

## Addendum

# Leidraad preventief medisch onderzoek van werkenden bij blootstelling aan gevaarlijke stoffen

Addendum bij de Leidraad preventief medisch onderzoek (PMO) van werkenden en de Hulpdocumenten voor bedrijfsartsen bij de ontwikkeling en uitvoering van PMO bij werkenden

Rik Menting, bedrijfsarts  
Frank Brekelmans, gecertificeerd arbeidshygiënist  
Carel Hulshof, bedrijfsarts en bijzonder hoogleraar arbeids- en bedrijfsgeneeskunde

19 april 2018

*Deze publicatie is ontwikkeld in het kader van een door SZW gefinancierd en bij TNO geplaatst onderzoeksprogramma.*

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Samenvatting</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Leeswijzer</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>6</b>
3.1	Aanleiding.....	9
3.2	Pragmatisch aanpak .....	10
3.3	Gevaarlijke stoffen .....	10
3.4	Randvoorwaarden voor PMO Gevaarlijke Stoffen .....	11
3.5	PMO Gevaarlijke Stoffen aanbieden aan intreders, werkenden, uitreders .....	11
<b>4</b>	<b>Het 10 stappenplan</b> .....	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Van H-zinnen naar doelorganen</b> .....	<b>18</b>
5.1	Risk-benadering versus Hazard-benadering.....	18
5.2	RI&E Gevaarlijke Stoffen en registratieverplichtingen.....	18
5.3	PMO Gevaarlijke Stoffen complementair aan RI&E Gevaarlijke Stoffen .....	19
5.4	Van H-zinnen naar doelorganen.....	20
<b>6</b>	<b>Van doelorganen naar arbeidsgezondheidskundig onderzoek</b> .....	<b>22</b>
6.1	Overzicht van arbeidsgezondheidskundig onderzoek.....	25
6.2	PMO en Biomonitoring.....	30
<b>7</b>	<b>Samenhang tussen RI&amp;E, te nemen acties, documenten en het 10 Stappenplan</b> .....	<b>33</b>
<b>8</b>	<b>Doel van het PMO Gevaarlijke Stoffen</b> .....	<b>35</b>
8.1	PMO versus PAGO .....	35
8.2	Medisch mandaat bij geregistreerde bedrijfsarts .....	36
8.3	Kerdoelen van het PMO Gevaarlijke Stoffen .....	36
<b>9</b>	<b>Aanbevelingen</b> .....	<b>38</b>
<b>10</b>	<b>Verantwoording</b> .....	<b>39</b>
<b>Bijlage A</b>	<b>H-zinnen met doelorganen</b> .....	<b>40</b>
<b>Bijlage B</b>	<b>GHS Lijst van gevarenclassen bij de gezondheidsgevaren</b> .....	<b>44</b>
<b>Bijlage C</b>	<b>Kwetsbare groepen</b> .....	<b>46</b>
<b>Bijlage D</b>	<b>Arbeidshygiëne strategie</b> .....	<b>48</b>
<b>Bijlage E</b>	<b>Informatiebronnen</b> .....	<b>49</b>
E.1	Informatiebronnen over arbeidsgezondheidskundig onderzoek.....	49
E.2	Informatiebronnen over doelorganen .....	52
E.3	Informatiebronnen over arbeidsgezondheidskundig onderzoek per individuele stof .....	55
E.4	Informatiebronnen over biomonitoring.....	59
<b>Bijlage F</b>	<b>Definities Gevaarlijke Stoffen</b> .....	<b>60</b>
F.1	Carcinogene en mutagene stoffen .....	62
F.2	Reproductie toxische stoffen .....	63
F.3	Sensibiliserende stoffen .....	63
<b>Bijlage G</b>	<b>Arbeidsgezondheidskundig onderzoek in de wet</b> .....	<b>64</b>
G.1	Arbeidsomstandighedenwet geldend 2018-01-01.....	65
G.2	Arbeidsomstandighedenbesluit geldend 2018-01-01 .....	65
G.3	Arbeidsomstandighedenregeling geldend 2018-01-01.....	67
G.4	Richtlijn 2004/37/EG van het Europees Parlement en De Raad met Bijlage II .....	68
<b>Bijlage H</b>	<b>Leeg format van een PMO-advies Gevaarlijke Stoffen</b> .....	<b>71</b>

# 1 Samenvatting

Blootstelling aan potentieel gevaarlijke stoffen komt in Nederland op veel werkplekken nog steeds voor. Als men blootgesteld wordt aan gevaarlijke stoffen kunnen deze negatieve effecten op de gezondheid hebben. Gezondheidsklachten kunnen direct optreden, maar ook pas na jaren verschijnen en/of plotseling optreden na langdurige blootstelling.

Naar schatting **sterven in Nederland jaarlijks 3000 tot 4000 mensen** aan de gevolgen van blootstelling aan gevaarlijke stoffen in het werk. Daarnaast veroorzaakt blootstelling aan gevaarlijke stoffen op het werk voor werkzame personen en gepensioneerden ook een aanzienlijke ziektelast.

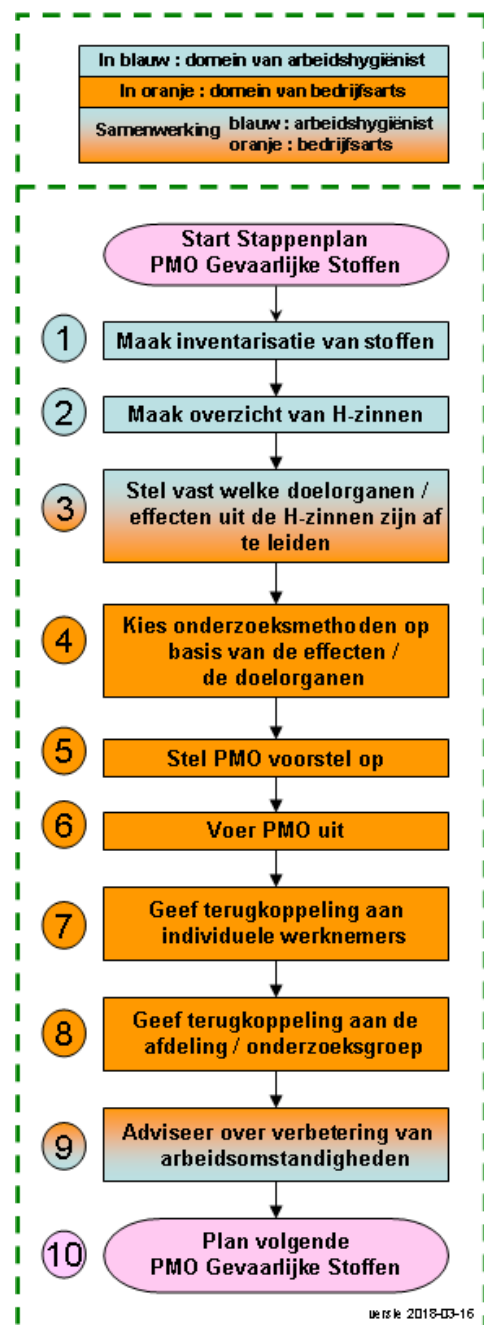
Een van de belangrijkste instrumenten voor de bedrijfsarts om vroegtijdig gezondheidsklachten en/of beginnende afwijkingen te constateren, is het opstellen en uitvoeren van Preventief Medisch Onderzoek (PMO). Het blijkt echter dat een gericht PMO voor werkenden die blootgesteld zijn aan gevaarlijke stoffen, slechts in een minderheid van de daarvoor in aanmerking komende bedrijven plaats vindt. De in aanvulling op de *Leidraad PMO voor werkenden* uitgebrachte hulpdocumenten beschrijven concrete instrumenten om de belastbaarheidsrisico's of de gezondheidsklachten in kaart te brengen. Deze bevatten tot op heden echter geen informatie over gevaarlijke stoffen. Daarom heeft het Ministerie van SZW aan de NVAB gevraagd een Addendum Leidraad PMO Gevaarlijke Stoffen te maken.

Het doel van dit addendum is het voor bedrijfsartsen en arbeidshygiënist **gemakkelijker maken goed te adviseren over de opzet en uitvoering** van een PMO gericht op werkenden die blootgesteld zijn aan gevaarlijke stoffen.

Door de veelheid aan verschillende gevaarlijke stoffen en de complexiteit van mogelijke blootstellingen tijdens het werk, is er behoefte aan structuur en richting bij het opstellen van een PMO Gevaarlijke Stoffen. Daarom is in deze richtlijn bij het ontwerpen van het PMO Gevaarlijke Stoffen gekozen voor een **pragmatische aanpak**, in 10 stappen.

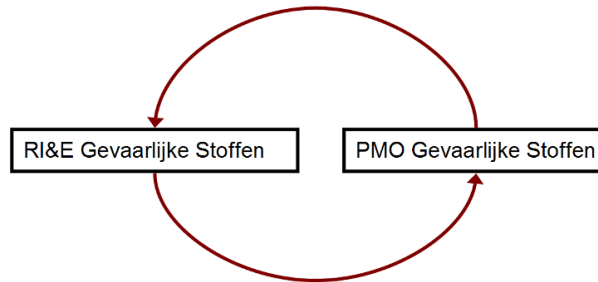
Hierbij wordt gebruik gemaakt van de **H-zinnen**. Dit zijn de zogenaamde "*hazard*"-zinnen die het gevaar van een stof weergeven. Elke gevaarlijke stof of mengsel is voorzien van een etiket en een Veiligheidsinformatieblad. Daarin zijn de H-zinnen vermeld.

Op basis van de H-zinnen kan op een eenvoudige wijze **het doelorgaan** worden bepaald. Per doelorgaan kunnen dan vervolgens **de onderzoeksmethoden** gekozen worden. Tezamen vormt dit de opzet voor het PMO Gevaarlijke Stoffen.



De Risico-Inventarisatie en –Evaluatie (RI&E) biedt input voor de opzet van het PMO Gevaarlijke Stoffen. Dit PMO kan worden gezien als onderdeel van het risicomanagement bij het werken met gevaarlijke stoffen. Het kan gebruikt worden als check op de gehanteerde arbeidshygiënische strategie.

Waar nodig wordt dan de RI&E aangepast. **Daarmee kan het PMO beschouwd worden als complementair aan de RI&E.**



**Goede samenwerking tussen de arbeidshygiënist en de bedrijfsarts** is bij het PMO Gevaarlijke Stoffen noodzakelijk. In de multidisciplinaire aanpak hebben zij beiden een belangrijke adviserende rol, zowel naar de individuele werknemer als naar de arbeidsorganisatie. De opdrachtgever moet daarom ruimte bieden voor overleg en samenwerking tussen deze arboprofessionals.

## 2 Leeswijzer

<b>Leidraad PMO Gevaarlijke Stoffen</b>	
Inleiding en aanleiding	Hfd 3 Inleiding
De <b>pragmatische aanpak</b> van het opzetten van een PMO Gevaarlijke Stoffen	Hfd 4 <b>Het 10 stappenplan</b>
Bestuderen van de basisinformatie: de <b>H-zinnen</b>	Hfd 5 <b>Van H-zinnen naar doelorganen</b>
Vaststellen van de <b>doelorganen</b> en <b>doeleffecten</b>	Hfd 6 <b>Van doelorganen naar arbeidsgezondheidskundig onderzoek</b>
Zodra in een bedrijf gevaarlijke stoffen aanwezig zijn, moet er veel gedaan worden. Een <b>schematisch overzicht</b> van samenhang tussen RI&E, te nemen acties, documenten en het 10 Stappenplan. Hierin ook een <b>overzicht</b> en de <b>samenwerking</b> tussen bedrijfsarts en arbeidshygiënist.	Hfd 7 Samenhang tussen RI&E, te nemen acties, documenten en het 10 Stappenplan
Het <b>wat, waarom</b> en <b>wanneer</b>	Hfd 8 Doel van het PMO Gevaarlijke Stoffen
Aanbevelingen	Hfd 9 Aanbevelingen
Overzicht van auteurs en personen die hebben bijgedragen aan deze leidraad.	Hfd 10 Verantwoording

<b>Bijlagen</b>	
Overzicht van alle <b>relevante H-zinnen en de bijbehorende doelorganen</b> .	Bijlage A H-zinnen met doelorganen
<b>H-zinnen, gevarenklassen, pictogrammen en signaalwoorden</b> zijn onderdeel van het Global Harmonized System.	Bijlage B GHS Lijst van gevarenklassen bij de gezondheidsgevaren
Bij het vormgeven en uitvoeren van het PMO Gevaarlijke Stoffen is specifieke aandacht nodig voor kwetsbare groepen.	Bijlage C Kwetsbare groepen
Goede arbeidsomstandigheden maak je middels de arbeidshygiënische strategie.	Bijlage D Arbeidshygiëne strategie
De achterliggende documenten met verwijzingen naar internetpagina's.	Bijlage E Informatiebronnen
Toelichting op het begrip Gevaarlijke Stoffen.	Bijlage F Definities Gevaarlijke Stoffen
Het arbeidsgezondheidskundig onderzoek heeft betrekkelijk veel aandacht gekregen in de Arboregelgeving. Daarom is de relevante tekst opgenomen in deze bijlage.	Bijlage G Arbeidsgezondheidskundig onderzoek in de wet
Een leeg format dat gebruikt kan worden als basis voor een voorstel PMO Gevaarlijke Stoffen	Bijlage H Leeg format PMO Gevaarlijke Stoffen

Enkele zinnen in de tekst hebben extra aandacht gekregen door ze groen te maken.

