Vermeulen, R. (2017). The use of high-resolution metabolomics in occupational exposure and health research. *Ann Work Expo Health*, 61(4): 395-397.
- Vermeulen, R.C.H. and D.E. Grobbee, in *Hoe zwaar is licht?*, A. Rinnooy Kan and B. Graaf de, Editors. 2017. p. 342-345.
- Walker, D.I., et al., High-resolution metabolomics of occupational exposure to trichloroethylene. *Int J Epidemiol*, 2016.
- Wild, C.P., Complementing the genome with an 'exposome': the outstanding challenge of environmental exposure measurement in molecular epidemiology. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2005. 14(8): p. 1847-50.

9: Beroepsziekten door stoffen en aangrijpingspunten voor preventie: een samenvatting en agenda op basis van visies van diverse deskundigen

Paulien Bongers, Wouter Fransman en Irene Houtman, TNO

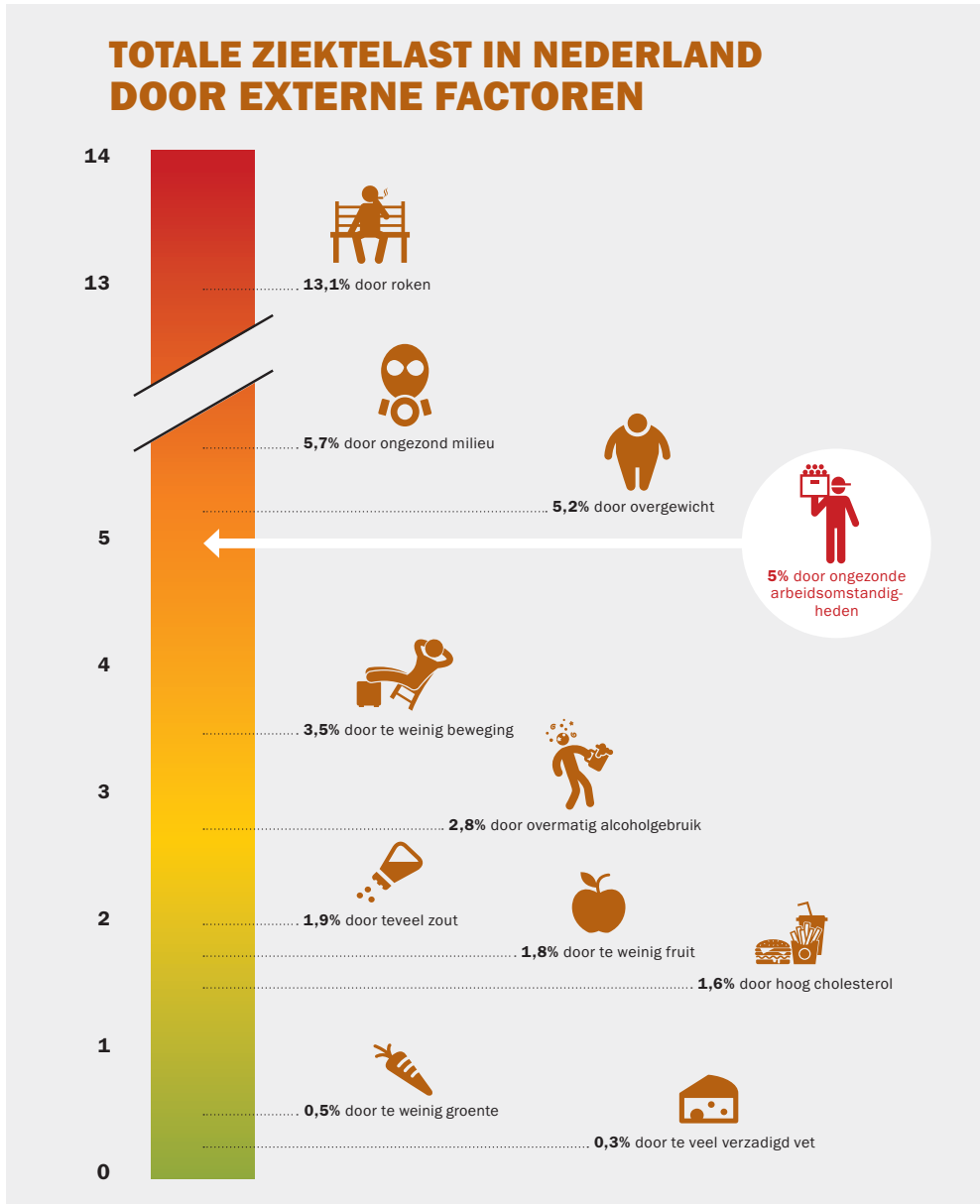
Samenvatting

In deze essaybundel hebben we deskundigen vanuit diverse disciplines gevraagd te reflecteren op de vraag wat in hun ogen voor de komende jaren de belangrijkste thema's zijn als het gaat om 'beroepsziekten door stoffen'. Hen is daarbij nadrukkelijk gevraagd om hierbij aangrijpingspunten voor preventie aan te geven. Deze aangrijpingspunten kunnen diverse stakeholders aangaan, van de werknemer tot de werkgever, de professional, alsook de beleidsmaker, de onderzoeker, de verzekeraar en de letseladvocaat. Eigenlijk iedereen die direct of indirect te maken heeft met beroepsziekten door stoffen op het werk. In dit hoofdstuk brengen we deze visies op preventie van beroepsziekten door stoffen samen en plaatsen we ze in elkaars perspectief en in dat van de TNO-inzichten zoals gepresenteerd in de whitepaper over het uitbannen van werkgerelateerde kanker.

9.1 Cijfers geven aan dat preventie belangrijk is

Voorafgaand aan deze visies zijn cijfers over beroepsziekten door stoffen gepresenteerd. Het aantal sterfgevallen als gevolg van een stof-gerelateerde beroepsziekte bedroeg in 2015 naar schatting bijna 3000 werkenden en gepensioneerden tezamen. Dit is 2,0% van de totale sterfte in Nederland en bijna driekwart (72%) van de werkgerelateerde sterfte. Wanneer we niet alleen naar sterfte kijken maar ook naar ziektelast, ofwel het aantal jaren dat men met een ziekte leeft, dan schat het RIVM dat arbeidsomstandigheden ca 5% van de ziektelast door externe factoren veroorzaken. Van alle externe factoren die bijdragen aan de totale ziektelast zijn arbeidsomstandigheden van dezelfde grootte orde als overgewicht (5,2%) en ongezonde milieuomstandigheden (5,7%). Werken met schadelijke stoffen is hier in belangrijke mate verantwoordelijk voor (zie figuur 9.1, alsook hoofdstuk 5; Guldener, Polder e.a.).

Gezamenlijk vormen deze drie factoren de belangrijkste gezondheidsrisico's door externe of niet erfelijke factoren, na roken. Verder blijkt dat ruim 55% van de werkgerelateerde ziektelast door stoffen na het werkzame leven optreedt. De cijfers in dit hoofdstuk laten dus zien dat preventie van beroepsziekten door stoffen in de werkzame beroepsbevolking belangrijk is en dat hier zeker mogelijkheden zijn om de ziektelast in Nederland terug te dringen. Wanneer je deze cijfers ziet lijkt het erop dat we ons onvoldoende realiseren welke gezondheidswinst hier te boeken is. Preventie van werkgerelateerde ziekte door stoffen krijgt, zeker in vergelijking tot bijvoorbeeld preventie van overgewicht, (te) weinig publieke aandacht.



