

Healthy Living

Princetonlaan 6
3548 CB Utrecht
The Netherlands

www.tno.nl

T +31 88 866 42 56

TNO-rapport**TNO2020 R10179****Regelgeving en arbeidsomstandigheden:
algemene vragen bij onderzoek naar
veiligheid rond HDI**

Datum	10 maart 2020
Auteur(s)	W.R. Leeman J. H. Kwantes E. Voogd E.D. Kroese
Goedgekeurd door	M.A.J. Rennen
Exemplaarnummer	-
Oplage	-
Aantal pagina's	68 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	3
Opdrachtgever	RIVM
Projectnaam	HDI Defensie WP8.1
Projectnummer	060.34448

Alle rechten voorbehouden.

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

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

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

© 2020 TNO

Dit rapport maakt onderdeel uit van een serie van acht rapporten over het onderzoek naar HDI uit CARC op de POMS-locaties van Defensie. Dit rapport bevat geen afzonderlijke publiekssamenvatting. Een overkoepelende publiekssamenvatting van de acht rapporten is te vinden op de website van het RIVM:

“CARC op de POMS-locaties van Defensie: blootstelling en gezondheidsrisico's. Bevindingen uit het onderzoek op hoofdlijnen, met speciale aandacht voor het bestanddeel HDI”

[RIVM Rapport 2020-0017](#)

Algehele Samenvatting

Dit rapport adresseert onder het onderwerp 'Normen en Recht op Bescherming Algemeen' de volgende onderzoeksvragen:

- a) Sinds wanneer is bekend dat HDI schadelijk is voor de gezondheid (op basis van wetenschappelijke literatuur)?
- b) Wat zijn de gezondheidskundige adviezen geweest voor het afleiden van grenswaarden voor HDI voor werkers en voor de algehele populatie?
- c) Wat waren/zijn de grenswaarden voor HDI voor werknemers en voor de algemene populatie?
- d) Wat waren/zijn normen/ arbowetgeving voor werknemers die met HDI werk(t)en?
- e) Met welke beschermingsmaatregelen diende/dient een werkgever zijn werknemers tegen blootstelling aan HDI te beschermen (stand van de techniek)?
- f) In hoeverre waren bovenstaande punten afwijkend voor andere (commerciële) organisaties vergeleken met de situatie bij Defensie?

De tijdsdimensie in al deze vragen betreft met name de periode dat de POMS sites actief waren, dat wil zeggen van de opening van de eerste POMS site in Brunssum op 1 maart 1984 tot en met de sluiting van de laatste POMS site in Eygelshoven op 30 september 2006.

Elders binnen dit project "Gezondheidsonderzoek gebruik gevaarlijke stoffen bij Defensie; POMS, HDI in CARC"¹ is vastgesteld dat HDI de volgende ziekten kan veroorzaken: allergische en irritatieve beroepsastma, allergische en irritatieve rhinitis, hypersensitivity pneumonitis², allergische en irritatieve contact dermatitis en allergische en irritatieve conjunctivitis.

Onderstaand worden de onderzoeksvragen ieder kort beantwoord:

- a) Sinds wanneer is bekend dat HDI³ schadelijk is voor de gezondheid (op basis van wetenschappelijke literatuur)?

Voor de chronologische identificatie van deze ziekten is de eerste publicatiedatum van erkende nationale en internationale instanties gebruikt waarin een relatie met HDI blootstelling is vastgesteld, omdat hierin alle literatuur door deskundigen op consistente wijze beoordeeld en naar relevantie gewogen is. Nederlandse evaluaties waren hierbij zo mogelijk het uitgangspunt.

Uit deze chronologische identificatie van aandoeningen die met HDI blootstelling geassocieerd zijn komt naar voren dat ten tijde van het opstarten van de eerste POMS locatie in Brunssum, op 1 maart 1984, bekend was dat diisocyanaten sensibiliserend zijn en allergisch astma kunnen induceren (NIOSH, 1978). Medio 1984 werd specifiek ook voor HDI door de DFG geconcludeerd dat het allergisch astma kon induceren. Diverse instanties, waaronder de WGD (1991) en Gezondheidsraad (2008, 2018), bevestigen dit in latere jaren. In 1984 wordt voor het eerst ook hypersensitiviteits pneumonitis met HDI gerelateerd (DFG, 1984). Bevestigingen daarvan volgen in latere evaluaties (WGD, 1991; DFG, 1996; ATSDR, 1998; OECD, 2001; IRIS, 2002;

¹ RIVM (2020)

² Ook wel extrinsieke allergische alveolitis (EEA) genoemd.

³ In CARC komen ook zogenaamde prepolymeren van HDI voor, waarvan mag worden aangenomen dat ze dezelfde aandoeningen kunnen veroorzaken als HDI zelf, ook al zijn ze mogelijk minder potent; in een ander rapport binnen dit project worden deze prepolymeren alsmede de geringe hoeveelheid onderzoek naar hun toxische eigenschappen nader gekarakteriseerd (RIVM, 202019).

NIOSH, 2004; GR, 2018). Het optreden van allergische contact dermatitis als gevolg van HDI blootstelling van de huid wordt ook vanaf 1984 in diverse evaluaties gemeld, ook dat dit zelden gerapporteerd wordt (DFG, 1984; WGD, 1991; NIOSH, 2004).

In 2008, na sluiting van de laatste POMS site op 30 september 2006, werd door de Gezondheidsraad als eerste melding gemaakt van HDI gerelateerde allergische rhinitis en rhinoconjunctivitis (GR, 2008). Deze onderzoeksvraag wordt besproken in hoofdstuk 2.

- b) Wat zijn de gezondheidkundige adviezen geweest voor het afleiden van grenswaarden voor HDI voor werkers en voor de algehele populatie?

Gezondheidkundige adviezen, welke gebruikt zijn voor het afleiden van grenswaarden voor HDI voor werkers en voor de algehele populatie, zijn door middel van een evaluatie van archieven, websites van Nederlandse overheden en onderzoeksinstituten geïnterpreteerd. De eerste evaluatie van HDI in Nederland is door de Werkgroep van Deskundigen van de Nationale MAC commissie (WGD) gepubliceerd in 1991, welke een grenswaarden adviseerde voor beroepsmatige blootstelling van $0,035 \text{ mg/m}^3$ (als 8 uren tijd gewogen gemiddelde) als bescherming tegen effecten op de longfunctie. Deze waarde is ten tijde van de POMS niet meer herzien. Van de vóór 1991 door de Arbeidsinspectie gehanteerde richtinggevende grenswaarden, gebaseerd op zogenaamde Threshold Limit Values van de Amerikaanse ACGIH, zijn onderliggende gezondheidkundige adviezen niet beschikbaar. Recent is door de Gezondheidsraad voor de beroepsmatige blootstelling aan HDI een gezondheidkundige advieswaarde van $0,2 \mu\text{g/m}^3$ (als 8 uren tijd gewogen gemiddelde) vastgesteld. Bij deze concentratie hebben werkenden ten opzichte van de algemene bevolking 1% extra risico op het ontwikkelen van (beroeps)astma (GR, 2018). Een overzicht van gezondheidkundige adviezen voor HDI is opgenomen in deze rapportage in hoofdstuk 3.

- c) Wat waren/zijn de grenswaarden voor HDI voor werknemers en voor de algemene populatie?

Voor wettelijke grenswaarden voor HDI voor werknemers en voor de algemene populatie is gezocht in de SER database en de archieven van de Staatscourant. In de in 1978 door de Arbeidsinspectie gepubliceerde eerste nationale lijst van MAC-waarden (publicatieblad P-145 van de Arbeidsinspectie) was geen richtinggevende grenswaarde voor HDI opgenomen (wel voor andere diisocyanaten). In de periode voorafgaand aan de beschikbaarheid van wettelijke Nederlandse grenswaarden voor HDI zijn vanaf 1979 buitenlandse grenswaarden beschikbaar geweest en door de Arbeidsinspectie (mogelijk) gebruikt als richtinggevende grenswaarde: deze waren $0,07 \text{ mg/m}^3$ (DFG, 1984) en $0,034$ (ACGIH, 1986). Deze richtinggevende grenswaarden waren niet opgenomen in de wetgeving. De eerste Nederlandse grenswaarde, gepubliceerd in 1992 in de SER database, bedroeg $0,04 \text{ mg/m}^3$ (als 8 uren tijd gewogen gemiddelde), en kreeg in 1994 wettelijk status. Deze waarde is ten tijde van de POMS niet meer herzien. Voor de algemene bevolking zijn er nooit (wettelijke) grenswaarden afgeleid omdat er geen gevaar werd voorzien voor mogelijke routes van blootstelling. Een overzicht van grenswaarden voor HDI is in deze rapportage eveneens opgenomen in hoofdstuk 3.

- d) Wat waren/zijn normen/arbowedgeving voor werknemers die met HDI werk(t)en?

De Nederlandse wetgeving m.b.t. arbeidsomstandigheden in de 20^{ste} eeuw is vooral vormgegeven in de Veiligheidswet 1934. In deze wet, die uiteindelijk in 1990 geheel werd vervangen door de Arbeidsomstandighedenwet, werd relatief weinig aandacht besteed aan gevaarlijke stoffen. In de loop van jaren vijftig, zestig, zeventig en tachtig van de vorige eeuw werd er geleidelijk wel meer aandacht besteed aan gevaarlijke stoffen. Zo werd via de Silicosewet, het werken met zandsteen, asbest en het

zandstralen beperkt dan wel verboden. Later kwamen daar stoffen als propaansultoon en lood bij.

De Veiligheidswet besteedde geen aandacht aan een beleid m.b.t. gevaarlijke stoffen in het algemeen en ook niet aan HDI in het bijzonder. De Veiligheidswet 1934 was niet van toepassing op Defensie.

Hoewel niet gebaseerd op wetgeving kon de Arbeidsinspectie vanaf 1978 gebruik maken van MAC-waarden zoals die waren vastgelegd in zogenaamde Publikatiebladen van de Arbeidsinspectie (i.c. P-145). Vanaf 1 juni 1985 (zie hieronder) kon de Arbeidsinspectie in individuele gevallen een MAC-waarde dwingend voorschrijven. In 1994 kwamen er wettelijke grenswaarden voor gevaarlijke stoffen en kankerverwekkende stoffen, waaronder voor HDI vanwege luchtweg sensibiliserende eigenschappen.

Op 1 juni 1985 kreeg Defensie te maken met de verplichtingen uit de Arbeidsomstandighedenwet 1980 via de invoering van het Arbeidsomstandighedenbesluit Defensie. Vanaf dat moment moest Defensie o.a. een beleid voeren m.b.t. arbeidsomstandigheden. Vanaf 19 oktober 1989 kwam er specifieke regelgeving in het Veiligheidsbesluit voor fabrieken en werkplaatsen (VBF) inzake een beleid m.b.t. gevaarlijke stoffen.

De Arbowetgeving werd op 1 juli 1997 versimpeld omdat alle bestaande Besluiten (AMvB's), op basis van de Veiligheidswet en de Arbowet, werden samengevoegd tot één Arbeidsomstandighedenbesluit (Arbobesluit). Op diezelfde datum worden ook alle ministeriële regelingen ondergebracht in één Arbeidsomstandigheden-regeling (Arboregeling).

Deze onderzoeksvraag wordt besproken in hoofdstuk 4.

- e) Met welke beschermingsmaatregelen diende/dient een werkgever zijn werknemers tegen blootstelling aan HDI te beschermen (stand van de techniek)?

Over de tijd is de algemene wetgeving rondom arbeidsomstandigheden sterk veranderd. De basis werd in de jaren 30 van de vorige eeuw gelegd met de Veiligheidswet die zeer basale regels opstelde voor arbeidsomstandigheden. Het duurde tot in de jaren zeventig voordat er meer aandacht kwam voor beleid om gezondheidsrisico's bij het werken met gevaarlijke stoffen te beperken. In eerste instantie werd de wet- en regelgeving ingericht op basis van specifieke stoffen en stoffeigenschappen. Carcinogene stoffen hadden een belangrijke rol in deze wetgeving en er werden specifieke eisen gesteld aan het omgaan met deze stoffen. Vanaf begin jaren 80 werd het verplicht voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden de risico's in kaart te brengen. Vervolgens werd in de jaren 90 de arbeidshygiënische strategie geconcretiseerd. Deze strategie beschrijft de beheersing van arbeidsblootstelling op basis van prioritering van diverse niveaus, waaronder organisatorische als ook technische maatregelen voor blootstellingsbeheersing.

In 1992 werd HDI voor het eerst vermeld met het van kracht worden van een specifieke grenswaarde, op advies van de WGD⁴. Vanaf deze datum moest de blootstelling aan HDI onder de grenswaarde blijven, waarop ook door de arbeidsinspectie getoetst kon worden.

Vanaf de eeuwwisseling kregen de huidige Arbowet en Arbo regeling steeds meer de vorm zoals deze nu is, waarbij ook vaker Europese wetgeving werd opgenomen.

Om werknemers te beschermen tegen hoge blootstellingen kan gebruik gemaakt worden van ventilatie van de ruimte, bron ventilatie en als laatste persoonlijke beschermingsmiddelen zoals passieve maskers of actief aangeblazen helmen. Vanaf de eerste helft van de 20^{ste} eeuw werden, om blootstelling aan stoffen op de werkvloer

⁴ Werkgroep van Deskundigen: Vanaf 1994 onderdeel van de Gezondheidsraad. Commissie die advieswaarden afleidt voor chemische stoffen.

te beperken, ventilatiesystemen ingezet. Over de jaren heen zijn talloze studies verschenen over het toepassen en de effectiviteit van zulke bronmaatregelen, al dan niet specifiek voor HDI. Blootstelling aan HDI vindt voor het grootste gedeelte plaats bij het verspuiten van verf, maar kan ook bij andere werkzaamheden optreden. Toepassen van maatregelen bij deze werkzaamheden ligt daardoor voor de hand. Veelal kunnen afzuiginstallaties en/of adembescherming ingezet worden, maar er kan ook gedacht worden de bron en de werknemer fysiek van elkaar af te scheiden. Studies laten echter zien dat blootstelling aan chemische stoffen op de werkvloer nog (te) hoog kan zijn, ondanks het toepassen van state of the art techniek.

Om op een adequate manier bronmaatregelen of persoonlijke bescherming toe te passen, is het daarom van belang rekening te houden met de specifieke blootstellingssituatie en gedrags- en omgevingsfactoren. Deze factoren kunnen een groot effect hebben op de uiteindelijke blootstelling van werknemers. Een generieke aanbeveling is daardoor niet te maken.

Deze rapportage geeft een compleet beeld van de door de onderzoekers gevonden informatie en bronnen. Echter, voor informatie ouder dan twintig jaar en niet digitaal beschikbaar, kan niet met zekerheid gesteld worden of alle relevante schriftelijke bronnen zijn achterhaald. Het is daardoor niet uit te sluiten dat er destijds meer informatie beschikbaar is geweest bij de betrokken partijen dan in deze rapportage is beschreven.

Deze onderzoeksvraag wordt besproken in hoofdstuk 5.

- f) In hoeverre waren bovenstaande punten afwijkend voor andere (commerciële) organisaties vergeleken met de situatie bij Defensie?

De verplichtingen uit de Veiligheidswet 1934 waren niet van toepassing voor Defensie. Met de komst van Het Arbobesluit Defensie op 1 juni 1985 werd de Arbowet 1980 geleidelijk aan ingevoerd voor Defensie. Op 1 november 1990 was dit proces afgerond. Hiermee kwam Defensie onder de werking van de Arbowetgeving te vallen, inclusief een aantal uitzonderingen zoals genoemd in het Arbobesluit Defensie. Voorbeelden van deze uitzonderingen zijn dat de Arbowet 1980 niet gold tijdens oorlog, oorlogsgevaar of bijstand aan de politie.

Een andere uitzondering had betrekking op het niet van toepassing zijn van de bepalingen uit bepaalde Veiligheids- en Arbobesluiten tijdens oefeningen of direct vóór of ná oefeningen. De Arbowetgeving bevat dus uitzonderingen voor Defensie, die voor (commerciële) organisaties niet gelden.

Deze onderzoeksvraag wordt besproken in hoofdstuk 5.

Zoals aangegeven zal in de navolgende hoofdstukken meer in detail op deze onderzoeksvragen worden ingegaan: zo behandeld hoofdstuk 2 vraag a, hoofdstuk 3 de vragen b en c, hoofdstuk 4 behandeld vraag d, terwijl de vragen e en f tot slot in hoofdstuk 5 aan bod komen.

De bijlagen A, B en C behandelen respectievelijk de nationale en internationale instanties die HDI in de tijd geëvalueerd hebben (A), wie er onder de werking van de Arbowetgeving valt (B) en de lijst met in dit rapport gebruikte afkortingen (C).

Inhoudsopgave

1 Algemene inleiding	9
1.1 Inleiding	9
1.2 Indeling rapport	10
2 Sinds wanneer is bekend dat HDI schadelijk is voor de gezondheid (op basis van wetenschappelijke literatuur)?	11
2.1 Samenvatting	11
2.2 Onderzoeksmethode	12
2.3 Resultaten	12
2.3.1 Inleiding	12
2.3.2 Overzicht van met HDI gerelateerde ziekten en effecten met hun chronologie	13
2.3.2.1 Inleiding	13
2.3.2.2 Chronologie ziekten en effecten HDI	13
2.4 Conclusies	15
3 Wat zijn de gezondheidskundige adviezen geweest voor het afleiden van grenswaarden voor HDI voor werkers en voor de algehele populatie? en Wat waren/zijn de grenswaarden voor HDI voor werknemers en voor de algemene populatie?	16
3.1 Samenvatting	16
3.2 Onderzoeksmethode	17
3.3 Resultaten	17
3.3.1 Onderzoeksvraag naar gezondheidskundige adviezen HDI	17
3.3.1.1 Inleiding	17
3.3.1.2 Overzicht gezondheidskundige adviezen voor HDI	18
3.3.2 Onderzoeksvraag naar wettelijke grenswaarden voor HDI	19
3.3.2.1 Grenswaarden voor werknemers	19
3.3.2.2 Grenswaarden voor de algemene bevolking	22
3.4 Conclusies	22
4 Wat waren/zijn normen/ arbowetgeving voor werknemers die met HDI werk(t)en?	23
4.1 Samenvatting	23
4.2 Onderzoeksmethode	23
4.3 Resultaten	24

4.3.1	Inleiding	24
4.3.2	Veiligheids- en Arbowetgeving vanaf 1934 tot 1 juni 1985	26
4.3.3	1 juni 1985: Arbowetgeving van toepassing op Defensie	29
4.3.4	1994: Vernieuwde Arbowet en regels voor kankerverwekkende stoffen	33
4.3.5	Eén Arbobesluit en één Arboregeling	35
5	Met welke beschermingsmaatregelen diende/dient een werkgever zijn werknemers tegen blootstelling aan HDI te beschermen (stand van de techniek?)	42
	<i>en</i>	
	In hoeverre waren bovenstaande punten afwijkend voor andere (commerciële) organisaties vergeleken met de situatie bij Defensie?	
5.1	Samenvatting	42
5.2	Onderzoeksmethode	43
5.3	Resultaten	43
5.3.1	Werknemersbescherming door de jaren	43
5.3.1.1	Inleiding	43
5.3.1.2	Periode 1943 tot (1-1-)1983: aanloop naar de Arbowet	45
5.3.1.3	Periode 1-1-1983 tot 19-10-1989: invoering van de Arbowet	46
5.3.1.4	Periode 19-10-1989 tot 1-1-1994; Arbeidshygiënische strategie en RI&E	48
5.3.1.5	Periode 1-1-1994 tot heden: Ontwikkeling naar de huidige Arbowet	49
5.3.1.6	Beschrijving beleid en initiatieven van De Inspectie SZW	52
5.3.1.7	Beschrijving van beheersmaatregelen bij arbeidsblootstelling aan HDI in wetenschappelijke literatuur	54
5.3.2	Afwijkende positie Defensie(personeel)	55
5.3.2.1	Inleiding	55
5.3.2.2	Vergelijking met de positie van Defensie(personeel)	55
6	Literatuur	57
7	Ondertekening	60
	Bijlagen	61
A	Overzicht van nationale en internationale instanties en hun HDI evaluaties	
B	Wie valt er onder de werking van de Arbowetgeving	
C	Lijst van afkortingen	

Hoofdstuk 1: Algemene inleiding

1.1 Inleiding

Het ministerie van Defensie heeft aan het RIVM gevraagd om te onderzoeken wat de mogelijke effecten voor de gezondheid zijn voor (ex-) medewerkers van Defensie na gebruik van HDI in Chemical Agent Resistant Coating (CARC): “Gezondheidsonderzoek gebruik gevaarlijke stoffen bij Defensie; POMS, HDI in CARC”.

Alle belanghebbenden, zoals (ex-)medewerkers van Defensie, vakbonden, ministerie van Defensie, register-experts, letselschade-advocaten, Onderzoeksraad voor de Veiligheid en Nederlands Centrum voor Beroepsziekten, zijn uitgenodigd om hun vragen voor het onderzoek door te geven.

Deze vragen vormen de basis van het onderzoek en zijn gebundeld in een kortere lijst van onderzoeksvragen.

Het RIVM coördineert het onderzoek en betreft op basis van de onderzoeksvragen bij het onderzoek ook andere organisaties en externe onderzoekers met relevante kennis voor zover nodig om het onderzoek zorgvuldig uit te voeren. De betrokken organisaties zijn:

- RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu)
- Universiteit Utrecht
- TNO (Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek)
- Universiteit Maastricht

Het onderzoek wordt begeleid door een Paritaire Commissie bestaande uit vier vertegenwoordigers van zowel werkgevers- als werknemerszijde, een onafhankelijk voorzitter en een onafhankelijk (wetenschappelijk) expert. De Paritaire Commissie stelt ook vast welke onderzoeksvragen onderzocht en beantwoord moeten worden. Het onderzoek wordt getoetst door een inhoudelijke klankbordgroep.

Deze rapportage geeft een overzicht van de relevante informatie voor ‘Normen en Recht op Bescherming Algemeen’ en gaat in op wat er bekend was en is in de wetenschap, het bedrijfsleven en de defensie organisatie over het gebruik, de regelgeving en de naleving hiervan, in relatie tot het gebruik van HDI in CARC. De volgende onderzoeksvragen worden beantwoord in deze rapportage:

- a) Sinds wanneer is bekend dat HDI schadelijk is voor de gezondheid (op basis van wetenschappelijke literatuur)?*
- b) Wat zijn de gezondheidkundige adviezen geweest voor het afleiden van grenswaarden voor HDI voor werkers en voor de algehele populatie?*
- c) Wat waren/zijn de grenswaarden voor HDI voor werknemers en voor de algemene populatie?*
- d) Wat waren/zijn normen/ arbowetgeving voor werknemers die met HDI werk(t)en?*
- e) Met welke beschermingsmaatregelen diende/dient een werkgever zijn werknemers tegen blootstelling aan HDI te beschermen (stand van de techniek)?*
- f) In hoeverre waren bovenstaande punten afwijkend voor andere (commerciële) organisaties vergeleken met de situatie bij Defensie?*

Het doel van deze onderzoeksvragen is inzicht te geven in de tijdlijn van het in de wetenschappelijke literatuur bekend worden van de gezondheid-schadende effecten van HDI, en hoe zich dit verhoudt tot de wetgeving rond beschermings- maatregelen voor

werknemers in het algemeen en voor de bevolking, en tot welke gezondheidskundige adviezen, grenswaarden en beschermingsmaatregelen dit heeft geleid en hoe dit is geborgd.

Elders binnen dit project “Gezondheidsonderzoek gebruik gevaarlijke stoffen bij Defensie; POMS, HDI in CARC” is in deelonderzoek “Normen en Recht op Bescherming / Defensie-specifiek” en in deelonderzoek “Medische testen/ onderzoek- Defensie-specifiek” onderzocht hoe de arbeidsbescherming en veiligheid bij de POMS sites in de praktijk is geborgd.

1.2 Indeling rapport

In de navolgende hoofdstukken zullen bovenstaande onderzoeksvragen behandeld worden: hoofdstuk 2 behandelt vraag a, hoofdstuk 3 de vragen b en c, hoofdstuk 4 behandelt vraag d, terwijl de vragen e en f in hoofdstuk 5 aan bod komen.

Ook zijn drie bijlagen toegevoegd waarin respectievelijk een korte bespreking van nationale en internationale instanties en hun HDI evaluaties (A), van ‘Wie valt er onder de werking van de Arbowetgeving?’ (B), en een lijst met in dit document gebruikte afkortingen gegeven wordt (C).

Hoofdstuk 2:

Sinds wanneer is bekend dat HDI schadelijk is voor de gezondheid (op basis van wetenschappelijke literatuur)?

2.1 Samenvatting

Deze rapportage brengt de chronologie van het bekend worden van de irreversibele aandoeningen en effecten die HDI kan veroorzaken in beeld. Elders binnen dit project "Gezondheidsonderzoek gebruik gevaarlijke stoffen bij Defensie; POMS, HDI in CARC"⁵ is een lijst van irreversibele aandoeningen en effecten vastgesteld die door blootstelling aan HDI⁶ kunnen worden veroorzaakt. Het betreft de volgende aandoeningen en effecten: allergische en irritatieve beroepsastma, allergische en irritatieve rhinitis, hypersensitivity pneumonitis, allergische en irritatieve contact dermatitis en allergische en irritatieve conjunctivitis (RIVM, 2020).

Voor het in kaart brengen van de chronologie zijn relevante internationale wetenschappelijke literatuur en evaluaties door (inter)nationale instanties over HDI gereviewed. Die (inter)nationale instanties betroffen ondermeer de Gezondheidsraad (GR) en de Werkgroep van Deskundigen (WGD⁷) en het RIVM nationaal, en de National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH), de Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), de Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) en de Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) als internationale instanties. Nederlandse evaluaties waren hierbij zo mogelijk het uitgangspunt. De tijdstippen waarop deze evaluaties zijn gepubliceerd zijn vervolgens gebruikt voor vastlegging van de chronologie.

Uit deze chronologische identificatie van aandoeningen die met HDI blootstelling geassocieerd zijn komt naar voren dat ten tijde van het opstarten van de eerste POMS locatie in Brunssum, op 1 maart 1984, bekend was dat diisocyanaten sensibiliserend zijn en allergisch astma kunnen induceren (NIOSH, 1978). Medio 1984 werd specifiek ook voor HDI door de DFG geconcludeerd dat het allergisch astma kon induceren. Diverse instanties, waaronder de WGD (1991) en Gezondheidsraad (2008, 2018), bevestigen dit in latere jaren. In 1984 wordt voor het eerst ook hypersensitiviteits pneumonitis met HDI gerelateerd (DFG, 1984). Bevestigingen daarvan volgen in latere evaluaties (WGD, 1991; DFG, 1996; ATSDR, 1998; OECD, 2001; IRIS, 2002; NIOSH, 2004; GR, 2018). Het optreden van allergische contact dermatitis als gevolg van HDI blootstelling van de huid wordt ook vanaf 1984 in diverse evaluaties gemeld, ook dat dit zelden gerapporteerd wordt (DFG, 1984; WGD, 1991; NIOSH, 2004).