### 3 Inleiding

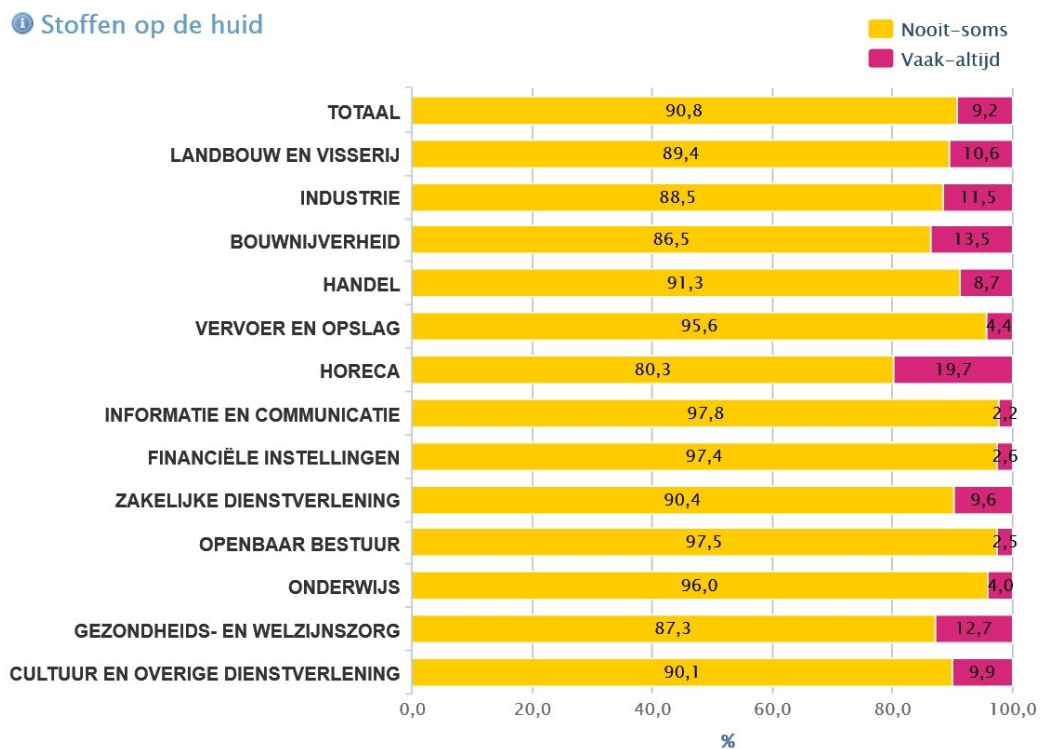
Als mensen blootgesteld worden aan gevaarlijke stoffen kan dat negatieve effecten op de gezondheid hebben. De aard en de ernst van deze effecten zijn afhankelijk van de bewuste stof, van de mate en duur van blootstelling, van de blootstellingsroute, van de eigenschappen van de blootgestelde persoon en van de omstandigheden waarin de blootstelling optreedt.

Gezondheidsklachten kunnen direct optreden, maar ook pas na jaren verschijnen en/of plotseling optreden na langdurige blootstelling.

Blootstelling aan gevaarlijke stoffen komt in Nederland op veel werkplekken nog steeds voor. De Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden van 2016 <sup>1</sup> laat het volgende zien:

- 8,9% van de respondenten meldt dat zij tijdens het werk regelmatig of vaak stoffen op de huid krijgen zoals lijm, verf, schoonmaakmiddelen, geneesmiddelen of bestrijdingsmiddelen;
- 7,8% van de respondenten geeft aan tijdens het werk regelmatig of vaak stoffen in te ademen zoals dampen van oplosmiddelen, uitlaatgassen, lasrook, graanstof of stof van steen en beton.

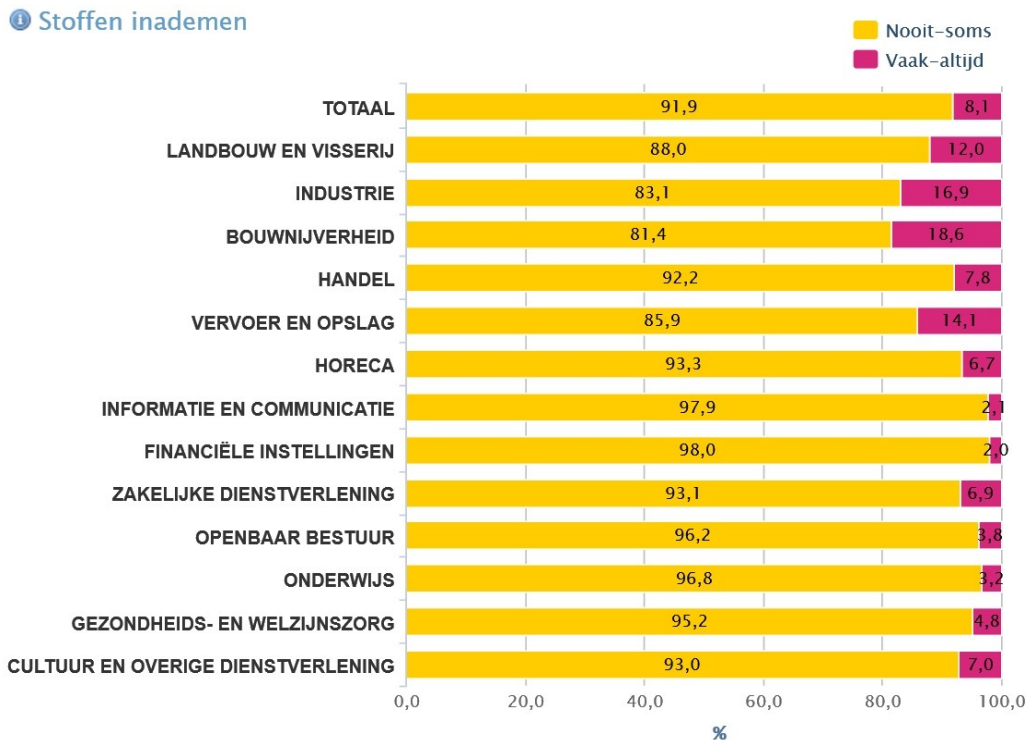
Uitgesplitst naar sector komt er voor enkele sectoren een verontrustend beeld naar voren.



**Figuur 1 - Percentage werknemers naar stoffen op de huid <sup>1</sup>**

In de sectoren horeca, bouwnijverheid, gezondheids- en welzijnszorg, industrie en cultuur en overige dienstverlening hebben medewerkers relatief vaak huid-blootstelling aan gevaarlijke stoffen.

<sup>1</sup> Bron: Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2017 (TNO/CBS). <http://www.monitorarbeid.tno.nl/cijfers/nea>  
Geraadpleegd op 9 mei 2018.



Figuur 2 - Percentage werknemers naar stoffen inademen <sup>1</sup>

In de sectoren bouwnijverheid, industrie en vervoer en opslag hebben medewerkers relatief vaak ademhalingsblootstelling aan gevaarlijke stoffen <sup>2</sup>.

Naar schatting sterven in Nederland jaarlijks ongeveer 3000 tot 4000 mensen aan de gevolgen van blootstelling aan gevaarlijke stoffen in het werk <sup>3, 4</sup>.

De ziektelast veroorzaakt door blootstelling aan gevaarlijke stoffen op het werk wordt geschat op 90.000 DALY's <sup>5</sup>, werkzame personen en gepensioneerden samen <sup>6</sup>.

De Long Alliantie Nederland en het Longfonds hebben onlangs de petitie 'Ademnood - Longziekten als gevolg van werk' aangeboden in de Tweede Kamer <sup>7</sup>. Hierin wordt gepleit voor een integrale preventieve aanpak om de schadelijke gevolgen van blootstelling aan stoffen op het werk tegen te gaan. In het geval van bijvoorbeeld beroepsastma is het vroegtijdig stellen van de diagnose van belang voor de prognose en behandeling van de aandoening. Beroepsastma ontwikkelt zich vooral in de eerste twee jaar van de blootstelling. Het is dus van belang om als nulmeting longfunctietesten uit

<sup>2</sup> Bron: Bron: Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2017 (TNO/CBS). <http://www.monitorarbeid.tno.nl/cijfers/nea>  
Geraadpleegd op 9 mei 2018.

<sup>3</sup> Van der Laan, et al. *Sterfte door werk in Nederland. - Verkennend onderzoek in het kader van Workers Memorial Day* Amsterdam, Themapublicatie Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. 2010. <http://www.beroepsziekten.nl/sites/default/files/documents/Sterfte-door-werk-in-Nederland-2010-Rapport-Inleiding-H1-en-2.pdf>

<sup>4</sup> Schatting sterfte in de werkzame en gepensioneerde beroepsbevolking. RIVM 2017. <https://www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/beroepsziekten/cijfers-context/sterfte#node-geschatte-sterfte-door-beroepsziekten> geraadpleegd op 2017-08-04.

<sup>5</sup> DALY = *Disability-adjusted life years* (levensjaren gecorrigeerd voor beperkingen, of DALY's) zijn een maat voor de totale last die ontstaat door ziektes. De maat is ontwikkeld door de Wereldgezondheidsorganisatie. De DALY meet niet alleen het aantal mensen dat vroegtijdig sterft door ziekte, maar meet ook het aantal jaren dat mensen leven met beperkingen door ziekte. Mortaliteit en morbiditeit worden dus beide meegenomen in één index: in formule DALY = YLL (Years of Life Lost) + YLD (Years Lived with Disabilities).

<sup>6</sup> Ziektelast beroepsbevolking 2013. RIVM 2017. <https://www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/beroepsziekten/cijfers-context/ziektelast#node-ziektelast-van-specifieke-beroepsziekten>

<sup>7</sup> Manifest integrale aanpak Beroepslongziekten - Nederland wereldkampioen Gezond werken. Long Alliantie Nederland, 2017. [http://www.longalliantie.nl/files/5514/9916/2383/LAN\\_Manifest\\_online.pdf](http://www.longalliantie.nl/files/5514/9916/2383/LAN_Manifest_online.pdf)

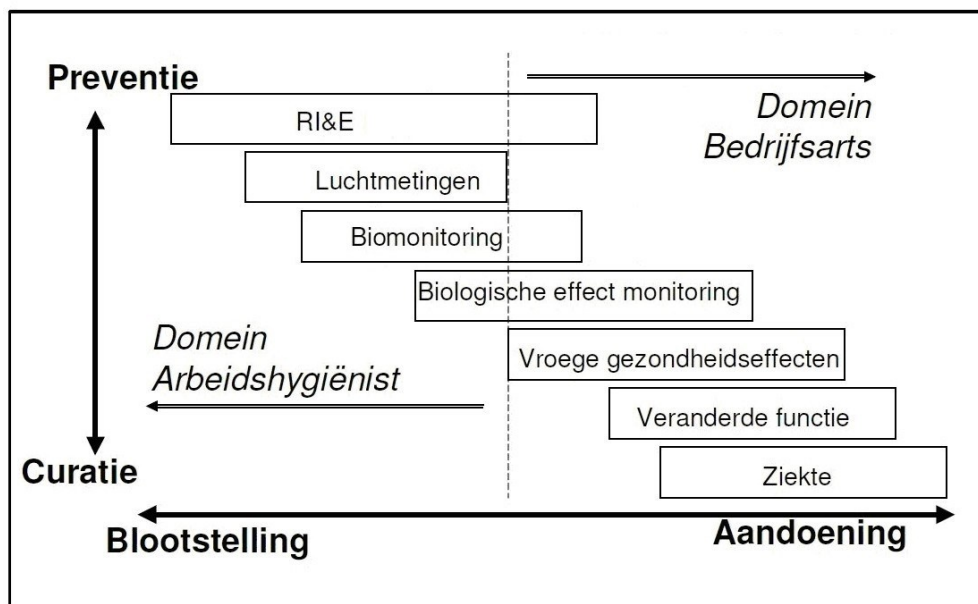
te voeren en de ontwikkeling daarin tijdens het werk te blijven volgen met inachtneming van klachten en aanwijzingen voor allergie.

Op 25 mei 2016 is het startsein gegeven voor de nieuwe EU '**Roadmap on Carcinogens**'. Zes organisaties, waaronder EU-OSHA, de Europese Commissie, de Europese sociale partners en het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, ondertekenden een convenant om deel te nemen in een nieuw stappenplan voor een regeling om de blootstelling aan kankerverwekkende stoffen op de werkplek te reduceren <sup>8</sup>.

Bij de aanpak om bij werkenden schadelijke gezondheidseffecten door blootstelling aan gevaarlijke stoffen te voorkomen, moeten arboprofessionals en daarbij met name arbeidshygiënist en bedrijfsartsen een belangrijke adviserende rol spelen, zowel naar de individuele werknemer als naar de arbeidsorganisatie.