Figuur 9.1 De totale ziektebelasting in Nederland door externe factoren

Bron: RIVM

9.2 Een divers palet met verschillende boodschappen

Het bijeenbrengen van de verschillende visies op het thema (preventie van) beroepsziekten door stoffen heeft geleid tot een divers palet van bijdragen, waarbij allereerst de arena van betrokken partijen is geschetst en hun onderlinge machts- en afhankelijkheidsverhoudingen. Hieruit bleek onder andere dat kennis, macht en belangen zijn verweven, en kennis er vaak jaren eerder is dan de maatregelen. *‘..Voordat bestaande kennis leidt tot wetgeving en preventie is vaak een lange taaie weg te gaan..’*. Christien Brinkgreve laat aan de hand van beschreven casuïstiek zien dat een werknemer jarenlang kan worden blootgesteld aan schadelijke stoffen zonder zich daarvan bewust te zijn. Werknemers waren (en zijn waarschijnlijk nog) vaak onwetend van de stoffen waaraan ze worden blootgesteld en van de risico's die deze met zich meebrengen. Ook de werkgever is hier lang niet altijd scherp op en is dat ook niet op het gebruik van beschermende middelen. Brinkgreve stelt dat ook de arbodienst zich vaak passief opstelt en er geen of onvoldoende werk van maakt. De werknemer zou beter moeten zijn geïnformeerd, maar dat geldt zeker ook voor de werkgever in de casussen die zij bespreekt. Arbodiensten treden veelal niet in de rol van deskundige partij. Hoewel er waarschijnlijk ook goede voorbeelden zijn, wellicht zelfs met inzet van de stoffenmanager¹, wordt haar analyse in belangrijke mate bevestigd door resultaten van een recent onderzoek dat Capgemini in opdracht van SZW heeft uitgevoerd. Hieruit blijkt onder andere dat de focus in de contracten met arbodienstverleners op verzuimbegeleiding en re-integratie ligt en nagenoeg niet op preventie. Ook wordt de risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E) niet vanzelfsprekend met de bedrijfsarts gedeeld, ook niet als deze hierom vraagt. Indien van toepassing in een bedrijf is de werkgever bovendien verplicht tot het (laten) beoordelen van de blootstelling aan stoffen (zoals kankerverwekkende en mutagene stoffen) en is hij verantwoordelijk voor de individuele blootstellingsregistratie, maar dit blijkt in de praktijk in veel gevallen niet te gebeuren. (Hoorweg & Middelveld, 2017)

9.3 Spelen RI&E, de professionals als arbeidshygiënist en bedrijfsarts echt een belangrijke rol, of moeten we de beroepskrachten zelf gewoon goed opleiden in gezond en veilig gedrag?

Longarts Jos Rooijackers bespreekt in het kader van preventie allereerst het belang van de wettelijk verplichte periodieke risico inventarisatie en -evaluatie (RI&E) voor iedere organisatie. Afgezien van het feit dat iedere organisatie periodiek een RI&E moet uitvoeren, en dat het kennen van arborisico's in een organisatie, zeker als het om schadelijke stoffen gaat, belangrijk is om passende maatregelen te bedenken, blijkt dat al jaren slechts bijna de helft van de bedrijven een RI&E heeft (Oeij et al, 2009; Emmerik et al, 2017). De grote bedrijven hebben er wel vaker één dan de kleinere (in 2016 had 92% van de 100+ bedrijven een RI&E, tegen 34% van de bedrijven met 2-4 werknemers; Emmerik et al, 2017). De meeste werknemers werken in grote bedrijven, en het overgrote deel van de werknemers werkt dus bij een bedrijf met een RI&E. Hoewel de RI&E de aanzet zou moeten zijn voor het preventief handelen, blijkt het in de praktijk niet vanzelfsprekend dat een plan van aanpak deel uitmaakt van de RI&E en blijkt consequente omzetting van risico's naar preventieve- en beheersmaatregelen vaak te ontbreken (Hoorweg & Middelveld, 2017).

1 <https://stoffenmanager.nl>

Rooijackers geeft aan dat samenwerking tussen professionals zoals de bedrijfsarts, de arbeidshygiënist en de curatieve zorg, van belang is voor een goede medische zorg en (sociaal-medische) begeleiding van werkenden. Zo zou de arbeidshygiënist de bedrijfsarts vaker moeten ondersteunen bij het inventariseren van stoffen op de werkplek. In de bijdrage van Paul Scheepers wordt hiertoe de 'arbeidshygiënische strategie' besproken. In deze strategie staat dat eliminatie van de schadelijke stof of vervanging van de stof door minder schadelijke stoffen als eerste maatregel moet worden overwogen. Daarna komen pas de technische en organisatorische maatregelen en de persoonlijke beschermingsmiddelen.

Rooijackers vraagt ook aandacht voor de omgang met schadelijke stoffen in de beroepsopleiding. Het lijkt heel logisch om beroepsgroepen die met schadelijke stoffen werken, al tijdens de opleiding hierover kennis op te laten doen en hen te leren hier op een goede manier mee om te gaan. Deze denkwijze sluit goed aan bij de principes van de hierboven aangehaalde arbeidshygiënische strategie, en de gedachte dat je risico's 'bij de bron' zou moet aanpakken. In opdracht van SZW wordt momenteel gewerkt aan modules 'arbeid en gezondheid' voor het MBO onderwijs, waarin specifiek 'voorkómen van blootstelling aan schadelijke stoffen' een onderdeel is. Een eerste evaluatie heeft laten zien dat de praktijkbegeleiders uit de leerbedrijven van de MBO-ers nog een beperkte rol hebben. Daarnaast zou samenwerking met onder andere sectororganisaties ook belangrijk zijn om het aanleren van kennis en vaardigheden beter te laten aansluiten op de behoefte van de leerlingen (Wolters, Schoenmaker & Runhaar, 2017).

Het hoofdstuk over 'gedrag en gedragsverandering' laat bovendien zien dat alléén kennis over de risico's van stoffen op het werk, in combinatie met het gegeven dat eventuele gevolgen zich pas na lange tijd laten zien, voor werknemer en werkgever een onvoldoende sterke prikkel zijn om gedrag te veranderen. Birgitte Blatter en Maartje Bakhuis Roozeboom gaan hier uitgebreid op in en het is interessant om te zien dat heel andere factoren dan de (abstracte) kennis over het risico en de gevolgen ervan, het gedrag van werknemers op de werkplek bepalen. Als jij als enige werknemer in het bedrijf persoonlijke beschermingsmiddelen draagt, draag je ze waarschijnlijk niet of in ieder geval niet lang. Belangrijk is dat het management en vooral de direct leidinggevenden het goede voorbeeld geven van wat goed is om te doen. Er moet een cultuur ontstaan van elkaar aanspreken op gezond gedrag. Gezond gedrag is zorgen dat je de regels volgt om op de goede manier met schadelijke stoffen om te gaan, je de (afzuig)installaties juist gebruikt en dat je de persoonlijke beschermingsmiddelen gebruikt die ter beschikking zijn gesteld en elkaar aanspreekt op onveilig of ongezond gedrag. Het gesprek hierover, elkaar aanspreken, voorbeeldgedrag vertonen, en het complimenteren door leidinggevenden van werknemers die gezond en veilig gedrag vertonen is heel belangrijk. Ook laat dit hoofdstuk zien dat het iets is dat niet eventjes moet worden 'gehighlight', maar voortdurend aandacht behoeft. Uiteraard dient de bedrijfscultuur niet alleen gericht te zijn op het ondersteunen van gezond en veilig gedrag. Ook het bedrijfsbeleid, de inrichting van de processen en alle technische mogelijkheden dienen benut te worden om de blootstelling aan schadelijke stoffen zoveel mogelijk te beperken. Zoals eerder betoogd is het immers te verkiezen om blootstelling te verminderen en te elimineren door verandering van het proces en het invoeren van technische oplossingen boven de moeizame weg van duurzame gedragsverandering. Juist het feit dat risico reductie vaak heel goed mogelijk is door vervanging van schadelijke stoffen, of door het herontwerp van werkplekken en gereedschappen in combinatie met veelvuldig en zorgvuldig gebruik van deze stofvrije gereedschappen en werkwijzen, maakt dat het verbeterpotentieel groot is. Er zijn momenteel ook goede initiatieven in verschillende sectoren die ervoor zorgen dat een gezonde werkomgeving

wordt gecreëerd waarbij stofvrije gereedschappen en werkwijzen zijn ingevoerd. Uiteraard zijn die alleen effectief als ze op de juiste manier worden toegepast en als er voldoende controle en handhaving is. Onze samenleving hoeft immers niet te accepteren dat er in Nederland nog steeds onbeschermd wordt gewerkt met schadelijke stoffen waardoor mensen ziek worden en overlijden, terwijl er mogelijkheden zijn om de risico's te verminderen (zie voor goede voorbeelden bijvoorbeeld www.stofvrijwerken.nl).

9.4 Aandacht voor risicogroepen blijkt ook nodig

Verskillende bijdragen richten zich ook op specifieke risicogroepen voor de gevolgen van beroepsmatige blootstelling aan stoffen.