In 2008, na sluiting van de laatste POMS site op 30 september 2006, werd door de Gezondheidsraad als eerste melding gemaakt van HDI gerelateerde allergische rhinitis en rhinoconjunctivitis (GR, 2008).

⁵ RIVM (2020).

⁶ In CARC komen ook zogenaamde prepolymeren van HDI voor, waarvan mag worden aangenomen dat ze dezelfde aandoeningen kunnen veroorzaken als HDI zelf, ook al zijn ze mogelijk minder potent; in het in de voetnoot hierboven aangehaalde rapport worden deze prepolymeren alsmede de geringe hoeveelheid onderzoek naar hun toxische eigenschappen nader gekarakteriseerd (RIVM, 2020).

⁷ van de Nationale MAC commissie, vallend onder DG Arbeid van het Ministerie van SZW.

2.2 Onderzoeksmethode

Voor het beantwoorden van onderzoeksvraag 20a:

“Sinds wanneer is bekend dat HDI schadelijk is voor de gezondheid (op basis van wetenschappelijke literatuur)?”

is uitgegaan van de lijst met ziekten die door een breed samengestelde groep deskundigen binnen het “Gezondheidsonderzoek gebruik gevaarlijke stoffen bij Defensie; POMS, HDI in CARC” in oktober 2018 is vastgesteld als zijnde van blijvende aard en gerelateerd aan blootstelling aan HDI, vastgelegd in het rapport “Nadelige gezondheidseffecten en ziekten veroorzaakt door blootstelling aan HDI” (RIVM, 2020).

Voor deze ziekten zijn in deze rapportage de eerste publicatiedata vermeld waarop een erkende nationale of internationale instantie een relatie met HDI blootstelling heeft vastgesteld. De reden om te kiezen voor HDI evaluaties van deze instanties is gelegen in het feit dat in de primaire literatuur veel informatie beschikbaar is over gezondheidseffecten in mens en dier na blootstelling aan HDI, waarbij sommige studies (sterke) aanwijzingen voor bepaalde gezondheidseffecten bevatten, terwijl andere juist tegenovergestelde bevindingen laten zien. Ook de kwaliteit van studies kan sterk uiteenlopen. Een evaluatie van alle beschikbare gegevens op consistentie en relevantie is daarom nodig om voldoende bewijs te kunnen leveren voor een causaal verband tussen blootstelling aan HDI en een bepaald effect of aandoening. De publicatiedatum van een evaluatie is daarbij tevens het officiële tijdstip waarop een bepaald effect toe te rekenen is aan blootstelling aan HDI.

Als startpunt is hierbij allereerst gezocht naar Nederlandse adviezen, dat wil zeggen wetenschappelijke adviezen ten behoeve van Nederlandse overheidsinstellingen. Hiervoor is gebruik gemaakt van de TNO-archieven en websites van Nederlandse overheden en onderzoeksinstanties, waaronder Gezondheidsraad en het RIVM. In het geval Nederlandse adviezen niet voorhanden waren, zijn evaluaties van internationale instanties geraadpleegd. Dit betreft met name de periode vóór 1991, aangezien in dat jaar de eerste Nederlandse evaluatie voor diisocyanaten, waaronder HDI, is gepubliceerd door de zogenaamde Werkgroep van Deskundigen (WGD, 1991). Daartoe zijn met name evaluaties van de National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) van het Center for Disease Control and Prevention, US Department of Health and Human Services uit de Verenigde Staten en van de Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) uit Duitsland gebruikt. In bijlage A worden deze nationale en internationale instanties en hun evaluaties kort besproken.

Tot slot is voor al deze aandoeningen hun tijdstip van vaststelling met HDI blootstelling in kaart gebracht en afgezet tegen de periode dat de POMS operationeel waren.

2.3 Resultaten

2.3.1 Inleiding

De lijst met aandoeningen en effecten, zoals vastgesteld door de groep van deskundigen binnen het “Gezondheidsonderzoek gebruik gevaarlijke stoffen bij Defensie; POMS, HDI in CARC” (RIVM 2020), zullen in sectie 3.3 worden besproken samen met het tijdstip waarop deze aandoeningen werden vastgesteld door (inter)nationaal erkende instanties.

De eerste evaluatie van HDI in Nederland is uitgevoerd door de werkgroep van deskundigen van de Nationale MAC-Commissie (WGD) in 1991, later gevolgd door een evaluatie van di- en triisocyanaten door de Gezondheidsraad (GR, 2018).

Naast de Nederlandse evaluaties zijn tevens internationale evaluaties door de ATSDR (1998), DFG (Duitse MAK waarden; 1971, 1984, 1996, 1998, 2000 en 2013), NIOSH

(1978, 2004), IRIS (2002), OECD (2001, 2012) en de European Chemical Agency (ECHA, 2011-2018) geraadpleegd voor de inventarisatie van vaststelling van diverse gezondheidseffecten in de tijd (zie bijlage A voor een korte beschrijving (inter)nationale instanties).

2.3.2. Overzicht van met HDI gerelateerde ziekten en effecten met hun chronologie

2.3.2.1 Inleiding

De door de groep van deskundigen binnen het "Gezondheidsonderzoek gebruik gevaarlijke stoffen bij Defensie; POMS, HDI in CARC" in januari 2017 vastgestelde lijst met aandoeningen en effecten betreft de volgende (RIVM 2020):

- allergische en irriterende beroepsastma,
- allergische en irriterende rhinitis
- hypersensitiviteits pneumonitis.
- allergische en irriterende contact dermatitis
- allergische en irriterende conjunctivitis

Onderstaand worden de hierboven genoemde ziekten en effecten achtereenvolgens besproken met de chronologie van vaststelling als zijnde gerelateerd aan HDI blootstelling. In verschillende evaluaties wordt HDI geëvalueerd in het kader van de aanwezigheid van een diisocynaat groep in de moleculaire structuur: indien in deze evaluaties van diisocyanaten wordt aangegeven dat een bepaalde ziekte of effect wordt veroorzaakt door stoffen met een (di-)isocynaat groep, wordt aangenomen dat dit ook voor HDI geldt.

Tevens wordt opgemerkt dat veel van de ziekten die HDI kan veroorzaken ook andere oorzaken kunnen hebben, zodat het optreden van die ziekten niet noodzakelijkerwijs met HDI blootstelling of enkel met HDI blootstelling geassocieerd hoeft te zijn (TNO, 2020).

2.3.2.2 Chronologie ziekten en effecten HDI

Onderstaand wordt de chronologie van waarneming van de ziekten die HDI kan veroorzaken beschreven. Tussen haakjes wordt vermeld uit welke evaluatie bron deze informatie komt. De vermelde jaartallen kunnen ook refereren naar het publicatiejaar van in de evaluaties vermelde bron-literatuur (NB. deze 'primaire' literatuur is uiteraard minder wijd bekend dan de betreffende evaluatie).

Allergische en irriterende beroepsastma

De chronologische rapportage is als volgt:

- 1971: vermoeden van allergische astma (DFG, 1971);
- 1978: diisocyanaten sensibiliserend; allergische astma (NIOSH, 1978; ATSDR, 1998; NIOSH, 2004);
- 1984: HDI sensibiliserend via luchtweg blootstelling; allergische astma (DFG, 1984; 1996; 2013a; 2013b; 2013c; 2013d; IRIS, 2002);
- 1991: diisocyanaten sensibiliserend via luchtweg blootstelling: allergisch en irriterende astma (WGD, 1991);
- 1998: sensibiliserend via luchtweg blootstelling (OECD, 2001; 2012)
- 2008: een toename van de prevalentie van allergische astma in relatie tot blootstelling aan diisocyanaten waaronder HDI (GR, 2008)
- 2018: allergische astma en persistente niet specifieke luchtweg overgevoeligheid (GR, 2018)

Allergische en irriterende rhinitis en allergische en irriterende conjunctivitis

Er zijn weinig epidemiologische studies gevonden die een oorzakelijk verband aantonen tussen HDI blootstelling en rhinitis en/of conjunctivitis. Een dergelijk oorzakelijk verband is wel aangetoond blootstelling aan andere structureel verwante di- en triisocyanaten en rhinitis. Alle isocyanaten hebben eiwit reactieve NCO groepen en deze spelen een belangrijke rol bij sensibilisatie en het optreden van allergische aandoeningen. De humane studies waarin TDI en MDI in verband zijn gebracht met rhinitis kunnen worden gebruikt om de conclusie te onderbouwen dat blootstelling aan diisocyanaten, inclusief HDI, tot rhinitis en/of conjunctivitis kunnen leiden (RIVM, 2020).

De chronologische rapportage is als volgt:

- 2008: rhinitis en conjunctivitis bij gesensibiliseerde personen (GR, 2008)
- 2018: rhinitis (GR, 2018)

Hypersensitivity pneumonitis

De chronologische rapportage is als volgt:

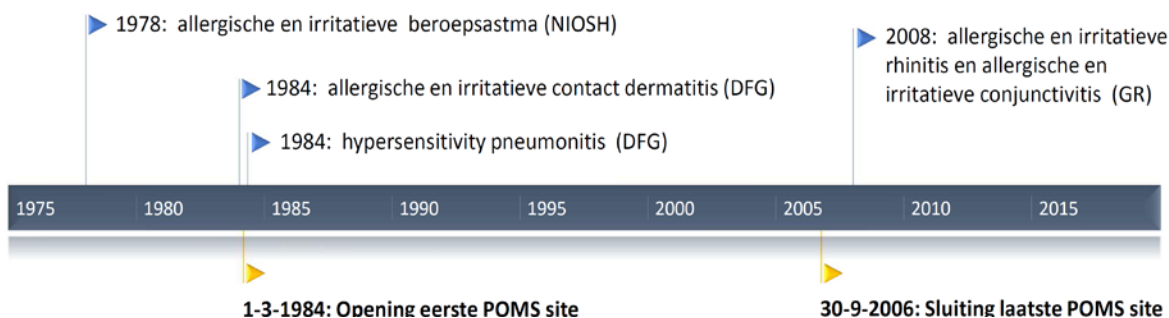
- 1984: alveolaire sensibilisatie via luchtweg blootstelling (DFG, 1984)
- 1991: alveolaire sensibilisatie via luchtwegblootstelling: hypersensitivity pneumonitis (WGD, 1991; NIOSH, 2004; DFG, 1996)
- 1998: sensibiliserend via luchtweg blootstelling (DFG, 1998; ATSDR, 1998; OECD, 2001; IRIS, 2002; OECD, 2012)
- 2013: sensibiliserend en allergeen via de luchtwegen (DFG, 2013a; 2013b; 2013c; 2013d)
- 2018: hypersensitivity pneumonitis en persistente niet specifieke luchtweg overgevoeligheid (GR, 2018)

Allergische en irriterende contact dermatitis

De chronologische van rapportage is als volgt:

- 1984: sensibiliserend via huid blootstelling; zelden allergisch contact eczeem (DFG, 1984; 1996; 1998; 2013c; OECD, 2001; 2012)
- 1991: huid sensibilisatie na herhaalde blootstelling wordt af en toe gerapporteerd (WGD, 1991)
- 2004: contact dermatitis, zowel irriterende als allergische vormen (NIOSH, 2004).

Figuur 1 op de volgende pagina geeft de chronologie van de diverse ziekten ten opzichte van de actieve periode van de POMS weer.



Figuur 1. Grafische weergave van chronologie van identificatie ziekten en effecten door HDI en start- en sluitingsdatum POMS sites.

2.4 Conclusies

Uit deze inventarisatie van de chronologie van ontdekking van ziekten die door HDI blootstelling veroorzaakt kunnen worden komt het volgende naar voren:

Ten tijde van het opstarten van de eerste POMS locatie in Brunssum op 1 maart 1984 was uit de evaluatie van het NIOSH in 1978 bekend dat diisocyanaten sensibiliserend zijn en allergisch astma kunnen induceren. Medio 1984 werd in een herevaluatie van diisocyanaten, waaronder HDI, door de DFG geconcludeerd dat er sprake was van inductie van allergisch astma. In de periode 1991 – 2018 hebben diverse instanties, waaronder Nederlandse evaluaties door de WGD (1991) en Gezondheidsraad (2008, 2018), sensibilisatie en inductie van allergische astma door HDI bevestigd.

HDI gerelateerde hypersensitiviteits pneumonitis wordt voor het eerst in 1984 vermeld door het DFG. Bevestigingen daarvan volgen in latere evaluaties van HDI en/of diisocyanaten (WGD, 1991; DFG, 1996; NIOSH, 2004; GR, 2018) waarbij het effect 'sensibiliserend via luchtweg blootstelling' ook gerelateerd zou kunnen worden met hypersensitiviteits pneumonitis (DFG, 1998; ATSDR, 1998; OECD, 2001; IRIS, 2002; OECD, 2012).

Het optreden van allergische contact dermatitis als gevolg van HDI blootstelling van de huid wordt in 1984 in diverse evaluaties gemeld, ook dat dit zelden gerapporteerd wordt (DFG, 1984; WGD, 1991; DFG, 1996; DFG, 1998; NIOSH, 2004; DFG, 2013c).

In 2008, dus na sluiting van de laatste POMS in 2006, werd door de Gezondheidsraad als eerste melding gemaakt van HDI gerelateerde allergische rhinitis en allergische conjunctivitis (GR, 2008).

Samenvattend was bij aanvang van de POMS in 1984 bekend dat HDI allergische contact dermatitis via huidblootstelling kan induceren, en allergisch astma en hypersensitiviteits pneumonitis via luchtweg blootstelling. Allergische rhinitis en conjunctivitis werden na de sluitingsdatum van de POMS als effecten aan HDI toegeschreven.

Hoofdstuk 3:

Wat zijn de gezondheidkundige adviezen geweest voor het afleiden van grenswaarden voor HDI voor werkers en voor de algehele populatie?

en

Wat waren/zijn de grenswaarden voor HDI voor werknemers en voor de algemene populatie?

3.1 Samenvatting

Gezondheidkundige adviezen, welke gebruikt zijn voor het afleiden van grenswaarden voor HDI voor werkers en voor de algehele populatie, zijn door middel van een evaluatie van archieven, websites van Nederlandse overheden en onderzoeksinstellingen geïnventariseerd. De eerste evaluatie van HDI in Nederland is door de Werkgroep van Deskundigen van de Nationale MAC commissie (WGD) gepubliceerd in 1991, welke een grenswaarden adviseerde voor beroepsmatige blootstelling van 0.035 mg/m^3 (als 8 uren tijd gewogen gemiddelde) als bescherming tegen effecten op de longfunctie. Deze waarde is ten tijde van de POMS niet meer herzien. Van de vóór 1991 door de Arbeidsinspectie gehanteerde richtinggevende grenswaarden, gebaseerd op zogenaamde Threshold Limit Values van de Amerikaanse ACGIH, zijn onderliggende gezondheidkundige adviezen niet beschikbaar. Recent is door de Gezondheidsraad voor de beroepsmatige blootstelling aan HDI een gezondheidkundige advieswaarde van $0,2 \mu\text{g/m}^3$ (als 8 uren tijd gewogen gemiddelde) vastgesteld. Bij deze concentratie hebben werkenden ten opzichte van de algemene bevolking 1% extra risico op het ontwikkelen van (beroeps)astma (GR, 2018). Een overzicht van gezondheidkundige advieswaarden voor HDI is opgenomen in dit hoofdstuk.

Voor wettelijke grenswaarden voor HDI voor werknemers en voor de algemene populatie is gezocht in de SER database en de archieven van de Staatscourant. In de in 1978 door de Arbeidsinspectie gepubliceerde eerste nationale lijst van MAC-waarden (publicatieblad P-145 van de Arbeidsinspectie) was geen richtinggevende grenswaarde voor HDI opgenomen (wel voor andere diisocyanaten). In de periode voorafgaand aan de beschikbaarheid van wettelijke Nederlandse grenswaarden voor HDI zijn vanaf 1979 buitenlandse grenswaarden beschikbaar geweest en door de Arbeidsinspectie (mogelijk) gebruikt als richtinggevende grenswaarde: deze waren $0,07 \text{ mg/m}^3$ (DFG, 1984) en $0,034$ (ACGIH, 1986). Deze richtinggevende grenswaarden waren niet opgenomen in de wetgeving. De eerste Nederlandse grenswaarde, gepubliceerd in 1992 in de SER database, bedroeg 0.04 mg/m^3 (als 8 uren tijd gewogen gemiddelde), en kreeg in 1994 wettelijk status. Deze waarde is ten tijde van de POMS niet meer herzien. Voor de algemene bevolking zijn er nooit (wettelijke) grenswaarden afgeleid omdat er geen gevaar werd voorzien voor mogelijke routes van blootstelling. Een overzicht van grenswaarden voor HDI is tevens opgenomen in dit hoofdstuk.

3.2 Onderzoeksmethode

Voor het beantwoorden van onderzoeksvraag b:

“Wat zijn de gezondheidkundige adviezen geweest voor het afleiden van grenswaarden voor HDI voor werkers en voor de algehele populatie?”

of kortweg ‘Onderzoeksvraag naar gezondheidkundige adviezen HDI’ is als startpunt gezocht naar wetenschappelijke adviezen ten behoeve van Nederlandse overheidsinstellingen. Hiervoor is gebruik gemaakt van de TNO archieven, websites van Nederlandse overheden en onderzoeksinstellingen (waaronder Gezondheidsraad, RIVM en SER). In het geval deze niet voorhanden waren zijn evaluaties van internationale instanties (waaronder EU, IARC, NIOSH) geraadpleegd.

Voor het beantwoorden van onderzoeksvraag c:

“Wat waren/zijn de grenswaarden voor HDI voor werknemers en voor de algemene populatie?”

of kortweg ‘Onderzoeksvraag naar wettelijke grenswaarden voor HDI’ voor het achterhalen van grenswaarden op de werkplek is gebruik gemaakt van informatie uit de evaluaties die beoordeeld zijn onder onderzoeksvraag a. Tevens is de Staatscourant (via <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/>) en de SER grenswaarden database (via: <https://www.ser.nl/nl/themas/arbeidsomstandigheden/grenswaarden.aspx>) geraadpleegd.

Voor het beantwoorden van deze onderzoeksvraag voor de algemene bevolking is de ‘Risico’s van Stoffen’ website van het RIVM geraadpleegd voor informatie. Deze website bevat actuele geautoriseerde informatie over risico’s van stoffen voor mens en milieu. Ook bevat deze website het maximaal toelaatbaar risiconiveau en verwaarloosbaar risiconiveau als grenswaarde voor lucht, hetgeen relevant is voor de algemene populatie. Tevens is de Staatscourant (via <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/>) en Europese wetgeving (via <http://eur-lex.europa.eu/homepage.html?locale=en>) doorzocht op de aanwezigheid van grenswaarden voor de algemene populatie.

Daarnaast is gezocht naar wetenschappelijke adviezen ten behoeve van Nederlandse overheidsinstellingen. Hiervoor is gebruik gemaakt van de TNO archieven, websites van Nederlandse overheden en onderzoeksinstellingen (waaronder Gezondheidsraad, RIVM en SER). In het geval deze niet voorhanden waren zijn evaluaties van internationale instanties (waaronder EU, NIOSH) geraadpleegd. Dit betreft met name de periode vóór 1991 aangezien in dat jaar de eerste Nederlandse evaluatie voor HDI is gepubliceerd door de Werkgroep van Deskundigen (WGD, 1991). Voor inventarisatie van relevante gezondheidseffecten in de periode vóór 1991 zijn de referentielijsten van beschikbare evaluaties geïnventariseerd. Daarbij zijn de evaluaties van het Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) meegenomen. Evaluaties die gepubliceerd zijn na 1991, zoals de rapporten door de US Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), gepubliceerd in 1998, zijn derhalve niet verder beoordeeld.

3.3 Resultaten

3.3.1 Onderzoeksvraag naar gezondheidkundige adviezen HDI

3.3.1.1 Inleiding

Bij de beantwoording van deze vraag is ingestoken op de Nederlandse situatie. Een gezondheidkundige evaluatie van diisocyanaten, waaronder HDI, is in Nederland uitgevoerd door de werkgroep van deskundigen van de Nationale MAC-Commissie (WGD) in 1991. De Gezondheidsraad heeft daarnaast in 2008 een rapport over preventie van werk gerelateerde luchtwegallergieën uitgebracht waarin ook diisocyanaten beschreven worden (GR, 2008). Hierin is echter geen evaluatie van alle gegevens uitgevoerd. De

Nederlandse Commissie Gezondheid en beroepsmatige blootstelling aan stoffen (GBBS), een opvolger van de WGD, heeft eind 2018 een rapport Di- and triisocyanaten uitgebracht (GR, 2018).

De adviezen voor gezondheidskundige grenswaarden dienen als basis voor de door de minister vast te stellen grenswaarden voor diisocyanaten, waaronder HDI. In Nederland worden aparte grenswaarden vastgesteld voor werkers en voor de algemene populatie, omdat de blootstelling aan stoffen voor beide doelgroepen verschillend is⁸. De grenswaarden voor werkers komen tot stand via een commissie van de Sociaal Economische Raad (SER) waarbij sociaal-economische en technische haalbaarheid tevens een rol spelen. In 2007 meldt de Subcommissie Grenswaarden Stoffen op de Werkplek van de SER dat, in het kader van de afronding van stoffendossiers die nog in behandeling waren onder het oude grenswaardestelsel en onder andere voor de groep van diisocyanaten, *'in het licht van het ingevoerde nieuwe grenswaardestelsel de discussie te beëindigen en de dossiers af te sluiten'* (SER, 2007). Dit betreft onder andere de groep van diisocyanaten, waaronder HDI, welke stoffen onder het zogenoemde private stelsel vallen. Via de website van de SER is een vergelijkend overzicht van grenswaarden van de EG-lidstaten, aangevuld met enkele andere landen, beschikbaar welke bedrijven en branches behulpzaam kan zijn bij het vaststellen van een eigen (bedrijfs-) grenswaarde in die situaties dat er geen publiekelijke (wettelijke) grenswaarde beschikbaar is (SER, 2007).

Voorafgaande aan het invoeren van grenswaarden in Nederland hanteerde de Arbeidsinspectie richtinggevende grenswaarden voor chemicaliën gebaseerd op Threshold Limit Values (TLV) gepubliceerd door het Amerikaanse ACGIH. De onderbouwingen voor deze TLVs (voorzover aanwezig) konden niet meer worden achterhaald. Alleen een meer recente evaluatie van de ACGIH uit 1991 was beschikbaar in de archieven van TNO, op basis waarvan de TLV's uit de periode 1986-1991 konden worden achterhaald. Ook werden soms MAK waarden van de MAK commissie van de DFG gebruikt voor richtinggevende grenswaarden. DFG rapportages over HDI zijn uitgebracht in 1972, 1984, 1996, 1998, 2000, 2013^(a, b, c) en 2017. In hoeverre de DFG MAK waarden of andere buitenlandse waarden gebruikt zijn als richtinggevende grenswaarden door de arbeidsinspectie kon niet worden achterhaald. Voor zover achterhaald kan worden zijn buitenlandse grenswaarden opgenomen in deze rapportage aangezien deze grenswaarden wel bekend zouden moeten zijn geweest bij de arbeidsinspectie voorafgaande aan een invoering van een Nederlandse wettelijke grenswaarde voor HDI.

Onderstaand is een overzicht gegeven van gezondheidskundige adviezen en grenswaarden die binnen Nederland zijn gebruikt of geïmplementeerd in de wetgeving.

3.3.1.2 Overzicht gezondheidskundige adviezen voor HDI

De rapportage door de WGD in 1991 omvat een gezondheidskundig advies voor grenswaarden van diisocyanaten voor beroepsmatige blootstelling als bescherming tegen effecten op de longfunctie. De Gezondheidsraad heeft in 2008 een evaluatie uitgevoerd met betrekking tot preventie van luchtweg allergieën. Hierin is de groep van diisocyanaten aangeduid als laag moleculair inhalatie allergeen op de werkplek waarvoor vooralsnog geen gezondheidskundige advieswaarde voor allergeniciteit is afgeleid. Recent is door de Gezondheidsraad voor de beroepsmatige blootstelling aan HDI een gezondheidskundige advieswaarde vastgesteld, waarbij werkenden ten opzichte van de algemene bevolking 1% extra risico op het ontwikkelen van (beroeps)astma hebben (GR, 2018).

⁸ Werker blootstelling betreft 8 uur per dag, 5 dagen per week, 48 weken per jaar, 40 arbeidsjaren; blootstelling algemene populatie betreft potentieel 24 uur per dag en 365 dagen per jaar, levenslang; daarnaast kunnen blootstellingsroutes verschillend zijn.

In de stoffendatabase van het RIVM (RIVM, 2018), waarin de Nederlandse grenswaarden voor onder meer de algemene populatie en het milieu zijn opgenomen, zijn geen gezondheidkundige adviezen of evaluaties voor HDI en/of de stofgroep van (di-)isocyanaten vermeld.

In de onderstaande tabel 1 zijn de gezondheidkundige adviezen voor beroepsmatige blootstelling en voor de algehele bevolking (zoals vermeld in de RIVM stoffendatabase) weergegeven.

Tabel 1. Nederlandse gezondheidkundige adviezen ten behoeve van het vaststellen van grenswaarden voor HDI in de tijd.

Advies Grenswaarde ¹ TGG ² (mg/m ³) 8 uur/15 min	Bron & Opmerkingen
Beroepsbevolking	
0,035/0,14 ¹	WGD, 1991 Grenswaarde op basis van bescherming tegen effecten op de longfunctie na acute en chronische blootstelling
-/- ¹	GR, 2008. De commissie is van mening dat er geen betrouwbare gezondheidkundige advieswaarde kan worden afgeleid op basis van de beschikbare gegevens.
0,0002 ³ /-	GR, 2018. Grenswaarde vastgesteld op een risiconiveau van 1% extra risico op sensibilisatie door beroepsmatige blootstelling.
Algemene bevolking	
-/-	Er is voor HDI of de groep van diisocyanaten geen gezondheidkundige advieswaarde voor de algemene bevolking vermeld in de RIVM database

¹ Advies grenswaarde weergegeven als: 8 uren / 15 minuten gemiddelde blootstelling. Indien ‘-’ is er geen advies grenswaarde voor deze blootstellingsduur voorgesteld.

² TGG = Tijd gewogen gemiddelde: de gemiddelde concentratie waaraan men gedurende 8 uur / 15 minuten mag worden blootgesteld.

³ De advieswaarde is gebaseerd op het meest potente effect en is bepaald op 0,1 µg NCO/m³. De in de tabel weergegeven waarde is omgerekend van NCO naar HDI op basis van molecuulgewicht.

3.3.2 Onderzoeksvraag naar wettelijke grenswaarden voor HDI

3.3.2.1 Grenswaarden voor werknemers

Vanaf 1978 werd door de Arbeidsinspectie gebruik gemaakt van de eerste nationale lijst van MAC-waarden gepubliceerd in publicatieblad P-145 van de Arbeidsinspectie. Dit Publikatieblad (P-blad) en de daarin vermelde MAC of grenswaarden hadden geen wettelijke status. Vóór 1978 maakte de Arbeidsinspectie gebruik van de TLV (Threshold Limit Values) lijst van de American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) uit de Verenigde Staten en gebruikte deze als richtinggevende grenswaarden (Arbeidsinspectie, 1985). De gegevens van de ACGIH zijn derhalve meegenomen in het onderstaande overzicht. Daarnaast zijn in verschillende evaluaties die door Nederlandse instanties of werkgroepen zijn uitgevoerd (zie hoofdstuk 2 en sectie 3.3.1) tevens de toenmalig gehanteerde grenswaarden voor Nederland beschreven.