Het domein van de arbeidshygiënist ligt vooral bij de Risico-Inventarisatie en -Evaluatie (RI&E) en het doen van omgevingsmetingen (environmental monitoring) waartoe ook de biomonitoring gerekend kan worden.

Het domein van de bedrijfsarts ligt vooral bij de biologische effect monitoring en het opsporen van (vroeg) gezondheidseffecten. Zie Figuur 3.



**Figuur 3 - Verdeling werkdomen arbeidshygiënist en werkdomen bedrijfsarts <sup>9</sup>**

Een van de belangrijkste instrumenten voor de bedrijfsarts om deze taak inhoud te geven is het opstellen en uitvoeren van Preventief Medisch Onderzoek (PMO) <sup>10</sup>.

<sup>8</sup> <https://osha.europa.eu/nl/themes/dangerous-substances/roadmap-to-carcinogens> en <https://roadmaponcarcinogens.eu/>

<sup>9</sup> Tekening bewerkt naar: Jongeneelen F, van Rooij J. Praktische tips voor het inzetten van biologische monitoring bij het beoordelen van blootstelling aan chemische stoffen. NVvA Nieuwsbrief 2005-03. <https://www.arbeidshygiene.nl/-uploads/files/insite/nieuwsbrief-2005-03-thema-biologische-monitoring.pdf>

<sup>10</sup> Sluiter J, Weel A, Hulshof C. Leidraad preventief medisch onderzoek van werkenden. Utrecht, NVAB en KMKA, juni 2013. [https://www.nvab-online.nl/sites/default/files/bestanden-webpaginas/Leidraad\\_PM05c1b.pdf](https://www.nvab-online.nl/sites/default/files/bestanden-webpaginas/Leidraad_PM05c1b.pdf)



### 3.1 Aanleiding

Indien in bedrijf gevaarlijke stoffen aanwezig zijn en blootstelling daaraan denkbaar is, dan dient de werkgever meerdere activiteiten uit te voeren. Het betreft op hoofdlijnen de volgende activiteiten: opstellen van een RI&E, opzetten van registratie gevaarlijke stoffen, toepassen van de arbeidshygiënische strategie, zorgen voor voorlichting, instructie en toezicht en het wanneer nodig opzetten en uitvoeren van preventief medisch onderzoek (PMO) gericht op gevaarlijke stoffen.

Tot de taken van de bedrijfsarts horen naast verzuimbegeleiding onder andere:

- aandacht voor preventie, ook als geen gezondheidsklachten aanwezig zijn;
- voorlichting aan de werknemers in het algemeen en aan kwetsbare werknemers in het bijzonder;
- verkenning / beoordeling blootstellingsbeheersing;
- uitvoeren van nulmeting: het intrede onderzoek;
- blootstellingsbeoordeling van individuele werknemers;
- biomonitoring;
- archivering.

Al deze taken passen in de werkzaamheden van een PMO.

Een van de belangrijkste instrumenten voor de bedrijfsarts om vroegtijdig gezondheidsklachten en/of beginnende afwijkingen te constateren, is het opstellen en uitvoeren van Preventief Medisch Onderzoek (PMO). Ondanks de eerder genoemde verplichting voor de werkgever en ondanks het bestaan van een Leidraad PMO voor bedrijfsartsen vindt een gericht PMO voor werkenden, die blootgesteld zijn aan gevaarlijke stoffen, slechts in een minderheid van de daarvoor in aanmerking komende bedrijven plaats. De hier genoemde taken van de bedrijfsarts worden dus onvoldoende uitgevoerd.<sup>11, 12</sup>

Ook bij een aantal recente incidenten rond (vroegere) blootstelling aan gevaarlijke stoffen bleken geen of slechts fragmentarisch gegevens uit PMO beschikbaar te zijn<sup>13</sup>. De in aanvulling op de Leidraad PMO uitgebrachte hulpdocumenten waarin concrete instrumenten staan om de belastbaarheidsrisico's of de gezondheidsklachten in kaart te brengen, bevatten tot op heden geen informatie over gevaarlijke stoffen<sup>14</sup>.

Om deze reden heeft het Ministerie van SZW aan de NVAB gevraagd een Addendum Leidraad PMO Gevaarlijke Stoffen te maken. Het doel is het voor bedrijfsartsen en arbeidshygiënist **gemakkelijker maken goed te adviseren over de opzet en uitvoering** van een PMO gericht op werkenden die blootgesteld zijn aan gevaarlijke stoffen.

<sup>11</sup> Brekelmans F. Hoogste tijd voor PAGO Gevaarlijke Stoffen! *TBV* 2016;24(5):197-8.

<sup>12</sup> Erik Hoorweg en Martine Middelveld "Wettelijk kader in de praktijk", CapGemini Consulting, dec 2017, : <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/02/02/wettelijk-kader-in-de-praktijk>

<sup>13</sup> PFOA omwonenden DuPont/Chemours: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2017/05/11/betekenis-resultaten-bloedonderzoek-pfoa-omwonenden-dupont-chemours>

Straalgrit : <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2017/10/31/onderzoek-tno-naar-blootstelling-werknemers-tijdens-opruimen-straalgrit>

Chroom VI: <https://www.defensie.nl/onderwerpen/personeelszorg/gezondheidsonderzoeken/carc>

<sup>14</sup> Sluiter JK, Hulshof CTJ. *Hulpdocumenten voor bedrijfsartsen bij de ontwikkeling en uitvoering van PMO bij werkenden*. [Rapport] Amsterdam: Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, AMC/UvA, 2013. <https://www.nvab-online.nl/richtlijnen-en-kennisdocumenten/procedurele-leidraden/leidraad-pmo>

### 3.2 Pragmatisch aanpak

In een werkomgeving kan het voorkomen dat werknemers aan slechts één of enkele stoffen worden blootgesteld. In dat geval is het ontwerpen van een PMO Gevaarlijke Stoffen overzichtelijk. Echter, in de meeste gevallen zal er blootstelling zijn aan een mix van verschillende gevaarlijke stoffen. Voor deze richtlijn is daarom gekozen voor een bijzondere aanpak bij het ontwerpen van het PMO Gevaarlijke Stoffen.

De aanpak betreft het gebruik van de **H-zinnen**. Dit zijn de "**hazard**"-zinnen die het gevaar van een stof weergeven. Op basis van de H-zinnen kan op een eenvoudige wijze het doelorgaan en/of effect worden bepaald. Per doelorgaan of effect kunnen onderzoeksmethodieken gekozen worden.

Globaal is de aanpak onder te verdelen in de onderstaande stappen:

- Zijn gevaarlijke stoffen aanwezig waarmee contact mogelijk is?
- Welke gevaren zijn verbonden aan die gevaarlijke stoffen?
- Welke doelorganen kunnen door die stoffen geraakt worden?
- Welke onderzoeksmethoden zijn geschikt om eventuele gezondheidseffecten op te sporen?

### 3.3 Gevaarlijke stoffen

Het Arbobesluit artikel 1.1 lid 5 <sup>15</sup> geeft als definitie voor gevaarlijke stoffen:

*Stoffen of mengsels waaraan werknemers bij de arbeid worden of kunnen worden blootgesteld die vanwege de eigenschappen van of de omstandigheden waaronder die stoffen of mengsels voorkomen gevaar voor de veiligheid of gezondheid kunnen opleveren.*

Hieronder vallen alle stoffen en mengsels welke op het etiket één of meer gevarenaanduidingen hebben, zoals bedoeld in de *EG-verordening indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels*.

Elke gevaarlijke stof of mengsel is voorzien van een etiket en een Veiligheidsinformatieblad. Daarin zijn de H-zinnen vermeld.

Maar ook stoffen zonder etiket, zoals bijvoorbeeld houtstof, uitlaatgassen en lasrook vallen onder deze regelgeving.

Gevaarlijke stoffen kunnen giftig, corrosief, irriterend, brandgevaarlijk, kankerverwekkend, mutageen, bedwelmend, explosief, schadelijk voor de voortplanting, schadelijk voor het milieu en/of sensibiliserend zijn.

Meer informatie is te vinden in *Bijlage F Definities Gevaarlijke Stoffen*.

---

<sup>15</sup> [http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/#Hoofdstuk1\\_Afdeling1](http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/#Hoofdstuk1_Afdeling1)

### 3.4 Randvoorwaarden voor PMO Gevaarlijke Stoffen

Van de bedrijfsartsen en arbeidshygiënisten die gaan werken volgens deze Leidraad wordt verwacht dat zij voldoende bekwaam zijn om de werkgever en de werknemer te adviseren bij het opstellen en uitvoeren van een beleid gericht op preventie van gezondheidseffecten bij werkenden die blootgesteld zijn aan gevaarlijke stoffen op het werk. Daarvoor is achtergrondkennis vereist over het verband tussen blootstelling aan gevaarlijke stoffen en mogelijke gezondheidsklachten of effecten. Indien de bedrijfsarts en/of de arbeidshygiënist hier niet voldoende over beschikt wordt verwacht dat men zich deze kennis middels specifieke (na)scholing eigen maakt.

Het PMO Gevaarlijke Stoffen vereist samenwerking tussen de bedrijfsarts en arbeidshygiënist.

Het is van belang om vooraf na te gaan of er reële behandelopties zijn voor de opgespoorde klachten of aandoeningen en om de klinische relevantie van de vroege effectparameters vooraf te beoordelen. Dit geldt in het bijzonder voor de resultaten van biologische (effect) monitoring.

Een PMO Gevaarlijke Stoffen kan worden gezien als onderdeel van het risicomanagement bij het werken met gevaarlijke stoffen. Het kan mede gebruikt worden als check op de gehanteerde arbeidshygiënische strategie. Goede samenwerking tussen de arbeidshygiënist en bedrijfsarts bij het PMO Gevaarlijke Stoffen is essentieel. De opdrachtgever moet daarom ruimte bieden voor overleg en samenwerking tussen deze arboprofessionals.

De Leidraad PMO Gevaarlijke Stoffen behandelt niet de keuring die nodig is in verband met het gebruik van adembescherming.

### 3.5 PMO Gevaarlijke Stoffen aanbieden aan intreders, werkenden, uitreders

De Arboregelgeving vereist op verschillende momenten de inzet van het PMO Gevaarlijke Stoffen:

- elke werknemer die **voor het eerst gaat werken met gevaarlijke stoffen**, heeft het recht op een dergelijk arbeidsgezondheidskundig onderzoek, de **nulmeting** of het **intrede-onderzoek**. Zie Arbobesluit artikel 4.10a lid 1. Dit is dus na de aanstelling en voor de start van het werk.
- werknemers worden **periodiek** in de gelegenheid gesteld om een arbeidsgezondheidskundig onderzoek te ondergaan. Zie Arbowet artikel 18.
- indien bij een werknemer een schadelijke invloed op de gezondheid dan wel een aantoonbare ziekte wordt geconstateerd die het gevolg zou kunnen zijn van blootstelling aan gevaarlijke stoffen, worden **andere werknemers**, die op soortgelijke wijze zijn blootgesteld, tussentijds in de gelegenheid gesteld een arbeidsgezondheidskundig onderzoek te ondergaan. Zie Arbobesluit artikel 4.10a lid 2.
- **op verzoek** van de werkgever of de betrokken werknemer wordt het arbeidsgezondheidskundig onderzoek **opnieuw aangeboden**, dan wel opnieuw uitgevoerd. Zie Arbobesluit artikel 4.10a lid 3.
- het **arbeidsomstandigheden spreekuur** kan ook leiden tot een arbeidsgezondheidskundig onderzoek. Zie Arbowet artikel 14 lid 2.
- zodra sprake is van werken met **carcinogene en/of mutagene stoffen**, dient de bedrijfsarts de **blootstelling** aan deze stoffen te kunnen **beoordelen** en te kunnen adviseren over **preventieve maatregelen**. Zie Arbobesluit artikel 4.23 lid 2.

- zodra sprake is van werken met **carcinogene en/of mutagene stoffen**, dient de bedrijfsarts bij het PMO Gevaarlijke Stoffen onder andere de volgende maatregelen te treffen:
  - het aanleggen van een **dossier met de medische voorgeschiedenis** en het beroepsverleden van de werknemer;
  - het voeren van een **persoonlijk gesprek**;
  - indien gepast, **biologische monitoring** alsmede opsporing van de eerste en nog reversibele effecten.
- de bedrijfsarts kan bepalen of het arbeidsgezondheidskundig onderzoek **na het einde van de blootstelling** of bij **uitdiensttreding** moet worden voortgezet zolang hij/zij het nodig acht om de gezondheid van de betrokken werknemer te beschermen. Zie Arbobesluit artikel 4.10a lid 4 en artikel 4.52 lid 4. Zie ook nieuwe, nog te ontwikkelen, regelgeving van de Europese Raad en het Europees Parlement <sup>16</sup>.