Allereerst gaat Paul Scheepers in op het feit dat alle werknemers in Nederland nu langer moeten doorwerken. Voor diegenen die met stoffen werken betekent dit ook een langere blootstelling aan stoffen in het werk. Waar het vroeger makkelijker was om vroegtijdig te stoppen met werken (VUT regelingen e.d.), zijn deze routes inmiddels niet meer beschikbaar. Dat is voor de groep werknemers die in het werk blootgesteld wordt aan stoffen wel een probleem. Dit probleem wordt wellicht nog groter. Naarmate mensen ouder worden neemt de kans op chronische aandoeningen toe. In deze bijdrage blijkt dat mogelijke chronische aandoeningen en vooral de behandelingen en medicatie die je hiervoor krijgt, tot extra complicaties kunnen leiden. We weten hier nog betrekkelijk weinig van, maar nu mensen langer doorwerken zullen meer werkenden met een chronische aandoening op de arbeidsmarkt actief zijn en zullen deze mogelijke complicaties hen vaker treffen.

Viola van Guldener, Johan Polder en enkele collega's van het RIVM zoomen in op de laag opgeleiden². Ook zij verdienen in dit verband extra aandacht. Uit onderzoek is bekend dat lager opgeleiden meer ziektes en beperkingen tijdens hun werkzame leven hebben dan hoger opgeleiden. Dit heeft deels te maken met hun leefstijl, maar deels ook met het werk en de vaak ongunstigere omstandigheden waaronder ze dat werk doen, zoals werken met stoffen. Mensen met alleen basisonderwijs leven gemiddeld zes jaar korter dan hoog opgeleiden. Daar bovenop komen de verschillen in ervaren gezondheid. Guldener, Polder en collega's concluderen dat vooral lager opgeleide werknemers nogal eens de competenties missen om risico's goed in te schatten en op de juiste wijze met schadelijke stoffen om te gaan. Ze hebben moeite met het vertalen van procedures en inzichten naar eigen handelen. Niet in het minst omdat werkinstructies vaak een hoger taalniveau vereisen dan zij beheersen. De auteurs pleiten voor het gebruik van 'nudges', in het bijzonder voor deze groep. Nudges zijn 'duwtjes in de goede richting' die inspelen op onbewuste dingen die het gedrag beïnvloeden, bijvoorbeeld het aanpassen van de fysieke omgeving zoals geluidsreductie met gehoorbeschermers inclusief communicatiemogelijkheden in de vorm van Formule-1 headsets (want van Formule-1 races werden veel medewerkers warm). In feite heeft de werkgever ook een wettelijke beschermingsplicht om de risico's te beperken. Dat betekent dat naast nudgen van het juiste gedrag er ook zoveel mogelijk zou moeten worden ingezet op het nemen van blootstelling beperkende maatregelen. Zo zijn er grote verschillen in stof blootstelling bij gebruik van verschillend gereedschap in bijvoorbeeld de bouw (zie bijvoorbeeld www.stofvrijwerken.nl). Het is dan zaak om stofarme gereedschappen aan te schaffen en te zorgen dat zij worden gebruikt. Het gebruik van

2 'laag opgeleiden' is hier niet hetzelfde als 'praktisch opgeleiden'. Met 'praktisch opgeleiden' wordt veelal de groep met VMBO(-T) en MBO bedoeld. In het hoofdstuk van Guldener, Polder e.a. (zie H 5) vallen onder laagopgeleiden ook diegenen die alleen de basisschool of alleen een LBO-opleiding hebben afgerond.

dergelijke gereedschappen kan de blootstelling aan schadelijke stoffen enorm reduceren. Het gaat hier veelal om 10 tot 100 of soms zelfs duizend keer lagere blootstelling die hiermee kan worden gerealiseerd (zie hiervoor bijvoorbeeld: www.monitorarbeid.tno.nl/nieuws/whitepaper-werkgerelateerde-kanker-uitbannen). In deze bijdrage wordt weliswaar geconstateerd dat weinig bekend is over de relatie tussen beroepsziekten en opleidingsniveau, maar wel over bedrijfsongevallen (de acute effecten als gevolg van fouten in het werk, mogelijk ook met stoffen) en opleidingsniveau. Hier is het model van bedrijfsongevallen en laag opgeleiden gebruikt om iets meer te kunnen zeggen over beroepsziekten door stoffen en laag opgeleiden. Daarom wordt door Guldener, Polder e.a. ten behoeve van preventie van beroepsziekten door stoffen de 'Storybuilder' database toegepast op een tiental beroepsziektedossiers. De 'Storybuilder' methode wordt normaliter gebruikt om te leren van ongevallen uit het verleden. Uit deze verkennende analyse blijkt dat de 'organisatorische context' die met de Storybuilder in kaart wordt gebracht, ook aanknopingspunten voor preventie biedt voor het werken met schadelijke stoffen die hebben geleid tot beroepsziekten. Zo lijkt deze aanpak, op vergelijkbare wijze als bij bedrijfsongevallen, in potentie heel interessante inzichten te bieden voor preventie van beroepsziekten door systematische analyse van deze organisatorische context.

9.5 Vanuit het beleidsperspectief is proportioneel beleid op basis van kosten en baten nodig

In hun bijdrage vanuit managementstudies geven Ira Helsloot en Jaap Hanekamp duidelijk aan dat er een proportioneel beleid moet zijn als het gaat om het stoffen beleid. Enerzijds gaan zij in op het zoveel mogelijk kwantificeren van de kosten en de baten van bepaald beleid. Zij geven aan dat de 'baat' van het hebben van een baan ook moet worden meegenomen in de kosten-baten analyse van beleid. Zeker voor lager opgeleide werknemers scheelt het zo maar een tiental gezonde levensjaren wanneer men werk heeft. Wanneer stoffenbeleid gaat leiden tot 'het laten verdwijnen' van werkgelegenheid (naar andere landen of door robotisering) dan lopen de kosten van stoffenbeleid heel snel op. In hun visie zou de overheid bij ieder verzoek om advisering ook expliciet om een proportionele kosten-baten analyse moeten vragen aan adviesorganen als de SER en de Gezondheidsraad. Nu wordt er in hun ogen vaak (te) eenzijdig gekeken naar (alleen) de directe gezondheidsbaten voor werknemers.

Helsloot en Hanekamp geven aan dat de berekening van de baten van stoffenbeleid zo mogelijk nog complexer is omdat we nog beperkt zicht hebben de gezondheidsschade van veel stoffen. Zij geven aan dat er weliswaar geen discussie bestaat of kan bestaan over de risico's van blootstelling aan hoge concentraties van veel stoffen, maar wel over de omvang, aard en het al dan niet cumulatieve effect van blootstelling aan kleine hoeveelheden stoffen. Momenteel hebben we vaak te maken met geringere doses dan in het verleden, waarbij vervolgens lineaire modellen worden gebruikt die geëxtrapolerd worden om tot grenswaarden te komen. Hun punt is dat we vaak niet weten hoe die relaties bij lage blootstellingen liggen waardoor grenswaarden zoals vastgesteld mogelijk niet relevant zijn. Hun conclusie is vervolgens dat wanneer voor 'beschermingsbeleid' tegen (kleine) risico's geen wetenschappelijk solide maatschappelijke kosten-baten analyse kan worden gemaakt, er dan ook geen reden is om als overheid dergelijk beleid verplicht op te leggen.

Tegelijkertijd gaan beide auteurs ervan uit dat 'handelingsbekwame Nederlanders' als ze de risico's kennen en een redelijke keuzevrijheid hebben zelf in staat zullen zijn de afweging te maken om meer of minder risico te nemen. Uit onderzoek weten we dat bepaalde kwetsbare groepen werkenden, zoals de laag opgeleiden, een dergelijke keuzevrijheid in het werk vaak niet hebben (zie o.a. Akkermans et al, 2013; Verhofstad, De Witte & Omeij, 2009). Daarnaast laten Blatter en Bakhuys Rozeboom in deze bundel zien dat voor het daadwerkelijk veranderen naar (gezond en veilig) gedrag kennis alleen onvoldoende is.