In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van:

- richtinggevende grenswaarden uit de MAC-waarden lijst van de ACGIH zoals gebruikt door de Arbeidsinspectie voorafgaand aan de invoering van Nederlandse grenswaarden.
- richtinggevende grenswaarden zoals vermeld in de P-bladen, indien beschikbaar;
- wettelijke grenswaarden zoals gepubliceerd in de Staatscourant;
- wettelijke grenswaarden zoals opgenomen in de database van de SER;
- Europese DNEL's.

Waar mogelijk en relevant is informatie betreffende de herkomst, invoering en status van de genoemde grenswaarden voor Nederland, en het werkprogramma onderliggend aan de advieswaarden aangegeven en zijn aanvullingen in de kolom 'Opmerkingen' toegevoegd. De grenswaarden zijn chronologisch per bron weergegeven.

Tabel 2. Overzicht (mogelijk) gebruikte Nederlandse grenswaarden voor HDI voor werknemers en hun bronnen.

Datum advies rapport (bron)	Richtinggevende ¹ Grenswaarde (mg/m ³) TGG ⁰ 8 uur/15 min	Opmerkingen
DFG, 1972 Sensibiliserend	0,14/-	DFG MAK waarden (DFG, 1972, 1984) ⁴ ; gepubliceerd voorafgaand aan de Arbeidsinspectie P-waarden en mogelijk gebruikt door de Arbeidsinspectie als richtinggevende grenswaarde
DFG, 1984 Sensibiliserend	0,07/-	
ACGIH, 1986	0,034/- (proposed)	ACGIH MAC waarden (ACGIH, 1986, 1988, 1991); gebruikt door de Arbeids-inspectie als richtinggevende grenswaarde
ACGIH, 1988 & 1991	0,034/-	
Invoering grenswaarde	Nederlandse Grenswaarde ² (mg/m ³) TGG 8 uur/15 min	Opmerkingen
HDI niet vermeld ⁵	- / -	Arbeidsinspectie P-bladen: P-blad no. 145 (1985)
01-12-1992	0,04 / 0,14	SER; werkprogramma SZW; <i>mogelijk als richtinggevend gebruikt</i>
17-03-1994	0,04 / 0,14	Staatscourant 52, 1994
2003	0,04 / 0,14	Arbeidsomstandighedenregeling (bijlage VI; Lijst van wettelijke grenswaarden op grond van artikel 4.9 van het Arbeidsomstandighedenbesluit) geldend van 01-01-2003 t/m 29-06-2003 ³
01-01-2007 ⁶	0,035 / -	REACH Regulation (EC) No 1907/2006
	0,035 / 0,070	ECHA (2018): Europese DNEL's

⁰ TGG = Tijd gewogen gemiddelde; GSW = Subcommissie Grenswaarden Stoffen op de Werkplek; GR = Gezondheidsraad; ¹ In deze kolom staan de niet wettelijke grenswaarden die door de Arbeidsinspectie als richtinggevende grenswaarde gebruikt zijn; ² In deze kolom staan de grenswaarden welke (in de evaluatie) genoemd worden als grenswaarde voorgesteld of geldend in Nederland; ³ <http://wetten.overheid.nl/BWBR0008587/2003-01-01#BijlageVI>; ⁴ MAK waarden afgeleid door de DFG zijn beperkt tot die uit 1972 en 1984, aangezien daarna evaluaties door de DECOS beschikbaar waren; ⁵ In het P-blad 145 (1985) zijn grenswaarden vermeld voor de (di-)isocyanaten: Methyleen-bis(4-Cyclohexylisocynaat) (0,11 mg/m³ TWA-ceiling, huidopname); Methyleen-bis(fenyl)isocynaat (0,2 mg/m³ TWA-ceiling); methylisocynaat (0,05 mg/m³ TWA-huidopname); Toluëen diisocya-naat (0,14 mg/m³ TWA-ceiling); isoforondiisocynaat (0,09 mg/m³ TWA-huidopname); niet voor HDI; ⁶ Per 01-01-2007 is de

publieke grenswaarde voor HDI komen te vervallen en wordt verwezen door de SER naar de private grenswaarde.

Vóór 17 maart 1994 was er geen Nederlandse wettelijke grenswaarde voor HDI. De Nederlandse wettelijke grenswaarde voor HDI heeft bestaan van 17 maart 1994 tot 1 januari 2007. Opgemerkt wordt dat de Nederlandse wettelijke grenswaarden voor de werkplek juridisch bindend zijn voor de werkgever. Vanaf 1 januari 2007 vervalt de Nederlandse grenswaarde voor HDI en gelden private grenswaarden (Europese DNELs) zoals afgeleid binnen REACH (Regulation (EC) No 1907/2006). De DNEL uit REACH is alleen indirect bindend: een gebruiker moet de risico-beheersmaatregelen uit het blootstellingsscenario toepassen (of vergelijkbare maatregelen treffen), waarbij het blootstellingsscenario zodanig wordt vastgesteld dat de blootstelling onder de DNEL blijft. REACH verplicht tot het nemen van passende maatregelen om de risico's afdoende te beheersen (MinSZW, 2011).

Aangezien er bij het openen van de eerste POM sites nog geen (richtinggevende) grenswaarden voor HDI beschikbaar waren, is tevens gekeken in hoeverre er op dat moment al grenswaarden beschikbaar waren voor andere (di-)isocyanaten. Een overzicht van deze gegevens, zoals gerapporteerd in de WGD evaluatie (WGD, 1991), is weergegeven in de onderstaande tabel 3.

Tabel 3. Overzicht van buitenlandse grenswaarden voor (di-)isocyanaten omstreeks het openen van POM sites (WGD, 1991)

Verbinding	Jaar	Grenswaarde (mg/m ³) TGG 8 uur/15 min	Opmerkingen
USA-NIOSH			
TDI	1973	0,036 / 0,14	Voorgestelde waarde
DFG/MAK			
TDI	1978	0,07 / -	Voorgestelde waarde; sensibiliserend, cat I piek limiet
NDI	1978	0,09 / -	Voorgestelde waarde; sensibiliserend, cat I piek limiet
MDI	1978	0,10 / -	Voorgestelde waarde; sensibiliserend, cat I piek limiet
IPDI	1978	0,09 / -	Voorgestelde waarde; sensibiliserend, cat I piek limiet
USA-ACGIH			
TDI	1979	0,036 / 0,145	Voorgestelde waarde
	1984	0,036 / 0,145	Vastgestelde waarde
IPDI	1986	0,092 / -	Voorgestelde waarde
USA-OSHA			
diisocyanaten	1980	0,14 / -	Maximale waarde (ceiling level)
National Swedish Board of Occupational Safety and Health on Occupational Exposure Limit Values			
TDI	1984	0,035 / 0,070 (5 min)	Voorgestelde waarde
MDI	1984	0,050 / 0,10 (5 min)	Voorgestelde waarde
NDI	1984	0,045 / 0,090 (5 min)	Voorgestelde waarde
HDI	1984	- / 0,035	15 min TWA; Voorgestelde waarde
IPDI	1984	- / 0,090	plafond waarde; Voorgestelde waarde

3.3.2.2 Grenswaarden voor de algemene bevolking

Voor HDI zijn geen grenswaarden voor de algemene bevolking gevonden: er wordt geen gevaar voorzien voor mogelijke routes van blootstelling (WGD, 1991; ECHA, 2018).

3.4 Conclusies

Vóór 17 maart 1994 was er geen wettelijke Nederlandse grenswaarde voor HDI. De wettelijke Nederlandse grenswaarde voor HDI heeft bestaan van 17 maart 1994 tot 1 januari 2007. Vanaf 1 januari 2007 wordt verwezen naar de private grenswaarden (Europese DNELs) zoals afgeleid binnen REACH (Regulation (EC) No 1907/2006).

Hieruit blijkt dat bij aanvang van de werkzaamheden op 1 maart 1984 op de eerste POMS locatie Brunssum er voor HDI nog geen Nederlandse grenswaarde voor werknemers gesteld was. Wel waren er in 1984 grenswaarden voor HDI voor werknemers beschikbaar die zijn afgeleid door het Duitse DFG (respectievelijk, 0,14 en 0,07 mg/m³ als 8 uren tijdgewogen gemiddelde) (DFG, 1972; DFG, 1984). Tevens waren er internationaal grenswaarden voor structuurverwante diisocyanaten beschikbaar. In hoeverre deze buitenlandse grenswaarden door de arbeidsinspectie gebruikt zijn is niet bekend.

Voor de algemene bevolking is geen grenswaarde afgeleid. Er wordt geen gevaar voorzien voor mogelijke routes van blootstelling (WGD, 1991; ECHA, 2018)

In onderstaande tabel is een vereenvoudigd overzicht gegeven van de bijstelling van de gezondheidskundige advieswaarden en grenswaarden in Nederland in de loop van de tijd.

Tabel 4. Overzicht gezondheidskundige advieswaarden en grenswaarden voor werknemers voor HDI in de loop van de tijd.

Jaartal	Gezondheidskundige advieswaarde mg/m ³ 8-h TGG / 15-min TGG	Richtinggevende of wettelijke grenswaarde ¹ mg/m ³ 8-h TGG / 15-min TGG	Bron
1986	n ²	0,034/-	ACGIH, 1991 (<i>proposed</i>)
1988	n	0,034/-	ACGIH, 1991
1991	n	0,034/-	ACGIH, 1991
1991	0,035 / 0,14		WGD, 1991
1992		0,04 / 0,14	SER, 2018
2003		0,04 / 0,14	Arbeidsomstandighedenregeling, 2003 ⁵
2007		- / - ³	SER, 2018
2008	- / - ⁶		GR, 2008
2007		0,035 / - ⁴	Regulation (EC) No 1907/2006; SER, 2018
2011		0,035 / 0,070 Sensibiliserend via de huid	ECHA (2018) 'full registration dossier, first published on 17 March 2011'
2018	0,0002 ⁷ / -		GR (2018)

¹ cursieve en rechte getallen betreffen resp. *richtinggevende* en wettelijke grenswaarden; ² n : gezondheidskundige onderbouwing niet gevonden cq niet beschikbaar; ³ grenswaarde per 1-1-2007 vervallen; ⁴ dit betreft onder REACH vastgestelde DNEL/DMEL. Als ingangsdatum is gehanteerd de datum dat de REACH Regulation van kracht is geworden; ⁵ Arbeidsomstandighedenregeling bijlage VI, geldend van 01-01-2003 t/m 29-06-2003; <http://wetten.overheid.nl/BWBR0008587/2003-01-01#BijlageVI>; ⁶ Een gezondheidskundige advieswaarde ter preventie van werkgerelateerde luchtwegallergieën kon niet worden vastgesteld op basis van de beschikbare gegevens; ⁷ HDI-specifieke waarde afgeleid van GR advies 0,1 µg NCO/m³ (GR, 2018).

Hoofdstuk 4:

Wat waren / zijn normen / arbowetgeving voor werknemers die met HDI werk(t)en?

4.1 Samenvatting

De Nederlandse wetgeving m.b.t. arbeidsomstandigheden in de 20^{ste} eeuw is vooral vormgegeven in de Veiligheidswet 1934. In deze wet, die uiteindelijk in 1990 geheel werd vervangen door de Arbeidsomstandighedenwet, werd relatief weinig aandacht besteed aan gevaarlijke stoffen. In de loop van jaren vijftig, zestig, zeventig en tachtig van de vorige eeuw werd er geleidelijk wel meer aandacht besteed aan gevaarlijke stoffen. Zo werd via de Silicosewet, het werken met zandsteen, asbest en het zandstralen beperkt dan wel verboden. Later kwamen daar stoffen als propaansulfon en lood bij.

De Veiligheidswet besteedde geen aandacht aan een beleid m.b.t. gevaarlijke stoffen in het algemeen en ook niet aan HDI in het bijzonder. De Veiligheidswet 1934 was niet van toepassing op Defensie.

Hoewel niet gebaseerd op wetgeving kon de Arbeidsinspectie vanaf 1978 gebruik maken van MAC-waarden zoals die waren vastgelegd in zogenaamde Publikatiebladen van de Arbeidsinspectie (i.c. P-145). Vanaf 1 juni 1985 (zie hieronder) kon de Arbeidsinspectie in individuele gevallen een MAC-waarde dwingend voorschrijven. In 1994 kwamen er wettelijke grenswaarden voor gevaarlijke stoffen en kankerverwekkende stoffen, waaronder voor HDI vanwege luchtweg sensibiliserende eigenschappen.

Op 1 juni 1985 kreeg Defensie te maken met de verplichtingen uit de Arbeidsomstandighedenwet 1980 via de invoering van het Arbeidsomstandighedenbesluit Defensie. Vanaf dat moment moest Defensie o.a. een beleid voeren m.b.t. arbeidsomstandigheden. Vanaf 19 oktober 1989 kwam er specifieke regelgeving in het Veiligheidsbesluit voor fabrieken en werkplaatsen (VBF) inzake een beleid m.b.t. gevaarlijke stoffen.

De Arbowetgeving werd op 1 juli 1997 versimpeld omdat alle bestaande Besluiten (AMVB's), op basis van de Veiligheidswet en de Arbowet, werden samengevoegd tot één Arbeidsomstandighedenbesluit (Arbobesluit). Op diezelfde datum worden ook alle ministeriële regelingen ondergebracht in één Arbeidsomstandighedenregeling (Arboregeling).

4.2 Onderzoeksmethode

Voor het beantwoorden van onderzoeksvraag 20b:

“Wat waren/zijn normen/ arbowetgeving voor werknemers die met HDI werk(t)en?”

is in eerste instantie naar relevante wetgeving (m.b.t. de Veiligheidswetgeving en de Arbeidsomstandighedenwetgeving) gezocht via het internet. De website: wetten.nl is daarbij de belangrijkste bron geweest. Het nadeel van deze bron is dat het niet verder terugkijkt dan 1997/1998. Deels konden via Google bepaalde oudere wetgevingsdocumenten worden getraceerd.

Vervolgens is geprobeerd om via de Koninklijke Bibliotheek, de bibliotheek van het Ministerie van SZW en de juridische bibliotheek van de Universiteit van Amsterdam om toegang te krijgen tot hun Staatsbladen vanaf het jaar 1934: het jaar dat de Veiligheidswet verscheen. Dit bleek een ingewikkelde en tijdrovend proces te zijn, aangezien de Staatsbladen niet zelfstandig konden worden doorzocht.

Via de bibliotheek van het Ministerie van Defensie is het uiteindelijk gelukt om integraal toegang te krijgen tot alle Staatsbladen vanaf het jaar 1934. Elke jaargang van het Staatsblad is aan de hand van de inhoudsopgave op trefwoorden (veiligheid, arbeidsomstandigheden, gevaarlijke stoffen, defensie) doorzocht, waardoor de hand kon worden gelegd op de belangrijkste wetten en besluiten (AMvB's). Via deze documenten en de bij de besluiten aanwezige nota van toelichting konden eventuele andere relevante bronnen worden getraceerd, zoals ministeriële regelingen.

Hierdoor zijn de belangrijkste wijzigingen in de Veiligheidswetgeving en de Arbowetgeving tussen 1934 en 1998 verzameld. Wijzigingen die geen betrekking hadden op het algemene veiligheids- of arbobeleid of op gevaarlijke stoffen zijn niet meegenomen.

Bij het zoeken binnen de relevante Veiligheids- en Arbowetgeving m.b.t. gevaarlijke stoffen is binnen de bovengenoemde zoektermen vervolgens nog nader ingezoomd op de volgende termen:

- Beleid;
- Arbeidshygiënische strategie;
- Risico-inventarisatie en –evaluatie;
- Voorlichting;
- Arbodienst / Bedrijfsgeneeskundige of bedrijfsgezondheidsdienst;
- (Periodiek) Arbeidsgezondheidskundig onderzoek.

4.3 Resultaten

4.3.1 Inleiding

Deze vraagstelling vergt een korte toelichting. Er wordt hier gesproken van “normen/ arbowetgeving”. Bij de beantwoording van deze vraag is ingestoken op de publiekrechtelijke regelgeving. Het gaat dan om wetten, algemene maatregelen van bestuur (AMvB's) en ministeriële regelingen. De term “normen” heeft vaak betrekking op door (inter)nationale normalisatie-instituten vastgestelde normen, bijvoorbeeld de ISO-9000 norm inzake kwaliteit. In deze vraag zijn de ISO-normen niet onderzocht, tenzij er in de wetgeving expliciet naar zou worden verwezen.

Een wetsontwerp of een -wijziging wordt altijd door het Nederlandse parlement⁹ behandeld en evt. door de Tweede Kamer gewijzigd. Als een wetsontwerp of een -wijziging door het parlement wordt aangenomen, wordt de datum van inwerkingtreding meestal via een apart besluit (AMvB) geregeld. In een wet wordt vaak de mogelijkheid geboden aan de regering of aan de Minister om nadere maatregelen te maken. Dat gebeurt dan via een AMvB respectievelijk een ministeriële regeling. Een AMvB heet veelal een besluit, bijvoorbeeld het *Arbobesluit* Defensie of het *Veiligheidsbesluit* voor fabrieken en werkplaatsen. De datum van inwerkingtreding gebeurt dan via diezelfde AMvB (besluit) of ministeriële regeling zélf; daar komt meestal geen apart besluit aan te pas.

Een ministeriële regeling is altijd rechtstreeks gebaseerd op een AMvB of een wet. En een AMvB is altijd gebaseerd op een wet. Daarmee is sprake van een wettelijke hiërarchie: de wet is de voorwaarde voor een AMvB en een ministeriële regeling.

In de vraagstelling wordt ook gesproken over de Arbowetgeving. De Arbeidsomstandighedenwet 1980 is vanaf 1 januari 1983 tot en met 1 november 1990 geleidelijk ingevoerd. Vanaf 1934 tot januari 1983 was in Nederland de Veiligheidswet

⁹ Tweede en Eerste Kamer

1934 van toepassing¹⁰. De op de Veiligheidswet gebaseerde Veiligheidsbesluiten en -regelingen bleven wél bestaan. Op 1 juli 1997 kwam er één Arbeidsomstandighedenbesluit dat alle daarvoor bestaande Arbo- en Veiligheidsbesluiten verving¹¹.

Omdat dit onderzoek tot doel heeft de periode 1950 tot heden te bestrijken wordt bij de beantwoording dus ook aandacht besteed aan de veiligheidswetgeving.

Nadrukkelijk is aansluiting gezocht bij de termen ‘werkgever’ en ‘werknemer’. In de Arbowetgeving zijn dit de termen die aangeven welke personen onder de werking van de Arbowetgeving vallen. In Bijlage B wordt geschetst hoe dit zit m.b.t. het personeel bij Defensie.

We hebben het hier over de Veiligheids- en Arbowetgeving. Wetgeving die zich richt op:

- het milieu (zoals de Hinderwet, de Wet algemene bepalingen milieuhygiëne en de Wet milieubeheer);
- het vervoer van gevaarlijke stoffen (de Wet gevaarlijke stoffen en de Wet vervoer gevaarlijke stoffen);
- het voorkomen en beperken van rampen (zoals het Besluit risico's zware ongevallen en de Wet op de veiligheidsregio's);

is niet meegenomen in de beantwoording van deze vraag.

In de wetgeving wordt ook gesproken over ‘stoffen’, ‘gevaarlijke stoffen’ en ‘kankerverwekkende stoffen’. Dit zijn dan ook de zoektermen geweest voor de beantwoording van deze vraag; dit om de gevaarlijke stoffen context te duiden; let wel, HDI is zelf niet kankerverwekkend¹².

Hieronder wordt chronologisch weergegeven op welk moment in de tijd nieuwe Veiligheids- en Arbowetgeving rond gevaarlijke stoffen van kracht is geworden. Daarbij wordt ook de kern van die nieuwe of gewijzigde wet, AMvB of ministeriële regeling aangeduid. Het is onmogelijk om alle aspecten te beschrijven. Degenen die de details willen weten, kunnen terecht bij de in de voetnoten aangegeven bronnen. Alle nieuwe of gewijzigde wetten, AMvB's en ministeriële regelingen kennen respectievelijk een zogenaamde memorie van toelichting, een nota van toelichting en een toelichting. Hierin wordt eerst een algemene toelichting gegeven op de achtergronden van de wetgeving. Daarna volgt een toelichting per (gewijzigd) artikel uit de betreffende wet, AMvB of ministeriële regeling.

Bij de beantwoording van deze vraag wordt niet ingegaan op het voorzorgbeginsel. Dit vanwege het feit dat dit beginsel geen deel uitmaakt(e) van de Veiligheidswet of de Arbeidsomstandighedenwet.

In de Arbowetgeving werd impliciet¹³ melding gemaakt van een zorgplicht van de werkgever. De uitgangspunten van veiligheid en gezondheid op het werk, zoals dat is neergelegd in artikel 3 Arbowet, moeten in acht worden genomen door iedere werkgever en dus ook door Defensie als werkgever.

Omdat de Arbowetgeving vanaf 1 juni 1985 gold voor Defensie, gold deze (impliciete) zorgplicht uit de Arbowet ook vanaf 1 juni 1985 voor Defensie.

Naast deze zorgplicht gebaseerd op de Arbowetgeving, bestaat er ook een zorgplicht in het Burgerlijk Wetboek. Deze laatste zorgplicht, de civielrechtelijke zorgplicht, is van

¹⁰ Dit op basis van artikel 46 van de Arbowet 1980 (Staatsblad 1980, 664) en de invoering van het eerste deel van de Arbowet 1980 per 1 januari 1983 (Staatsblad 1983, 673).

¹¹ Datzelfde gold voor de Arbeidsomstandighedenregeling: die verving per 1 juli 1997 tientallen Veiligheids- en Arboregelingen.

¹² De effecten die HDI induceert worden beschreven in hoofdstuk 2.

¹³ Per 1 januari 2007 wordt dit explicieter gemaakt in het eerste lid van artikel 3 van de Arbowet: “De werkgever zorgt voor de veiligheid en de gezondheid van de werknemers inzake alle met de arbeid verbonden aspecten...”

belang bij schadevergoedingen voor werknemers die het slachtoffer zijn geworden van een arbeidsongeval of een beroepsziekte. In onderdeel WP-9 wordt ingegaan op de civielrechtelijke zorgplicht van werkgevers (en de bestuursrechtelijke zorgplicht voor ambtenaren) bij Defensie.

Omdat HDI geen kankerverwekkende stof is, zal in deze rapportage minder aandacht zijn voor wetgeving inzake kankerverwekkende stoffen. Wel is aandacht gegeven aan het feit dat HDI is gekarakteriseerd als sensibiliserende stof.

4.3.2 Veiligheids- en Arbowedgeving vanaf 1934 tot 1 juni 1985

Vanaf 1934 gold in Nederland de Veiligheidswet 1934¹⁴. Deze wet kende vele concrete wettelijke voorschriften over het veilig en gezond werken. De algemene voorschriften uit de Veiligheidswet 1934 waren voor wat betreft diverse sectoren nader uitgewerkt in algemene maatregelen van bestuur (AMvB's). Eén van die AMvB's had betrekking op fabrieken en werkplaatsen.

De Veiligheidswet 1934 gold niet voor het militair- en burgerpersoneel van Defensie (zie ook: Bijlage B, onder 'Arbobesluit'). Artikel 38 van de Veiligheidswet 1934 was niet van toepassing op "*werkzaamheden verricht in militairen dienst*".

Er wordt één uitzondering gemaakt. Paragraaf 6 van de Veiligheidswet 1934, dat handelt over "*Maatregelen betreffende het gebruik van loodhoudende stoffen bij schilderwerk*" is wél van toepassing op Defensie.

De Veiligheidswet 1934 bevatte niet de verplichting tot het voeren van een beleid m.b.t. veiligheid en gezondheid; ook werd er niet gerept van een vorm van bedrijfsgezondheidszorg of bedrijfsgeneeskundige onderzoeken. Voorschriften rond gevaarlijke en/of kankerverwekkende stoffen in algemene zin werden niet opgenomen.

Wel werd nadrukkelijk in artikel 7, lid 1, onder h. van de Veiligheidswet 1934 melding gemaakt van het feit dat in een AMvB inzake fabrieken of werkplaatsen voorschriften moeten worden opgenomen m.b.t. "*het voorkomen van vergiftiging, besmetting of beroepsziekten*".

Deze AMvB, getiteld het Veiligheidsbesluit voor fabrieken werkplaatsen (VBF), is er in 1938¹⁵ ook gekomen. Het VBF trad in werking vanaf 1 januari 1939. In de paragrafen 9 en 10 van dit VBF werden acht artikelen¹⁶ opgenomen m.b.t. "*het voorkomen van vergiftiging, besmetting of beroepsziekten*" en "*het vertoeven ter plaatse, waar hoge of lage temperaturen, stof, schadelijke dampen, gassen of stralen voorkomen, of waar gevaar voor vergiftiging, besmetting of beroepsziekten bestaat*". Enkele voorschriften die in deze paragraaf staan hebben betrekking op:

- de vloer moet zodanig zijn dat die ontsmet kan worden;
- doelmatige ingerichte wasgelegenheden;
- arbeiders moeten de beschikking hebben over gereinigd en gedroogde overkleding en hoofdbedekking;
- etikettering van giftige stoffen;
- doelmatige persoonlijke beschermingsmiddelen;
- er mag op de werkplek geen voedsel genuttigd of bewaard worden;
- op de werkplek mag niet geslapen worden;
- de Arbeidsinspectie kan eisen stellen hoelang arbeiders mogen verblijven in werklokalen waar schadelijke dampen of gassen niet voldoende worden afgevoerd.

¹⁴ Staatsblad 1934, 352

¹⁵ Staatsblad 1938, 872.

¹⁶ Artikelen 180 tot en met 187 van het VBF

Het VBF kende een onderscheid in schadelijke en niet-schadelijke werklokalen. Er werd een onderscheid gemaakt in 13 categorieën schadelijke werklokalen. Vervolgens konden er per categorie specifieke eisen worden opgelegd.

De Veiligheidswet 1934 en het VBF zijn vóór de Tweede Wereldoorlog in werking getreden. In de jaren ná de oorlog werd die wetgeving weinig aangepast.

Wél werd er in 1951 er een aparte Silicosewet¹⁷ in het leven geroepen ter bestrijding van silicose en andere stoflongziekten. Via deze Silicosewet werden AMvB's gemaakt om het werken met zandsteen¹⁸, het zandstralen¹⁹ en het werken met asbest²⁰ sterk te beperken en te verbieden.

Per 1 september 1961 trad het Besluit aanwijzing ondernemingen bedrijfsgeneeskundige diensten²¹ in werking. Daarin werd bepaald dat ondernemingen met 750 of méér arbeiders in dienst een bedrijfsgeneeskundige dienst moest hebben. Defensie was niet verplicht om dit te doen, zij vielen immers niet onder de werking van de Veiligheidswet 1934. Defensie zou zich wel vrijwillig hebben kunnen laten bijstaan²² door een bedrijfsgeneeskundige dienst (BGD)²³.