Soms wordt na een calamiteit, groot dan wel klein, gevraagd een arbeidsgezondheidskundig onderzoek uit te voeren <sup>17</sup>. De aanpak en opzet van een dergelijk onderzoek heeft een andere dynamiek, urgentie en noodzaak dan het gebruikelijke PMO Gevaarlijke Stoffen. Ook kan het voorkomen dat in een dergelijke situatie epidemiologische kennis nodig is. Op indicatie kan er na een calamiteit een PMO noodzakelijk zijn voor individu en/of groepen.

De intentie en de inhoud van een PMO Gevaarlijke Stoffen zijn steeds gebaseerd op Arbowet *artikel 18 Arbeidsgezondheidskundig onderzoek* en op Arbobesluit gevaarlijke stoffen (artikelen 4.10a t/m d) en kankerverwekkende/mutagene stoffen/processen (artikel 4.23), asbest (artikel 4.52). Het PMO Gevaarlijke Stoffen is dus volledig gericht op de arbeidsgerelateerde risico's. Daarmee valt het PMO Gevaarlijke Stoffen niet onder de werkingssfeer van de WBO, de Wet Bevolkingsonderzoek <sup>18</sup>.

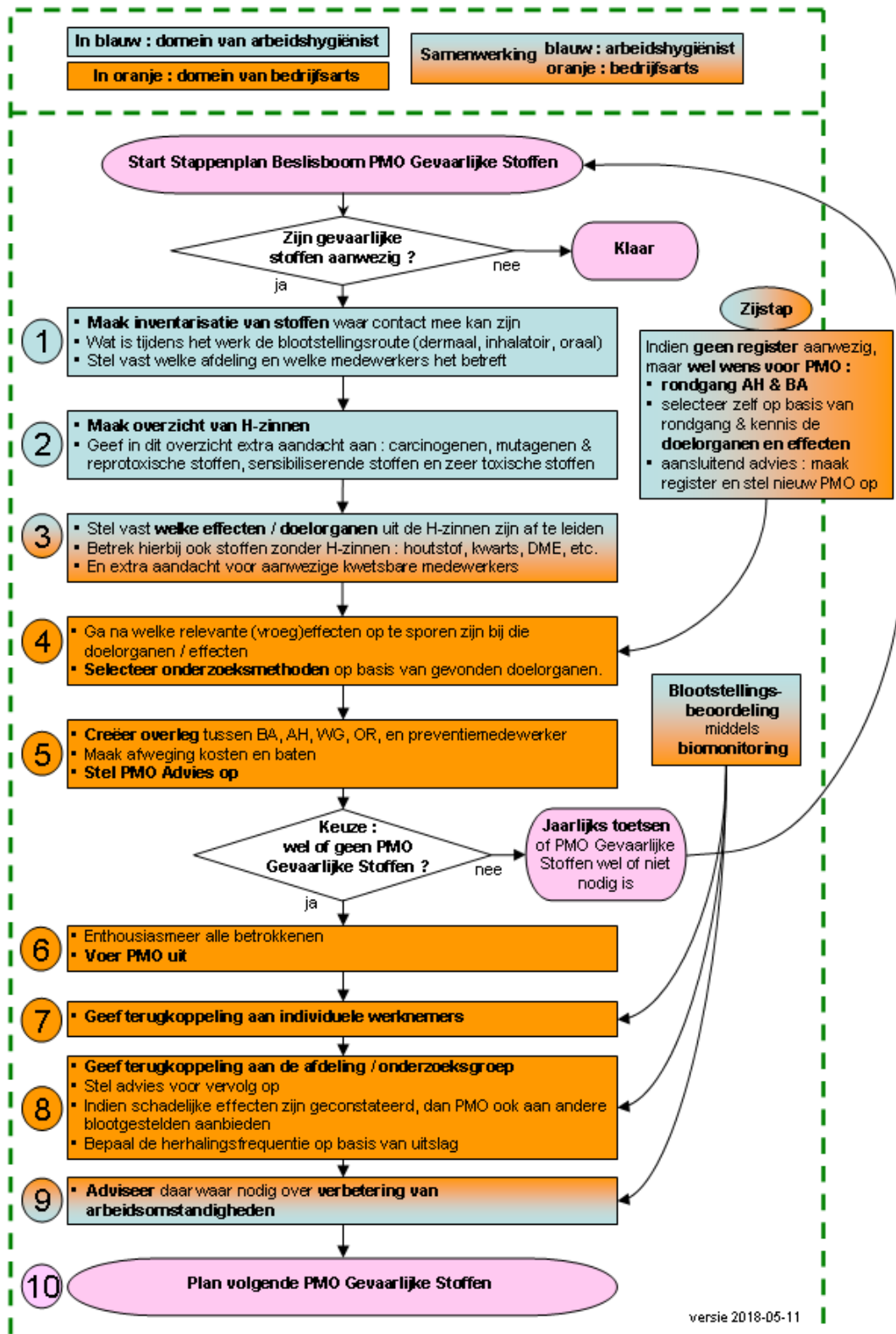
---

<sup>16</sup> Zie <https://www.consilium.europa.eu/nl/press/press-releases/2017/06/29/carcinogens-or-mutagens-at-work/> Medische controle: de arts of de voor de medische controle op de werknemers in de lidstaten verantwoordelijke instantie kan verklaren dat de medische controle na het einde van de blootstelling zo lang moet worden voortgezet als voor de gezondheid van de betrokken werknemer noodzakelijk wordt geacht.

<sup>17</sup> GGD-richtlijn medische milieukunde - Biomonitoring bij kleinschalige (chemische) incidenten. RIVM, 2012. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/609300023.pdf>

<sup>18</sup> Zie ook: Inspectie voor de Gezondheidszorg. *Toezicht op preventief medisch onderzoek*. Den Haag: IGZ, mei 2008, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2008/04/24/toezicht-op-preventief-medisch-onderzoek> of <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/kamerstukken/2008/04/24/toezicht-op-preventief-medisch-onderzoek/pg-2850263b.pdf>

## 4 Het 10 stappenplan



Figuur 4 - Het 10-stappenplan

De achtereenvolgens te nemen acties zijn beschreven in dit 10 stappenplan.

### Stap 1: inventarisatie

- Raadpleeg de RI&E.
- Om een goed beeld te verkrijgen van de arbeidsomstandigheden moet de bedrijfsarts uit de spreekkamer komen en de werkplek bezoeken.
- Gebruik (indien aanwezig) meetresultaten van blootstellingsonderzoek.
- Gebruik het overzicht van de blootstellingsbeoordelingen, bijvoorbeeld door de resultaten van Stoffenmanager of ChemRade te gebruiken. Dit zijn softwareprogramma's welke helpen bij het maken van de blootstellingsschattingen <sup>19</sup>.
- Indien geen blootstellingsbeoordelingen of metingen beschikbaar: maak dan per afdeling een overzicht van de stoffen waaraan men kan worden blootgesteld.
- Zorg dat ook de stoffen die tijdens processen kunnen vrijkomen meegenomen worden, zoals dieselmotoremissies, houtstof, kwartsstof, etc.
- De keuze van de relevante stoffen is een gezamenlijke actie van arbeidshygiënist, werknemers en preventiemedewerker.
- Relevante stoffen zijn de stoffen waar men feitelijk en theoretisch mee in contact kan komen. Dat zijn niet de stoffen die in de dichte verpakking blijven, of stoffen die niet gebruikt zijn in de voorbije tijd.

### Zijstap

Stel er is geen register van gevaarlijke stoffen en er is geen mogelijkheid om op korte termijn een overzicht van producten en H-zinnen te maken. Maar er is wel de wens een PMO Gevaarlijke Stoffen op te stellen. Bij uitzondering kan dan de volgende aanpak overwogen worden:

- Maak een rondgang door arbeidshygiënist en bedrijfsarts samen.
- Bepaal op basis van de rondgang en op basis van kennis van de aanwezige gevaarlijke stoffen welke doelorganen of effecten relevant zijn.
- Ga vervolgens naar Stap 4.
- In het overzichtsschema is deze zijstap bewust enigszins buiten de lijntjes geplaatst. Dit is omdat het ontbreken van het overzicht van de gevaarlijke stoffen een overtreding is: de RI&E mist essentiële inhoud. Adviseer daarom ook dat zo snel mogelijk aan de registratieverplichting voldaan wordt.

### Stap 2: H-zinnen

- Zet de H-zinnen behorende bij de relevante stoffen van de bewuste afdeling op een rij.
- Geef in dit overzicht extra aandacht aan stoffen waarvan in de H-zinnen de gevarencategorie 1 of 2 is vermeld.

---

<sup>19</sup> <http://www.chemrade.nl/> en <https://stoffenmanager.nl/>

### Stap 3: Bepaal de effecten en de doelorganen

- Stel vast welke effecten de aanwezige gevaarlijke stoffen kunnen veroorzaken, denk daarbij aan toxiciteit, carcinogeniteit, mutageniteit, reprotoxiciteit, sensibilisatie.
- Stel vast welke doelorganen af te leiden zijn uit de verzameling H-zinnen
- Stel vast welke doelorganen af te leiden zijn bij de gevaarlijke stoffen waar geen H-zinnen voorhanden zijn, zoals dieselmotoremissies, houtstof, kwartsstof, etc. Zie daartoe ook de informatiebronnen <sup>20</sup>.
- Betrek in het vaststellen van de doelorganen ook de mogelijk grotere blootstellingseffecten bij de kwetsbare risicogroepen. Zie voor nadere toelichting in Bijlage C Kwetsbare groepen.

### Stap 4: Selectie van PMO-onderzoeksmethode

- Bedrijfsarts maakt een selectie van de onderzoeksmethoden naar gezondheidseffecten op basis van de gevonden doelorganen.
- Ga na welke relevante (vroege) effecten op te sporen zijn bij die doelorganen
- Daar waar biomonitoring relevant is, kan besloten worden deze onderzoeksmethode mede in het PMO op te nemen Dit kan bijvoorbeeld relevant zijn bij blootstelling aan metalen, vluchtige organische stoffen, of PAK's.
- Indien vluchtige organische stoffen aanwezig zijn op de werkplek kan passieve monsternamen door middel van badges op de werkplek nuttig zijn als aanvulling op de medische diagnostiek in het PMO. Dit kan worden uitgevoerd in samenwerking met de arbeidshygiënist. De badges zijn relatief betaalbaar, zeer eenvoudig en betrouwbaar.
- Bij het ontwerp van het PMO wordt op basis van toxiciteit, blootstelling en aard van de populatie een indicatie gegeven over de noodzakelijke periodiciteit van het PMO.

### Stap 5: Afstemming en planning

- Bedrijfsarts bespreekt de eerste opzet van het PMO Gevaarlijke Stoffen met de arbeidshygiënist.
- Bedrijfsarts bespreekt samen met de arbeidshygiënist de opzet en de frequentie van het PMO Gevaarlijke Stoffen met werkgever en werknemers / OR en preventiemedewerker.
- Zorg dat het periodieke PMO Gevaarlijke Stoffen bij voorkeur in een afgebakende periode plaats vindt, zodat gericht een terugkoppeling naar werkgever en werknemers opgezet kan worden.
- Houdt er in de planning rekening mee dat het PMO Gevaarlijke Stoffen ook tussentijds aan de intreders en uitreders kan worden aangeboden.
- Het algemene PMO hoeft niet door een bedrijfsarts uitgevoerd te worden, maar het gevaarlijke stoffen deel wel. Indien sprake is van uitvoering van het PMO Gevaarlijke Stoffen door een arts, werkzaam vanuit een andere organisatie dan waar de eigen bedrijfsarts aan verbonden is, dient extra aandacht besteed te worden aan adequate communicatie tussen betrokken partijen. De verantwoordelijkheid voor de goede uitvoering en voor de regie ligt bij de eigen bedrijfsarts.

---

<sup>20</sup> Arbokennisset Kennisdossier Gevaarlijke Stoffen: [http://www.arbokennisset.nl/kennisdossier\\_gevaarlijke\\_stoffen.html](http://www.arbokennisset.nl/kennisdossier_gevaarlijke_stoffen.html)  
NCvB: [www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)

### **Stap 6: Uitvoering van PMO Gevaarlijke Stoffen**

- Zorg dat in de jaarlijks verplichte voorlichting over gevaarlijke stoffen het PMO Gevaarlijke Stoffen toegelicht wordt. Onderdeel van deze voorlichting betreft onder andere de extra risico's die kwetsbare groepen kunnen hebben.
- Enthousiasmeer de werknemers en de werkgever. Het PMO is een onderzoek waaraan medewerkers vrijwillig kunnen deelnemen, maar een effectieve stimulans mag wel geboden worden. Zorg voor heldere en duidelijke communicatie over nut en noodzaak.
- Organiseer het feitelijke onderzoek dicht bij de werkplek van de betrokken werknemers.
- Zorg dat alle te gebruiken apparaten die door de bedrijfsarts bij het onderzoek gebruikt worden, gekeurd dan wel gekalibreerd zijn. Maak gebruik van daarvoor gekwalificeerde laboratoria in geval van bijvoorbeeld bijzonder bloed-, urine- of haaronderzoek.