Hoorweg en Middelveld (2017) lieten daarnaast zien dat de mate waarin werkgevers de RI&E delen met de OR (ondernemingsraad) of de PVT (personeelsvertegenwoordiging) in de praktijk sterk verschilt en het heel regelmatig voorkomt dat deze kennis niet wordt gedeeld. Ook blijkt in hun onderzoek dat de communicatie van de werkgever naar werknemers beperkt is als het gaat over hun recht op inzage in resultaten van het Periodiek ArbeidsGezondheidskundig Onderzoek (PAGO), het arbeidsgerelateerde (medische) gezondheidsdossier, RI&E en blootstellingsregisters. Het blijkt dat werknemers in ongeveer de helft van de gevallen niet bekend zijn met dit recht, maar ook dat weinig werknemers inzage hebben gevraagd (9% in blootstellingsregister, 13% in medisch dossier en 17% in de RI&E).

9.6 De toekomst: sensortechnologie biedt vele mogelijkheden om zowel blootstelling (extern exposoom) als gevolgen hiervan (intern exposoom) vroegtijdig en continu in kaart te brengen

Het hoofdstuk over het exposoom gaat over de manier waarop in de toekomst uitspraken mogelijk zijn over zowel de blootstelling(en) als de effecten van (onder andere) stoffen in het werk voor het individu. Deze nieuwe benadering maakt gebruik van allerlei sensortechnologie om de directe als ook de blootstelling aan stoffen gedurende langere tijd in (maar ook buiten) het werk te bepalen, en ook om effecten hiervan op het individu reeds in een vroeg stadium te meten. Veel van wat dit hoofdstuk beschrijft betreft vooral een manier om naar de toekomst te kijken, en biedt mogelijkheden hierover te oordelen. Veel meer dan nu het geval is zullen met sensoren, op niet-invasie wijze, zowel aan de kant van de blootstelling aan stoffen, als aan de kant van de gezondheidseffecten, continue en momentane metingen plaatsvinden, die ook kunnen worden teruggekoppeld. Hierdoor kunnen kritieke blootstellingswaarden, of juist het begin van een ziekteproces eerder worden gesignaleerd. Eerder signaleren betekent ook de mogelijkheid voor een vroegtijdige actie. Bovendien is de informatie over blootstelling en over vroege effecten op en in het lichaam specifiek voor de persoon en kan er dus meer inzicht verkregen worden in verschillen in blootstelling en in reactie op die blootstelling en kan ook het preventie beleid beter afgestemd worden op de persoon. Dit biedt ook mogelijkheden voor de werkenden zelf om meer inzicht in hun situatie te krijgen en regie te voeren over gewenste acties.

9.7 Aangrijpingspunten voor preventie voor wie?

Uit de hierboven beschreven beschouwingen zijn ook diverse suggesties voor preventie gekomen. In onderstaande tekst gaan we hier systematisch op in en brengen de aangrijpingspunten per 'speler' op hoofdlijnen in kaart.

De werknemer:

De werknemer wordt in een aantal visies als het slachtoffer gezien, als de persoon die behoefte heeft aan erkenning van het feit dat hij of zij door een beroepsziekte getroffen is of voor het risico dat hij loopt op een beroepsziekte. Dat is niet louter om een financiële genoegdoening. Het gaat ook om de erkenning van de ziekte, de last, de onzekerheid, de onherstelbare schade aan leven en gezondheid. In die visie dient een werkende beschermd te worden tegen de schadelijke gevolgen van stoffen op het werk. De visie aan de andere kant van het spectrum is die van de 'handelingsbekwame Nederlandse werknemer' die zelf een afweging kan maken om meer of minder risico te nemen. Op basis van de bijdragen in deze bundel kunnen we concluderen dat beide visies waar kunnen zijn, al ondergraaft de kennis die vanuit met name de gedragswetenschappen komt en iets zegt over het kiezen voor 'gezond en veilig' gedrag dat – waarschijnlijk zelfs hoogopgeleide en in die zin handelingsbekwame- werknemers niet altijd op basis van kennis zullen kiezen voor veilig en gezond gedrag. Het ligt wel behoorlijk wat complexer. De gevolgen zijn tenslotte vaak nog volledig uit beeld, en worden vaak pas later in de loopbaan of na pensionering 'gevoeld'.

Om het juiste *gedrag te vertonen* moeten werknemers iets anders doen dan ze eerder deden. Vertrouwde handelingen maken plaats voor andere. Voor deze gedragsverandering moeten zij informatie verwerken. Dat doen mensen via twee systemen: het bewuste en het onbewuste systeem. Het bewuste systeem is rationeel, reflectief, gericht op de lange termijn, waarbij kosten en baten worden afgewogen om tot een beslissing te komen. Het onbewuste systeem is snel, intuïtief, automatisch, hanteert vuistregels om tot beslissingen te komen en is daarmee gevoelig voor 'denkfouten'. Wie zich er niet van bewust is dat hij risico loopt, kan zichzelf er ook niet tegen beschermen. Daarom richten veel initiatieven zich op het creëren van bewustwording bij werkenden over de gevaren van blootstelling aan schadelijke stoffen. De meest gebruikte modellen van gedragsverandering stellen dat gedragsverandering door bewustwording in vijf verschillende fases verloopt, waarbij men zich steeds meer bewust wordt van het risico dat men loopt door blootstelling aan stoffen. Het realiseren van een risico is dus belangrijk voor gedragsverandering. Maar medewerker en werkgever moeten de verandering ook willen en de medewerker moet in staat zijn om het gewenste gedrag te vertonen. Weten, willen en kunnen zijn dus sleutelwoorden voor gedragsverandering via het bewuste systeem. Maar weten, willen en kunnen is vaak niet genoeg. Er moeten aanvullende strategieën gericht op het onbewuste systeem worden ingezet. Zoals een beroep doen op de sociale omgeving en de interactie tussen personen, zodanig dat het gewenste gedrag 'vanzelfsprekend' getoond wordt. Sociale processen op de werkplek blijken heel erg machtige prikkels voor gedrag en gedragsverandering. Om tot gezond en veilig gedrag te komen is daarom de hele groep aan zet, en spelen (direct) leidinggevenden, maar ook de informele leiders, een belangrijke rol door hun voorbeeldgedrag, en bij het doen ontstaan van een aanspreekcultuur, (formele en informele) regels, groepsdruk etc. Naast een stimulerende sociale context moet het gezond en veilig werk ook gewoon 'slim' worden 'georganiseerd' en ingericht, zodat werknemers worden 'verleid' (nudging) om het gewenste gedrag te vertonen. Nudging via omgeving en sociale context speelt in op gedragsverandering via het onbewuste systeem. Ook het principe van 'de uitruil' is beter te benutten

door te zorgen dat het gewenste gedrag direct al voordelen oplevert, in plaats van een abstracte uitgestelde beloning van gezondheid op termijn. Het nieuwe gedrag moet dus zeker zo leuk en eenvoudig zijn als het oude en liefst direct extra voordelen opleveren. Juist dit soort aspecten moeten samen met de werknemers in kaart gebracht en uitgevoerd.

Daarnaast is er aanzienlijke reductie van de blootstelling mogelijk door technische en organisatorische maatregelen in aanvulling op de vaak moeilijke route van blijvende gedragsverandering. De werkcontext waarin de blootstelling aan stoffen plaats vindt biedt daarvoor juist veel mogelijkheden.

Uiteraard zijn er altijd kwetsbare groepen. In de bijdragen van deze bundel zijn de langer doorwerkende ouderen belicht, waaronder ook chronisch zieken, alsook de laag opgeleiden. Een groep die hier nog niet is genoemd is die van de flexkrachten. Het gaat hier om tijdelijke medewerkers, uitzendkrachten, oproepkrachten of mensen met een nul-uren contract, maar ook ZZP'ers en mensen die meerdere banen tegelijk hebben. Deze groep van flexkrachten is groeiend (Euwals, De Graaf & Van Vuuren, 2016). Dit is een groep werkenden waar de werkgever zich vaak niet heel erg verantwoordelijk voor voelt, en die vaak ook niet wordt vertegenwoordigd door de OR of de PVT van een organisatie.