In deze wijziging van de Veiligheidswet 1934 per 1 september 1961 wordt ná artikel 8 van de Veiligheidswet 1934 een nieuwe paragraaf toegevoegd met als opschrift: *“Maatregelen met betrekking tot preventieve gezondheidszorg in fabrieken of werkplaatsen”*.

Als taken van een BGD werden in artikel 8c van de Veiligheidswet 1934 genoemd:

- a) het verrichten van geneeskundig onderzoek bij het in dienst treden van de arbeider;
- b) het verrichten van periodiek onderzoek van arbeiders die in verband met de uitoefening van hun werkzaamheden aan bijzonder gevaar voor hun gezondheid blootstaan;
- c) het verrichten van onderzoek van arbeiders, anders dan onder a. en b. bedoeld;
- d) het doen van aanbevelingen tot het voorkomen van beroepsziekten;
- e) het medewerken aan het bestrijden van ongevallen;
- f) het medewerken aan revalidatie in het bedrijf;
- g) het medewerken aan het weren en bestrijden van schadelijke invloeden, waaraan de arbeider in verband met zijn arbeid kan zijn blootgesteld, zoals schadelijke dampen, gassen, stof of schadelijke stralingen;
- h) het houden van toezicht op de omstandigheden, waaronder de arbeid wordt verricht, zoals temperatuur, vochtigheid, luchtbeweging, stof, verlichting, lawaai en zindelijkheid;
- i) het houden van toezicht op schadelijke invloeden, welke de arbeider door de aard van zijn arbeid, zijn werktijden, zijn werkmilieu of het arbeidstempo kan ondervinden, zoals invloeden ten gevolge van ploegenarbeid, stukwerk of het automatiseren van het productieproces;
- j) het medewerken aan het bevorderen van goede arbeidsverhoudingen in de onderneming;
- k) het houden van een bedrijfsgeneeskundig spreekuur;
- l) het verlenen van eerste hulp bij ongevallen of ziekte, het doen van aanbevelingen tot het organiseren van de E.H.B.O. en tot het plaatsen van het aan de eerste

¹⁷ Staatsblad 1951, 134

¹⁸ Staatsblad 1951, 443 Zandsteenbesluit

¹⁹ Staatsblad 1973, 415 Zandstraalbesluit

²⁰ Staatsblad 1977, 269 Asbestbesluit

²¹ Staatsblad 1961, 236

²² Je kon als onderneming ook samen een BGD opzetten of je aansluiten bij een andere BGD

²³ Er bestonden overigens al eerder dan de BGD, zogenaamde 'erkende geneeskundige diensten'. Deze diensten speelden een rol bij de uitvoering van de Ongevallenwet van 1921. De preventieve rol stond daarin niet centraal.

- hulpdienst verbonden personeel, alsmede het opleiden en het instrueren van dit personeel;
- m) het medewerken aan het verrichten van arbeidsanalyse;
 - n) het medewerken aan het bestrijden van ziekteverzuim;
 - o) het optreden als medisch adviseur van sociale fondsen en instellingen;
 - p) het doen van andere aanbevelingen en het verrichten van andere werkzaamheden, die aan het in dit lid gesteld doel kunnen dienstbaar zijn.

In 1971 wordt bovengenoemde paragraaf²⁴ vervangen door twee nieuwe paragrafen²⁵. Paragraaf 8a van de Veiligheidswet gaat dan over "*Bedrijfsgeneeskundige diensten*". De inhoud lijkt zeer sterk op de inhoud van de paragraaf uit 1961. Paragraaf 8b handelt over het "*Geneeskundig onderzoek*". Kern van deze paragraaf is dat het mogelijk wordt gemaakt om via een AMvB te bepalen "...dat arbeid of bepaalde bij die algemene maatregel aangewezen arbeid mag worden verricht, nadat zij (de arbeiders) geneeskundig zijn onderzocht."

Eisen m.b.t. de wijze waarop het geneeskundig onderzoek moet worden ingericht geeft deze wetswijziging niet.

Op 1 januari 1973 trad het Arbeidsbesluit jeugdigen²⁶ in werking. Het gaat hier om een AMvB gebaseerd op de Arbeidswet 1919, waarin regels waren opgenomen m.b.t. het veilig werken van jeugdige werknemers (< 18 jaar). In artikel 2 van dit Arbeidsbesluit jeugdigen werd aangegeven dat jeugdige werknemers geen werk mochten verrichten, waarbij op grond van de Veiligheidswet 1934 een persoonlijk beschermingsmiddel moest worden gebruikt tegen de opname van een schadelijke stof in het organisme. Dit verbod gold ook "*indien gevaar bestaat de schadelijke stoffen bij verwaarlozing van de persoonlijke hygiëne via de mond in het organisme worden opgenomen.*"²⁷

Op 13 maart 1976 wordt een nieuwe AMvB²⁸ vastgesteld waarin het gebruik²⁹ van propaansulton wordt verboden. In de nota van toelichting wordt melding gemaakt dat de overheid van plan is een beleid te gaan voeren m.b.t. toxische stoffen in zijn algemeenheid en voor kankerverwekkende stoffen in het bijzonder.

Specifiek wordt in de nota van toelichting gesteld:

"Tegen de achtergrond van het één en ander bestaat het voornemen te bevorderen dat in de nabije toekomst op basis van de Veiligheidswet 1934 (Stb. 352) regelen worden gesteld die het mogelijk maken het verrichten van werkzaamheden ten aanzien van toxische stoffen en met name kankerverwekkende stoffen te verbieden of althans aan beperkingen te binden."

Op 4 januari 1978 treedt een wijziging van het VBF in werking³⁰. De wijziging van het VBF³¹ behelsde feitelijk een eerste vrij algemene aanzet, in artikel 160 van het VBF, om bij het werken³² met bepaalde gevaarlijke stoffen³³ gevaren te vermijden. Daarnaast werd

²⁴ Exacte invoeringsdatum nog niet bekend.

²⁵ Staatsblad 1971, 225

²⁶ Staatsblad 1972, 652

²⁷ Het Arbeidsbesluit jeugdigen is vervallen per 1 juli 1997. Op die datum werd het Arbobesluit ingevoerd.

²⁸ Staatsblad 1976, 97

²⁹ Formeel: "het gebruiken, bewerken, verwerken, verpakken, vervoeren of voorhanden hebben van propaansulton", aldus art 2, van het besluit van 12 januari 1976

³⁰ Staatsblad 1978, 15

³¹ Staatsblad 1977, 52

³² Zie voor de formele zin: voetnoot 10

³³ In het betreffende artikel (160) van het VBF werd de link gelegd met de Wet gevaarlijke stoffen (de klassen Ia tot en met VII van de WGS), zo werd aangegeven om welke gevaarlijke stoffen het exact moest gaan.

aangegeven dat in ruimten waar gewerkt werd met deze gevaarlijke stoffen *“de grootst mogelijke zindelijkheid en ordelijkheid in acht (moest) worden genomen.”*

Tevens werd artikel 160a in het VBF opgenomen. Daarin werd het gebruik van:

- benzeen (althans voor zover het ging om méér dan 1 volumeprocent);
- tetrachloorkoolstof;
- pentachloorethaan;
- 1.1.2.2 tetrachloorethaan,

verboden, *“tenzij zulks geschiedt in een gesloten systeem of op een andere wijze waardoor in tenminste gelijke mate bescherming tegen het vergiftigingsgevaar wordt geboden.”*

In 1978 werd door de Arbeidsinspectie de eerste nationale lijst van MAC³⁴-waarden vastgesteld en gepubliceerd. Deze lijst werd gepubliceerd in Publicatieblad P-145 van de Arbeidsinspectie, onder de titel “Nationale MAC-lijst 1978/1979”. Dit Publicatieblad (P-blad) en de daarin vermelde MAC-waarden of grenswaarden hadden niet de status van een wettelijk voorschrift. De MAC-waarden genoemd in dit P-blad gebruikte de Arbeidsinspectie om bedrijven (richtinggevend) te informeren. Daarnaast kon de Arbeidsinspectie bij een concrete controle van een organisatie die organisatie dwingen (via een zogenaamde ‘eis tot naleving’ uit de Veiligheidswet en de Arbeidsomstandighedenwet) om de betreffende MAC-waarde uit het P-blad te hanteren. Overigens hanteerde de Arbeidsinspectie vóór 1978 met hetzelfde doel als Publicatieblad P-145 de Amerikaanse lijst met MAC-waarden: de Treshold Limit Values (TLV) lijst van American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). In P-145³⁵ was geen MAC-waarde opgenomen voor HDI³⁶. Dat veranderde pas in 1994 toen er een regeling kwam met grenswaarden van tientallen gevaarlijke stoffen, inclusief HDI³⁷.

Op 6 augustus 1981 wordt het gewijzigde Besluit verplichtstelling bedrijfs-geneeskundige diensten ingevoerd³⁸. De belangrijkste wijziging betreft het feit dat bedrijven met 500 of méér werknemers moeten beschikken over een bedrijfs-geneeskundige dienst. Dat was eerder alleen verplicht voor bedrijven met 750 of méér werknemers.

Op 31 juli 1982 wordt een wijziging van het VBF ingevoerd³⁹. Die wijziging had betrekking op vinylchloridemonomeer. Indien er gewerkt werd met vinylchloridemonomeer, dan moesten *“alle maatregelen die redelijkerwijs mogelijk zijn, ..worden genomen om verontreiniging door vinylchloridemonomeer in de lucht van de arbeidszone te voorkomen.”*

Er werden elf artikelen rondom vinylchloridemonomeer in het VBF opgenomen. Deze wijziging was het gevolg van een EEG-richtlijn uit 1978⁴⁰.

4.3.3 1 juni 1985: Arboretgeving van toepassing op Defensie

1 juni 1985 is een belangrijke datum voor Defensie. Op dat moment werd de Arboret van toepassing verklaard voor het militair en burgerpersoneel van Defensie⁴¹ via het Arbeidsomstandighedenbesluit Defensie⁴² (zie ook: Bijlage B, onder ‘Arboretbesluit’). De

³⁴ MAC staat voor: Maximale Aanvaarde Concentratie

³⁵ Arbeidsinspectie, 1985, Nationale MAC-lijst P-145

³⁶ Wel voor andere isocyanaten.

³⁷ In 1994 kwamen er ook wettelijke grenswaarden voor een flink aantal (kankerverwekkende) stoffen.

³⁸ Staatsblad 1981, 482

³⁹ Staatsblad 1982, 433

⁴⁰ Richtlijn inzake de bescherming van de gezondheid van werknemers die aan vinylchloridemonomeer zijn blootgesteld (Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen van 22 juli 1978 197/12)

⁴¹ Staatsblad 1985, 212

⁴² Staatsblad 1985, 211

Arbeidsomstandighedenwet 1980⁴³ was per 1 januari 1983 al gedeeltelijk ingevoerd, maar nog niet voor de sector Defensie. In artikel 2, lid 5 van de Arbowet 1980 werd namelijk bepaald dat de Arbowetgeving: *“...niet van toepassing (is) ten aanzien van arbeid verricht in militaire dienst, behoudens voor zover bij of krachtens algemene maatregel van bestuur is bepaald.”*

Er moest dus eerst een AMvB verschijnen voordat de Arbowet ook van toepassing werd op Defensie. Die AMvB was het Arbobesluit Defensie en trad dus in werking op 1 juni 1985. Met de inwerkingtreding van dit Arbobesluit Defensie werden een flink aantal artikelen uit de Arbowet 1980 van toepassing verklaard⁴⁴. Het Arbobesluit Defensie bevatte vooral uitzonderingen van bepaalde bepalingen uit de Arbowet 1980 in geval van oorlog en oefeningen. Via artikel 10 van het Arbobesluit Defensie werden AMvB's gebaseerd op de 'oude' Veiligheidswet 1934, zoals het VBF, ook van toepassing verklaard op Defensie⁴⁵.

Het VBF werd uiteindelijk op 1 juli 1997 vervangen door het Arbeidsomstandighedenbesluit.

De Arbowet van 1980 betekende een behoorlijke verandering ten opzichte van de Veiligheidswet 1938. De Arbowet 1980 ging in tegenstelling tot de Veiligheidswet 1934 uit van een beleid op het gebied van veiligheid, gezondheid en welzijn dat door een werkgever gevoerd moest worden.

Zo kwamen er voor de werkgever algemene verplichtingen⁴⁶ om:

- beleid te maken en uit te voeren en om een jaarplan op te stellen (art. 4 Arbowet 1980);
- voorlichting en onderricht te verstrekken (art. 6 Arbowet 1980);
- ongevallen en beroepsziekten te melden en te registreren (art. 9 Arbowet 1980);
- een jaarverslag te maken (art. 10 Arbowet 1980);
- een arbodienst, een BGD of een veiligheidsdienst op te richten (art. 17, 18 en 19 Arbowet 1980);
- geneeskundig onderzoek te (laten) verrichten (art. 25 Arbowet 1980).

In de Arbowet 1980 werden de volgende bepalingen opgenomen over stoffen of gevaarlijke stoffen:

- In artikel 3, lid 1, onder c. Arbowet 1980 (Algemene zorg voor veiligheid, gezondheid en welzijn in verband met de arbeid) stond: “het gebruik van werktuigen, machines, toestellen en overige hulpmiddelen bij de arbeid alsmede van stoffen die gevaar kunnen opleveren voor de veiligheid en de gezondheid van de werknemer moet worden vermeden; indien zulks niet kan worden vermeden, moeten die gevaarlijke werktuigen, machines, toestellen onderscheidenlijk stoffen en overige hulpmiddelen worden gebruikt, waarbij het gevaar zo ver mogelijk is beperkt als redelijkerwijs⁴⁷ kan worden gevergd;” In artikel 3 Arbowet werd de arbeidshygiënische strategie ingevoerd waarbij primair de risico's aan de bron aangepakt moesten worden. Als laatste stap in deze strategie moesten

⁴³ Staatsblad 1980, 664

⁴⁴ Voor een belangrijk deel, omdat een aantal artikelen van de Arbowet 1980 in 1990 in werking traden. Tussen 1 juni 1985 en 1990 werd het Arbobesluit Defensie nog aangepast aan de geleidelijke invoering van de Arbowet 1980. Via Staatsblad 1987, 604 en 605

⁴⁵ Aldus de artikelgewijze toelichting bij artikel 10 Arbobesluit Defensie, Staatsblad 1985, 211, p. 14

⁴⁶ Sommige verplichtingen werden opgelegd via een aparte AMvB. Bijvoorbeeld via AMvB's die alleen bedrijven met meer dan 100 werknemers verplichtten een jaarplan en jaarverslag te maken.

⁴⁷ De term 'redelijkerwijs' wordt op diverse plaatsen in de Arbowetgeving gehanteerd. Er kunnen technische, organisatorische en/of financiële redenen zijn om als organisatie iets niet of minder goed te regelen. Die uitzonderingen moeten natuurlijk goed onderbouwd zijn door de organisatie die daar een beroep op doet.

persoonlijke beschermingsmiddelen ter beschikking worden gesteld aan werknemers.

Bedrijven moesten beleidsmatig aandacht besteden aan stoffen: waar mogelijk stoffen niet gebruiken. Waar dat niet mogelijk was moest het blootstellingsgevaar verminderd worden via de arbeidshygiënische strategie;

- In artikel 5 Arbowet 1980 (Arbeidsveiligheidsrapporten) werd voor bepaalde categorieën bedrijven de verplichting opgelegd om een arbeidsveiligheidsrapport (AVR) te maken, via het (Arbo)Besluit aanwijzing AVR. Deze verplichting gold en geldt expliciet niet voor Defensie⁴⁸.
In zo'n AVR moest o.a. een beschrijving van het bedrijf worden opgenomen met daarin opgenomen de in het bedrijf gebruikte stoffen en de eigenschappen van deze stoffen;
- In artikel 12, onder a. Arbowet 1980 (Algemene verplichtingen van de werknemers) wordt nog nadrukkelijk bepaald dat werknemers verplicht zijn om: “..machines, toestellen, werktuigen, gevaarlijke stoffen, transportmiddelen en andere hulpmiddelen op de juiste wijze te gebruiken;”
- In artikel 17 lid 6 Arbowet 1980 (Arbodienst). Hier wordt als één van de taken van de Arbodienst aangeduid: ... “het doen van aanbevelingen met betrekking tot... het gebruik van werktuigen, machines, toestellen en overige hulpmiddelen bij de arbeid alsmede van stoffen die gevaar kunnen opleveren voor de veiligheid en gezondheid van de werknemer;.....”
- Artikel 24, lid 2, onder l. en s. en in lid 3, onder m. Arbowet 1980 (Regelen ter verzekering van de veiligheid, ter bescherming van de gezondheid en ter bevordering van het welzijn in verband met de arbeid. Hier wordt de overheid de mogelijkheid geboden om nadere regels vast te stellen m.b.t. (lid 2, onder l.) “het ontstaan en de verspreiding van gassen, dampen, nevels of stof;” (lid 2, onder s.) “het gebruik van, de omgang met of de opslag van gevaarlijke stoffen” en (lid 3, onder m.) “de wijze van verpakking en kenmerking van voorwerpen of stoffen”. Deze bepaling geeft de overheid de mogelijkheid om over de betreffende onderwerpen nadere regels op te stellen in Veiligheidsbesluiten of Arbobesluiten (AMvB's);
- Overige expliciete bepalingen m.b.t. (gevaarlijke) stoffen zijn niet opgenomen in de Arbeidsomstandighedenwet van 1980.

Op 31 maart 1988 trad het Loodbesluit⁴⁹ in werking. Daarmee werd in Nederland een EG-richtlijn m.b.t. lood⁵⁰ opgenomen in de Arbowetgeving. Kern van dit Loodbesluit was de verplichting voor de werkgever om de aard en de mate van blootstelling van werknemers aan lood vast te stellen (art. 2 Loodbesluit). Blijkt uit de meting van de lucht of uit het bloed van de werknemer dat een bepaalde grenswaarde is overschreden dan moeten er maatregelen worden genomen om de overschrijding van die grenswaarde terug te dringen (art. 6 Loodbesluit).

⁴⁸ Die uitzondering voor Defensie stond ook al aangegeven in de richtlijn van 24 juni 1982 inzake de risico's van zware ongevallen bij bepaalde industriële activiteiten (82/501/EEG). Deze richtlijn stond bekend onder de naam Seveso-I richtlijn. Op basis van artikel 2, lid 1, onder a. van het Besluit risico's zware ongevallen 2015 is die uitzondering nog immer van kracht.

⁴⁹ Staatsblad 1988, 100

⁵⁰ Richtlijn van 28 juli 1982 betreffende de bescherming van werknemers tegen de risico's van blootstelling aan metallisch lood en zijn ion-verbindingen op het werk (Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, 1982 L-247)

De wettelijke grenswaarden m.b.t. lood werden vervolgens via een zogenaamde ministeriële regeling vastgesteld.

Op 19 oktober 1989 werd een wijziging van het VBF⁵¹ ingevoerd. Het doel van deze wijziging van het VBF staat in de Nota van toelichting als volgt omschreven: *“Het onderhavige besluit daarentegen beoogt meer in het algemeen voorschriften vast te stellen ter bescherming van werknemers, die bij hun arbeid in aanraking komen met stoffen, die hun veiligheid of gezondheid kunnen bedreigen.”*

De overheid geeft met deze wijziging uiting aan het voornemen om een toxische stoffen beleid in zijn algemeenheid te maken, zoals dit al was aangegeven in 1976 bij het propaansultoonverbod. Tegelijkertijd bood de Arbowet 1980 een algemeen raamwerk om blootstelling aan gevaarlijke stoffen te voorkomen of te beperken. Deze VBF wijziging concretiseert de algemene bepalingen uit de Arbowet 1980. Daarnaast lag er een EG-richtlijn⁵² m.b.t. o.a. gevaarlijke stoffen waaraan uitvoering gegeven moest worden.

In essentie worden er vier wijzigingen doorgevoerd in het VBF:

1. Het bestaande artikel 160 VBF krijgt een grotere reikwijdte doordat een verwijzing naar bepaalde categorieën gevaarlijke stoffen uit de Wet gevaarlijke stoffen wordt losgelaten. Daarnaast wordt bepaald dat het niet alleen meer gaat om die gevaarlijke stoffen waarmee werknemers werken, maar ook om gevaarlijke stoffen die in het bedrijf bijvoorbeeld zijn opgeslagen.
2. In het nieuwe artikel 182a VBF wordt de arbeidshygiënische strategie m.b.t. gevaarlijke stoffen geconcretiseerd. In lid 4 van artikel 182a VBF wordt het volgende bepaald indien een bronanpak niet mogelijk is en ook de luchtafvoer van gevaarlijke stoffen niet mogelijk is:
 - a. *de duur van de blootstelling moet zoveel mogelijk beperkt zijn;*
 - b. *een stof mag in geen grotere hoeveelheid aanwezig zijn en het aantal blootgestelde werknemers mag niet groter zijn dan voor het verrichten van de arbeid strikt nodig is;*
 - c. *de blootgestelde werknemers moeten voldoende vertrouwd zijn met de aard van hun werkzaamheden en moeten voldoende kennis hebben van de gevaren die aan de blootstelling verbonden zijn en van de voorzieningen, die getroffen zijn of door hen moeten worden getroffen, om die gevaren te voorkomen of te beperken;*
 - d. *bij de arbeid moeten de grootst mogelijke ordelijkheid en zindelijkheid worden betracht.*
3. Gevaarlijke stoffen in het bedrijf moesten, op basis van het nieuwe artikel 188c VBF, worden opgenomen in een register. Daarbij werd een link gelegd met de stoffen uit de Wet milieugevaarlijke stoffen. Daarbij moesten naast enkele feitelijke gegevens van iedere stof⁵³ in het bedrijf ook de gevaren van iedere stof worden vastgelegd, alsmede de plek waar deze stof in het bedrijf voorkwam. De Minister van SZW kreeg de mogelijkheid om bepaalde stoffen via een ministeriële regeling aan te wijzen waarvoor een registratieverplichting gold⁵⁴.

⁵¹ Staatsblad 1989, 416

⁵² Richtlijn 80/1107/EEG betreffende de bescherming van werknemers tegen de risico's van blootstelling aan chemische, fysische en biologische agentia op het werk (Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, 1980, L-327)

⁵³ Zowel enkelvoudige stoffen als meervoudige stoffen.

⁵⁴ Dit gebeurde via de Regeling aanvulling registratieverplichting kankerverwekkende stoffen (zie voetnoot 45)

4. Het nieuwe artikel 188d VBF gaf de Minister van SZW de mogelijkheid om te bepalen dat het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen of bepaalde gevaarlijke vormen van arbeid gemeld moesten worden bij de Arbeidsinspectie.

Op 1 november 1990 werd het gewijzigde Arbobesluit Defensie⁵⁵ ingevoerd. Daarmee waren alle artikelen uit de Arbowet 1980 van toepassing op Defensie, voor zover er althans in hetzelfde Arbobesluit Defensie geen uitzonderingen werden gemaakt.

In augustus 1991 werd het Besluit specifieke gezondheidsschadelijke stoffen⁵⁶ vastgesteld en dit Besluit werd ingevoerd op 1 november 1991⁵⁷. In dit Besluit werd het vervaardigen en het gebruiken van de volgende vijf stoffen verboden:

- Propaansulton⁵⁸;
- 2-naftylamine en de zouten daarvan;
- 4-aminodifenyl en de zouten daarvan;
- Benzidine en de zouten daarvan;
- 4-nitrodifenyl.

Op 1 maart 1992 werd de 'Regeling aanvulling registratieverplichting kankerverwekkende stoffen'⁵⁹ van kracht. Deze regeling was gebaseerd op artikel 188c van het VBF, waarin de Minister van SZW de mogelijkheid werd gegeven om voor bepaalde stoffen een registratieplicht in te voeren. Op 23 februari 1994 is deze Regeling alweer ingetrokken met de komst van Besluit kankerverwekkende stoffen en processen.

4.3.4. 1994: Vernieuwde Arbowet en regels voor kankerverwekkende stoffen

Op 1 januari 1994 werd de gewijzigde Arbowet ingevoerd⁶⁰. Die wijzigingen van de Arbowet waren primair het gevolg van de invoering van de Europese richtlijn (89/391/EEG) voor veiligheid en gezondheid van werknemers⁶¹.

De belangrijkste wijzigingen van de Arbowet hadden betrekking op:

- *De inventarisatie en –evaluatie (art. 4 Arbowet)*
Kortgezegd kwam de verplichting erop neer dat de werkgever alle gevaren van de arbeid voor de werknemers inventariseert en beoordeelt. Op basis hiervan kan het bedrijf het arbobeleid baseren en ook jaarlijks een Arbo-jaarplan⁶² maken. Artikel 4, lid 1 Arbowet beschreef wat onder meer onder gevaren moest worden verstaan: “...de gevaren van werktuigen, machines, toestellen en andere hulpmiddelen bij de arbeid, de stoffen of preparaten waarmee wordt gewerkt en de inrichting van de arbeidsplaats.”
- *Arbodienst (art. 17 en 18 Arbowet)*
Bedrijven moesten zich voor de volgende taken aansluiten bij een externe arbodienst^{63,64}:

⁵⁵ Staatsblad 1990, 542

⁵⁶ Staatsblad 1991, 453

⁵⁷ Dit Besluit verving een vergelijkbaar besluit uit 1976. (zie voetnoot 17).

⁵⁸ Propaansulton was al sinds 1976 verboden. (zie voetnoot 17).

⁵⁹ De Regeling is gepubliceerd in Staatscourant, 1992. (*De juiste vindplaats kon niet worden achterhaald*).

⁶⁰ Staatsblad 1993, 758

⁶¹ Richtlijn van 12 juni 1989 betreffende de tenuitvoerlegging van maatregelen ter bevordering van de verbetering van de veiligheid en gezondheid van de werknemers op het werk (Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, 1989, L-183)

⁶² Die verplichting tot het maken van een jaarplan gold voor bedrijven met 100 of méér werknemers.

⁶³ Men kon ook kiezen voor een interne arbodienst.

⁶⁴ Defensie moest uiterlijk op 1 januari 1996 beschikken over een in- of externe arbodienst (Staatsblad 1993, 758)

- het verlenen van bijstand bij het maken van de inventarisatie en evaluatie, alsmede het adviseren daaromtrent;
 - het uitvoeren van ziekteverzuimbegeleiding;
 - het uitvoeren van een arbeidsgezondheidskundig onderzoek;
 - het houden van een arbeidsgezondheidskundig spreekuur.
- *Bedrijfshulpverlening (art. 22 en 23 Arbowet)*
Bedrijven moesten één of meerdere bedrijfshulpverleners aanstellen om in geval van een calamiteit:
 - EHBO te verlenen;
 - Beperken en bestrijden van brand en het beperken van ongevallen;
 - Alarmeren en evacueren van werknemers;
 - Alarmeren en samenwerken met professionele hulpverleners (zoals brandweer, GGD en politie).
 - *Periodiek arbeidsgezondheidskundig onderzoek (PAGO, art. 24a Arbowet)*
De werknemers moeten periodiek in de gelegenheid worden gesteld om: ...”een onderzoek te ondergaan, dat erop is gericht de risico’s die de arbeid voor de gezondheid van de werknemers met zich brengt zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken.”