### **Stap 7: Terugkoppeling aan werknemers**

- Bespreek de resultaten van het PMO met de individuele werknemers.
- Als duidelijk is dat de medewerker een te hoge blootstelling heeft gehad aan de aanwezige gevaarlijke stoffen, dan zal de bedrijfsarts dit bespreken met de werknemer en met de arbeidshygiënist en werkgever. Het beroepsgeheim dient hierbij wel in acht genomen te worden.
- Een vervolg kan zijn dat een werknemer doorverwezen wordt naar een specialist zoals bijvoorbeeld naar een tweedelijns arbeidsgeneeskundig kenniscentrum.
- Zorg dat de resultaten van het PMO en eventueel vervolgonderzoek in het medisch dossier bewaard worden. Dit dient tot 40 jaar na beëindiging van de werkzaamheden met deze stoffen te geschieden.

### **Stap 8: Terugkoppeling aan afdeling / op groepsniveau**

- Als de resultaten op groepsniveau geanonimiseerd kunnen worden, dient een groepsrapportage gemaakt te worden.
- Als blijkt dat er kans op overschrijding van de grenswaarde is voor bepaalde gevaarlijke stoffen, dan moeten hierover aanbevelingen ter verbetering van de arbeidsomstandigheden gegeven worden.
- De resultaten in de groepsrapportage worden door de bedrijfsarts besproken met de werkgever, werknemers/OR, preventiemedewerker en arbeidshygiënist.
- Ook als dit PMO door een externe partij is uitgevoerd, moet het resultaat besproken worden met de werkgever, werknemers/OR, preventiemedewerker, eigen bedrijfsarts en arbeidshygiënist.
- Als bij een werknemer schadelijke effecten van het werken met gevaarlijke stoffen worden geconstateerd, wordt aan andere werknemers die op soortgelijke wijze zijn blootgesteld, een PMO Gevaarlijke Stoffen aangeboden.
- Op verzoek van de werkgever of de betrokken werknemer wordt het arbeidsgezondheidskundig onderzoek opnieuw aangeboden, dan wel opnieuw uitgevoerd. De resultaten van het hernieuwde onderzoek treden in de plaats van het daaraan voorafgaande.



### **Stap 9: Indien van toepassing: daadwerkelijk verbeteren van de arbeidsomstandigheden**

- Indien het PMO Gevaarlijke Stoffen aanleiding geeft tot nader onderzoek naar beheersing van de blootstelling, dan informeren bedrijfsarts en arbeidshygiënist de werkgever en werknemers. Waar nodig ondersteunen zij bij het verbeteren van de arbeidsomstandigheden zodat het blootstellingsniveau en in het verlengde daarvan de gezondheidsrisico's naar een acceptabel niveau terug worden gebracht.
- Adviseer waar nodig verbeteringen van en/of aanvullingen op de RI&E en de registraties.
- Adviseer waar nodig verbeteringen in de trits voorlichting, instructie en intern toezicht georganiseerd door de werkgever.
- Bij alle maatregelen is de Arbeidshygiënische Strategie leidend.

### **Stap 10: Evaluatie en plannen van volgende PMO Gevaarlijke Stoffen**

- Ga na of de inhoud van het komende PMO Gevaarlijke Stoffen mogelijk bijgesteld moet worden naar aanleiding van de resultaten, zoals meer of juist minder diagnostiek inzetten.
- De resultaten kunnen ook richting geven aan het bijstellen van de eerder geadviseerde periodiciteit.
- Zorg voor periodiek bijstellen van surveillance systeem op grond van nieuwe inzichten wetenschap
- Maak de planning voor het volgende PMO Gevaarlijke Stoffen.
- De werknemer wordt geïnformeerd over de wijze waarop hij na beëindiging van de blootstelling in de gelegenheid wordt gesteld een arbeidsgezondheidskundig onderzoek te ondergaan.

## 5 Van H-zinnen naar doelorganen

### 5.1 Risk-benadering versus Hazard-benadering

Er is een onderscheid tussen gevaar (hazard) en risico (risk). Gevaar is een intrinsieke eigenschap. In het geval van gevaarlijke stoffen is dat de mate van toxiciteit, de pH, etc.

Het risico van gevaarlijke stoffen wordt bepaald door de mate van blootstelling aan de gevaarlijke stof en de blootstellingsroute. Die mate van blootstelling en de blootstellingsroute hangen af van de aanwezige beheersmaatregelen, de vaardigheden van de medewerker, de tijdsduur van de taak, etc.

#### ***Risk-benadering***

Een PMO Gevaarlijke Stoffen zou opgezet kunnen worden op basis van de geregistreerde verzameling stoffen waarvan het vermoeden bestaat dat de blootstelling ten opzichte van de grenswaarden te hoog is. In deze situatie wordt er dan van uitgegaan dat voor de overige aanwezige gevaarlijke stoffen de blootstelling lager ligt dan de grenswaarde. Dit is zeker een goede benadering mits bovenstaande aannames kloppen. Maar dit gaat in veel gevallen niet op.

- Het merendeel van de bedrijven heeft geen inzicht in de mate van blootstelling.
- Ook daar waar men de blootstelling goed probeert te beheersen, kan toch nog blootstelling optreden. Er zijn voorbeelden waarbij men middels biomonitoring ontdekte dat er sprake was van blootstelling, terwijl bij de risicobeoordeling alles als veilig werd beschouwd.
- Er kunnen calamiteiten optreden.
- Het merendeel van de bedrijven houdt zelf geen adequaat toezicht op de juiste werkwijze.
- Het gedrag van medewerkers kan onverwacht zijn, waardoor mogelijk toch blootstelling optreedt.
- Medewerkers kunnen individuele gevoeligheden hebben of tot de kwetsbare groepen horen.

Door beroepsmatige blootstelling aan gevaarlijke stoffen zijn jaarlijks 3000 tot 4000 doden te betreuren, en daarnaast wordt een veelvoud aan werkenden ziek. Hieruit zou geconcludeerd kunnen worden dat de gebruikelijke risk-benadering van de arbozorg rond gevaarlijke stoffen onvoldoende is.

#### ***Hazard-benadering***

Indien men uitgaat van het gevaar van een stof, dan zijn er een aantal voordelen:

- De gevaren zijn relatief eenvoudig vast te stellen. Deze informatie is op de etiketten en de Veiligheidsinformatiebladen te vinden.
- Uit deze gevaren zijn doelorganen en/of effecten af te leiden, op basis waarvan een PMO Gevaarlijke Stoffen opgesteld kan worden.

Deze Leidraad PMO Gevaarlijke Stoffen is gebaseerd op de hazard-benadering.

### 5.2 RI&E Gevaarlijke Stoffen en registratieverplichtingen

De RI&E, de Risico-Inventarisatie & -Evaluatie, dient een beeld te geven van de aard, mate en duur van de blootstelling aan de gevaarlijke stoffen op het werk. De RI&E zou dan bevatten:

- het Register Gevaarlijke Stoffen, met daarin onder andere een overzicht van de enkelvoudige stoffen, de mengsels, namen en CAS-nummers van de stoffen, H-zinnen, aanduiding of de stof al of niet carcinogeen, mutageen en/of reprotoxisch is, enzovoort.

- een beschrijving van de toegepaste Arbeidshygiënische Strategie (Zie Bijlage D Arbeidshygiëne strategie).
- een overzicht van de blootstellingsbeoordelingen en/of een toets van de blootstelling aan de (bedrijfs)grenswaarden.

Naast de RI&E voor gevaarlijke stoffen zijn er **extra verplichtingen voor carcinogene en mutagene stoffen** (Arbobesluit artikel 4.13 en 4.53) en moet een lijst worden bijgehouden van werknemers die kunnen worden blootgesteld aan carcinogenen (Arbobesluit artikel 4.15).

De bedrijfsarts heeft recht op inzage in deze lijst van blootgestelde werknemers (Arbobesluit artikel 4.23). De bedrijfsarts moet voorts alle gegevens ter beschikking krijgen die hij nodig heeft om:

- de blootstelling van de werknemers aan carcinogene of mutagene stoffen en stoffen die vrijkomen bij kankerverwekkende processen te kunnen beoordelen;
- te kunnen adviseren over de periodiciteit en inhoud van het arbeidsgezondheidskundig onderzoek;
- te kunnen adviseren over de te nemen preventieve maatregelen of persoonlijke beschermende maatregelen.

Middels deze informatie en de lijst van blootgestelde personen krijgt de bedrijfsarts overzicht over welke mensen het gaat, welke stoffen het betreft en over de aard, mate en duur van de blootstelling.

De praktijk leert dat slechts een beperkt aantal bedrijven een degelijke en goed uitgewerkte RI&E hebben en/of degelijke en volledige informatievoorzieningen voor de bedrijfsarts hebben georganiseerd. Als voor het opstellen van PMO Gevaarlijke Stoffen die RI&E nodig is en ook de registraties op orde moeten zijn, betekent dit dat het PMO Gevaarlijke Stoffen nu slechts voor een zeer klein aantal bedrijven mogelijk zou zijn.

Daarom is gezocht naar een alternatieve methode om toch een PMO Gevaarlijke Stoffen te kunnen ontwerpen. In de volgende paragrafen wordt uitgelegd hoe met een onvolledige RI&E en onvolledige registraties toch een PMO Gevaarlijke Stoffen opgezet kan worden.

### 5.3 PMO Gevaarlijke Stoffen complementair aan RI&E Gevaarlijke Stoffen

De kans op blootstelling aan gevaarlijke stoffen zal nooit volledig nul zijn. Zelfs als volgens de RI&E de metingen of beoordelingen erop wijzen dat de blootstelling onder de geldende grenswaarden blijft, kan er toch blootstelling optreden. De bedoeling is dat elke werkgever de blootstelling zo veel mogelijk tracht te beperken. De geëigende methode daartoe is het toepassen van de Arbeidshygiënische Strategie (zie Bijlage D Arbeidshygiëne strategie).

In deze situatie kan het PMO Gevaarlijke Stoffen complementair zijn aan de inspanningen vanuit de RI&E. Het PMO Gevaarlijke Stoffen kan dan beschouwd worden als een extra maatregel in het toetsen of de blootstelling aan gevaarlijke stoffen ook op individueel niveau voldoende beheerst is.

Dit betekent dus dat in het PMO Gevaarlijke Stoffen ook de gevaarlijke stoffen betrokken worden, waarvan eerdere risicobeoordelingen aangeven dat de blootstelling voldoende beheerst is.

## 5.4 Van H-zinnen naar doelorganen

In de meeste gevallen zal de blootstelling bestaan uit een mix van verschillende gevaarlijke stoffen, die ook nog eens in de loop van de werkdag sterk kan variëren.

Voor het opstellen van een PMO Gevaarlijke Stoffen is daarom een *pragmatische aanpak* nodig.

Voor een pragmatische aanpak bij het ontwerpen van het PMO Gevaarlijke Stoffen dient een overzicht van de aanwezige gevaren ten gevolge van de gevaarlijke stoffen opgesteld te worden. Een goede ingang is het gebruik van de **H-zinnen**, waarbij H staat voor *hazard*.

Op *verpakkingen* en in de *Veiligheidsinformatiebladen* (VIB's of in het Engels MSDS, Material Safety Data Sheet) van alle gevaarlijke stoffen en mengsels zijn deze **H-zinnen** vermeld. Gevaarlijke stoffen of mengsels van gevaarlijke stoffen zijn volgens de voorschriften van Global Harmonized System (GHS) <sup>21</sup> ingedeeld in een of meer categorieën. Voor elke categorie schrijft GHS voor welk pictogram, signaalwoord, bijhorende gevarenaanduidingen (H-zinnen; *hazard*) en voorzorgsmaatregelen (P-zinnen; *precaution*) op het etiket moeten worden vermeld.

Stoffen die tijdens processen vrijkomen, ook wel genoemd "stoffen zonder eigenaar" zoals procesemissies (houtstof, dieselmotoremissies, lasrook, rook bij brand), tussenproducten / intermediaire stoffen, etc. hebben geen verpakking en dus geen etiket. Ook is er geen veiligheidsinformatieblad. Om nadere informatie over deze stoffen te verkrijgen dient men creatief te zijn. Middels korte zoekacties, via de in de bijlage gegeven informatiebronnen of gewoon via Google, kan men snel achterhalen welke doelorganen of welke gezondheidseffecten deze stoffen zonder eigenaar hebben.

Een andere methode om tot doelorganen en effecten te komen is de database miXie van de Universit  de Montréal <sup>22</sup>.

Daar waar gewerkt wordt met gevaarlijke stoffen moet een **Register Gevaarlijke Stoffen** aanwezig zijn. Uit dit register en/of de MSDS'en is eenvoudig een overzicht van **relevante H-zinnen** te halen.

Voor de volledige betekenis van alle H-zinnen zie [Bijlage A H-zinnen met doelorganen](#).