Als het gaat om preventie zullen de adviezen, zoals beschreven in de bijdrage van Blatter en Bakhuis Roozeboom mogelijk ook deze groepen bereiken, omdat dit allemaal adviezen zijn om zaken vooral op het organisatieniveau goed te regelen. Iets dat ook aansluit bij het voorstel van Guldener, Polder e.a. in deze bundel om het 'Techniek-Organisatie-Cultuur' (TOC) model dat in de aanpak van ongevallen wordt gebruikt, ook te gaan toepassen op beroepsziekten door stoffen.

De werkgever:

De werkgever, het management en de direct leidinggevende spelen een hoofdrol als het gaat om de preventie van beroepsziekten door stoffen. Hoewel volgens de wet zowel werkgever als werknemer verantwoordelijk zijn voor de preventie van arbeidsrisico's is toch vooral de werkgever aan de macht. De werkgever gaat over waar in wordt geïnvesteerd, en hoe de besluitvorming hierover plaatsvindt. De werkgever bepaalt hiermee dus de mate waarin ruimte is voor preventie. Overigens nuanceert Christien Brinkgreve dit enigszins. Zij geeft aan dat vaak sprake is van productieketens met onderling verbonden schakels waardoor ook een werkgever niet geheel 'vrij' kan beslissen over zijn investeringen. Als hier problemen ontstaan leidt dat vaak tot lastige vragen over verantwoordelijkheid, aansprakelijkheid en schuld.

Communicatie over zaken die worden uitgevoerd, zoals de verplichte RI&E, maar ook zaken over recht, over normen en waarden die de cultuur in de organisatie aangaan, dat zijn allemaal zaken waarop de werkgever veel invloed heeft.

De preventiemogelijkheden die op het niveau van de werkgever (inclusief management en direct leidinggevenden) liggen zijn groot. Allereerst is er toch de taak om transparant te zijn over de risico's. Openheid over de aanwezige risico's is sowieso van belang en vervolgens zal de organisatie er ook iets mee moeten doen! Informatie over de risico's en open communicatie over de manier waarop een organisatie de risico's te lijf wil gaan zorgt voor betrokkenheid. De betrokkenheid zal nog hoger zijn als werknemers zelf bijdragen aan de informatieverzameling, de duiding en interpretatie van de resultaten van de informatieverzameling en bij de keuze en implementatie van maatregelen en eventueel zelfs de evaluatie ervan.

Daarnaast is het belangrijk dat leidinggevendenden niet alleen het goede voorbeeld geven, maar er ook voor zorgen dat de cultuur verandert en men elkaar aanspreekt op het gezonde en veilige gedrag, de leidinggevende dit zelf ook doet en anderen complimenteert bij gezond en veilig gedrag.

Uiteraard heeft de werkgever samen met de werknemer ook een (wettelijke) verplichting om voor stoffen aan de vastgestelde grenswaarden te voldoen. Om veilige grenswaarden te kunnen behalen zijn technologische innovaties nodig, evenals grootschalige beschikbaarheid en daadwerkelijk gebruik ervan. Het ontwerpen en produceren van bijvoorbeeld stofvrije gereedschappen en productieprocessen is in eerste instantie een taak van producenten. De werkgever en hun (branche) organisaties kunnen actief bijdragen aan risico reductie door (hand)gereedschappen of een productiesysteem in te voeren op de werkvloer die intrinsiek veilig en gezond werken mogelijk maken. De huidige beschikbare technologische oplossingen bieden al veel verbeterpotentieel dat zeker nog veel beter benut kan worden. Dus door invoeren van innovatieve werkwijzen, gereedschappen en werkplekken, samen met een goede implementatie, invoering bij de vakopleidingen, ondersteuning bij gebruik, voorlichting én handhaving is hier veel winst te behalen. Vaak zijn deze innovatieve werkwijzen en gereedschappen niet alleen goed voor de gezondheid maar leveren zij ook efficiency winst op, bijvoorbeeld doordat er veel minder hoeft te worden opgeruimd en schoongemaakt.

<http://www.monitorarbeid.tno.nl/nieuws/whitepaper-werkgerelateerde-kanker-uitbannen>

Professionals:

Onder 'professionals' wordt een diverse groep verstaan waaronder de bedrijfsarts, de arbeidshygiënist, de veiligheidskundige en de arbeids- en organisatiedeskundige. De suggesties in de diverse bijdragen voor professionals verschillen enorm. Met name vanuit de gedragswetenschappen wordt aangegeven dat ook professionals vaak training in het begeleiden van veranderprocessen in organisaties nodig hebben omdat ook zij behoefte kunnen en zullen hebben om hun vaardigheden te verbeteren om als adviseur processen binnen organisaties te leiden of begeleiden.

Daarnaast is in diverse bijdragen ook te lezen dat er behoefte is aan het uitgebreider uitwisselen van kennis. Dit zou landelijk, in ieder geval sector overstijgend moeten zijn. Deze kennis betreft zowel specifieke kennis van bepaalde stoffen en eventuele interacties tussen stoffen maar ook hoe daartegen te handelen. Doel is mede dubbel werk te voorkómen. Centrale vragen zouden moeten zijn: Wat is er al? Hoe werkt dat? En wat is er aanvullend voor nodig? Nagedacht zou moeten worden of er een eventuele kennis database zou moeten worden opgezet en onderhouden, en zo ja hoe en voor welke doelgroep die dan zou moeten zijn. Hierbij kan worden gedacht aan de poging om iets zoals de 'Storybuilder' ook op te zetten voor beroepsziekten door stoffen.

Daarnaast blijkt (mogelijk ook uit een dergelijke database) dat er nog weinig kennis is over organisatorische factoren die effect hebben op blootstelling aan schadelijke stoffen. Er wordt een parallel getrokken met partijen die zich inzetten voor het signaleren van risico's en het verantwoord omgaan met stoffen op het werk. Dit type informatie zou ook kunnen worden ingebed in het beroepsonderwijs (MBO). De vraag die zich dan wel opdringt is wat de criteria voor de 'gouden aanpak', d.w.z. de aanpak in het (leer)bedrijf zou moeten zijn, zodat dit aansluit bij de goede leerervaring van de stagiair.

Beleid:

Uiteindelijk bepaalt de wetgever en dus de politiek hoe de wetgeving eruit ziet, en hoe het overheidsbeleid zoals dat wordt uitgevoerd door het ministerie in navolging van deze wetgeving eruit ziet. Het juridische en het sociale discours kunnen vervolgens op gespannen voet staan. Een goed voorbeeld is de huidige discussie over mensen met een arbeidshandicap. Enerzijds is hier sprake van de ervaren noodzaak tot inclusie van deze groep, en anderzijds de ook door de politiek gevoelde noodzaak om de kosten die zij maken voor sociaal inclusieve zaken aan banden te leggen en te protocolleren. Soms is de kracht van het sociale discours nodig om de wetgeving te veranderen, om meer recht te doen aan de waarden waar een samenleving voor wil staan.

Vanwege maatschappelijke en economische belangen kan niet alles aan werkgevers en werknemers worden overgelaten. Er is behoefte aan een sterke overheid, die gericht stimuleert, (risicogroepen) beschermt en belemmeringen wegneemt. Het gaat uiteraard dan wel om de vraag 'welke mate van ongelijkheid vinden we acceptabel' (voor wat/welke discussie).

De overheid kan in principe veel doen op preventie van beroepsziekten door stoffen. Hetzij door zoals aangeven direct te stimuleren, dan wel meer indirect, bijvoorbeeld door het stimuleren van samenwerking of informatie uitwisseling tussen sectororganisaties onderling of tussen sectoren en hun achterban. In de teksten hierboven worden suggesties gegeven om dat te doen.

Ook de inspectie (I-SZW) kan op hun website, alsook tijdens hun inspecties veel kennis over de preventie van beroepsziekten door stoffen, in combinatie van risico's die zij signaleren aan bedrijven meegeven.

9.8 Tot slot

Uit de bijdragen in dit boek is helder dat er nog kansen open liggen voor preventie van beroepsziekten door blootstelling aan stoffen op het werk. In principe zijn de randvoorwaarden voor deze beperking van de ziektelast gunstig en biedt de werkplek goede mogelijkheden voor preventie. Zoals aangegeven zijn er innovatieve mogelijkheden. Sectororganisaties kunnen hierin veel betekenen en bijvoorbeeld met bedrijven gezamenlijk naar specifieke middelen zoeken die de preventie van stoffen op het werk kunnen voorkómen of die de invloed van stoffen op de gezondheid van werkenden sterk kunnen inperken.