Zo’n PAGO moest gebaseerd zijn op de inventarisatie en evaluatie en daarnaast moest voorafgaande aan de vaststelling van de periodiciteit van de PAGO vooraf overleg worden gevoerd met de OR.

Het PAGO stond los van de al bestaande verplichting tot het uitvoeren van een verplicht arbeidsgezondheidskundig onderzoek, bijvoorbeeld voorafgaand aan het verrichten van bepaalde soorten arbeid (art. 25 Arbowet).

Op 23 februari 1994 trad het Besluit kankerverwekkende stoffen en processen⁶⁵ in werking. Dit Besluit was in tegenstelling tot het VBF ook van toepassing op Defensie. Feitelijk vormde dit Besluit een verdere verbijzondering van de regelgeving m.b.t. gevaarlijke stoffen, zoals die reeds eerder was vormgegeven per 19 oktober 1989 in het VBF. Daarnaast dwong de EU-richtlijn inzake carcinogene agentia⁶⁶ Nederland om het e.e.a. op te nemen in de Arbowetgeving.

Vanaf 17 maart 1994 is de Regeling wettelijke grenswaarden⁶⁷ ⁶⁸van kracht. Deze regeling⁶⁹ stelde voor tientallen stoffen wettelijke grenswaarden vast. Indien uit de risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E) blijkt dat een stof boven deze wettelijke grenswaarde uitkomt dan moet de werkgever onmiddellijk maatregelen nemen om de blootstelling onder het niveau van de wettelijke grenswaarde te brengen. Daarbij dient gewerkt te worden overeenkomstig de arbeidshygiënische strategie zoals uitgewerkt in artikel 3 van de Arbowet uit 1994. Uitgangspunt hiervan is: de oorzaak van de blootstelling aan stoffen zoveel mogelijk bij de bron aanpakken.

Bij het meten van de blootstelling aan gevaarlijke stoffen vereist deze Regeling dat gebruikt gemaakt wordt van een Nederlandse norm. In de Nota van toelichting op deze

⁶⁵ Staatsblad 1994, 91

⁶⁶ Richtlijn 90/394/EEG betreffende de bescherming van de werknemers tegen de risico's van blootstelling aan carcinogene agentia op het werk (Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, 1990, L-196)

⁶⁷ Staatscourant 1994, 52, p. 8-9

⁶⁸ Deze Regeling is vervolgens een aantal maal aangepast aan nieuwe ontwikkelingen, bijv. in Staatscourant 1994, 245, p. 20

⁶⁹ Deze Regeling is gebaseerd op art. 182a van het VBF

eis wordt verwezen naar NEN ontwerp-norm 689⁷⁰. In de Regeling⁷¹ werd (o.a.) voor HDI een wettelijke grenswaarde vastgesteld op 0,04 (TGG, 8 uur) en 0,14 (TGG, 15 minuten).

Op 16 april 1994 trad de Regeling wettelijke grenswaarden voor kankerverwekkende stoffen⁷² in werking. Het gaat hier om wettelijke grenswaarden voor zo'n 20 kankerverwekkende stoffen.

Per 1 november 1996 werd de Beleidsregel bestuurlijke grenswaarden (MAC-waarden)⁷³ van kracht. Voor een aantal toxische stoffen werden door de overheid⁷⁴ bestuurlijke grenswaarden gepubliceerd die de Arbeidsinspectie zou gaan hanteren. De bestuurlijke grenswaarden zouden vervolgens worden gepubliceerd en aangepast via de zogenaamde "Nationale MAC-lijst". Maar omdat het hier grenswaarden betrof die waren opgenomen in een beleidsregel en niet in de wetgeving, mocht een bedrijf/organisatie er gemotiveerd van afwijken. HDI viel niet onder dit regime, omdat het een wettelijke grenswaarde betrof.

4.3.5 *Eén Arbobesluit en één Arboregeling*

Per 1 juli 1997 trad het Arbeidsomstandighedenbesluit⁷⁵ (Arbobesluit) in werking. Dit Arbobesluit verving alle oude Besluiten die waren gebaseerd op de Veiligheidswet 1934 en de Arbeidsomstandighedenwet. Daarmee werden besluiten (AMvB's) als het VBF, het Arbobesluit defensie en het Besluit kankerverwekkende stoffen en processen ingetrokken.

Eigenlijk werden de meeste bepalingen van de 'oude' Besluiten overgenomen in het nieuwe Arbobesluit, bijvoorbeeld met betrekking tot gevaarlijke stoffen en Defensie. Anders gezegd, de meeste van de eerder besproken verplichtingen bleven onder het regime van het Arbobesluit gewoon intact. Maar bijvoorbeeld de meldingsverplichting van bepaalde gevaarlijke stoffen aan de Arbeidsinspectie zoals dat was ingevoerd in het VBF en in werking trad op 19 oktober 1989, verdween per 1 juli 1997.

In afdeling 7 van hoofdstuk 1 van het Arbobesluit werd aangegeven hoe er m.b.t. bepaalde zaken uit de Arbowed moest worden omgegaan m.b.t. Defensie. De essentie van deze verplichtingen was niet fundamenteel anders dan onder het Arbobesluit Defensie. In diverse hoofdstukken konden voor de sector Defensie aanvullende respectievelijk afwijkende bepalingen worden opgenomen. Maar voor het meest omvangrijke hoofdstuk (4) uit het Arbobesluit, dat gaat over gevaarlijke stoffen en biologische agentia⁷⁶, waren er voor de sector Defensie geen aanvullingen of uitzonderingen opgenomen.

In het nieuwe Arbobesluit werd in het eerste lid van artikel 4.5 de bepaling opgenomen dat er niet gerookt mocht worden wanneer er gewerkt werd met stoffen die zijn ingedeeld in de categorie "sensibiliserend"⁷⁷. Omdat HDI is ingedeeld als een sensibiliserende stof gold dit rookverbod dus ook bij aanwezigheid van deze stof op de arbeidsplaats.

Daarnaast kwam er in het eerste lid van artikel 4.105 Arbobesluit een verbod op het verrichten van arbeid door jeugdige werknemers met stoffen die zijn ingedeeld in de

⁷⁰ Titel van deze uit Europa afkomstige/vertaalde norm: "Werkplekatmosfeer: leidraad voor de bepaling van de blootstelling aan chemische stoffen voor vergelijking met grenswaarde en meetstrategie".

⁷¹ Staatscourant 1994, 52, p. 8-9

⁷² Staatscourant 1994, 72, p. 13

⁷³ Staatscourant 1996, 103

⁷⁴ Vastgesteld door het Ministerie van SZW en toegepast door de Arbeidsinspectie

⁷⁵ Staatsblad 1997, 60

⁷⁶ Dit gold dus ook voor kankerverwekkende stoffen.

⁷⁷ De indeling in diverse categorieën stoffen moest plaatsvinden aan de hand van de criteria zoals die waren benoemd in artikel 34 van de Wet milieugevaarlijke stoffen (WMS).

categorie “sensibiliserend”^{78/79}. 16- en 17-jarige jeugdige werknemers mogen dus geen arbeid verrichten met stoffen die sensibiliserend zijn zoals HDI.

Ook op 1 juli 1997 werden al ‘oude’ ministeriële regelingen samengevoegd in één nieuwe regeling: de Arbeidsomstandighedenregeling (Arboregeling)⁸⁰. Zo werden de Regeling wettelijke grenswaarden⁸¹ en de Regeling wettelijke grenswaarden voor kankerverwekkende stoffen⁸² opgenomen als bijlagen in de Arboregeling⁸³. De wettelijke grenswaarde voor HDI bleef ongewijzigd opgenomen in de Arboregeling.

Op 1 november 1999 werd de gewijzigde Arbowet⁸⁴ ingevoerd⁸⁵. Eén van de belangrijkste wijzigingen had betrekking op het feit dat de Arbeidsinspectie de mogelijkheid kreeg om een bestuurlijke boete op te leggen. Dat was een nieuw handhavingsinstrument voor de Arbeidsinspectie, naast het bestaande handhavingsinstrument van o.a. het proces-verbaal.

Op 19 mei 2002 werd een wijziging op het Arbobesluit ingevoerd⁸⁶ als gevolg van twee EG-richtlijnen. De eerste betrof de implementatie van richtlijn 98/24/EG⁸⁷ tot bescherming van werknemers tegen chemische agentia. De tweede betrof een wijzigings-richtlijn⁸⁸ van de carcinogenen-richtlijn.

De chemische stoffen richtlijn leidde tot een herschikking van het gevaarlijke stoffen deel in hoofdstuk 4 van het Arbobesluit. De wijziging van de carcinogenen-richtlijn leidde er toe dat ook mutagene stoffen onder de werking van het Arbobesluit werden gebracht.

De bovengenoemde veranderingen leidden er ook toe dat bijvoorbeeld specifieke voorschriften inzake lood en vinylchloridemonomeer werden afgeschaft omdat deze stoffen onder het algemene regime van gevaarlijke stoffen respectievelijk kankerverwekkende stoffen van het Arbobesluit werden gebracht. De belangrijkste wijzigingen inzake het regime m.b.t. gevaarlijke stoffen in het algemeen betroffen:

1. De formulering van een definitie van gevaarlijke stoffen.
2. Verduidelijking van de verplichting tot beoordeling van aard, duur en mate van de blootstelling in het kader van de RI&E. In de nieuwe beoordelingsverplichting is opgenomen dat rekening gehouden moet worden met het toegepaste arbeidsprocédé, de werkmethode en de wijze waarop er blootstelling kan plaatsvinden. Ook dient de beoordeling te worden herzien indien de omstandigheden veranderen. Tevens moet een registratie worden bijgehouden van de getroffen maatregelen ter naleving van hoofdstuk 4 Arbobesluit en de voorzienbare gebeurtenissen die aanleiding kunnen geven tot gevaren voor werknemers.
3. In de Arbowet is voor de werkgever de verplichting opgenomen om werknemers die aan bepaalde risico's van gevaarlijke stoffen blootstaan periodiek in de gelegenheid te stellen een arbeidsgezondheidskundig onderzoek te ondergaan. In afdeling 1 van

⁷⁸ Met de inwerkingtreding van het Arbobesluit per 1 juli 1997 werd het Arbeidsbesluit jeugdigen ingetrokken (art. 9.23, lid 3 Arbobesluit).

⁷⁹ Per 18 juli 2015 draait het om stoffen met de gevaaraanduiding H-334 (Staatsblad 2015, 300).

⁸⁰ Supplement-Staatscourant 1997, 63

⁸¹ Staatscourant 1994, 52, p. 8-9

⁸² Staatscourant 1994, 72, p. 13

⁸³ Respectievelijk Bijlage VI (stoffen) en Bijlage VII (kankerverwekkende stoffen) van de Arboregeling

⁸⁴ Staatsblad 1999, 184. De Arbowet heette vanaf dat moment: Arbeidsomstandighedenwet 1998.

⁸⁵ Staatsblad 1999, 450

⁸⁶ Staatsblad 2002, 190

⁸⁷ Richtlijn nr. 98/24/EG van de Raad van de Europese Unie van 7 april 1998 betreffende de bescherming van de gezondheid en de veiligheid van werknemers tegen risico's van chemische agentia op het werk. (Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen - L 131)

⁸⁸ Richtlijn nr. 1999/38/EG van de Raad van de Europese Unie van 29 april 1999 tot tweede wijziging van richtlijn nr. 90/394/EEG betreffende de bescherming van de werknemers tegen risico's van blootstelling aan carcinogene agentia op het werk en uitbreiding van die richtlijn tot mutagene agentia – (Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen – L-138)

hoofdstuk 4 Arbobesluit inzake gevaarlijke stoffen zijn specifieke regels over het arbeidsgezondheidskundig onderzoek opgenomen. Het betreft o.a. de mogelijkheid om zo'n arbeidsgezondheidskundig onderzoek uit te voeren vóór aanvang van het werken met gevaarlijke stoffen.

4. De in de Arbowet geformuleerde algemene verplichting tot het geven van doelmatige voorlichting en onderricht van werknemers die aan bepaalde arbeidsrisico's blootstaan, is t.a.v. het werken met gevaarlijke stoffen in afdeling 1 van hoofdstuk 4 van het Arbobesluit uitgewerkt in een afzonderlijk artikel: Artikel 4.10e (Voorlichting en onderricht):

1. Aan werknemers die arbeid verrichten waarbij gevaar bestaat voor blootstelling aan gevaarlijke stoffen wordt voorlichting en onderricht gegeven, waarbij ten minste aandacht wordt besteed aan:

- a. de mogelijke gevaren voor de gezondheid die zijn verbonden aan het werken met gevaarlijke stoffen op grond van de risico-inventarisatie en – evaluatie als bedoeld in artikel 4.2 (RI&E) Arbobesluit;*
- b. de aard van de blootstelling;*
- c. de grenswaarden en de maatregelen bij overschrijding van deze waarden;*
- d. de te treffen voorzorgsmaatregelen om blootstelling te voorkomen of te beperken;*
- e. de te treffen voorzorgsmaatregelen om zoveel mogelijk te voorkomen dat zich m.b.t. gevaarlijke stoffen een ongewilde gebeurtenis voordoet;*
- f. de hygiënische maatregelen;*
- g. het dragen en gebruiken van persoonlijke beschermingsmiddelen;*
- h. de te nemen maatregelen indien zich een ongewilde gebeurtenis voordoet met gevaarlijke stoffen.*

2. De werknemers kunnen kennis nemen van de informatie over de veiligheid en gezondheid die door de leverancier van een gevaarlijke stof wordt verstrekt, waaronder begrepen de verplichte informatie die bij of krachtens wettelijk voorschrift wordt verstrekt;

3. De wijze van voorlichting en onderricht is afgestemd op de resultaten van de beoordeling, bedoeld in artikel 4.2.

4. De voorlichting en het onderricht worden geactualiseerd indien gewijzigde omstandigheden hiertoe aanleiding geven.

1 januari 2007 is de invoeringsdatum⁸⁹ van een wijziging in de Arbowet⁹⁰. Eén van de belangrijkste gevolgen van deze wetwijziging was de introductie van de arbocatalogus. Op branche-niveau kunnen sociale partners 'oplossingen' maken om te voldoen aan de verplichtingen uit de Arbowetgeving: de arbocatalogus. Deze oplossingen moeten wél ter toetsing worden voorgelegd aan De Inspectie SZW. Is deze arbocatalogus éénmaal goedgekeurd dan kunnen bedrijven uit die betreffende branche deze oplossingen toepassen en voldoen ze daarmee aan de Arbowetgeving.

Gelijktijdig met de Arbowetwijziging wijzigde ook het Arbobesluit⁹¹. In het Arbobesluit werd geprobeerd om zoveel mogelijk doelvoorschriften op te nemen, of te wel een artikel waarbij nadrukkelijk het te bereiken doel werd geformuleerd. De wettelijke grenswaarden⁹²

⁸⁹ Staatsblad 2006, 675

⁹⁰ Staatsblad 2006, 673. In plaats van de Arbeidsomstandighedenwet 1998, heet de Arbowet dan weer gewoon: Arbeidsomstandighedenwet.

⁹¹ Staatsblad 2006, 674

⁹² Overigens werd middels deze wetwijziging ook het systeem ingevoerd waarbij bedrijven/het bedrijfsleven zelf grenswaarden voor bepaalde gevaarlijke stoffen moesten gaan vaststellen.

van gevaarlijke en kankerverwekkende stoffen zijn voorbeelden van deze doelvoorschriften. Via de arbocatalogus kan vervolgens worden aangegeven hoe dat 'doel' te bereiken.

Op 1 januari 2007 verdween het rookverbod zoals opgenomen in artikel 4.5, lid 1 Arbobesluit. Het werd vervangen door een aantal bepalingen m.b.t. ventilatie wanneer er sprake is van stoffen met de R-zin "kan overgevoeligheid veroorzaken bij inademing (R42)⁹³. HDI is zo'n stof. De ventilatie-eisen luiden:

1. Indien verontreinigde lucht wordt afgevoerd, is gelijktijdig voldoende toevoer van niet-verontreinigde lucht gewaarborgd;
2. Het is verboden lucht die een gevaarlijke stof bevat, opnieuw in circulatie te brengen naar een arbeidsplaats waar de betreffende stof niet aanwezig is;
3. Het is verboden de lucht, die een stof bevat als bedoeld in het vierde lid opnieuw op dezelfde arbeidsplaats in circulatie te brengen, tenzij de werkgever aantoonst dat de concentratie van een stof als bedoeld in het vierde lid in de lucht die wordt toegevoerd aan die arbeidsplaats, ten hoogste één tiende deel van de voor die stof vastgestelde grenswaarde bedraagt.

De wijziging van het Arbobesluit op 1 januari 2007 had ook betrekking op de introductie van een ander grenswaardenstelsel. Naast de publieke of wettelijke grenswaarden werden werkgevers verplicht om, indien er geen wettelijke grenswaarden zijn, private grenswaarden vast te stellen en te hanteren. Het één en ander werd vastgelegd in artikel 4.3 van het Arbobesluit.

Tegelijkertijd werden ook de bijlagen VI (Wettelijke grenswaarden stoffen) en VII (Wettelijke grenswaarden kankerverwekkende stoffen) van de Arboregeling aangepast. D.w.z. beide afzonderlijke bijlagen werden in één bijlage (XIII) ondergebracht, waarbij onderdeel A van Bijlage XIII van de Arboregeling betrekking had op de grenswaarden voor stoffen en onderdeel B van Bijlage XIII op grenswaarden voor kankerverwekkende stoffen. De grenswaarde voor HDI is op 1 januari 2007 geschrapt uit Bijlage XIII van de Arboregeling en vervangen door een privaat vast te stellen grenswaarde.

Per 1 juni 2008 werd het Arbobesluit⁹⁴ aangepast als gevolg van de introductie in Nederland van de REACH-verordening⁹⁵.

De REACH-verordening richt zich niet op de werkgever en de werknemer, maar op de producenten en handelaren in chemische stoffen. Deze zogenaamde toeleveringspartijen (fabrikanten en importeurs) zijn op basis van de REACH-verordening verplicht om o.a. een risicobeoordeling van een stof te doen. Daarnaast hebben deze toeleveringspartijen de verplichting om klanten te voorzien van informatie, bijvoorbeeld in de vorm van een etiket of een veiligheidsinformatieblad (VIB).

In het VIB kan ook een DNEL-waarde⁹⁶ zijn opgenomen. Dit is een gezondheidkundige grenswaarde die in sommige gevallen door de toeleveringspartijen moet worden gemaakt op basis van de REACH-verordening. De werkgever kan deze DNEL-waarde dan toepassen als grenswaarde indien er geen wettelijke grenswaarde (meer) is zoals bij HDI sinds 1 januari 2007. Als de werkgever de DNEL-waarde niet wil toepassen, moet hij zelf een grenswaarde vaststellen. Dit geldt ook indien er wettelijke grenswaarden noch DNEL-waarden aanwezig zijn.

⁹³ De vaststelling van de criteria voor de toekenning van de R-zin is gebaseerd op artikel 34, lid 3 van de Wet milieugevaarlijke stoffen. Op 18 juli 2015 (Staatsblad 2015, 300) is deze R-zin 42 uit artikel 4.5 gewijzigd in code H-334: deze wijziging heeft geen gevolgen voor de inhoud van de gevaaraanduiding.

⁹⁴ Staatsblad 2008, 160

⁹⁵ Verordening (EG) nr. 1907/2006 van 18 december 2006 inzake de registratie en beoordeling van en de autorisatie en beperkingen ten aanzien van chemische stoffen (REACH).

⁹⁶ DNEL staat voor derived no-effect level (afgeleide dosis zonder effect)

Op basis van art. 4.10d, lid 3 Arbobesluit moet een werkgever de informatie door een leverancier van een stof verstrekt, zoals in een VIB) meenemen in de voorlichting en onderricht richting de eigen werknemers⁹⁷.

Per 1 januari 2012 werd het Arbobesluit aangepast met een aantal voorschriften die werden overgenomen uit enkele reeds vervallen⁹⁸ Beleidsregels⁹⁹ Arbeidsomstandighedenwetgeving. Als gevolg hiervan werd er 1 artikel aan hoofdstuk 4 (gevaarlijke stoffen en biologische agentia) toegevoegd met betrekking tot de zogenaamde werkplek etikettering. De leden 1 en 3 van het nieuwe artikel 4.1d (Beperking van blootstelling; werkpleketikettering) Arbobesluit luiden als volgt.

1. In alle gevallen waarin arbeid wordt verricht waarbij werknemers worden of kunnen worden blootgesteld aan gevaarlijke stoffen, wordt in het kader van artikel 3 van de wet de blootstelling van werknemers aan gevaarlijke stoffen voorkomen of geminimaliseerd door op de verpakking van de gevaarlijke stof opvallend en goed leesbaar te vermelden:

- a. de officiële naam van de gevaarlijke stof en de relevante gevaarlijke bestanddelen; en*
- b. de gevaarsymbolen, gevaarbenamingen en de waarschuwingszinnen.*

3. In het geval van opslag van gevaarlijke stoffen in grotere hoeveelheden in speciale opslagruimten wordt aan het eerste lid voldaan als de verplichte aanduidingen voor meerdere identieke verpakkingen door middel van één etiketafdruk opvallend en goed leesbaar zijn aangebracht. De aanduidingen zijn zodanig aangebracht dat voor elke afzonderlijk opgeslagen verpakking te allen tijde ter plekke duidelijk is dat de aanduidingen van toepassing zijn. Als gevaarlijke stoffen uitsluitend voor de handel zijn opgeslagen, kan worden volstaan met het aanbrengen van de bij aflevering in Nederland wettelijk verplichte aanduidingen.

Per 18 juli 2015 werd het Arbobesluit¹⁰⁰ aangepast naar aanleiding van o.a. de komst van de Verordening (EG) nr. 1272/2008 betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels¹⁰¹ en de daarbij behorende implementatie van richtlijn 2014/27/EU.

De verordening is vaak beter bekend onder de Engelse naam: Regulation on classification, labelling and packaging of substances and mixtures (CLP). Diverse onderdelen van het Arbobesluit werden aangepast aan de terminologie van de CLP-Verordening.

Een klein onderdeel van de CLP-verordening is op 1 juni 2017 opgenomen in artikel 4.14 Arboregeling¹⁰². Het gaat hier om voorschriften m.b.t. de werkpleketikettering, en dan in het bijzonder om concrete etiketteringsvoorschriften voor stoffen en mengsels op verpakkingen. Waar de CLP-verordening alleen geldt voor het in de handel brengen van stoffen, wordt met de opname van deze verplichting in de Arboregeling het aanbrengen van etiketten op stoffen en mengsels ook een eis richting werkgevers.

De Arboret werd op 1 juli 2017 gewijzigd¹⁰³. De wijzigingen hadden betrekking op de preventiemedewerker en de arbodienstverlening. De OR of PVT kreeg een expliciet instemmingsrecht m.b.t. de persoon van de preventiemedewerker en diens positie in de

⁹⁷ Deze verplichting staat sinds 19 april 2002 in het Arbobesluit en vanaf 1 januari 2007 in artikel 4.10d Arbobesluit.

⁹⁸ De meeste Beleidsregels Arbeidsomstandigheden waren reeds op 1 januari 2011 ingetrokken

⁹⁹ Beleidsregels Arbeidsomstandighedenwetgeving waren primair bedoeld voor de Inspectie SZW om tot een eenduidige uitleg en handhaving van sommige Arboretgevings-voorschriften te komen. Voor organisaties waren deze Beleidsregels zeer praktisch.

¹⁰⁰ Staatsblad 2015, 300

¹⁰¹ Publikatieblad van de Europese Unie 2014, L--65

¹⁰² Staatscourant nr. 30107, 14 september 2015

¹⁰³ Staatsblad 2017, 22

organisatie. Daarnaast werden er strengere eisen gesteld aan het basiscontract wat iedere werkgever moet afsluiten met een gecertificeerde arbodienst of een BIG-geregistreerde bedrijfsarts. Zo moeten er in dat basiscontract afspraken zijn opgenomen dat een bedrijfsarts een arbeidsplaats moet kunnen bezoeken en dat werknemers in de gelegenheid worden gesteld om de bedrijfsartsen te kunnen bezoeken (arbospreekuur). Per 1 juli 2018 moeten alle basiscontracten tussen de werkgever en de arbodienst/bedrijfsarts aan de nieuwe eisen voldoen.

Op 1 juli 2017 werden de artikelen 4.3 en 4.16 van het Arbobesluit¹⁰⁴ inzake de grenswaarden van stoffen respectievelijk kankerverwekkende en mutagene stoffen aangescherpt. De redactie van beide artikelen is verduidelijkt zodat duidelijk wordt wat een werkgever moet doen indien ondanks alle inspanningen de grenswaarde van een stof niet gehaald wordt. Daarbij is expliciet aansluiting gezocht bij het systeem van de RI&E en het plan van aanpak uit artikel 5 Arbowet. De eerste zin van lid 5 van artikel 4.3 Arbobesluit luidde vanaf 1 juli 2017:

“In het plan van aanpak, bedoeld in artikel 5, derde lid, van de wet wordt in het geval, bedoeld in het vierde lid, in ieder geval uitgewerkt hoe de overschrijding van de grenswaarde zo spoedig mogelijk ongedaan wordt gemaakt.”

Tegelijkertijd werd in de Arboregeling artikel 4.19b¹⁰⁵ toegevoegd, waarbij de volgende eisen worden opgenomen t.a.v. het plan van aanpak indien de grenswaarde niet wordt gehaald:

- a. welke doeltreffende maatregelen zijn genomen om schade aan de gezondheid van de werknemers te voorkomen zolang de grenswaarde wordt overschreden;
- b. welke maatregelen gericht op blootstellingsverlaging in een zo kort mogelijke tijdsspanne worden genomen, waarbij de feitelijk te verwachten blootstelling wordt aangegeven alsmede het tijdstip waarop blootstelling onder de grenswaarde wordt gerealiseerd;
- c. een onderbouwing dat de gehanteerde overschrijding van de grenswaarde, gezien de mate en de duur, niet tot onaanvaardbare effecten op de gezondheid van de werknemers leidt; en
- d. een onderbouwing dat verdergaande maatregelen niet eerder dan in de voorgestelde fasering van de blootstellingsverlaging kunnen worden genomen.

In Tabel 3 zijn de wetgevingsontwikkelingen m.b.t. veiligheid en gezondheid in de tijd samengevat.

Tabel 3. Samenvattend schema

Invoeringsdatum wetgeving	Naam wet, AMvB of ministeriele regeling	Kern van de wet, AMvB of ministeriele regeling voor Defensie
Juli 1934	Veiligheidswet 1934	Wetgeving m.b.t. veilig werken. Veel concrete voorschriften en geen aandacht voor beleid.
1 januari 1939	Veiligheidsbesluit voor fabrieken of werkplaatsen 1938	Veiligheidswetgeving voor de (meer) industriële omgeving.