Enkele voorbeelden zijn:

Code	Van toepassing op	Tekst	Doelorgaan
H314	Huidcorrosie/-irritatie, gevarencategorie 1A, 1B en 1C	Veroorzaakt ernstige brandwonden en oogletsel.	huid
H334	Sensibilisatie van de luchtwegen gevarencategorie 1	Kan bij inademing allergie- of astmasymptomen of ademhalingsmoeilijkheden veroorzaken.	luchtwegen
H351	Kankerverwekkendheid, gevarencategorie 2	Verdacht van het veroorzaken van kanker <blootstellingsroute vermelden indien voldoende bewezen is dat het gevaar bij andere blootstellingsroutes niet aanwezig is>.	bescheiden PMO indicatie

De H-zinnen laten zien welke doelorganen getroffen kunnen worden. Deze doelorganen bieden richting voor de keuze van het in te zetten arbeidsgezondheidskundig onderzoek.

<sup>21</sup> Global Harmonized System: <https://nl.wikipedia.org/wiki/GHS>

<sup>22</sup> miXie database: <http://www.irsst.qc.ca/mixie/?en>

De toelichting op de gevarencategorie is te vinden in [Bijlage B GHS Lijst van gevarenklassen bij de gezondheidsgevaaren](#).

**Door aan die H-zinnen de *doelorganen of effecten* te koppelen, kan men snel een eerste opzet voor het PMO Gevaarlijke Stoffen maken.**

Het volledige overzicht van die H-zinnen met de doelorganen of effecten is te vinden in [Bijlage A H-zinnen met doelorganen](#).

Het doelorgaan leidt de bedrijfsarts naar de diverse methoden van gezondheidsonderzoek zoals beschreven in *hoofdstuk 6 Van doelorganen naar arbeidsgezondheidskundig onderzoek*.

Er zijn H-zinnen voor onder andere acute toxische effecten en voor effecten op langere termijn. Bij acut werkende stoffen lijkt een PMO Gevaarlijke Stoffen niet direct toegevoegde waarde te hebben, omdat je bij dergelijke stoffen direct moet handelen. Maar ook acute effecten kunnen gezondheidseffecten hebben die je moet monitoren. Ook is denkbaar dat bij blootstelling aan lage concentraties van deze acut werkende stoffen, toch gezondheidseffecten kunnen optreden. Denk hierbij aan RADS (Reactive Airways Dysfunction Syndrome) en veranderingen van longfunctie op langere termijn, huid prikkelende stoffen (irritatief eczeem dat zich ontwikkelt tot een contact allergische eczeem). Acut werkende stoffen dienen dus ook meegewogen te worden in het ontwerp van het PMO Gevaarlijke Stoffen.

Het PMO biedt ook de gelegenheid te vragen of voorvallen van incidentele of accidentele acute blootstelling hebben plaatsgevonden en om voorlichting en instructie te geven over deze acut werkende stoffen.

## 6 Van doelorganen naar arbeidsgezondheidskundig onderzoek

Een groot deel van de informatie in deze tabel komt uit het boek *Occupational and Environmental Medicine*<sup>23</sup>, en uit de Richtlijnen NVAB en NCVB.

H-zin → Doelorgaan / Effect	→ Aandoening / Effect	→ Onderzoek bedrijfsarts
H310, H311, H312, H314, H315, H317, EUH066  Huid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Contact dermatitis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- irritatief</li> <li>- allergisch</li> <li>- foto-toxisch</li> <li>- foto-allergisch</li> </ul> </li> <li>• Urticaria</li> <li>• Pigment veranderingen</li> </ul>	<p>Vragenlijst uit <i>NVAB Richtlijn Contacteczeem: Preventie en Behandeling</i> (2006, herziening verwacht 2019), bijlage 3.  <a href="https://www.nvab-online.nl/richtlijnen/richtlijnen-NVAB/richtlijn-contacteczeem">https://www.nvab-online.nl/richtlijnen/richtlijnen-NVAB/richtlijn-contacteczeem</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichamelijk onderzoek</li> <li>• Fotografie</li> </ul> <p>→ <b>Verwijzen naar specialist voor</b> Plakproeven, RAST</p>
H318, H319,  Ogen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoornvliesbeschadiging</li> <li>• Lensbeschadiging</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ooginspectie</li> <li>• visus onderzoek</li> </ul>
H330, H331, H332, H332, H334, H335 EUH071, EUH202  Luchtwegen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rhinosinusitis</li> <li>• Astma: Beroepsastma immunologisch / niet-immunologisch</li> <li>• RADS/irritant astma</li> <li>• Work aggravated astma</li> <li>• COPD</li> <li>• Pneumoconiose</li> <li>• Longkanker</li> <li>• Pleurale effusie/plaques</li> <li>• Mesothelioom</li> <li>• Inhalatie koorts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anamnese</li> <li>• Lichamelijk onderzoek</li> <li>• Vragenlijst <i>NVAB Astma en COPD</i> (2003, herziening verwacht voorjaar 2018); m.n. bijlage 3 vragenlijst en bijlage 4 en 5 stroomdiagram gezondheid bewaking.  <a href="https://www.nvab-online.nl/richtlijnen/richtlijnen-NVAB/astma-en-COPD">https://www.nvab-online.nl/richtlijnen/richtlijnen-NVAB/astma-en-COPD</a></li> <li>• Bloedonderzoek: bloedbeeld/eosinofilie totaal IGE/ specifiek IGE*</li> <li>• spirometrie piekflowmetingen</li> <li>• Zie in geval van asbest Arbobesluit art 4.52 voor specifieke onderzoekseisen.</li> </ul> <p>→ <b>Verwijzen naar specialist voor</b> Bronchiale hyperreactiviteit, Alfa-1-antitrypsine, huidtesten, RAST, ELISA (antigeen specifiek IGE)</p>
H340, H341  Mutageniteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genetische schade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeidsgezondheidskundig spreekuur</li> </ul> <p>Onderzoek op basis van DNA-adducten is nog geen gebruikelijke methode. Daarom niet opgenomen in dit schema.</p>

<sup>23</sup> *CURRENT Occupational and Environmental Medicine*, Fifth edition 2014, McGraw-Hill Education. Joseph LaDou and Robert Harrison.  
<https://www.mhprofessional.com/9780071808156-usa-current-occupational-and-environmental-medicine-5e-group>

H-zin → Doelorgaan / Effect	→ Aandoening / Effect	→ Onderzoek bedrijfsarts
H350, H350i, H351  Carcinogeniteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeidsgezondheidskundig spreekuur</li> <li>• Zie in geval van asbest Arbobesluit art 4.52 voor specifieke onderzoekseisen.</li> <li>• Terughoudendheid bij screenend onderzoek naar kanker.</li> <li>• Mogelijk is BM naar eiwit-adducten geschikt.</li> </ul> <p>Uitzonderingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• blaaskanker: cytologie urine</li> <li>• leukemie: bloedbeeld</li> <li>• huidkanker/ actinische keratose: huidinspectie</li> </ul> <p>NVAB Richtlijn Kanker en Werk voor het handelen van de bedrijfsarts bij behoud van en terugkeer naar werk (NVAB, 2017):  <a href="https://www.nvab-online.nl/content/kanker-en-werk">https://www.nvab-online.nl/content/kanker-en-werk</a></p> <p><a href="https://www.beroepsziekten.nl/beroepsziekten/kanker-beroepskanker">https://www.beroepsziekten.nl/beroepsziekten/kanker-beroepskanker</a></p> <p>→ Verwijzen naar specialist voor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanvullende diagnostiek</li> </ul>
H360, H360D, H360F, H360FD, H360Fd, H360Df, H361, H361f, H361d, H361fd, H362  Reprotoxiciteit Ongeboren kind	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan de vruchtbaarheid schaden</li> <li>• Kan het ongeboren kind schaden</li> <li>• Kan schadelijk zijn via de borstvoeding</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preventief consult, waarin ruimte voor gesprek over kinderwens, zwangerschap, borstvoeding.</li> <li>• Gesprek over het werken met reprotoxische stoffen en de blootstellingsbeheersing / arbeidshygiëne</li> <li>• Reprotoxiciteit betreft zowel mannen als vrouwen, houdt hiermee rekening bij de voorlichting.</li> </ul> <p>NVAB Richtlijn Zwangerschap, Postpartumperiode en Werk, 2018: <a href="https://www.nvab-online.nl/richtlijnen/richtlijnen-NVAB/richtlijn-Zwangerschap-postpartumperiode-en-werk">https://www.nvab-online.nl/richtlijnen/richtlijnen-NVAB/richtlijn-Zwangerschap-postpartumperiode-en-werk</a></p> <p>Preconceptie IndicatieLijst (PIL) - Multidisciplinaire samenwerkingsafspraken. Hoofdstuk 6 arbeidsomstandigheden.  Het College perinatale zorg zal naar verwachting dit rapport vanaf half 2018 publiceren op haar website  <a href="https://www.kennisnetgeboortezorg.nl/">https://www.kennisnetgeboortezorg.nl/</a>  De conceptversie is te vinden op  <a href="http://memam.nl/cm4all/iproc.php/Documenten/PIL-voor%20commentaarfase_180417.pdf?cdp=a&amp;cm_odfile">http://memam.nl/cm4all/iproc.php/Documenten/PIL-voor%20commentaarfase_180417.pdf?cdp=a&amp;cm_odfile</a></p> <p>→ Verwijzen naar specialist voor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij concrete blootstelling of bij cluster van miskramen kan specialistisch onderzoek geïndiceerd zijn.</li> </ul>
H370, H371, H372, H373  Hart- en vaatstelsel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ritmestoornis</li> <li>• Coronair aandoeningen</li> <li>• Hypertensie</li> <li>• Myocardinfarct</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anamnese</li> <li>• Lichamelijk onderzoek</li> <li>• ECG</li> </ul>

H-zin → Doelorgaan / Effect	→ Aandoening / Effect	→ Onderzoek bedrijfsarts
H370, H371, H372, H373  Lever	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hepatitis,</li> <li>• Cirrose</li> <li>• Sclerose</li> <li>• Steatose</li> <li>• Hepatocellulair carcinoom</li> <li>• Angiosarcoom</li> <li>• Granuloom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anamnese</li> <li>• lichamelijk onderzoek</li> <li>• Bloedonderzoek: Leverenzymen -ALAT, ASAT, Gamma-GT - alkalische fosfatase - LDH</li> <li>• Bilirubine</li> <li>• Urine: bilirubine</li> </ul>
H370, H371, H372, H373  Nieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acute nierfunctiestoornis</li> <li>• Tubulusnecrose</li> <li>• Chronisch nierfalen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anamnese</li> <li>• Lichamelijk onderzoek</li> <li>• Bloeddruk</li> <li>• Bloedonderzoek: nierfunctie;</li> <li>• Creatinine</li> <li>• Ureum</li> <li>• Urine: albuminurie</li> </ul>
H336  H370, H371, H372, H373  Zenuwstelsel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centraal zenuwstelsel:</li> <li>• Encefalopathie</li> <li>• Parkinsonisme</li> <li>• Perifeer: (Poly)neuropathie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anamnese</li> <li>• Lichamelijk onderzoek</li> <li>• NSC 60 vragenlijst</li> </ul> <p>→ Verwijzen naar specialist voor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NES test; Neuropsychologisch onderzoek; EMG</li> </ul> <p><a href="https://www.beroepsziekten.nl/beroepsziekten/neurologische-aandoeningen">https://www.beroepsziekten.nl/beroepsziekten/neurologische-aandoeningen</a></p>
H370, H371, H372, H373  Gehoor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gehoor verlies</li> <li>• Tinnitus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anamnese,</li> <li>• Lichamelijk onderzoek</li> <li>• Audiogram</li> <li>• Otoakoestische emissie (OAE)</li> </ul> <p><i>Richtlijn Preventie Beroepslethorendheid (NVAB, BA&amp;O, NVvA, NVVK, BAV, 2006) <a href="https://www.nvab-online.nl/richtlijnen/richtlijnen-NVAB/richtlijn-preventie-beroepslethorendheid">https://www.nvab-online.nl/richtlijnen/richtlijnen-NVAB/richtlijn-preventie-beroepslethorendheid</a></i></p> <p><i>NVAB Richtlijn Gehoorstoornissen en tinnitus, verwacht zomer 2019</i></p>

In de volgende paragraaf wordt nader ingegaan op de verschillende methoden van arbeidsgezondheidskundig onderzoek.



## 6.1 Overzicht van arbeidsgezondheidskundig onderzoek

Het arbeidsgezondheidskundig onderzoek bij werknemers, die werken met een scala aan gevaarlijke stoffen, zal bestaan uit verschillende onderdelen:

- onderzoek naar de algemene gezondheid van de werknemers
- onderzoek gericht op de vastgestelde doelorganen
- biologische monitoring en/of biologische effect monitoring.

Onderstaand volgt een overzicht van methoden van arbeidsgezondheidskundig onderzoek per doelorgaan. Daarna volgt een paragraaf over biologische monitoring en/of biologische effect monitoring.