Bovendien is er een wettelijke noodzaak: voorkomen van nadelige gezondheidseffecten. De vraag is of de huidige aanpak bijdraagt aan goed werkgeverschap, aan gezonde werkwijzen en aan gezondheid. Er zijn duidelijk verschillende visies over de rol van de verschillende partijen en hoe samenwerking het beste kan plaatsvinden. De verschillende hoofdstukken waarin die visies helder zijn verwoord en waarin mogelijkheden zijn verkend kunnen bijdragen aan een volgende stap in de preventie van werkgerelateerde ziekten door schadelijke stoffen op het werk. Deze stap is te zetten door verschillende actoren.

Een greep uit de belangrijkste suggesties voor preventie:

- Een risico inventarisatie (RI&E) uit te (laten) voeren en op basis hiervan een plan van aanpak op te stellen. Dit is niet iets nieuws, maar gebeurt nog lang niet overal. Hoe kunnen we dit stimuleren? Bovendien is het betrekken van een arbeidshygiënist in het kader van de signalering van en advisering over blootstelling aan stoffen van toegevoegde waarde. Transparantie over de resultaten van de RI&E en betrekken van werknemers bij het plan van aanpak verhoogt betrokkenheid van werknemers en

maakt dat eventuele acties ook kunnen rekenen op meer draagvlak onder werknemers (actoren zijn werkgever, arbodienst en werknemers).

- Samenwerking tussen professionals zoals de bedrijfsarts, de arbeidshygiënist en de curatieve zorg is van belang voor een goede medische zorg en sociaal medische begeleiding van werknemers, vooral als het om blootstelling aan stoffen gaat (actoren: bedrijfsarts, de arbeidshygiënist en de curatieve zorg).
- Informeren en hiermee stimuleren van veilig en gezond gedrag in het bedrijf door de werkgever. Het is van groot belang dat er kennis en transparante en heldere communicatie is over de blootstelling aan stoffen, maar dit is niet genoeg voor het daadwerkelijk laten zien van dat veilige en gezonde gedrag door werknemers. De werkgever (management, leidinggevende -zowel de formele als informele leiders) is daarom ook heel belangrijk als het gaat om het laten zien van gezond en veilig (voorbeeld)gedrag, het staan voor de gewenste cultuur, het elkaar aanspreken op gezond gedrag, en ook het belonen van gezond en veilig gedrag (actor: werkgever).
- Zorgen voor uitgebreide(re) kennis en vaardigheden met betrekking tot preventie van blootstelling aan stoffen in het beroepsonderwijs, en vergroten van de betrokkenheid van de sector en van leerbedrijven hierbij (actoren kunnen zijn de MBO-raad, de beroepsopleidingen/ROC's, het ministerie (OCW, SZW).
- Voor bepaalde risicogroepen is aanvullend onderzoek nodig (o.a. op gebied van interactie tussen stoffen op het werk en geneesmiddelen). Voor andere risicogroepen (vb. lager opgeleiden, flexkrachten) moet preventie van blootstelling aan stoffen worden gestimuleerd door na te denken over hoe op een 'slimme' manier gezond en veilig gedrag kan worden gestimuleerd ('nudging'; zie voorbeeld van de Formule-1 gehoorbeschermingshelm). Mogelijk ligt de oplossing in onderzoek naar en aanpak van de oorzaak in de organisatorische context van de beroepsziekte. (actoren kunnen zijn: onderzoekscentra, de werkgever, arboprofessionals).
- De maatschappelijke kosten-baten analyse, inclusief de onzekerheden, zouden zo helder mogelijk op de bestuurlijke tafel moeten komen (actor: onderzoekscentra/onderzoekers; adviesorganen zoals SER en Gezondheidsraad). De overheid, bijvoorbeeld het ministerie van SZW, zou van haar adviesorganen een integraal advies moeten vragen op basis van een maatschappelijke kosten-baten analyse.
- De 'arbeidshygiënische strategie' vormt een nuttige leidraad bij de beheersing van blootstelling aan stoffen, waarbij aanpak bij de bron door verwijderen of vervangen van schadelijke stoffen de meest optimale aanpak is waarna maatregelen in de organisatie volgen en als dat niet afdoende bescherming biedt volgen maatregelen voor het individu en daarna pas de inzet van persoonlijke beschermingsmiddelen. Toch zou een bredere en optimalere inzet van innovatieve technische oplossingen kunnen bijdragen aan minder blootstelling aan stoffen of minder, en minder ernstige gevolgen hiervan. (actoren kunnen zijn: leveranciers van gereedschappen, sectororganisaties, de overheid, werkgevers, werknemers).
- In de diverse bijdragen is ook te lezen dat er behoefte is aan het uitbreiden uitwisselen van kennis. In dit verband wordt gesuggereerd om een data base op te zetten en te onderhouden waarin -in navolging van de 'storybuilder' die diverse (organisatie)kenmerken van een ongeval classificeert- de organisatorische context van beroepsziekten door stoffen vast te leggen. De poging om dat op een tiental casussen te doen bleek bruikbaar. (actoren kunnen diverse partijen zijn: bijvoorbeeld onderzoekscentra, (I-)SZW).

- In de nabije toekomst gaat nieuwe technologie, bijvoorbeeld met behulp van sensoren en 'big data', zorgen voor een meer integrale registratie van de blootstelling aan stoffen en de gevolgen hiervan op werknemers. Hierdoor kan het bereiken van kritische waarden eerder worden waargenomen, zelfs per individuele werknemer, en kan preventie specifiek en eerder worden ingezet. (actoren zijn: onderzoekscentra, arbodiensten en arboprofessionals).

Literatuur:

Akkermans, J., Breninkmeijer, V., Bossche, S.N.J. van den, Blonk, R.W.B. & Schaufeli, W.B. (2013). Young and going strong? A longitudinal study on occupational health among young employees of different educational levels. *Career Development International*, 18 (4), 416-435.

Emmerik, M.L. van, Vroome, E.M.M., de, Kraan, K.O. & Bossche, S.N.L. van den (2017). *Werkgevers Enquete Arbeid 2016*. Leiden: TNO. http://www.monitorarbeid.tno.nl/dynamics/modules/SPUB0102/view.php?pub_Id=100487&att_Id=4911

Euwals, R., De Graaf-Zijl, M. & Van Vuuren, D. (2016). *Flexibilisering op de arbeidsmarkt*. Den Haag: CPB. <https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-Policy-Brief-2016-14-Flexibiliteit-op-de-arbeidsmarkt.pdf>

Hoorweg, E.M.C.M. & Middelveld, M. (2017). *Wettelijk kader in de praktijk*. Praktijkbeeld van de omgang met arbeidsgereleerde (medische) gezondheidsgegevens en gegevens over beroepsmatige blootstelling aan gezondheidsrisico's. Capgemini Consulting. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/02/02/wettelijk-kader-in-de-praktijk>

Oeij, P.R.A., Vroome, E.M.M. de, Sanders, J.M.A.F. & Bossche, S.N.J., van den (2009). *Werkgevers Enquete Arbeid 2008*. Hoofddorp: TNO. http://www.monitorarbeid.tno.nl/dynamics/modules/SPUB0102/view.php?pub_Id=100097&att_Id=4911

TNO (2017). *Werkgerelateerde kanker uitbannen*. <http://www.monitorarbeid.tno.nl/publicaties/werkgerelateerde-kanker-uitbannen>

Verhofstadt, E., Witte, H. de & Omeij, E. (2009). Demand, Control and its Relationship with Job Mobility among Young Workers. *Economic and Industrial Democracy*, 20 (2): 266-293. https://www.researchgate.net/profile/Hans_De_Witte/publication/238334689_Demand_Control_and_its_Relationship_with_Job_Mobility_among_Young_Workers/links/542e98b50cf277d58e8ec2f5.pdf

Wolters, R., Schoenmakers, N. & Runhaar, T. (2017). (Onder)Wijs in arbeidsrisico's. Toegepast onderzoek ten behoeve van de implementatie van het keuzedeel 'Verdieping blijvend fit, veilig en gezond werken in het mbo'. Capgemini Consulting. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2018/04/13/keuzedeel-mbo>

CV s van auteurs en redactie



Bakhuis Roozeboom, Maartje

Maartje Bakhuis Roozeboom studeerde af in de Sociale Psychologie aan de Vrije Universiteit van Amsterdam. Vervolgens behaalde Maartje tevens een master Sociologie aan de Universiteit Utrecht. Sinds 2007 werkt Maartje bij TNO. Als onderzoeker en projectleider houdt zij zich bezig met onderzoek, interventieontwikkeling en advisering op het gebied van gezond en veilig werken. In haar functie buigt zij zich dagelijks over de vraag hoe de gezondheid van werknemers op het werk kan worden verbeterd. Hiertoe doet zij onderzoek en ontwikkelt, implementeert en evalueert zij interventies. Specifiek is zij geïnteresseerd in belemmeringen en drijfveren voor gezond en veilig gedrag op de werkvloer.