¹⁰⁴ Staatsblad 2017, 248

¹⁰⁵ Staatscourant nr. 36847, 30 juni 2017

Invoeringsdatum wetgeving	Naam wet, AMvB of ministeriele regeling	Kern van de wet, AMvB of ministeriele regeling voor Defensie
April 1951	Silicosewet	Basis voor diverse AMvB's ter bestrijding van silicose en ander (stof)longziekten, bijv. Zandsteenbesluit, Zandstraalbesluit en Asbestbesluit.
4 januari 1978	Wijziging van het VBF	Organisaties moeten voorzieningen treffen zodat de gevaren van gevaarlijke stoffen worden vermeden.
1 januari 1983	- Gedeeltelijke invoering Arbeids-omstandighedenwet 1980 - Intrekking Veiligheidswet 1934	De andere delen van de Arbowet 1980 werden ingevoerd op 1 juni 1985, 1 januari 1988 en op 1 oktober 1990
1 juni 1985	Arbeidsomstandighedenbesluit Defensie	Arbowet 1980 ingevoerd voor Defensie, ook het VBF (AMvB) van toepassing op Defensie. Defensie moet Arbowetgeving toepassen.
19 oktober 1989	Wijziging van het VBF	VBF ging specifieke eisen bevatten m.b.t. gevaarlijke stoffen. Defensie moest ook een beleid gaan voeren m.b.t. gevaarlijke stoffen.
23 februari 1994	Besluit Kankerverwekkende stoffen en processen	Specifieke wettelijke eisen m.b.t. de blootstelling aan kankerverwekkende stoffen. Dit geldt ook voor Defensie.
17 maart 1994	Regeling wettelijke grenswaarden	HDI wordt opgenomen in deze lijst met wettelijke grenswaarden.
1 juli 1997 - heden	Arbeidsomstandighedenbesluit en Arbeidsomstandighedenregeling	Alle oude AMvB's, zoals het Arbobesluit Defensie, het VBF en het Besluit kankerverwekkende stoffen en processen, worden opgenomen in 1 AMvB, namelijk het Arbeidsomstandighedenbesluit. Alle oude ministeriële regelingen, zoals de Regeling wettelijke grenswaarden en de Regeling wettelijke grenswaarden voor kankerverwekkende stoffen, worden opgenomen in 1 Arbeidsomstandighedenregeling.
1 januari 2007	Regeling wettelijke grenswaarden (Bijlage XIII Arbeidsomstandighedenregeling)	HDI is niet langer opgenomen als een wettelijke grenswaarde.

Hoofdstuk 5:

Met welke beschermingsmaatregelen diende/dient een werkgever zijn werknemers tegen blootstelling aan HDI te beschermen (stand van de techniek)?

en

In hoeverre waren bovenstaande punten afwijkend voor andere (commerciële) organisaties vergeleken met de situatie bij Defensie?

5.1 Samenvatting

Over de tijd is de algemene wetgeving rondom arbeidsomstandigheden sterk veranderd. De basis werd in de jaren 30 van de vorige eeuw gelegd met de Veiligheidswet die zeer basale regels opstelde voor arbeidsomstandigheden. Het duurde tot in de jaren zeventig voordat er meer aandacht kwam voor beleid om gezondheidsrisico's bij het werken met gevaarlijke stoffen te beperken. In eerste instantie werd de wet- en regelgeving ingericht op basis van specifieke stoffen en stofeigenschappen. Carcinogene stoffen hadden een belangrijke rol in deze wetgeving en er werden specifieke eisen gesteld aan het omgaan met deze stoffen. Vanaf begin jaren 80 werd het verplicht voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden de risico's in kaart te brengen. Vervolgens werd in de jaren 90 de arbeidshygiënische strategie geconcretiseerd. Deze strategie beschrijft de beheersing van arbeidsblootstelling op basis van prioritering van diverse niveaus, waaronder organisatorische als ook technische maatregelen voor blootstellingsbeheersing. In 1992 werd HDI voor het eerst vermeld met het van kracht worden van een specifieke grenswaarde, op advies van de WGD¹⁰⁶. Vanaf deze datum moest de blootstelling aan HDI onder de grenswaarde blijven, waarop ook door de arbeidsinspectie getoetst kon worden.

Vanaf de eeuwwisseling kregen de huidige Arbowet, het Arbobesluit en de Arboregeling steeds meer de vorm zoals deze nu is, waarbij ook vaker Europese wetgeving werd opgenomen.

Om werknemers te beschermen tegen hoge blootstellingen kan gebruik gemaakt worden van ventilatie van de ruimte, bron ventilatie en als laatste persoonlijke beschermingsmiddelen zoals passieve maskers of actief aangeblazen helmen. Vanaf de eerste helft van de 20^{ste} eeuw werden, om blootstelling aan stoffen op de werkvloer te beperken, ventilatiesystemen ingezet. Over de jaren heen zijn talloze studies verschenen over het toepassen en de effectiviteit van zulke bronmaatregelen, al dan niet specifiek voor HDI. Blootstelling aan HDI vindt voor het grootste gedeelte plaats bij het verspuiten van verf, maar kan ook bij andere werkzaamheden optreden. Toepassen van maatregelen bij deze werkzaamheden ligt daardoor voor de hand. Veelal kunnen afzuiginstallaties en/of adembescherming ingezet worden, maar er kan ook gedacht worden de bron en de werknemer fysiek van elkaar af te scheiden. Studies laten echter zien dat blootstelling aan chemische stoffen op de werkvloer nog (te) hoog kan zijn, ondanks het toepassen van state of the art techniek.

Om op een adequate manier bronmaatregelen of persoonlijke bescherming toe te passen, is het daarom van belang rekening te houden met de specifieke blootstellingssituatie en

¹⁰⁶ Werkgroep van Deskundigen: Vanaf 1994 onderdeel van de Gezondheidsraad. Commissie die advieswaarden afleidt voor chemische stoffen.

gedrags- en omgevingsfactoren. Deze factoren kunnen een groot effect hebben op de uiteindelijke blootstelling van werknemers. Een generieke aanbeveling is daardoor niet te maken.

Defensie heeft tot 1985 een uitzonderingspositie gehad in het kader van arbeidsomstandigheden. Nog steeds zijn er in sommige situaties (o.a. oorlogshandelingen) uitzonderingen, maar behoudens deze zijn sinds 1985 de arbeidsomstandigheden bij Defensie wettelijk gezien gelijkgetrokken met die geldend voor commerciële organisaties.

Deze rapportage geeft een compleet beeld van de door de onderzoekers gevonden informatie en bronnen. Echter, voor informatie ouder dan twintig jaar en niet digitaal beschikbaar, kan niet met zekerheid gesteld worden of alle relevante schriftelijke bronnen zijn achterhaald. Het is daardoor niet uit te sluiten dat er destijds meer informatie beschikbaar is geweest bij de betrokken partijen dan in deze rapportage is beschreven.

5.2 Onderzoeksmethode

Voor het beantwoorden van onderzoeksvraag 20e:

“Met welke beschermingsmaatregelen diende/dient een werkgever zijn werknemers tegen blootstelling aan HDI te beschermen (stand van de techniek)”

en 20f:

“In hoeverre waren bovenstaande punten afwijkend voor andere (commerciële) organisaties vergeleken met de situatie bij Defensie?”

of kortweg respectievelijk ‘Werknemersbescherming door de jaren’ en ‘Afwijkende positie Defensie(personeel)’ is op basis van de in hoofdstuk 4 beschreven wet- en regelgeving in dit hoofdstuk uiteengezet wat de verantwoordelijkheden waren van de werkgever, om de werknemer te beschermen tegen blootstelling aan HDI. De informatie uit hoofdstuk 4 is uitgebreid met extra informatie uit digitale bronnen en schriftelijke bronnen die de toepassing van het beleid en andere zaken beschrijft, zoals MAC waarde lijsten, WGD rapportages en Gezondheidsraad rapportages.

De voorliggende rapportage voor onderzoeksvragen e en f is door twee arbeids-hygiënisten/arbeidshygiënisch onderzoekers getoetst.

5.3 Resultaten

5.3.1 Werknemersbescherming door de jaren

5.3.1.1 Inleiding

Op basis van de in onderzoeksvraag d beschreven wet- en regelgeving wordt uiteengezet wat de verantwoordelijkheden waren van de werkgever, om de werknemer te beschermen tegen blootstelling aan HDI. Waar nodig zijn delen van wet- en regelgeving zoals ook beschreven in de beantwoording van vraag d opgenomen. Voor een uitgebreide beschrijving van de wet en regelgeving wordt verwezen naar de complete beantwoording van vraag d in hoofdstuk 4.

Dit onderzoek beslaat enkele decennia, waarin de wet- en regelgeving een aantal keren sterk is veranderd. Om de onderzoeksvragen e en f te kunnen beantwoorden is de periode opgeknipt langs de grootste veranderingen in wetgeving. Voor iedere sub-periode is daarna apart beschreven waaraan een werkgever moest voldoen om de veiligheid van haar werknemers te garanderen, gebaseerd op de in die sub-periode geldige wetgeving.

Naast de wettelijke verplichtingen is er ook een technisch aspect aan de orde. Welke apparatuur was beschikbaar en welke apparatuur kon technisch gezien toegepast worden

om een reductie in de blootstelling te waarborgen. Om een overzicht van de beschikbaarheid en effectiviteit van technische beheersmaatregelen en persoonlijke beschermingsmiddelen op te stellen, is een literatuurstudie verricht. Sommige van deze technische middelen zijn al een lange tijd beschikbaar. De verkrijgbaarheid van vroege literatuur over deze middelen is in sommige gevallen echter beperkt tot slechts titel en abstract, waardoor het bestuderen van de inhoud van het artikel niet meer mogelijk was.

Er is voor de beantwoording van onderzoeksvraag e geen onderscheid gemaakt tussen Defensie werkplaatsen en werkplaatsen van (commerciële) organisaties, dan wel andere aan de overheid gerelateerde organisaties.

Voor de beantwoording van onderzoeksvragen e en f is tevens advies ingewonnen bij arbeidshygiënist die werkzaam waren in de periode van interesse over welke informatie hiervoor nodig was en hoe deze informatie verzameld kon worden.

De wetgeving is daarna aangevuld met informatie over MAC-waarden en gezondheidskundige adviezen, die zijn opgezocht dan wel opgevraagd in bibliotheken en bij de Inspectie SZW (vroeger Arbeidsinspectie). Ook is de Inspectie SZW gevraagd om aanvullende informatie aan te leveren over o.a. de rol van de Arbeidsinspectie in deze sub-periodes en is de nota van bevindingen van Inspectie SZW over het historisch functioneren van de Arbeidsinspectie¹⁰⁷ gebruikt als bron voor dit onderzoek. Deze informatie is verweven in de diverse sub-paragrafen. De Inspectie SZW heeft de onderdelen van dit hoofdstuk waar zij genoemd is kunnen controleren op feitelijke juistheid. Als aanvulling heeft de Inspectie SZW een stuk aangeleverd dat de uitgangspunten bij handhaving en door haar gelanceerde ondersteunende initiatieven beschrijft.; dit stuk is integraal en afzonderlijk opgenomen in deze rapportage.

De voorliggende rapportage voor onderzoeksvragen e en f is door twee arbeidshygiënist/arbeidshygiënisch onderzoekers getoetst. Dit hoofdstuk beschrijft hoe het arbobeleid toegepast had moeten worden. Door andere werkpakketten van dit onderzoek (waaronder werkpakketten 4, 7.2 en 8.2) is, onder meer door middel van interviews, bij destijds betrokken partijen nog meer specifiek nagegaan hoe de uitvoering van de verantwoordelijkheden van diverse partijen daadwerkelijk is geweest, waaronder Defensie en de Arbeidsinspectie.

De gehele onderzoeksperiode is opgedeeld in de volgende sub-perioden::

- Periode van 1934 tot 1-1-1983. In deze periode is meegenomen:
 - Veiligheidswet van 1934
 - Diverse wijzigingen in het Veiligheidsbesluit Fabrieken en werkplaatsen (VBF) van 1938 en Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB) Fabrieken en Werkplaatsen.
 - Besluit aanwijzing ondernemingen Bedrijfsgeneeskundige Diensten (BGD) 1-9-1961, aangepast 1-1-1971 en 6-8-1981
- Periode van 1-1-1983 tot 19-10-1989. In deze periode is meegenomen:
 - Invoering Arbobesluit en AMvB Defensie (1-6-1985)
 - Invoering deel 2 Arboret 1980 (1985)
 - Invoering deel drie Arboret 1980 (24-10-1988)
- Periode van 19-10-1989 tot 1-1-1994. In deze periode zijn meegenomen:
 - Aanpassing VBF t.b.v. gevaarlijke stoffen, tevens concretisering AH-strategie (19-10-1989)
 - Advies Gezondheidsraad 1-4-1991
 - 1-11-1990 (Wijziging Arboret Defensie).
 - Invoering deel vier Arboret 1-1-1990

¹⁰⁷ Inspectie SZW, 2017. PFOA en DMAC in de productie van Teflon en Lycra bij DuPont (1964 - 2012). Nota van Bevindingen – Feitenonderzoek ten behoeve van lessen voor de toekomst.

- Vaststelling grenswaarde HDI 1-12-1992
- Periode 1-1-1994 tot heden. In deze periode zijn meegenomen:
 - Invoering algemeen Arbeidsomstandighedenbesluit 1-7-1997
 - Invoering Kaderwet Dienstplichtigen 17-10-1997
 - Invoering Arbowet 1998 (1-11-1999)

Onderstaand worden deze sub-perioden apart besproken.

5.3.1.2 Periode 1934 tot (1-1-)1983: Aanloop naar de Arbowet

Over de tijd kwam er meer en meer aandacht voor het feit dat mensen ziek konden worden van hun werk. In toenemende mate kwam er wetgeving in Nederland om de gezondheid van werknemers te borgen. Defensie was voor lange tijd uitgezonderd van delen van deze wetgeving (zie hoofdstuk 4). In 1934 volgde de invoering van de veiligheidswet, in 1938 de invoering van het Veiligheidsbesluit Fabrieken en werkplaatsen [VBF] en in 1961 werd de verplichting tot het hebben van een Bedrijfsgeneeskundige dienst ingesteld. Hiermee werd getracht het aantal slachtoffers van beroepsziekten te beperken. De werkgever draagt (en droeg) de verantwoordelijkheid om te zorgen voor een gezonde en veilige werkplek voor zijn werknemers en te voldoen aan de Veiligheidswetgeving. Hij kon (en kan) zich daarin laten bijstaan door arbodeskundigen. De VBF 1938 beschrijft artikelen m.b.t. *“het voorkomen van vergiftiging, besmetting of beroepsziekten”* en *“het vertoeven ter plaatse, waar hoge of lage temperaturen, stof, schadelijke dampen, gassen of stralen voorkomen, of waar gevaar voor vergiftiging, besmetting of beroepsziekten bestaat”* (Staatsblad 1938, 872¹⁰⁸). Deze artikelen zijn voornamelijk gericht op reinheid van de werkplek, zodat werknemers in een schone omgeving werken. Enkele voorschriften hebben betrekking op:

- de vloer moet zodanig zijn dat die ontsmet kan worden;
- doelmatige ingerichte wasgelegenheden;
- arbeiders moeten de beschikking hebben over gereinigd en gedroogde overkleding en hoofdbedekking;
- etikettering van giftige stoffen;
- doelmatige persoonlijke beschermingsmiddelen;
- er mag op de werkplek geen voedsel genuttigd of bewaard worden;
- op de werkplek mag niet geslapen worden;
- de Arbeidsinspectie kan eisen stellen hoelang arbeiders mogen verblijven in werklokalen waar schadelijke dampen of gassen niet voldoende worden afgevoerd.

Het VBF van 1938 bevatte een beschrijving van schadelijke werklokalen. Een schadelijk werklokaal is een arbeidsplaats waar gewerkt werd met stoffen die de gezondheid van de werknemers zouden kunnen schaden. Deze schadelijke werklokalen werden in de VBF afzonderlijk geïdentificeerd. Het werken met isocyanaten is in deze lijst niet beschreven¹⁰⁹ en behoefde daarom geen extra aandacht.

Per 1 september 1961 trad het Besluit aanwijzing ondernemingen bedrijfsgeneeskundige diensten in werking¹¹⁰. Daarin werd bepaald dat ondernemingen die 750 of méér arbeiders in dienst hadden een bedrijfsgeneeskundige dienst moesten hebben. In 1981 werd dit aantal bijgesteld naar 500 werknemers¹¹¹. De BGD had naast het uitvoeren van periodieke gezondheidskundige onderzoeken bij de werknemers als taak het doen van aanbevelingen tot het voorkomen van beroepsziekten en het meewerken aan het

¹⁰⁸ Staatsblad 1938, 872

¹⁰⁹ Staatsblad 1938, 872

¹¹⁰ Staatsblad 1961, 236

¹¹¹ Staatsblad 1981, 482

bestrijden van schadelijke invloeden, zoals gassen, dampen of stof. Hierbij hoorde een actief beleid op goede ventilatie en een goed arbeidsklimaat.

In 1972 publiceerde de “Deutsche Forschungsgemeinschaft” in een publicatie een vermoeden dat HDI astmatische effecten kon veroorzaken¹¹².

De vernieuwing van de AMvB in 1976 bevat een eerste aanzet als voorbereiding voor een beleid dat het werken met gevaarlijke en in het bijzonder kankerverwekkende stoffen beschrijft¹¹³. In 1978 werd met een aanvulling op deze vernieuwde AMvB begonnen met het verder doorvoeren van dit beleid rondom gevaarlijke stoffen¹¹⁴. Hierin stond beschreven dat het werken met (deze) gevaarlijke en/of kankerverwekkende stoffen gevaren moest worden vermeden. Daarnaast werd aangegeven dat in ruimten waar toch gewerkt werd met deze gevaarlijke stoffen “de grootst mogelijke zindelijkheid en ordelijkheid in acht (moest) worden genomen”. In 1981 worden met het van kracht worden van het besluit tot verplichtstelling veiligheidsrapport aanvullende eisen gesteld aan het werken met zogenaamde toxische stoffen in o.a. de chemische industrie. Als toxische stof wordt onder andere een stof aangemerkt met een MAC-waarde van minder dan 100 mg/m³¹¹⁵. In deze periode was HDI nog niet specifiek aangemerkt als toxische stof¹¹⁶.

‘Rol Arbeidsinspectie’

De Arbeidsinspectie bestond in deze tijd uit los opererende districten die geen sterke, centrale sturing hadden. De Algemene Rekenkamer concludeerde in 1989 dat dit geleid heeft tot verschillende tussen districten¹¹⁷. Het is dus mogelijk dat er geen uniforme handhaving heeft plaatsgevonden op de diverse POMS locaties. Daarnaast was de werkwijze vooral reactief, te weten na incident(melding)en¹¹⁸.

5.3.1.3 Periode 1-1-1983 tot 19-10-1989; Invoering van de Arbowet

Vanaf 1 januari 1983 werd de Arbowet stapsgewijs ingevoerd. Deze wetgeving hield in dat werkgevers verplicht waren voorafgaand aan de werkzaamheden een beleid op te stellen over hoe er omgegaan diende te worden met gevaarlijke situaties, waaronder het werken met gevaarlijke stoffen. Verder moest de werkgever haar werknemers voorlichten en melding maken van beroepsziekten en –ongevallen. Het werken met gevaarlijke stoffen of gevaarlijke situaties moest worden vermeden. Wanneer dit niet mogelijk was moest het ALARA-principe (As Low As Reasonably Achievable) gehanteerd worden, waarbij, in geval van gevaarlijke stoffen, blootstelling aan de hand van de arbeidshygiënische strategie zo ver als ‘redelijkerwijs’ mogelijk was, beperkt moest worden. De term ‘redelijkerwijs’ houdt in deze in dat technische, organisatorische, maar ook economische redenen kunnen bepalen tot hoe ver de blootstelling gereduceerd diende te worden.

De arbeidshygiënische strategie geeft de prioriteit aan op welk niveau ingegrepen moet worden om de blootstelling aan stoffen of fysieke elementen te beperken en daarmee het risico voor de werknemer te beperken. Als eerste moeten de risico’s bij de bron worden weggenomen. Dit kan gebeuren door de schadelijke stof te vervangen door een minder gevaarlijk alternatief. Als dit niet mogelijk is, moeten collectieve maatregelen genomen worden. Voorbeelden hiervan kunnen zijn de emissie vanaf de bron beperken of verspreiding in de ruimte te beperken door een afzuiginstallatie of afscherming te installeren. Wat voor specifieke technische maatregelen hier getroffen dienen te worden

¹¹² Deutsche Forschungsgemeinschaft, 1972. Rapportage Hexamethylendiisocyanat.

¹¹³ Staatsblad 1976, 97

¹¹⁴ Staatsblad 1978, 15

¹¹⁵ Staatsblad 1981, 556

¹¹⁶ NB. HDI is zelf *niet* kankerverwekkend; zie voor effecten die HDI induceert hoofdstuk 2.

¹¹⁷ Tweede Kamer, 1989. Rapport 21283 Arbeidsinspectie. Tweede Kamer 1988-1989, 21283, Nrs 1-2. ISSN 0921-737 SDU Uitgeverij 's Gravenhage 1989.

¹¹⁸ Inspectie SZW, 2017. PFOA en DMAC in de productie van Teflon en Lycra bij DuPont (1964 - 2012). Nota van Bevindingen – Feitenonderzoek ten behoeve van lessen voor de toekomst.

is afhankelijk van vele factoren waaronder de hoogte en frequentie van de blootstelling, de karakteristieken van de werkruimte, waaronder grootte, het aantal bronnen, ventilatie e.a., en welke activiteiten plaats vinden en of het technisch mogelijk is daar op een kostenefficiënte manier maatregelen te treffen. Wanneer het niet mogelijk is collectieve maatregelen te treffen, of dit nog niet tot een afdoende reductie van de blootstelling heeft geleid, moet gezorgd worden voor individuele maatregelen, zoals het verkleinen van de blootstellingstijd van individuele werknemers, zodat voldaan wordt aan een tijd gewogen gemiddelde grenswaarde. Door het verkleinen van de blootstellingstijd voor een specifieke taak, wordt de blootstelling over de gehele werkdag verdund. Als ook dit niet mogelijk is of niet voldoende effect heeft, kunnen persoonlijke beschermingsmiddelen ingezet worden. Het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen is de laatste stap in de arbeidshygiënische strategie, want persoonlijke beschermingsmiddelen kunnen belastend zijn voor de werknemer, zeker als het adembescherming betreft of uitgebreide beschermende kleding. Bovendien is het laag houden van concentraties van (gevaarlijke) stoffen in de directe werkomgeving van de werknemer intrinsiek veiliger dan het toepassen van persoonlijke beschermingsmiddelen, niet in de laatste plaats omdat de effectiviteit hiervan afhangt van goed gebruik, juist onderhoud en juiste opslag van de beschermingsmiddelen.

De over enkele jaren in fasen ingevoerde Arbowet van 1980 beschrijft verder in artikel 12, onder a. Arbowet 1980 (Algemene verplichtingen van de werknemers) dat werknemers verplicht zijn om: “..machines, toestellen, werktuigen, gevaarlijke stoffen, transportmiddelen en andere hulpmiddelen op de juiste wijze te gebruiken”. De verplicht opgerichte arbodienst had, zoals beschreven in artikel 17 lid 6 Arbowet 1980 (Arbodienst), als één van de taken “het doen van aanbevelingen met betrekking tot... het gebruik van werktuigen, machines, toestellen en overige hulpmiddelen bij de arbeid alsmede van stoffen die gevaar kunnen opleveren voor de veiligheid en gezondheid van de werknemer.....” ¹¹⁹.

In 1984 publiceerde het Duitse DFG een onderzoek dat aantoonde dat HDI sensibiliserend is via luchtweg blootstelling en dientengevolge allergisch astma kan veroorzaken. Daarnaast kan huidblootstelling eveneens tot sensibilisering leiden ¹²⁰. HDI was in 1985 niet opgenomen in het P-blad 145, waarin MAC waarden waren weergegeven. Andere Isocyanaten, zoals HMDI, MDI en TDI hebben wel een vermelding in dit P-blad ¹²¹.

'Arbowet óók voor Defensie'

Per 1 juni 1985 werd de Arbowet, zoals deze van toepassing was voor normale werkplaatsen, ook voor defensie personeel (burger en militair) van toepassing. Dit gebeurde via het Arbeidsomstandighedenbesluit Defensie (zie ook Bijlage B, onder “Arbobesluit”).

'Rol Arbeidsinspectie'

Vanaf 1983 werd de Arbowet gefaseerd ingevoerd. Als gevolg daarvan begon de Arbeidsinspectie meer aandacht te besteden aan gezondheid gerelateerde onderwerpen, waaronder de blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Daarvóór was de focus van de Arbeidsinspectie hoofdzakelijk gericht op arbeidsveiligheid. De strategie van de Inspectie SZW (en voorheen Arbeidsinspectie) is gericht (geweest) op de grootste arbo risico's en op wettelijke bepalingen waarvan de naleving laag is (was). Een voorbeeld hiervan in de huidige situatie is de aandacht voor kankerverwekkende stoffen. Deze krijgen, vanwege de ernst van de mogelijke gevolgen van blootstelling, logischerwijs meer prioriteit. Hetzelfde geldt ook voor de meest risicovolle situaties bij andere stoffen of fysieke risico's. De Arbowetgeving is voor de Inspectie SZW het referentiekader bij haar toezicht.

¹¹⁹ Staatsblad 1980, 664

¹²⁰ Deutsche Forschungsgemeinschaft, 1984. Rapportage Diisocyanate.

¹²¹ Arbeidsinspectie, 1985. Nationale MAC lijst 'P145', U. D. C. 613.155.3

Vergelijkbaar met de vorige periode geldt in deze periode dat de Arbeidsinspectie nog bestond uit los opererende districten die geen sterke, centrale sturing hadden. De Algemene Rekenkamer concludeerde in 1989 dat dit geleid heeft tot verschillende tussen districten¹²². Het is dus mogelijk dat er geen uniforme handhaving heeft plaatsgevonden over de diverse POMS locaties. Daarnaast was de werkwijze vooral reactief, te weten na incident(melding)en. Vanwege het grote aantal bedrijfstakken dat geïnspecteerd moest worden, was op specifieke chemie gebieden het kennisniveau bij specialisten van de te inspecteren bedrijven in sommige gevallen beter ontwikkeld dan bij inspecteurs¹²³.