### Huid

- Start met een signaalvraag (mondeling of schriftelijk) naar overgevoeligheid huid / huidige huidaandoening.
- Zet bij een positieve signaalvraag een gevalideerde test in ter detectie van de huidige aanwezigheid van mogelijke huidaandoening op armen/handen (eczeem/atopie).
- Gebruik hiervoor de vragenlijst uit *Richtlijn Contacteczeem: Preventie en Behandeling*<sup>24</sup> bijlage 3.
- Doe lichamelijk onderzoek en stel werkdiagnose: wel of geen huidaandoening.
- Noteer de uitslagen van huidonderzoek in termen van huidbelastbaarheid: ok / niet ok.
- Check de eventuele gevolgen en beoordeel of (specialistisch) advies nodig is.
- Check de eventuele gevolgen voor het werk en beoordeel of (specialistisch) advies nodig is.
- Bij aanwezigheid van een (werkgerelateerde) huidaandoening: maak een vervolgspraak en overweeg melding bij NCvB.

### Luchtwegen

- Start met een signaalvraag (mondeling of schriftelijk) naar overgevoeligheid van longen / huidige klachten luchtweg/longen / mogelijke longaandoening (astma/atopie).
- Zet bij een positieve signaalvraag een gevalideerde test in ter detectie van de huidige aanwezigheid van mogelijke luchtwegaandoening.
- Gebruik richtlijnen of screeningsinstrument uit *Richtlijn Astma en COPD*<sup>25</sup> met name bijlage 3 vragenlijst en bijlage 4 en 5 stroomdiagram gezondheidsbewaking.
- Doe lichamelijk onderzoek luchtwegen en verricht zo nodig longfunctieonderzoek (spiriometrie) en bloedonderzoek gericht op sensibilisatie.
- Beoordeel de uitkomsten en verwijs indien nodig naar een longarts of specialist in werkgerelateerde longaandoeningen.
- Bij aanwezigheid van een (werkgerelateerde) luchtwegaandoening: maak een vervolgspraak, en overweeg melding bij NCvB.

<sup>24</sup> NVAB Richtlijn Contacteczeem: Preventie en Behandeling <https://www.nvab-online.nl/richtlijnen/richtlijnen-NVAB/richtlijn-contacteczeem> (NVAB 2006, herziening verwacht 2019)

<sup>25</sup> NVAB Richtlijn Astma en COPD <https://www.nvab-online.nl/richtlijnen/richtlijnen-NVAB/astma-en-COPD> (NVAB 2003, herziening verwacht voorjaar 2018)

### Hart- en vaatstelsel

- Start met een signaalvraag (mondeling of schriftelijk) naar klachten van hart en vaatstelsel.
- Zet bij een positieve signaalvraag een gevalideerde test in ter detectie van de huidige aanwezigheid van een aandoening van het hart en vaatstelsel.
- Bepaal het cardiovasculaire risico conform de *Richtlijn Ischemische Hartziekten* <sup>26</sup>.
- Doe lichamenlijk onderzoek, meet de bloeddruk en verricht zo nodig bloedonderzoek en ECG.
- Beoordeel uitkomsten en verwijs indien nodig naar een cardioloog.
- Bij aanwezigheid van een (werkgerelateerde) cardiovasculaire aandoening: maak een vervolgspraak, en overweeg melding bij NCvB.

### Centraal en perifere zenuwstelsel

- Neurotoxiciteit kan zowel optreden in het centrale als in het perifere zenuwstelsel
- Gevolgen van neurotoxiciteit zijn dus divers.
- Het kan zich uiten in lokale neurologische uitvalsverschijnselen maar ook in (progressieve) veranderingen in gedrag/geheugen.
- Start met een signaalvraag (mondeling of schriftelijk) naar neurologische klachten en klachten van verandering in gedrag/geheugen.
- Zet bij een positieve signaalvraag een gevalideerde test in ter detectie van de huidige aanwezigheid van een neurologische aandoening. Gebruik hiervoor de richtlijnen neurologische aandoeningen van het NCvB (perifere neuropathie en Chronische Toxische Encefalopathie (CTE)).
- De NSC 60 vragenlijst is in het kader van CTE te gebruiken als screeninginstrument.
- Doe oriënterende neurologisch onderzoek en verwijs zo nodig naar een specialist.
- Perifere zenuwstelsel zal door middel van een EMG worden vastgesteld.
- Bij aanwezigheid van een (werkgerelateerde) neurologische aandoening: maak een vervolgspraak, en overweeg melding bij NCvB.

### Lever

- Start met een signaalvraag (mondeling of schriftelijk) naar klachten, relevante medicatie / alcoholgebruik en mogelijke lever/gal aandoening.
- Zet bij een positieve signaalvraag een gevalideerde test in ter detectie van de huidige aanwezigheid van een mogelijke lever/gal aandoening.
- Doe lichamenlijk onderzoek en verricht zo nodig bloed onderzoek.
- Een toxische leverziekte gaat meestal gepaard met vernietiging van levercellen (levernecrose), leverontsteking (hepatitis) of galstuwning (cholestase). Ook kan er sprake zijn van een combinatie van deze afwijkingen. Van cholestase (galstuwning) is sprake als afvloed van gal in de galgangen wordt verhinderd. Ernstige leverbeschadiging kan leiden tot onvoldoende leverfunctie (leverfalen).
- Biochemische bepalingen, zoals ALAT, alkalische fosfatase, gamma GT en bilirubine worden dikwijls gebruikt om leverbeschadiging op te sporen. Leverbeschadiging wordt verder beschreven als hepatocellulair (vooral ALAT-verhoging) of cholestatisch (vooral AF-verhoging). Die sluiten elkaar echter niet uit, vaak is er sprake van een gemengd type.
- Beoordeel de uitkomsten en verwijs indien nodig naar een specialist.
- Als er op de werkplek blootstelling is aan stoffen die door de lever moeten worden gemetaboliseerd, dan is onderzoek van de leverfunctie van nut.

---

<sup>26</sup> NVAB richtlijn Ischemische Hartziekten <https://www.nvab-online.nl/richtlijnen/richtlijnen-NVAB/richtlijn-ischemische-hartziekten> (NVAB 2006, herziening verwacht 2019)

- Bij aanwezigheid van een (werkgerelateerde) leveraandoening: maak een vervolgspraak, en overweeg melding bij NCvB.

### Nieren

- Start met een signaalvraag (mondeling of schriftelijk) naar klachten, relevant medicatie gebruik en mogelijke aandoeningen van de nier en urinewegen.
- Zet bij een positieve signaalvraag een gevalideerde test in ter detectie van de huidige aanwezigheid van een mogelijke aandoening van de nier en urinewegen.
- Doe lichamenlijk onderzoek en verricht zo nodig bloed- en urineonderzoek.
- Beoordeel de uitkomsten en verwijs indien nodig naar een specialist
- Gebruik hierbij de richtlijn chronische nier-schade van de NHG: <https://www.nhg.org/actueel/nieuws/nieuw-nhgdoc-domein-lta-chronische-nierschade>.
- Als er op de werkplek blootstelling is aan stoffen die door de nieren moeten worden uitgescheiden, dan is onderzoek van de nierfunctie van nut.
- Bij aanwezigheid van een (werkgerelateerde) nier- of urinewegaandoening: maak een vervolgspraak, en overweeg melding bij NCvB.

### Gehoer

Gevaarlijke stoffen kunnen ook schade aan de gehoorcellen veroorzaken. Het betreft ototoxische stoffen. Het gaat hier om gehoorbeschadiging zoals tinnitus (oorsuizen) dat het gevolg is van langdurige blootstelling aan ototoxische stoffen in het werk, al of niet in combinatie met lawaai.

Voorbeelden van ototoxische stoffen zijn:

- bepaalde oplosmiddelen; waaronder CS<sub>2</sub>, koolmonoxide, methanol, styreen, toluen, trichloroethyleen
- geneesmiddelen; specifiek is er kans op gehoorschade door werken met bijvoorbeeld aminoglycoside antibiotica en andere antimicrobiële geneesmiddelen zoals chloramphenicol, cytostatica zoals cisplatin en vincristine, en antimalaria-medicijnen zoals chloroquine, quinidine en quinine.
- zware metalen; zoals arseen, broom, kobalt, gallium, lood, mangaan, kwik.

Voorbeelden van onderzoek zijn:

- Start met een signaalvraag (mondeling of schriftelijk) naar huidige problemen met gehoor tijdens het werk en doorgemaakte expositie aan hard geluid in afgelopen periode met acute oorsuizingen of tijdelijke gehoorvermindering als gevolg.
- Doe lichamenlijk onderzoek en verricht zo nodig een toon audiogram.
- Gebruik hierbij de *Richtlijn Preventie Beroepslechthorendheid*<sup>27</sup> en de *NCvB richtlijn B002 Tinnitus door beroepsmatige blootstelling aan lawaai of ototoxische stoffen* van NCvB<sup>28</sup>.
- Beoordeel de uitkomsten en verwijs indien nodig naar een specialist (audioloog)
- Bij aanwezigheid van een (werkgerelateerde) gehooraandoening: maak een vervolgspraak; en overweeg melding bij NCvB.

### Sensibiliserende stoffen

<sup>27</sup> *Richtlijn Preventie Beroepslechthorendheid* (NVAB, BA&O, NVvA, NVVK, BAV, 2006) <https://www.nvab-online.nl/richtlijnen/richtlijnen-NVAB/richtlijn-preventie-beroepslechthorendheid>

<sup>28</sup> *NCvB richtlijn B002 Tinnitus door beroepsmatige blootstelling aan lawaai of ototoxische stoffen*:

<https://www.beroepsziekten.nl/registratierichtlijnen/gehooraandoeningen/tinnitus-door-beroepsmatige-blootstelling-aan-lawaai>  
<https://www.beroepsziekten.nl/datafiles/achtergronddocuments/achtergronddocument-B002.pdf>

Sensibiliserende stoffen - 'allergenen' - zijn stoffen die een overgevoeligheid (allergie) kunnen veroorzaken via het afweersysteem. Een allergie ontstaat in twee fasen. Eerst raakt het afweersysteem door het contact met een sensibiliserende stof overgevoelig. Bij een volgend contact met dezelfde stof treedt vervolgens een abnormaal sterke afweerreactie op, die kan leiden tot (allergisch) eczeem of astma.

Een allergische reactie kan zich al binnen enkele weken na de eerste blootstelling voordoen. Het kan echter ook jaren duren voordat sensibilisatie optreedt. Dit hangt af van de mate van blootstelling, de gevoeligheid van de persoon en de sterkte van de sensibiliserende stof. Niet iedereen ontwikkelt een allergie. Wel loopt iedereen de kans om een allergie te ontwikkelen; niemand is hier immuun voor.

Actuele overzichten van risicoberoepen zijn te vinden bij het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB).

Een PMO kan beginnende huid- of luchtwegklachten opsporen. Hierbij kan men gebruik maken van:

- gestandaardiseerde vragenlijsten/ interviews;
- klinisch onderzoek van de luchtwegen (longfunctietests) of de huid (door de bedrijfsarts, longarts of dermatoloog);
- de *Praktijkids 'Huid en arbeid test'* van het Centrum voor Huid en Arbeid: een vragenlijst, die werkt aan de hand van foto's van onder andere diverse vormen van eczeem <sup>29</sup>.

### Carcinogeniteit en/of mutageniteit

Terughoudendheid bij het opzetten van arbeidsgezondheidskundig onderzoek van aan kanker- verwekkende stoffen blootgestelde werknemers is geboden, aldus G. van der Laan et al. <sup>30</sup>

Ten aanzien van de opzet van een screeningsprogramma op vroege symptomen van kanker is terughoudendheid op z'n plaats. Bij de huidige beperkte therapeutische resultaten bij onder andere longkanker en mesothelioom, wordt screening hierop niet aanbevolen. Overwogen kan worden om bij de volgende categorieën screening op beroepskanker uit te voeren:

- blaaskanker: cytologie van de urine (bij werken met aromatische aminen),
- leukemie: bloedcelmorfologie (bij benzeen-werkers),
- huidkanker: huidinspectie (bij werken met PAK's).

Een goede samenwerking met klinici is bij een dergelijk screeningsprogramma essentieel. Als de therapeutische mogelijkheden voor bepaalde typen kanker mochten verbeteren, zou screening op andere soorten beroepskanker in de toekomst zinvol kunnen worden. Mogelijk is BM naar eiwit-adducten toepasbaar.

Zie ook Informatiepagina's en *Registratierichtlijnen beroepsgebonden kanker* <sup>31</sup>.

- Blaaskanker: <https://www.beroepsziekten.nl/beroepsziekten/blaaskanker>
- Huidkanker: <https://www.beroepsziekten.nl/beroepsziekten/beroepsgebonden-huidkanker>
- Leukemie: <https://www.beroepsziekten.nl/beroepsziekten/leukemie-leucaemie>
- Levercarcinoom: <https://www.beroepsziekten.nl/beroepsziekten/levercarcinoom>
- Longkanker: <https://www.beroepsziekten.nl/beroepsziekten/longkanker>
- Longkanker door dieseluitlaatgassen: <https://www.beroepsziekten.nl/beroepsziekten/longkanker-door-dieseluitlaatgassen>
- Mammacarcinoom (borstkanker): <https://www.beroepsziekten.nl/beroepsziekten/mammacarcinoom>
- Neuskanker door houtstof: <https://www.beroepsziekten.nl/beroepsziekten/neuskanker-door-houtstof>

<sup>29</sup> *Praktijkids 'Huid en Arbeid' voor huisartsen en bedrijfsartsen.* <https://huidenarbeid.nl/kapperspoli/voor-artsen/>.