Blatter, Birgitte

Birgitte Blatter studeerde in 1991 af in de gezondheidswetenschappen aan de Radboud Universiteit in Nijmegen en promoveerde in de arbeids-epidemiologie aan dezelfde universiteit. Tussen 1996 en 2006 voerde zij wetenschappelijk en toegepast onderzoek uit bij TNO Arbeid naar fysieke en psychosociale belasting in het werk. Van 2006 tot 2014 was ze bij TNO als manager werkzaam op de thema's Gezond, vitaal en veilig werken en Duurzame Inzetbaarheid. Birgitte werkt momenteel als manager Arbeidsveiligheid en Monitoring & onderzoek bij VeiligheidNL. Zij houdt zich daar bezig met preventie van letsels en het stimuleren van veilig gedrag, vooral op de werkplek.



Brinkgreve, Christien

Christien Brinkgreve is emeritus hoogleraar Sociale Wetenschappen aan de Universiteit Utrecht. Ze werkte een aantal jaren bij de afdeling psychiatrie van het AMC, ze werd in 1986 hoogleraar vrouwenstudies aan de Radboud Universiteit en in 1990 hoogleraar aan de UU. Ze schreef een groot aantal boeken, onder meer 'Het verlangen naar gezag'(2012), 'Vertel'(2014), 'Weten vraagt meer dan meten', samen met Sanne Bloemink en Eric Koenen (2017), en recent 'Het raadsel van goed en kwaad. over wat mensen beweegt' (april 2018). Ze schreef 10 jaar lang een column op de achterpagina van NRC Handelsblad, en maakte dertig jaar lang deel uit van de redactie van het Amsterdams Sociologisch Tijdschrift.



Bongers, Paulien

Professor Paulien Bongers is Directeur Science bij TNO Healthy Living en Bijzonder Hoogleraar Arbeid en Gezondheid aan het VU Medisch Centrum onderdeel van de Amsterdam School of Public Health. De kennis en innovatie projecten in dit onderdeel van TNO hebben tot doel bedrijven en werkenden in Nederland voor te bereiden op de snel veranderende arbeidsmarkt van de toekomst, als ook de gezondheid en het welzijn van de Nederlandse jeugd te versterken. Paulien Bongers combineert in deze functie een wetenschappelijke carrière met strategisch en operationeel management en aansturen en programmeren van onderzoek en adviesprojecten. Zij is (mede) auteur van meer dan 120 wetenschappelijke publicaties, die meer dan 18.000 keer zijn geciteerd (H- index 59), promotor van 20 promovendi en was onder meer enkele jaren lid van de Gezondheidsraad.



Eysink, Petra

Petra Eysink werkt sinds 2005 als (senior) onderzoeker bij het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Ze is afgestudeerd als gezondheidswetenschapper-epidemioloog aan de Radboud Universiteit Nijmegen en gepromoveerd aan de Universiteit van Amsterdam. Ze werkte mee aan verschillende Volksgezondheid Toekomst Verkenningen op het gebied van ziekten en determinanten; in de VTV2018 onder andere aan de arbeidsgerelateerde ziektelast. Ze heeft brede kennis op het gebied van de (toekomstige) gezondheidstoestand en (de epidemiologie van) ziekten en verricht(te) verschillende studies rond het thema 'arbeid en gezondheid'. Samen met TNO en NCVB verzorgt ze het hoofdstuk Beroepsziekten in de Arbobalans.



Fransman, Wouter

Dr. Wouter Fransman is senior onderzoeker binnen de afdeling RAPID (Risk Analysis for Products in Development) bij TNO. Zijn belangrijkste aandachtsgebieden zijn beoordeling van de blootstelling aan gevaarlijke stoffen voor epidemiologische onderzoek, risicobeoordeling en risicobeheersing. Hij heeft uitgebreide kennis op het gebied van meten en beoordelen van (beroepsmatige) blootstelling en statistische modellen, en is betrokken bij een breed scala aan projecten over modelleren van blootstellingsvariabiliteit. Hij coördineert studies op het gebied van meten van blootstelling in verschillende (werk) situaties en het ontwerpen van blootstelling / risicobeoordeling modellen op basis van deze meetgegevens. Hij heeft > 75 publicaties op zijn naam staan op het gebied van risico-evaluatie, beroepsmatige beoordeling van blootstelling en epidemiologie.



Guldener, Viola van

Viola van Guldener werkt als programma manager Veiligheid, Cultuur en Gedrag bij het RIVM. In haar rol ontwikkelt zij samen met haar collega's en met sectoren lessen uit (>32.000) arbeidsongevallen. Daarnaast is ze recent gestart met het opzetten van een interventie database voor succesvolle veiligheidsmaatregelen. Tot slot heeft ze een verkenningsstudie geïnitieerd om te kijken of de manier waarop ongevallen geanalyseerd worden ook toegepast kan worden op het ontstaan van beroepsziekten in bedrijven. Ze is daarnaast internationaal actief in het Safera netwerk: het Europese netwerk van kennisinstituten op industriële veiligheid. Vanuit haar achtergrond als chemicus, procestechnoloog en veiligheidskundige is ze erg enthousiast om bij te dragen aan het veilig werken met stoffen.



Hanekamp, Jaap

Dr. Jaap C. Hanekamp studeerde chemie aan de universiteit van Utrecht. In 1992 promoveerde hij daar aan de faculteit scheikunde en geneeskunde. In 2015 promoveerde hij opnieuw aan de universiteit van Tilburg in de filosofie en de theologie. Dr. Hanekamp heeft aan diverse commissies deelgenomen die tot taak hadden de wetenschappelijk kwaliteit te beoordelen van onderzoek uitgevoerd door nationale overheidsonderzoeksinstituten. Hij heeft ook enkele jaren als wetenschappelijk auditor gemedieerd tussen een mondiale voedselproducerende industrie, de Nederlandse overheid en nationale onderzoeksinstituten. Sinds 2007 is hij verbonden aan de University College Roosevelt. In 2011 werd hij adjunct faculty member van de University of Massachusetts Amherst. Daarnaast heeft hij zijn eigen onderzoeksbureau HAN-Research. Hij heeft meer dan 60 wetenschappelijke studies gepubliceerd, vaak samen met collega's in binnen- en buitenland. Hij is getrouwd met Winie, heeft drie kinderen en een negental pleegkinderen.



Helsloot, Ira

Prof. Dr. Ira Helsloot is hoogleraar Besturen van Veiligheid aan de Radboud Universiteit Nijmegen. Ook is hij editor van het Journal of Contingencies and Crisis Management. Van 2006 tot en met 2011 was hij hoogleraar Crisisbeheersing en Fysieke veiligheid aan de Vrije Universiteit in Amsterdam. Hij werkte tot 2003 bij het Nederlands Instituut voor Brandweer en Rampenbestrijding laatstelijk als hoofd expertise en onderzoek. Van 2003 tot 2007 werkte hij als directeur crisis en veiligheid bij het COT Instituut voor Veiligheids- en crisismanagement. Van 2005 tot 2010 was hij lid van korpsleiding van de regionale brandweer Amsterdam-Amstelland.