5.3.1.4 Periode 19-10-1989 tot 1-1-1994; Arbeidshygiënische strategie en RI&E

In aanvulling op de invoering van de verplichting vooraf een beleid op te stellen voor gevaarlijke stoffen, die waren geïdentificeerd in de Wet Gevaarlijke Stoffen op basis van de arbeidshygiënische strategie, werd per 19-10-1989 in een wijziging van het VBF vastgesteld dat dit voortaan zou gelden voor alle stoffen. Bovendien werd de verplichting ook van toepassing op stoffen die opgeslagen zijn. Indien een bronaanpak niet mogelijk is en ook de luchtafvoer van gevaarlijke stoffen niet mogelijk is, wordt de arbeidshygiënische strategie (verder) geconcretiseerd met de volgende punten:

- *de duur van de blootstelling moet zoveel mogelijk beperkt zijn;*
- *een stof mag niet in grotere hoeveelheid aanwezig zijn dan strikt noodzakelijk en het aantal blootgestelde werknemers mag niet groter zijn dan voor het verrichten van de arbeid strikt nodig is;*
- *de blootgestelde werknemers moeten voldoende vertrouwd zijn met de aard van hun werkzaamheden en moeten voldoende kennis hebben van de gevaren die aan de blootstelling zijn verbonden en van de voorzieningen, die getroffen zijn of door hen moeten worden getroffen, om die gevaren te voorkomen of te beperken;*
- *bij de arbeid moeten de grootst mogelijke ordelijkheid en zindelijkheid worden betracht.*

Ook moeten vanaf deze datum gevaarlijke stoffen opgenomen worden in een register (op basis van de wet Milieugevaarlijke stoffen), waarbij ook de gevaren van de stof vastgelegd moesten worden. Ter ondersteuning van bedrijven, publiceerde de Arbeidsinspectie samen met het Directoraat-Generaal van de Arbeid na de wijziging in het VBF in 1989 het Arbo Informatie Systeem Toxische Stoffen, waarin (onder andere) wordt beschreven hoe aan de wettelijke bepalingen voor het werken met gevaarlijke stoffen kon worden voldaan¹²³.

In 1991 publiceerde de WGD een advies over diisocyanaten in het algemeen¹²⁴. Hierin wordt geconcludeerd dat er voor HDI op dat moment geen Nederlandse MAC waarde was, maar wel een Duitse ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 PPB)). In de rapportage wordt een advieswaarde afgegeven voor HDI van $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tijdgewogen gemiddelde voor 8 uur (TGG-8 uur). Op basis van deze rapportage en de afgegeven advieswaarde kan aangenomen worden dat arboprofessionals kennis genomen zouden kunnen hebben van het feit dat de blootstelling aan HDI risico's met zich mee bracht.

Op basis van het advies van de WGD is op 13-03-1992 het advies uitgebracht voor een grenswaarde en deze is op 1-12-1992 van kracht geworden en vastgesteld op $0,04 \text{ mg}/\text{m}^3$ ¹²⁵. Vanaf deze datum moest de blootstelling aan HDI onder de grenswaarde blijven, waarop getoetst kon worden door de arbeidsinspectie.

¹²² Tweede Kamer, 1989. Rapport 21283 Arbeidsinspectie. Nrs 1-2. ISSN 0921-737 SDU Uitgeverij 's Gravenhage 1989.

¹²³ Inspectie SZW, 2017. PFOA en DMAC in de productie van Teflon en Lycra bij DuPont (1964 - 2012). Nota van Bevindingen – Feitenonderzoek ten behoeve van lessen voor de toekomst.

¹²⁴ WGD, 1991. Health-based recommended occupational exposure limits for diisocyanates. RA 3/91

¹²⁵ SER grenswaarden overzicht HDI. www.ser.nl

'Rol Arbeidsinspectie'

Naar aanleiding van het onderzoek van de Algemene Rekenkamer naar het functioneren van de Arbeidsinspectie werd een projectmatige aanpak ingesteld. Daarmee introduceerde de Arbeidsinspectie een drietraps escalatie stappenplan, waarbij eerst overleg met het betreffende bedrijf werd aangegaan. Mocht dit niet de juiste uitwerking hebben, dan kon de Arbeidsinspectie eigen juridische instrumenten inzetten. Als laatste stap was overdracht naar het openbaar ministerie mogelijk ¹²⁶.

5.3.1.5 Periode 1-1-1994 tot heden; Ontwikkeling naar de huidige Arbowet

Op 1-1-1994 werd een wijziging van de Arbowet van kracht ¹²⁷, op basis van de Europese richtlijn 89/391/EEG ¹²⁸. Het beleid moest gebaseerd worden op de verplichte risico inventarisatie en –evaluatie. Alle gevaren die betrekking hadden op het uitvoeren van arbeid in het bedrijf moesten in kaart gebracht worden, waarbij het voor bedrijven met meer dan 100 werknemers verplicht was een Arbo-jaarplan op te stellen.

In deze gewijzigde Arbowet was ook de verplichting tot aansluiting bij een externe arbodienst opgenomen. Deze had als taak:

- het verlenen van bijstand bij het maken van de inventarisatie en evaluatie, alsmede het adviseren daaromtrent;
- het uitvoeren van ziekteverzuimbegeleiding;
- het uitvoeren van een arbeidsgezondheidskundig onderzoek;
- het houden van een arbeidsgezondheidskundig spreekuur.

Daarnaast was de verplichting opgenomen een of meerdere bedrijfshulpverleners aan te stellen die in geval van calamiteit konden handelen. De Arbowet 1994 gaf verder als aanvulling op de . reeds bestaande uitvoering van het verplichte arbeidsgezondheidskundig onderzoek de verplichting om werknemers (op vrijwillige basis) deel te laten nemen aan zogenaamde Periodiek Arbeidsgezondheidskundige Onderzoeken (PAGOs).

De invoering van de Arbowet 1994 had als gevolg dat het reeds verplichte beleid om blootstelling aan gevaarlijke stoffen te beheersen vooraf (in samenwerking met een arbodienst) geïnventariseerd en geëvalueerd moest worden.

'Rol Arbeidsinspectie'

In de in 2017 verschenen 'Nota van bevindingen' dat de Inspectie SZW heeft uitgevoerd wordt op basis van interviews geconcludeerd, dat de Arbeidsinspectie er destijds van uit ging dat (gezondheidseffecten als gevolg van) blootstelling aan gevaarlijke stoffen opgepikt zouden worden door de (verplichte) arbodienst. Er is in de rapportage vastgesteld dat vooral geacteerd werd op het gebied van ziekteverzuim ¹²⁹. De mate van aandacht voor blootstelling aan chemische stoffen kan daardoor dus afhankelijk zijn van de inspanningen die door de Arbodienst zijn gedaan. De Arbeidsinspectie had vanaf midden jaren '90 een handhavingsbeleid op kankerverwekkende stoffen. Dat beleid was toepasbaar op alle werksituaties waar blootstelling aan dit type stoffen aan de orde was. Het werd niet ontwikkeld per specifieke gevaarlijke stof. Het valt niet meer te achterhalen welke type werkzaamheden door de Inspectie zijn gecontroleerd in individuele bedrijven.

¹²⁶ Inspectie SZW, 2017. PFOA en DMAC in de productie van Teflon en Lycra bij DuPont (1964 - 2012). Nota van Bevindingen – Feitenonderzoek ten behoeve van lessen voor de toekomst.

¹²⁷ Staatsblad 1993, 758

¹²⁸ Publicatieblad EEG L-183, 1989

¹²⁹ Inspectie SZW, 2017. PFOA en DMAC in de productie van Teflon en Lycra bij DuPont (1964 - 2012). Nota van Bevindingen – Feitenonderzoek ten behoeve van lessen voor de toekomst.

Op 1 november 1999 werd een wijziging van de Arbowet ingevoerd. Hier werd beschreven dat de Arbeidsinspectie een bestuurlijke boete kon opleggen¹³⁰ als middel in de handhaving van de Arbowet

Per 19 mei 2002 wordt een wijziging op het Arbobesluit ingevoerd waarin implementatie van de Europese richtlijn 98/24/EG plaatsvond¹³¹. De belangrijkste wijzigingen inzake het regime m.b.t. gevaarlijke stoffen in het algemeen betroffen:

1. De formulering van een definitie van gevaarlijke stoffen. Tot nu toe werd in het Arbeidsomstandighedenbesluit geen definitie gegeven van gevaarlijke stoffen, hetgeen in de praktijk geen aanleiding heeft gegeven voor ernstige misverstanden.
2. Verduidelijking van de verplichting tot beoordeling van aard, duur en mate van de blootstelling in het kader van de RI&E. In de nieuwe beoordelingsverplichting is opgenomen dat rekening gehouden moet worden met het toegepaste arbeidsprocédé, de werkmethode en de wijze waarop er blootstelling kan plaatsvinden. Ook dient de beoordeling te worden herzien indien de omstandigheden veranderen. Tevens moet een registratie worden bijgehouden van de getroffen maatregelen ter naleving van hoofdstuk 4 Arbobesluit en de voorzienbare gebeurtenissen die aanleiding kunnen geven tot gevaren voor werknemers.
3. In de Arbowet is voor de werkgever de verplichting opgenomen om werknemers die aan bepaalde risico's van gevaarlijke stoffen blootstaan periodiek in de gelegenheid te stellen een arbeidsgezondheidskundig onderzoek te ondergaan. In afdeling 1 van hoofdstuk 4 Arbobesluit inzake gevaarlijke stoffen zijn specifieke regels over het arbeidsgezondheidskundig onderzoek opgenomen. Het betreft o.a. de mogelijkheid om zo'n arbeidsgezondheidskundig onderzoek uit te voeren vóór aanvang van het werken met gevaarlijke stoffen. Voor het werken met kankerverwekkende stoffen bestond deze mogelijkheid overigens al.
4. De in de Arbowet geformuleerde algemene verplichting tot het geven van doelmatige voorlichting en onderricht van werknemers die aan bepaalde arbeidsrisico's blootstaan, is t.a.v. het werken met gevaarlijke stoffen in afdeling 1 van hoofdstuk 4 van het Arbobesluit uitgewerkt in een afzonderlijk artikel: Artikel 4.10e (Voorlichting en onderricht):

1. Aan werknemers die arbeid verrichten waarbij gevaar bestaat voor blootstelling aan gevaarlijke stoffen wordt voorlichting en onderricht gegeven, waarbij ten minste aandacht wordt besteed aan:

- i. de mogelijke gevaren voor de gezondheid die zijn verbonden aan het werken met gevaarlijke stoffen op grond van de risico-inventarisatie en –evaluatie als bedoeld in artikel 4.2 (RI&E) Arbobesluit;*
- j. de aard van de blootstelling;*
- k. de grenswaarden en de maatregelen bij overschrijding van deze waarden;*
- l. de te treffen voorzorgsmaatregelen om blootstelling te voorkomen of te beperken;*
- m. de te treffen voorzorgsmaatregelen om zoveel mogelijk te voorkomen dat zich m.b.t. gevaarlijke stoffen een ongewilde gebeurtenis voordoet;*
- n. de hygiënische maatregelen;*
- o. het dragen en gebruiken van persoonlijke beschermingsmiddelen;*
- p. de te nemen maatregelen indien zich een ongewilde gebeurtenis voordoet met gevaarlijke stoffen.*

¹³⁰ Staatsblad 1999, 184

¹³¹ Staatsblad 2002, 190

2. De werknemers kunnen kennis nemen van de informatie over de veiligheid en gezondheid die door de leverancier van een gevaarlijke stof wordt verstrekt, waaronder begrepen de verplichte informatie die bij of krachtens wettelijk voorschrift wordt verstrekt;

3. De wijze van voorlichting en onderricht is afgestemd op de resultaten van de beoordeling, bedoeld in artikel 4.2.

4. De voorlichting en het onderricht worden geactualiseerd indien gewijzigde omstandigheden hiertoe aanleiding geven.

De Arbeidsinspectie start na een nieuw onderzoek van de Algemene Rekenkamer in 2001¹³² met een prioritering systematiek waar de kans op een effect, de ernst van het effect en de naleving worden meegenomen. Dit wordt de basis van de prioriteitstelling. Naast inspecteren van arbeidsplaatsen worden door de Arbeidsinspectie ook hulpmiddelen ontwikkeld om bedrijven te helpen met het voldoen aan de Arbowetgeving. In 2005 wordt in dat kader het programma Versterking Arbeidsomstandigheden Stoffen (VASt) ingesteld. Dit programma is gericht op het ondersteunen van de zelfwerkzaamheid van werkgevers en werknemers. Daarnaast worden stakeholders gestimuleerd om zelf invulling te geven aan het beleid voor werken met gevaarlijke stoffen binnen hun branche. Het is onbekend of POMS sites aan dit initiatief actief hebben deelgenomen.¹³³

1 januari 2007 is de invoeringsdatum¹³⁴ van een wijziging in de Arbowet¹³⁵. Eén van de belangrijkste gevolgen van deze wetswijziging was de introductie van de arbocatalogus: op branche-niveau kunnen sociale partners 'oplossingen' maken om te voldoen aan de verplichtingen uit de Arbowetgeving. Deze oplossingen moeten wél ter toetsing worden voorgelegd aan de Inspectie SZW. Is deze arbocatalogus éénmaal goedgekeurd dan kunnen bedrijven uit die betreffende branche deze oplossingen toepassen en voldoen ze daarmee aan de Arbowetgeving.

Gelijktijdig met de Arbowetswijziging wijzigde ook het Arbobesluit¹³⁶. In het Arbobesluit werd geprobeerd om zoveel mogelijk doelvoorschriften op te nemen, of te wel een artikel waarbij nadrukkelijk het te bereiken doel werd geformuleerd. De wettelijke grenswaarden van gevaarlijke stoffen en kankerverwekkende stoffen zijn voorbeelden van deze doelvoorschriften. Via de arbocatalogus kan vervolgens worden aangegeven hoe dat 'doel' te bereiken.

Per 1 januari 2007 vervalt de publieke grenswaarde voor HDI. Vanaf dat moment wordt door de SER verwezen naar de private grenswaarde, die wordt vastgesteld op 0,035 µ/m³ (de onder REACH vastgestelde DNEL/DMEL).

Per 1 juni 2008 werd het Arbobesluit¹³⁷ aangepast als gevolg van de introductie van de REACH-verordening in Nederland. Per deze datum werden diverse AMvBs die gebaseerd waren op de Wet Milieugevaarlijke Stoffen gewijzigd, om zo te voldoen aan de Europese REACH wetgeving. Deze veranderingen waren vooral administratief van aard.

Per 1 januari 2012 werd het Arbobesluit aangepast met een aantal voorschriften die werden overgenomen uit enkele reeds vervallen Beleidsregels Arbeidsomstandighedenwetgeving. Als gevolg hiervan werd er 1 artikel aan hoofdstuk 4 (gevaarlijke stoffen en biologische agentia) toegevoegd m.b.t. de zogenaamde werkplek etikettering. De leden

¹³² Tweede Kamer, 2002. Rapport 28271 Handhaving door rijksinspecties. Nr 2. ISSN 0921-7371 SDU Uitgevers 's Gravenhage 2002.

¹³³ Inspectie SZW, 2017. PFOA en DMAC in de productie van Teflon en Lycra bij DuPont (1964 - 2012). Nota van Bevindingen – Feitenonderzoek ten behoeve van lessen voor de toekomst.

¹³⁴ Staatsblad 2006, 675

¹³⁵ Staatsblad 2006, 673

¹³⁶ Staatsblad 2006, 674

¹³⁷ Staatsblad 2008, 160

1 en 3 van het nieuwe artikel 4.1d (Beperking van blootstelling; werkpleketikettering) Arbobesluit luiden als volgt.

1. *In alle gevallen waarin arbeid wordt verricht waarbij werknemers worden of kunnen worden blootgesteld aan gevaarlijke stoffen, wordt in het kader van artikel 3 van de wet de blootstelling van werknemers aan gevaarlijke stoffen voorkomen of geminimaliseerd door op de verpakking van de gevaarlijke stof opvallend en goed leesbaar te vermelden:*
 - a. *de officiële naam van de gevaarlijke stof en de relevante gevaarlijke bestanddelen; en*
 - b. *de gevaarsymbolen, gevaarbenamingen en de waarschuwingszinnen.*
2. *In het geval van opslag van gevaarlijke stoffen in grotere hoeveelheden in speciale opslagruimten wordt aan het eerste lid voldaan als de verplichte aanduidingen voor meerdere identieke verpakkingen door middel van één etiketafdruk opvallend en goed leesbaar zijn aangebracht. De aanduidingen zijn zodanig aangebracht dat voor elke afzonderlijk opgeslagen verpakking te allen tijde ter plekke duidelijk is dat de aanduidingen van toepassing zijn. Als gevaarlijke stoffen uitsluitend voor de handel zijn opgeslagen, kan worden volstaan met het aanbrengen van de bij aflevering in Nederland wettelijk verplichte aanduidingen.*

Middels de commissie Gezondheid en Beroepsmatige Blootstelling aan Stoffen (GBBS) is in 2018 een concept-rapport over di- en triisocyanaten opgesteld. Daarin adviseert de commissie GBBS de staatssecretaris een grenswaarde voor di- en triisocyanaten (waaronder HDI) van 0,1 µg NCO/m³ ¹³⁸.

5.3.1.6 Beschrijving beleid en initiatieven van De Inspectie SZW

Naast de elders in dit hoofdstuk beschreven passages over de rol van de Inspectie SZW heeft de Inspectie SZW voor dit POMS-onderzoek een beeld geschetst van het huidige en historische inspectie beleid en van initiatieven die de Inspectie SZW heeft uitgerold ter ondersteuning van risicomanagement (mede in het kader van gevaarlijke en (in het bijzonder) carcinogene stoffen). Deze beschrijving van de Inspectie SZW is in onderstaande box integraal weergegeven.

¹³⁸ Gezondheidsraad, *Di- and triisocyanates. Health-based recommendation on occupational exposure limits*. 2018, Dutch Expert Committee on Occupational Safety a Committee of the Health Council of the Netherlands.

- De werkgever is verantwoordelijk voor een gezonde en veilige werkplek voor zijn werknemers en dient aan de Arbowet- en –regelgeving te voldoen.
- De werkgever moet zorgen dat dit gebeurt, ongeacht het feit of de Inspectie hierop komt controleren.
- De Inspectie hecht groot belang aan de deskundigheid van inspecteurs en de borging daarvan. Dit was ook al zo in de jaren '80. Er wordt veel gedaan op het gebied van opleidingen en trainingen van inspecteurs. Ze worden ingezet daar waar hun specifieke kennis en expertise effectief bijdraagt aan de inspecties. Zo nodig worden ze daarbij ondersteund door een specialist. In het verleden (jaren '80 – ca. 2005) deden de specialisten zelf ook eerstelijns werk. Zo werden bijvoorbeeld de inspecties op blootstelling aan kankerverwekkende stoffen, uitgevoerd door de specialisten Arbeidshygiëne.
- In de loop der jaren zijn er door het ministerie van SZW diverse activiteiten ontwikkeld, en gefinancierd, op het gebied van gevaarlijke stoffen. Doel was bedrijven te ondersteunen bij het opzetten en uitvoeren van hun stoffenbeleid en hun zelfwerkzaamheid te vergroten. Deze activiteiten werden in samenwerking met de Inspectie uitgevoerd. Voorbeelden zijn het Arbo Informatie Systeem Toxische Stoffen (AISTS), dat onder meer beschreef op welke manier bedrijven aan de wettelijke verplichtingen konden voldoen, en het traject Versterking Arbeidsomstandigheden Stoffen (VAST). Daarnaast zijn in breder verband (meerdere arborisico's betreffend) ook andere initiatieven ondersteund, zoals de Arboconvenanten en Arbocatalogi.
- De Inspectie SZW ontwikkelde onder meer brochures ten behoeve van branches waar inspectieprojecten zouden volgen. Daarin werd toegelicht op welke onderwerpen geïnspecteerd zou gaan worden en wat er van bedrijven werd verwacht. Daarnaast is de Zelfinspectietool Gevaarlijke stoffen ontwikkeld waarmee bedrijven kunnen nagaan of ze aan de wetgeving voldoen. Deze tool hanteert het zogenaamde 4-stappenmodel, naar analogie van wat de wetgeving op het gebied van gevaarlijke stoffen voorschrijft. De 4 stappen zijn:
 - Inventariseren en grenswaarden bepalen
 - Beoordelen van de blootstelling en toetsing daarvan aan de grenswaarden
 - Het nemen van beheersmaatregelen
 - Borging

Sinds december 2017 is de Zelfinspectietool uitgebreid met informatie over CMR (Carcinogene, mutagene en reprotoxische) stoffen.

- De Inspectie SZW houdt de Stand der Techniek in grote lijnen bij. Voorafgaand aan de start van een inspectieproject wordt dit nader in detail in kaart gebracht en op basis daarvan bepaald op welke beheersmaatregelen bij bedrijven gehandhaafd zal worden.
- Bij het nemen van beheersmaatregelen bij blootstelling aan kankerverwekkende stoffen moet de arbeidshygiënische strategie strikt worden gevolgd. Vervanging door een minder risicovolle stof heeft de voorkeur. Als dit niet lukt moeten alle technisch uitvoerbare beheersmaatregelen worden genomen die er zijn. 'Technisch uitvoerbaar' betekent: operationeel beschikbaar en in de gegeven situatie toepasbaar. Pas daarna volgen respectievelijk de beheersmaatregelen van organisatorische aard en persoonlijke beschermingsmiddelen.

5.3.1.7 Beschrijving van beheersmaatregelen bij arbeidsblootstelling aan HDI in wetenschappelijke literatuur

Blootstelling aan HDI vindt grotendeels plaats in het produceren en verwerken van schuim zoals PUR, en bij het verwerken en verspuiten van verf, dat op de POMS sites is gebeurd. Om de blootstelling aan chemische stoffen tijdens het spuiten van verf te beheersen kan gebruik gemaakt worden van diverse technische oplossingen.

Wat voor specifieke systemen geïnstalleerd of gebruikt (hadden) moeten worden is afhankelijk van diverse parameters en voor de meeste toepassingen anders. De blootstelling hangt in grote mate af van de taak die uitgevoerd wordt door de werknemer, of in de nabijheid van de werknemer. Studies laten zien dat bij spuitwerkzaamheden de hoogste blootstelling aan HDI optreedt, echter bij het mixen van verf en bij het schuren van pas gespoten oppervlakten kan ook blootstelling aan HDI voorkomen (Pronk 2006; Woskie 2003). Dit beeld wordt bevestigd in de beschrijving van het Advanced REACH Tool (ART) model. Hier is een mechanistisch model ontwikkeld, waarbij de blootstelling aan chemische stoffen is gebaseerd op de potentie van die stoffen en de activiteit die met die stoffen wordt uitgevoerd om tot emissie te leiden. Deze potentie tot emissie is opgesteld op basis van meetdata van vele blootstellingsscenario's. In dit model heeft de activiteit verf spuiten een veel hogere potentie tot emissie dan bijvoorbeeld het smeren/rollen of mengen van vloeistoffen (Fransman *et al.*, 2011). De studie van Burstyn en Kromhout (2002) geeft eveneens aan dat het spuiten van verf tot een vijf maal zo hoge blootstelling kan leiden als het gebruik van een kwast of roller.

Veelal zal er bij de beheersing van blootstelling aan HDI gebruik gemaakt worden van ventilatiesystemen en/of van persoonlijke bescherming, alhoewel in de praktijk ook bij het spuiten van (polyurethaan houdende) verf niet altijd een masker en/of ventilatie gebruikt wordt (Pronk, 2006).

Ventilatiesystemen worden in zijn algemeenheid al decennia lang toegepast (Rogers, 1910). Postman beschrijft in zijn artikel doelgericht het verlagen van arbeidsblootstelling door het toepassen van ventilatiesystemen (Postman, 1940). Ook hier werd al beschreven dat toepassing van dergelijke systemen een zeer specifieke aangelegenheid is, waarbij de lokale omstandigheden bepalend zijn voor het ontwerp en de doeltreffendheid. In zijn studie beschrijft Postman diverse soorten ventilatie, waaronder afzuigkappen, werktafels met ventilatie en afzuigsystemen met afscherming (product en werknemer gescheiden), die toegepast worden om de blootstelling van koper, lood, silica, benzol, en algemeen stof te beperken.

De effectiviteit van ventilatiesystemen kan variëren en is afhankelijk van diverse factoren. In een studie waarin parameters voor de blootstelling van (o.a.) HDI statistisch wordt gekwantificeerd, laat het verhogen van het debiet van het ventilatiesysteem een significante reductie zien van de blootstelling. Ook het type ventilatiesysteem (de manier waarop de lucht weg geleid wordt van de werknemer) wordt door de onderzoekers als relevant gemarkeerd, zij het niet significant (Fent *et al.*, 2009). In de studie van Reeb-Whitaker wordt eveneens een verschil in effectiviteit gevonden tussen typen ventilatiesystemen en wordt gerapporteerd dat niet alle geïncorporeerde systemen voldeden aan de voorgeschreven eisen van de ACGIH voor luchtverversing bij de ingang van de ventilatie booth (Reeb-Whitaker *et al.*, 2014).

In het ART model worden algemene reductiefactoren gebruikt voor diverse soorten blootstelling beperkende maatregelen, waaronder ventilatiesystemen. Een afzuiginstallatie (afhankelijk van het soort systeem, bijvoorbeeld niet gerichte ventilatie of een puntafzuiging) geeft in het model een reductie van de blootstelling van 50%-90%. Ook het segregeren (fysiek afschermen) van de werkzaamheden van mensen die mogelijk blootgesteld worden kan een effectieve maatregel zijn. De reductie hiervan wordt in het model geschat tussen de 30% (partiële segregatie) tot 90% (volledige segregatie met afzuiging en filtratie) (Fransman *et al.*, 2011). Naast gerichte ventilatie systemen is ook algemene ventilatie van de werkruimte belangrijk om de blootstelling aan stoffen op de

werkvloer te verminderen. Doordat algemene ruimteventilatie de vervuilde lucht ververst, kan het de achtergrondconcentratie in de werkruimte aanzienlijk verlagen.

Naast technische maatregelen zoals ventilatiesystemen, waar de blootstelling van werknemers in het algemeen verlaagd wordt, kunnen persoonlijke beschermingsmiddelen ingezet worden, zoals adembescherming. In het geval van het verspuiten van verf kan gebruik gemaakt worden van passieve adembescherming, of van zogenaamde aangeblazen maskers, waar een overdruk heerst in het masker. De lucht kan worden aangeleverd door een slang met verse lucht, of van een pomp die de werker zelf draagt, die (gefilterde) lucht aanvoert. Deze helmen worden ook gebruikt bij werkzaamheden zoals lassen, waar ze een significant lagere blootstelling laten zien dan passieve maskers (Lehnert *et al.*, 2012). In een studie over het effect van openen van overdruk helmen tijdens spuitwerkzaamheden op de reductiefactor van overdrukhelmen, worden standaard reductiefactoren gepresenteerd oplopend tot boven de 10.000 (Clayton en Baxter, 2015). Er moet opgemerkt worden dat deze reductiefactor drastisch verminderd door het openen van de helm, bijvoorbeeld voor inspectie van het werkstuk. Andere factoren die de juiste werking van een overdrukhelm kunnen beïnvloeden zijn bijvoorbeeld de druk in de helm, de staat van onderhoud en hoe schoon het masker is (Bolsover *et al.*, 2006).

In de praktijk kan het gebruik van een adembescherming niet garanderen dat de blootstellingen laag genoeg blijven. De studie van Reeb-Whitaker laat zien dat bij meer dan 20% en 55% van de bemeeten werknemers de protectiefactor van het masker niet voldoende is om onder de Amerikaanse respectievelijk UK grenswaarde voor HDI polymeren te blijven (Reeb-Whitaker *et al.* 2014).

Een recente studie geeft aan dat het gebruik van een moderne zogenaamde crossflow ventilatietechniek (zowel aanblazen als afzuigen van lucht uit de ruimte) een betere reductie geeft van blootstelling bij het werken met HDI-houdende verf op vliegtuigen, maar dat de blootstelling nog steeds zo hoog is dat ook nog persoonlijke beschermingsmiddelen gebruikt moeten worden om onder de grenswaarde te blijven (Bennet *et al.*, 2016).