Houtman, Irene

Irene Houtman werkt sinds 1990 bij TNO. Zij is sinds 1995 senior onderzoeker/adviseur, en doet projecten op het gebied van arbeid en gezondheid. Zij startte haar loopbaan bij de Faculteit Bewegingswetenschappen en studeerde daar in 1985 af met de hoofdvakken 'inspanningsfysiologie, gezondheidsleer' en 'psychologie'. In 1990 promoveerde zij op het onderwerp 'stress en coping bij aankomende docenten'. Bij TNO heeft zij zich vooral bekwaamd op het gebied van de epidemiologie. Bij TNO voert Irene een grote diversiteit van nationale en internationale projecten uit, zowel kwantitatief (grote surveys) als kwalitatief. Vaak staan de psychosociale arbeidsbelasting, psychische klachten en preventie hiervan centraal, al is Irene ook regelmatig betrokken bij onderzoek op het brede terrein van arbeid en gezondheid waaronder diverse publicaties over trends in kwaliteit van de arbeid en gezondheid.



Lemmens, Valery

Valery Lemmens is epidemioloog en hoofd van de afdeling Onderzoek van het Integraal Kankercentrum Nederland (IKNL). Hij is tevens als hoogleraar Kankersurveillance verbonden aan de afdeling Maatschappelijke Gezondheidszorg van het Erasmus MC. Zijn wetenschappelijk werk omvat met name onderzoek naar de zorg voor patiënten met gastro-intestinale maligniteiten. Hij is (co-)auteur van meer dan 250 internationale peer-reviewed publicaties.



Molen, Henk van der

Dr. Henk van der Molen is epidemioloog, bewegingswetenschapper en gepromoveerd op onderzoek naar de implementatie van ergonomische maatregelen in de bouw. Henk is momenteel hoofd van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten en senior onderzoeker bij het Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid van het AMC. Onderzoeksthema's zijn etiologie, epidemiologie en preventie van beroepsziekten. Henk is lid van het International Committee on Occupational Health (ICOH), de Nederlandse Vereniging voor Ergonomie en de Vereniging voor Bewegingswetenschappen Nederland. Meer informatie over onderzoek en publicaties zijn te vinden via <https://www.amc.nl/web/research-amc/person-1/dr.-h.f.-van-der-molen.htm>. Meer informatie over het Nederlands Centrum van Beroepsziekten is te vinden op www.beroepsziekten.nl



Polder, Johan

Prof. dr. J.J. (Johan) Polder is chief science officer 'gezondheidseconomie' bij het RIVM. Daarvoor was hij onder andere projectleider van de Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2010 en van projecten op het terrein van zorguitgaven, vergrijzing en medische technologie. Naast zijn functie bij het RIVM is hij sinds 2007 bijzonder hoogleraar 'Economische aspecten van gezondheid en zorg' aan de Universiteit van Tilburg, departement Tranzo.



Pronk, Anjoeka

Anjoeka Pronk studeerde Milieuhygiëne in Wageningen en promoveerde op onderzoek naar isocyanaatblootstelling in relatie tot beroepsastma bij het Institute for Risk Assessment Sciences (IRAS), Universiteit Utrecht. Hierna was ze 3 jaar werkzaam als postdoc bij het National Cancer Institute in de Verenigde Staten.

Sinds 2010 is ze werkzaam bij TNO als epidemioloog en blootstellingsdeskundige met focus op blootstellingen in de arbeid- en leefomgeving. Als senior onderzoeker coördineert ze het exposoom programma binnen TNO. Hierbinnen verbindt ze experts en technologieën om externe en interne blootstellingen beter te kunnen karakteriseren met als doel om deze in te zetten voor meer effectieve preventie.



Rooijackers, Jos

Dr J.M. Rooijackers is sinds 2005 als longarts werkzaam bij het Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Longaandoeningen (NKAL) in Utrecht. NKAL is actief op het gebied van diagnostiek, interventie en preventie van werkgerelateerde longaandoeningen. NKAL werkt intensief samen met het Institute for Risk Assessment Sciences (IRAS) van de Universiteit Utrecht waar NKAL ook gehuisvest is, de Divisie Hart en Longen van het UMC Utrecht, het St. Antonius Ziekenhuis te Nieuwegein en het VUmc te Amsterdam. Jos Rooijackers is medeauteur van de ERS (European Respiratory Society) Guidelines for the management of work-related asthma (2012) en publicaties op het gebied van beroepslongziekten, was voorzitter van de NVALT werkgroep voor de richtlijn werkgerelateerd astma (2016) en hij is voorzitter van de NVAB werkgroep voor de herziening van de richtlijn astma en COPD.



Scheepers, Paul

Dr. ir. Paul T.J. Scheepers is universitair hoofddocent in risicobeoordeling en moleculaire epidemiologie bij het Radboudumc. Hij studeerde milieuhygiëne aan de Wageningen Universiteit en promoveerde aan de Radboud Universiteit Nijmegen op een onderzoek naar biologische monitoring van blootstelling aan dieselmotoremissies. Hij leidt de onderzoeksgroep risico-evaluatie en moleculaire epidemiologie, nu onderdeel van het Radboud Institute for Health Sciences. In 2001 richtte hij het Research Lab Molecular Epidemiology (RLME) op waar hij werkt aan de ontwikkeling van biomarkers op het gebied van arbeids- en milieutoxicologie en coördineerde twee Europese projecten op dit terrein. Hij adviseert de Gezondheidsraad, het RIVM, EU/DG Sante, WHO en ILO over biomonitoring in het kader van risicobeoordelingsvraagstukken en evidence-based toxicology. Hij is European registered toxicologist (ERT), geregistreerd arbeidshygiënist en werkzaam als gezondheidkundig adviseur gevaarlijke stoffen voor de veiligheidsregio's in Zuid-Nederland.



Steenbeek, Romy

Romy Steenbeek, PhD, is senior onderzoeker bij TNO, gespecialiseerd in complexe projecten en 'living labs'. Zij heeft expertise op het gebied van arbeid en gezondheid, beroepsziekten, geïntegreerde zorg en bedrijfsgezondheidszorg, met specifieke aandacht in de primaire en secundaire zorg, innovatieve bedrijfsgezondheidszorg op sector of gemeentelijk niveau en de financiering van (bedrijfsgezondheids) zorg. Romy is ervaren in het samenwerken met diverse partijen en cliëntgroepen. Ze is daarnaast ook auteur en redacteur van het beroepsziekten hoofdstuk in de tweejaarlijkse uitgave van de Arbobalans.



Verhoeven, Rob

Na de opleiding Biomedische wetenschappen aan de Radboud Universiteit in Nijmegen heeft Rob Verhoeven in het kader van zijn promotietraject onderzoek gedaan naar de epidemiologie van de zeldzame tumoren van de mannelijke genitaliën. Daarna is de focus van zijn onderzoek verschoven naar de epidemiologie en kwaliteit van zorg voor patiënten met gastro-intestinale tumoren. Op dit moment is hij als senior-onderzoeker in dienst bij IKNL en begeleidt hij meerdere promovendi in hun onderzoek naar de kwaliteit van zorg voor patiënten met slokdarm- of maagkanker.



Vermeulen, Roel

Dr. Roel Vermeulen is hoogleraar Milieu-epidemiologie en Exposoom analyse aan het Institute for Risk Assessment Sciences (IRAS), Universiteit Utrecht en het Julius Centrum voor Gezondheidswetenschappen en Eerstelijnsgezondheidszorg, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Nederland. Hij is coördinator van de Utrecht Exposome Hub en lid van de onderzoeksraad van Utrecht Life Sciences. Eerder bekleedde hij functies bij het National Cancer Institute, VS. Zijn wetenschappelijk onderzoek richt zich op omgevingsrisicofactoren voor kanker en neurologische ziekten met een sterke nadruk op de integratie van epidemiologie, hoogwaardige blootstellingsbeoordeling en moleculaire biologie in multidisciplinaire onderzoeken. Dr. Roel Vermeulen heeft in vele internationale commissies gediend waaronder de WHO en het National Toxicology Program in de VS. Hij is lid van de Commissie Gezondheid en beroepsmatige blootstelling aan stoffen (GBBS) van de Nederlandse Gezondheidsraad.

Het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid wil de komende jaren speciale aandacht geven aan beroepsziekten door stoffen, vooral de chemische stoffen. Het idee ontstond om een aantal deskundigen vanuit diverse disciplines te vragen een essay te schrijven over het vraagstuk van 'beroepsziekten door stoffen' en de aangrijpingspunten voor preventie die zij zien. Het resultaat leest u in deze bundel die nu hier voorligt.

TNO innovation
for life



Ministerie van Sociale Zaken en
Werkgelegenheid