In de literatuur wordt, ondanks dat moderne beheersmaatregelen of technische middelen gebruikt worden om de blootstelling van werknemers te beperken, melding gemaakt van overschrijdingen van grenswaarden. Het is en was ook ten tijde van de blootstelling aan HDI op de POMS locaties van belang om af te wegen welke technische maatregelen ingezet hadden moeten worden en daarna ook te evalueren of deze technische maatregelen afdoende bleken te zijn.

5.3.2 *Afwijkende positie Defensie(personeel)*

5.3.2.1 *Inleiding*

Gedurende de periode waarop dit onderzoek van toepassing is, van maart 1984 tot oktober 2006, waren er voor arbeidsplaatsen bij Defensie op enkele momenten uitzonderingen van toepassing. Onderzoeksvraag e beschrijft de algemene wetgeving zoals deze gold voor alle werkplaatsen, zowel commerciële partijen, overheid instanties en defensie. Onderzoeksvraag f gaat in aanvulling hierop in op het verschil in wetgeving voor arbeidsomstandigheden bij defensie en niet-defensie organisaties (waaronder commerciële organisaties, non-profit organisaties of andere overheid gerelateerde arbeidsplaatsen). Voor situaties waar in dit antwoord geen uitzondering beschreven staat, kan worden aangenomen dat de bij onderzoeksvraag e beschreven verantwoordelijkheden van de werkgever van toepassing waren op zowel defensie(gerelateerde) arbeidsplaatsen alsmede op commerciële arbeidsplaatsen.

5.3.2.2 *Vergelijking met de positie van Defensie(personeel)*

Defensie was in de periode tot 1-6-1985 (invoering van Arbobesluit Defensie) vrijgesteld van de Veiligheidswet en de verplichtingen die daaraan waren verbonden. Dit hield in dat

Defensie niet hoefde te voldoen aan de toen geldende arbo-gerelateerde wetgeving zoals deze van toepassing waren op commerciële arbeidsplaatsen en niet-defensie gerelateerde overheidswerkplaatsen.

Door de invoering van het Arbobesluit Defensie (1-6-1985) kwam deze uitzonderingspositie grotendeels te vervallen en verviel het verschil tussen arbeidsplaatsen bij defensie en commerciële arbeidsplaatsen. Er was (is) bij de Arbeidsinspectie (later de Inspectie SZW) geen sprake geweest van een specifiek handhavingsbeleid ten aanzien van Defensie. Na deze datum zijn in het Arbeidsomstandighedenbesluit Defensie slechts uitzonderingen van kracht die betrekking hebben op militaire oefeningen en oorlogsituaties.

Commerciële bedrijven en niet-defensie gerelateerde overheidsinstanties hadden de verplichting opgelegd gekregen om een arbeidsveiligheidsrapport op te stellen waarin beschreven staat welke gevaarlijke stoffen in het bedrijf gebruikt worden (artikel 5 Arbowet 1980). Defensie was vrijgesteld van deze verplichting. In Staatsblad 1981/556 staat expliciet vermeld dat deze AMvB slechts geldig is voor (chemische) procesindustrie. Defensie is middels een bepaling in de Seveso-I en de huidige Seveso-II richtlijn uitgesloten van deze verplichting.

Na de invoering van het gewijzigde Arbobesluit Defensie op 1-10-1990 waren alle artikelen uit de Arbowet 1980 ook van toepassing op Defensie, voor zover er althans in hetzelfde Arbobesluit Defensie geen uitzonderingen werden gemaakt.

Per 1-7-1997 trad het Arbeidsomstandighedenbesluit (Arbobesluit) in werking. In afdeling 7 van hoofdstuk 1 van het Arbobesluit werd aangegeven hoe er met betrekking tot bepaalde zaken uit de Arbowet moest worden omgegaan met betrekking tot Defensie. De essentie van deze verplichtingen was niet fundamenteel anders dan onder het Arbobesluit Defensie. In diverse hoofdstukken konden voor de sector Defensie aanvullende respectievelijk afwijkende bepalingen worden opgenomen. Maar voor het meest omvangrijke hoofdstuk (4) uit het Arbobesluit, dat gaat over gevaarlijke stoffen en biologische agentia, waren er voor de sector Defensie geen aanvullingen of uitzonderingen opgenomen.

6 Literatuur

AGCIH, 1991. Threshold limit values and biological exposure indices for 1988-1989. American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Cincinnati, OH, 14.

Arbeidsinspectie, 1985. Nationale MAC-lijst 'P145', U.D.C.613.155.3, Uitgave van het Directoraat-Generaal van de Arbeid van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Voorburg.

Arbeidsomstandighedenregeling (2003). <http://wetten.overheid.nl/BWBR0008587/2003-01-01#BijlageVI> (benaderd op 5 september 2018).

ATSDR (1998) Toxicological profile for Hexamethylene diisocyanate. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) of het US. Department of Health and Human Services. Toxicological profile TP120.

Bennet, Marlow, Nourian, Breay, Hammond 2016. Hexavalent chromium and isocyanate exposures during military aircraft painting under crossflow ventilation J Occup Environ Hyg. 2016;13(5):356-71

Bolsover, Rajan-Sithamparanadarajah, Vaughan. 2006. Workplace protection of air-fed visors used in paint spraying operations. Ann. Occup. Hyg 2006 50(3):219-229.

Burstyn, Kromhout. 2002. Trends in inhalation exposure to hydrocarbons among commercial painters in The Netherlands. Scand. J. Work. Environ. Health. 2002; 28(6):429-438.

Clayton, Baxter. 2015. Air-fed visors used for isocyanate paint spraying – potential exposure when the visor is lifted. Ann. Occup. Hyg. 2015;59(9):1179-1189.

DFG, (1972, 1984, 1996, 1998, 2000, 2013(a, b, c) en 2017). German MAK value documentation for 1,6-hexamethylene diisocyanate [Duits]. The MAK Collection for Occupational Health and Safety. ISSN 2509-2383. <https://onlinelibrary.wiley.com/browse/book/10.1002/3527600418/topic?ConceptID=206727&startPage=> (benaderd op 18 juli 2018).

DFG (1971, 1996, 1998, 2000) Hexamethylendiisocyanat. Deutsche Forschungsgemeinschaft. MAK 23, 27, 30.

DFG (1984) Diisocyanate. Deutsche Forschungsgemeinschaft.

DFG (2013a,b,c and d) Hexamethylendiisocyanat. The MAK-Collection Part I. MAK Value Documentations 2013. Deutsche Forschungsgemeinschaft. (completed 14.06.1971, 28.03.1996, 10.07.1997 and 04.05.2000).

ECHA (2018). European Chemical Agency database. <https://echa.europa.eu/nl/registration-dossier/-/registered-dossier/14852> (benaderd 3 september 2018).

Fent, Trelles Gaines, Thomasen, Flack, Ding, Herring, Whittaker, Nylander-French. 2009. Quantification and statistical Modeling-Part 1: Breathing zone concentrations of monomeric and polymeric 1,6-Hexamethylene Diisocyanate. Ann. Occup. Hyg. 2006;53(7):677689.

Fransman, Van Tongeren, Cherrie, Tischer, Schneider, Schinkel, Kromhout, Warren, Goede, Tielemans. 2011. Advanced REACH Tool (ART): development of the mechanistic model. Ann. Occup. Hyg. 2011;55(9):957-979.

GR (2008) Preventie van werkgerelateerde luchtwegallergieën. Gezondheidsraad. Publicatie nummer 2008/03E. ISBN: 9789055496983

GR (2018) Di- and triisocyanates, Health-based recommendation on occupational exposure limits. Dutch expert Committee on Occupational Safety a Committee of the Health Council of the Netherlands (Gezondheidsraad) (document number 2018/20).

Inspectie SZW, 2017. PFOA en DMAC in de productie van Teflon en Lycra bij DuPont (1964 - 2012). Nota van Bevindingen – Feitenonderzoek ten behoeve van lessen voor de toekomst.

IRIS (2002) Chemical Assessment Summary of 1,6-Hexamethylene diisocyanate; CASRN 822-06-0. Integrated Risk Information System (IRIS), National Center for Environmental Assessment of the U.S. Environmental Protection Agency. <https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/r?dbs+iris:@term+@rn+822-06-0> (9-7-2018).

Lehnert, Pesch, Lotz, Pelzer, Kendzia, Gawrych, Heinze, Van Gelder, Punkenburg, Weiss, Mattenklott, Hahn, Möhlmann, Berges, Hartwig, Brüning and the Weldox Study Group. 2012. Exposure to inhalable, respirable and ultrafine particles in welding fume. *Nn. Occup. Hyg.* 201256(5):557-567.

MinSZW (2011) Handreiking REACH en Arbo. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Inspectie SZW.

NIOSH (1978) Criteria for a recommended standard. Occupational Exposure to diisocyanates. Publication No. 78-251.

NIOSH (2004) A Summary of Health Hazard Evaluations: Issues Related to Occupational Exposure to Isocyanates, 1989 to 2002. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) of the US. Department of health and Human Services. Publicatie nummer 2004-116.

Postman 1940 Practical Application of Industrial Exhaust Ventilation for the Control of Occupational Exposures. *Am J Public Health Nations Health.* 1940 Feb; 30(2): 149–160.

OECD (2001) OECD SIDS Initial Assessment Report Hexamethylene. Diisocyanate. UNEP Publications.

OECD (2012) SIDS Initial Assessment Profiles agreed in the course of the OECD HPV Chemicals Programme from 1993-2011. OECD Environment, Health and Safety Publications, Series on Testing & Assessment. SIDS Initial Assessment Profile 1,6-Hexamethylene diisocyanate. *SIAM* 12, 27-29 June 2001. ENV/JM/MONO(2012)4/PART3.

Pronk A, Tieleman E, Skarping G, Bobeldijk I, Van Hemmen J, Heederik D, Preller L (2006) Inhalation exposure to isocyanates of car body repair shop workers and industrial spray painters. *Ann Occup Hyg* 2006; 50(1): 1–14

Reeb-Whitaker, Whittaker, Ceballos, Weiland, Flack, Fent, Thomasen, Trelles Gaines, Nylander-French. 2012. Airborne isocyanates exposure in the collision repair industry and a comparison to occupational exposure limits. *J. Occup. Environ. Hyg.* 2012; 9(5):329-339

RIVM (2018) stoffendatabase; <https://rvszoekstelsysteem.rivm.nl/stof/detail/3113> (benaderd op 20 juli 2018).

RIVM (2020) "Nadelige gezondheidseffecten en ziekten veroorzaakt door blootstelling aan hexamethyleen diisocyanaat (HDI)". J. Ezenam et al. RIVM-rapport 2020-0013, Bilthoven.

Rogers 1910. The Ventilation of Industrial Establishments. *Am J Public Hygiene.* May; 20: 245–251.

SER, 2007. Grenswaarden en hun afleiding in de loop der tijd:

(<https://www.ser.nl/nl/themas/arbeidsomstandigheden/grenswaarden.aspx>).

SER (2007). Brief van de Subcommissie Grenswaarden Stoffen op de Werkplek, Afronding dossiers die onder het oude grenswaardestelsel vielen, GSW/11 – 48-56, d.d. 6 maart 2007, kenmerk 07.01268/jjb/ipw.

SER, 2016. Sociaal Economische Raad, Adviezen aan de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid: zie SER database:

(<https://www.ser.nl/nl/themas/arbeidsomstandigheden/grenswaarden/overzicht-stoffen.aspx>).

SER (2018). Databank Grenswaarden Stoffen op de Werkplek (GSW); <https://www.ser.nl/en/grenswaarden/hexamethyleendiisocynaat.aspx> (benaderd op 31 augustus 2018).

Staatsblad 1981/556; Besluit van 12 augustus 1981 tot vaststelling van een algemene maatregel van bestuur, als bedoeld in artikel 20v, eerste lid, van de Veiligheidswet 1934 (<<Besluit verplichtstelling veiligheidsrapport>>).

Staatscourant (1994) Regeling wettelijke grenswaarden, SZW Arbeidsomstandighedenwet. Staatscourant 52, 15 maart 1994.

Staatscourant, 1994. Staatscourant 72 (Officiële uitgave van het Koninkrijk der Nederlanden sinds 1814; 14 april 1994), pagina 13. ISBN 9039906262. Sdu Servicecentrum Uitgeverijen, Den Haag.

Staatscourant, 2014. Staatscourant Nr.36338 (Officiële uitgave van het Koninkrijk der Nederlanden sinds 1814; 18 december 2014), artikel I, pagina 3 en verder. Sdu Servicecentrum Uitgeverijen, Den Haag.

Staatscourant, 2016. Staatscourant 57792 (Officiële uitgave van het Koninkrijk der Nederlanden sinds 1814; 2 november 2016), pagina 1. Sdu Servicecentrum Uitgeverijen, Den Haag.

TNO (2020) "Kan (lichamelijk) medisch onderzoek uitwijzen of een bepaald effect op de gezondheid gerelateerd is aan de blootstelling aan HDI?" Buist HE, Leeman W en Kroese ED, TNO rapport TNO2020 R10178, Utrecht.

Tweede Kamer, 1989. Rapport 21283 Arbeidsinspectie. Tweede Kamer 1988-1989, 21283, Nrs 1-2. ISSN 0921-7377 SDU Uitgeverij 's Gravenhage 1989.

Tweede Kamer, 2002. Rapport 28271 Handhaving door rijksinspecties. Nr 2. ISSN 0921-7371 SDU Uitgevers 's Gravenhage 2002.

WGD (1991). Health-based recommended occupational exposure limits for Diisocyanates. Dutch expert committee for occupational standards, RA3/91, Arbeidsinspectie, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, ISBN 9053071636.

Woskie, Sparer, Gore, Stowe, Bello, Liu, Youngs, Redlich, Eisen, Cullen. 2004. Determinants of isocyanate exposure in auto body repair and refinishing shops. Ann. Occup. Hyg 48(5):391-403.

7 Ondertekening

TNO te Utrecht, 10 maart 2020



M.A.J. Rennen
Research Manager



Dr. E.D. Kroese
Auteur

BIJLAGEN

- A** Overzicht van nationale en internationale instanties en hun HDI evaluaties
- B** Wie valt er onder de werking van de Arbowetgeving
- C** Lijst van afkortingen

A Overzicht van nationale en internationale instanties en hun HDI evaluaties

Overzicht van nationale en internationale instanties die geraadpleegd zijn

Onderstaand worden de nationale en internationale instanties genoemd en beschreven die geraadpleegd zijn voor het in kaart brengen van de ziekten die met HDI blootstelling samenhangen.

Nederlandse instanties

Werkgroep van Deskundigen

De Werkgroep van Deskundigen (WGD) is in 1976 opgericht door het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. De taak van de WGD was het evalueren en classificeren van effecten van stoffen en het afleiden van advieswaarden onder arbeidsomstandigheden.

In 1991 heeft de WGD een evaluatie van gezondheidseffecten van diisocyanaten, waaronder HDI, uitgebracht (WGD, 1991).

Sinds 1994 maakt de Commissie WGD deel uit van de Gezondheidsraad.

Gezondheidsraad

De Gezondheidsraad is opgericht in 1902. Oorspronkelijk hield de raad toezicht op de volksgezondheid en voerde hiertoe zelf inspecties uit. In 1919 nam de regering zelf de leiding op het staatstoezicht over en behield de Gezondheidsraad enkel de adviesrol. De Gezondheidsraad heeft zich sindsdien ontwikkeld tot een Nederlands onafhankelijk wetenschappelijk adviesorgaan met als opdracht regering en parlement te adviseren over vraagstukken op het gebied van de volksgezondheid en het gezondheids-(zorg)onderzoek.

De Gezondheidsraad heeft een evaluatie van werkgerelateerde luchtweg allergieën, waaronder bedrijfstakingen die diisocyanaten (inclusief HDI) gebruiken (2008) en een evaluatie van di- en triisocyanaten (inclusief HDI) uitgevoerd (2018).

Internationale instanties

Deutsche Forschungsgemeinschaft

De Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) is een onafhankelijk instituut voor wetenschap en onderzoek in Duitsland. De MAK Commissie binnen de DFG stelt maximale werkplek concentraties (MAK waarden) vast voor veilig werken met stoffen en biologische agentia.

Voor het afleiden van Duitse MAK waarden voor HDI zijn DFG evaluaties gepubliceerd in 1971, 1984, 1996, 1998, 2000 en 2013.

National Institute for Occupational safety and Health

Het Amerikaanse National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) valt onder het Center for Disease Control and Prevention, US Department of Health and Human Services, en is belast met het adviseren over grenswaarden voor chemicaliën op de werkplek.

Het NIOSH heeft in 1978 en 2004 de gezondheidseffecten van isocyanaten, waaronder HDI, in kaart gebracht.

European Chemicals Bureau (ECHA):

Het European Chemicals Bureau (ECB) is de voorloper van het European Chemicals Agency (ECHA) en coördineerde de beoordeling van chemicaliën in het kader van de Europese gevaarlijke stoffen regelgeving.

In de ECHA-REACH database is een registratie dossier voor HDI beschikbaar, opgesteld in 2011 met laatste aanpassingen in 2018, voor gebruik met een volume van 10000 tot 100000 ton per jaar (ECHA, 2018).

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD)

De Organisation for Economic Cooperation and Development is in 1948 opgericht als een samenwerkingsverband van thans 36 lidstaten welke samenwerken met vele opkomende economieën, om sociaal en economisch beleid te bespreken, te bestuderen en te coördineren.

De OECD heeft HDI geëvalueerd in 2001 in een Screening Information Dataset (SIDS) Initial assessment report (SIAR) en in 2012 in het kader van de OECD High Production Volume (HPV) Chemicals Programme (OECD, 2001; 2012).

B Wie valt er onder de werking van de Arbowetgeving

Arbowet

De huidige Arbowetgeving is van toepassing op die arbeidsrelaties, waarin sprake is van:

- een arbeidsovereenkomst;
- een ambtelijke aanstelling;
- het inlenen van uitzendkrachten; en,
- het 'onder gezag' laten werken van een ander (bijv. stagiaires).

Het één en ander is geregeld in artikel 1 van de Arbowet. Deze vier arbeidsrelaties stonden ook al in de Arbowet 1980. Dus deze situatie is tussen 1 januari 1983 en heden niet gewijzigd.

Het toepassingsgebied (de normadressanten) van de Arbowetgeving is daarmee redelijk groot. Als er sprake is van een opdrachtgever-opdrachtnemer-relatie is de Arbowetgeving echter niet van toepassing (m.u.v. specifieke bouwproces-activiteiten, zoals bedoeld in afdeling 5 van hoofdstuk 2 van het Arbobesluit). Dit toepassingsgebied is sinds de inwerkingtreding van de Arbeidsomstandighedenwet 1980 niet gewijzigd.

Voor ZZP'ers geldt de Arbowetgeving in zeer beperkte mate (art. 9.5 Arbobesluit).

Het bovenstaande betekent dat voor het Defensie-personeel dat valt onder artikel 1 Arbowet, de Arbowetgeving van toepassing is.

Echter in artikel 16, lid 4, onder b. Arbowet wordt het volgende bepaald: "Bij algemene maatregel van bestuur kan worden bepaald dat deze wet en de daarop rustende bepalingen geheel of gedeeltelijk niet van toepassing zijn op: b. Arbeid verricht in militaire dienst".

Arbobesluit

In artikel 1.5 van het Arbobesluit, zoals die geldig is per 1 juli 1997, worden definities gegeven m.b.t. het militaire en het burgerpersoneel van Defensie.

De letterlijke tekst van artikel 1.5 van het Arbobesluit (de onderdelen a. tot en met c.) luidt:

"In dit besluit en de daarop berustende bepalingen wordt verstaan onder:

a. militair personeel:

1°. de in werkelijke dienst zijnde militaire ambtenaren in de zin van artikel 1, eerste en tweede lid, van de Militaire Ambtenarenwet 1931;

2°. de in werkelijke dienst zijnde dienstplichtigen in de zin van de artikelen 18, 19 en 21 van de Kaderwet dienstplicht;

b. burgerpersoneel bij het Ministerie van Defensie:

1°. degenen die krachtens publiekrechtelijke aanstelling in burgerlijke openbare dienst jegens het Rijk, vertegenwoordigd door de Minister van

Defensie, gehouden zijn tot het verrichten van arbeid, behalve indien betrokkenen aan een derde ter beschikking worden gesteld voor het verrichten van arbeid, welke die derde gewoonlijk doet verrichten;

2°. degenen die onder gezag van het Rijk, vertegenwoordigd door de Minister van Defensie, arbeid verrichten;

c. defensiepersoneel: militair personeel en burgerpersoneel bij het Ministerie van Defensie;

..”

In artikel 1.26 Arbobesluit wordt de bevoegdheid van artikel 16, lid 4, onder b. Arbowet als volgt geformuleerd: “Tenzij in de artikelen 1.27 tot en met 1.34 van het Arbobesluit anders is bepaald is de (Arbo)wet van toepassing op arbeid verricht door defensiepersoneel.”

In artikel 1.27 Arbobesluit wordt aangegeven dat de toepassing van de Arbowetgeving geschiedt met inachtneming van nationale en internationale voorschriften m.b.t. de beveiliging van geheime gegevens. Artikel 1.28 Arbobesluit voegt daaraan toe dat de toepassing van de Arbowetgeving geschiedt met inachtneming van internationale verplichtingen.

In artikel 1.29 Arbobesluit wordt aangegeven dat de Arbowetgeving niet geldt in geval van o.a. oorlog. Vervolgens worden in de artikelen 1.30 tot en met 1.34 Arbobesluit bepaalde artikelen uit de Arbowet buiten toepassing verklaard onder bepaalde omstandigheden.

Het Arbobesluit kent zeven inhoudelijke hoofdstukken. Hoofdstuk 4 van het Arbobesluit gaat in op gevaarlijke stoffen en biologische agentia. Aan het einde van ieder hoofdstuk uit het Arbobesluit kan worden aangegeven dat bepaalde voorschriften uit dat betreffende hoofdstuk niet of anders gelden voor Defensie (defensiepersoneel). M.b.t hoofdstuk 4 Arbobesluit inzake gevaarlijke stoffen zijn geen aparte regels gesteld t.a.v. Defensie (defensiepersoneel).

Arbowetgeving van 1985 tot 1997

De hierboven geschetste situatie voor Defensie zoals opgenomen in het Arbobesluit is van toepassing sinds 1 juli 1997. Voor die tijd gold vanaf 1 juni 1985 (Staatsblad 1985, 212) het zogenaamde Arbeidsomstandighedenbesluit Defensie (Staatsblad 1985, 211). De redactie van dat Arbobesluit Defensie week niet af van de redactie van het Arbobesluit waar het althans gaat over de definitie van militair en burgerpersoneel. Wél is artikel 1.5, onder a. Arbobesluit waar het gaat om dienstplichtigen gewijzigd. Eerst werd er gesproken over dienstplichtigen zoals genoemd in de Wet rechtstoestand dienstplichtigen. Per 17 oktober 1997 is dat gewijzigd in Kaderwet dienstplichtigen (Staatsblad 1997, 339).

Samenvattend:

- De Arbowetgeving is voor Defensie van toepassing voor zover Defensie het personeel laat werken onder de voorwaarden genoemd in artikel 1 Arbowet juncto artikel 1.5 Arbobesluit. Vanaf 1 juni 1985 tot 1 juli 1997 betrof dit artikel 1 Arbowet juncto artikel 1 van het Arbeidsomstandighedenbesluit Defensie.
- De Arbowetgeving geldt dus voor Defensie, hoewel er in de artikelen 1.26 t/m 1.34 Arbobesluit is vastgelegd dat onder bepaalde omstandigheden (bijv. bij oorlog en oefeningen) bepaalde onderdelen uit de Arbowetgeving buiten

werking worden gesteld. Vanaf 1 juni 1985 tot 1 juli 1997 stond deze regelgeving in het Arbeidsomstandighedenbesluit Defensie.

- o Vóór 1 juni 1985 was er geen Arbo- of Veiligheidswetgeving van toepassing op Defensie.

Tabel 4. Arbowetgeving van toepassing voor medewerkers defensie?

Datum	Wetgeving van toepassing. Zo ja, waar?
- Vóór 1 juni 1985	- Geen arbo- of veiligheidswetgeving van toepassing.
- Vanaf 1 juni 1985 tot 1 juli 1997	- Artikel 1 Arbowet in samenhang met artikel 1 Arbobesluit Defensie
- Vanaf 1 juli 1997 tot heden	- Artikel 1 Arbowet in samenhang met artikel 1.5 Arbobesluit

C Lijst van afkortingen

ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
ALARA	As Low As Reasonably Achievable (zo laag als redelijkerwijs haalbaar)
AMvB	Algemene Maatregel van Bestuur
AVR	Arbeidsveiligheidsrapport
BGD	Bedrijfsgeneeskundige dienst / Bedrijfsgezondheidsdienst
CARC	Chemical Agent Resistant Coating
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease (Chronische Obstructieve Longziekte)
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DNEL	Derived No Effect Level
DMEL	Derived Minimal Effect Level
ECB	European Chemicals Bureau
ECHA	European Chemicals Agency
EEG	Europese Economische Gemeenschap
EG	Europese Gemeenschappen
EPA	Environmental Protection Agency
EU	Europese Unie
GGD	Gemeentelijke / Gemeenschappelijke Gezondheidsdienst
GR	Gezondheidsraad
GSW	Subcommissie Grenswaarden Stoffen op de Werkplek
IARC	International Agency for Research on Cancer
MAC	Maximaal Aanvaarde Concentratie: Grenswaarde waarbij ook blootstellingpatronen, sociaal-economische aspecten of politieke processen meegewogen zijn.
MTR	Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau: de concentratie van een stof in water, sediment, bodem of lucht waar beneden geen negatief effect is te verwachten.
NEN	Nederlandse Norm
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
NRC	Nuclear Regulatory Commission
OR	Ondernemingsraad
PAGO	Periodiek Arbeidsgezondheidskundige Onderzoek
P-blad	Publicatieblad van de Arbeidsinspectie (nu: De Inspectie SZW)
PBM	Persoonlijke beschermingsmiddelen
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
RI&E	Risico-inventarisatie en –evaluatie
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
SCOEL	Scientific Committee on Occupational Exposure Limits
SER	Sociaal Economische Raad
SZW	Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid
TLV	Threshold Limit Value

TGG	Tijdgewogen gemiddelde; de gemiddelde concentratie waaraan men gedurende ten hoogste over een bepaalde periode (8 uur of 15 minuten) blootgesteld mag worden
VBF	Veiligheidsbesluit voor fabrieken of werkplaatsen
VR	Verwaarloosbaar risiconiveau: het niveau waarbij we spreken van duurzame milieukwaliteit op lange termijn. Deze norm houdt rekening met gelijktijdige blootstelling aan meerdere stoffen.
WGD	Werkgroep van Deskundigen van de Nationale MAC commissie

Grenswaarde: zie voor definitie en afleiding Nederlandse grenswaarden door de tijd: <https://www.ser.nl/nl/themas/arbeidsomstandigheden/grenswaarden.aspx>