<sup>30</sup> *S174 Arbeidsgezondheidskundig onderzoek bij het werken met kankerverwekkende stoffen.* SZW Arbeidsinspectie NCvB. Sdu 1994. <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/105.pdf>

<sup>31</sup> <http://beroepsziekten.nl/registratierichtlijnen/kanker>

En <https://www.beroepsziekten.nl/beroepsziekten/kanker-beroepskanker>

Het **cytochroom P450** enzymstelsel (ook wel afgekort als CYP, P450 of CYP450) is een verzameling enzymen die organische stoffen oxideren. De meeste van deze enzymen zijn belangrijk voor de afbraak van potentiële schadelijke stoffen en/of verschillende lichaamsvreemde (xenobiotische) stoffen (zoals medicijnen en toxinen).

In de werking van het cytochroom P450 enzymstelsel zijn echter op basis van genetisch polymorfismen grote individuele verschillen. Zo kan er bijvoorbeeld bij blootstelling van gevaarlijke stoffen in combinatie met alcohol en of medicatie een competitief effect optreden. Dit heeft gevolgen voor het toxicologische risico.

In de dagelijkse bedrijfsgezondheidspraktijk wordt onderzoek naar cytochroom P450 niet standaard uitgevoerd als vorm van arbeidsgezondheidskundig onderzoek.

### **Reprotoxiciteit**

Chemische factoren waar rekening mee gehouden moet worden in de preconceptiefase zijn onder andere organische oplosmiddelen, chemotherapeutica, bestrijdingsmiddelen en zware metalen.

Voor paren met een kinderwens geldt dat voor en rond de conceptie geen blootstelling mag plaatsvinden aan stoffen die een direct genotoxisch werkingsmechanisme hebben.

Voor stoffen waarvan is vastgesteld dat ze schadelijk kunnen zijn voor het ongeboren kind maar waarbij geen sprake is van een genotoxisch werkingsmechanisme, kan mogelijk een veilig blootstellingsniveau worden vastgesteld. Indien er een wettelijke grenswaarde voor een bepaalde stof is vastgesteld, mag deze grenswaarde niet overschreden worden.

Indien er *onvoldoende* gegevens over de veiligheid van een bepaalde stof bekend zijn, mag er geen blootstelling plaatsvinden (Preconceptie Indicatie lijst, 2017 <sup>32</sup>)

Mannen worden geadviseerd blootstelling aan organische oplosmiddelen te vermijden vanaf drie maanden voor het stoppen van anticonceptieve maatregelen, overeenkomend met de rijpingstijd van spermatozoa (Preconceptie Indicatie lijst, 2017)

Het mag duidelijk zijn dat in het kader van het PMO Gevaarlijke Stoffen dit onderdeel van carcinogeniteit/mutageniteit/reprotoxiciteit in het bijzonder voorlichting en instructie aan werknemer en werkgever betekent.

---

<sup>32</sup> <https://www.beroepsziekten.nl/content/preconceptie-indicatielijst-pil-de-maak>

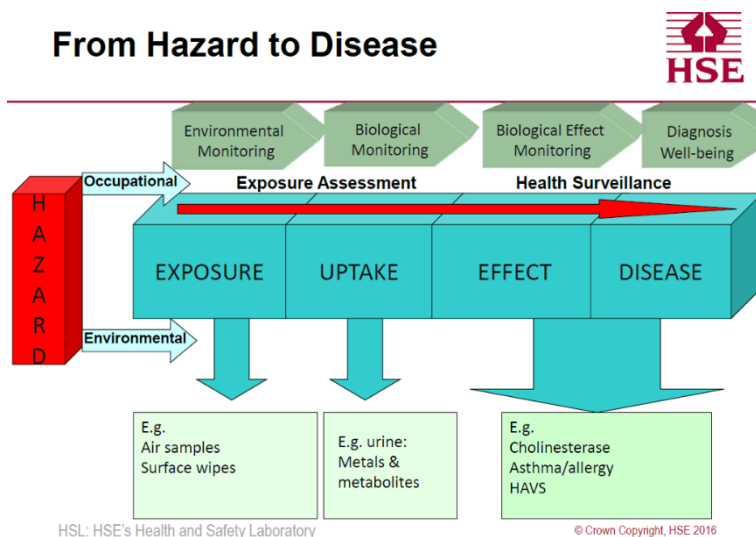
## 6.2 PMO en Biomonitoring

Biomonitoring is het meten van gevaarlijke stoffen in het lichaam. Bij biomonitoring wordt de stof zelf of een afbraakproduct (metaboliet) gemeten in bloed, haar, ademlucht of urine. De uitslag geeft een indicatie van de opname, beschikbaarheid en activering van stoffen. Deze wijze van meten heeft het voordeel dat de totale opname wordt bepaald (uit alle bronnen en via alle opnameroutes).

### Verschillende vormen van biomonitoring

Onder biomonitoring zijn enkele vormen te onderscheiden <sup>33</sup> :

- *Biologische monitoring*. Engels: biomarkers of exposure, internal dose, body burden.  
Voorbeelden zijn onderzoek naar de blootstelling aan metalen, zoals bijvoorbeeld lood, cadmium, chroom in bloed en/of urine.
- *Biochemisch effect monitoring*. Engels: biomarkers of effective dose.  
Voorbeelden zijn eiwit-adducten, DNA-adducts.
- *Biologisch effect monitoring*. Engels: biomarkers of effect.  
Voorbeelden zijn bepaling van de cholinesterase activiteit in bloed om de blootstelling aan organofosfaten te onderzoeken. Afhankelijk van de effecten kan dit geleidelijk over gaan in de beoordeling van klinische parameters van de ziekte.
- *Klinisch effect monitoring*. Engels: biomarkers of disease  
Voorbeelden zijn Albumine, aspartaat aminotransferase AST (leverfunctie) of Prostaat Specifiek Antigeen PSA voor het functioneren van de prostaat.
- *Genotypering and Phenotypering*. Engels: biomarkers of susceptibility  
Voorbeelden zijn Glutathione S-transferases GST's, cytochroom P450 enzymstelsel . Dit kan van nut zijn bij bijvoorbeeld spuiters die werken met cholinesteraseremmers.



**Figuur 5 - From Hazard to Disease. Bron HSE's Health and Safety Laboratory <sup>34</sup>**

<sup>33</sup> Boogaard, P. Gebruik van biologische monitoring onder REACH, 2012.

<https://www.arbeidshygiene.nl/-uploads/files/insite/cgc-20120308-peter-boogaard.pdf>

<sup>34</sup> Cocker, J. A Perspective on Biological Monitoring Guidance Values. Toxicology Letters, Dec. 2014, 231, 122-125, 125

<http://dx.doi.org/10.1016/j.toxlet.2014.09.010>

Cocker J., Jones K., Biological Monitoring Without Limits, BOHS Conference 2016

<http://www.oh-2018.com/files/2016/03/14c-Cocker-28-04-16-14-35.pdf>

**Biomonitoring en blootstellingsbeheersing**

Biomonitoring kan een belangrijk onderdeel vormen van het PMO Gevaarlijke Stoffen. Het kan ook los van een PMO worden toegepast. Biologische monitoring, biochemische effect monitoring en biologische effect monitoring zijn geen onderzoeken naar gezondheidseffecten, maar geven een maat van de blootstelling.

Biomonitoring kan worden gezien als een lakmoesproef om te testen of er zelfs in een goed beheerste blootstellingssituatie nog residuele opname is. Dat kan bijvoorbeeld als gevolg van onvoldoende of onjuist gebruik van beheersmaatregelen zoals ademhalings- of huidbescherming. Biomonitoring heeft daarom vooral meerwaarde als er naast inhalatie ook nog opname kan plaatsvinden via de huid of als gevolg van slechte hygiëne met als verhoogd risico inslikken.

**Beperkingen**

Er zijn meer dan 200 biomarkers beschikbaar voor ongeveer 150 stoffen, terwijl er bij ECHA ongeveer 20.000 stoffen zijn geregistreerd <sup>35</sup>.

Bekende voorbeelden van biomarkers zijn de bepalingen van lood in bloed, kwik in haar, chroom in urine, toluen in ademlucht, amandelzuur in urine na blootstelling aan styreen. Een lijst van beschikbare biomarkers is te vinden op <http://humanbiologicalmonitoring.eu/wp-content/uploads/2015/05/HBM-List-of-biomarker-update-December-2013.pdf>

**Biomonitoring ...**

- is het gestandaardiseerd meten van stoffen of hun omzettingproducten in het lichaam;
- geeft informatie over de beschikbaarheid en de activering van gevaarlijke stoffen in het lichaam;
- geeft informatie over opname uit alle bronnen en via alle opnameroutes;
- kan in het PMO worden opgenomen maar kan ook los van het PMO worden toegepast;
- heeft ook meerwaarde als al sprake is van een goed beheerste blootstellingsituatie
- kan worden gebruikt om te verifiëren er geen opname plaatsvindt, zelfs in een situatie die goed beheerst lijkt;
- vereist samenwerking met een arbeidshygiënist en consultatie van een toxicoloog wordt aangeraden
- vereist goede communicatie met de deelnemers over duiding van de uitslagen die in het medisch dossier thuis horen.

**Eiwit-adducten**

Met de term biologische effect monitoring wordt het meten van de effecten in het lichaam aangeduid. Een van die effecten kan het ontstaan van eiwit-adducten zijn. Dan ontstaat een binding van een chemische stof aan een eiwit in het lichaam. De analyse van deze eiwit-adducten biedt nieuwe mogelijkheden voor biomonitoring. Voor steeds meer stoffen kunnen eiwit-adducten geanalyseerd worden.

Behalve over blootstelling en opname van stoffen verschaffen deze eiwit-adducten ook informatie over de biologische beschikbaarheid en activering. Veel stoffen (zoals acrylnitril, acrylamide, n-hexaan, polycyclische aromatische koolwaterstoffen) worden pas in het lichaam omgezet in een gevaarlijke stof. Een goed gekozen biomarker verdisconteert de vorming van gevaarlijke metabolieten en daarmee de erfelijke aanleg (genetische polymorfismen) en neemt ook interacties tussen stoffen mee. Dit kunnen stoffen zijn uit een mengsel dat op de werkplek wordt toegepast, maar ook interacties met bijvoorbeeld geneesmiddelen evenals de invloed van leefstijlfactoren zoals voeding, roken en drinken. Voor steeds meer stoffen kunnen eiwit-adducten worden bepaald. Er zijn

<sup>35</sup> ECHA = European Chemicals Agency <https://echa.europa.eu/nl/home>  
<https://echa.europa.eu/nl/information-on-chemicals/registered-substances>

op dit moment 15 gevalideerde methodes die over een periode van weken tot maanden informatie geven over de gevolgen van de blootstelling voor het ontstaan van reactieve producten in het lichaam.

Deze methodes bieden daarmee nieuwe mogelijkheden voor biomonitoring. Het is in bepaalde gevallen dus beter deze eiwit-adducten te meten, dan de feitelijke stoffen waar men aan blootgesteld was <sup>36</sup>.

### **Opzet biomonitoring (BM)**

Het is van belang dat BM planmatig wordt opgezet en uitgevoerd, met de juiste kennispartners.

In de perceptie van bedrijven en van de individuele medewerkers gaat urine- en bloedonderzoek over “wel of niet gezond” zijn. Het wordt ervaren als een gezondheidsonderzoek maar feitelijk is het een vorm van blootstellingsonderzoek.

Dit alles vereist vooraf een zorgvuldige communicatie over het doel, de betekenis van de resultaten en de wijze van terugkoppeling, zowel individueel als op groepsniveau.

De resultaten van de BM zijn onderdeel van het bedrijfsgezondheidskundig dossier. Het omgaan met gegevens dient te gebeuren volgens de regels van de privacywetgeving, en het bewaren van het dossier moet voldoen aan de Arbowet- en regelgeving. Ook de groepsresultaten dienen ook overzichtelijk, doch geanonimiseerd bewaard te blijven. Om medewerkers toch in de tijd te kunnen volgen is een coderingsysteem een goede oplossing.

BM is een specialisme binnen beroepsgroepen. Het vergt niet alleen kennis over beoordeling van blootstelling, gezondheid en de toxicokinetiek, maar ook over methodieken, statistiek, en risicocommunicatie. Omdat het bij BM over blootstelling gaat, is het essentieel om voorafgaand aan de biomonitoring alle werkzaamheden en blootstellingsmogelijkheden goed in kaart te brengen.

De multidisciplinaire samenwerking tussen bedrijfsarts en arbeidshygiënist/toxicoloog is daarom essentieel. Niet alleen om gezamenlijk de gehele aanpak van blootstelling naar gezondheidsmonitoring te overzien, maar ook om gezamenlijk op te trekken in de communicatie naar het bedrijf en haar medewerkers. Het verdient aanbeveling om de correspondentie naar bedrijf en werknemers door zowel de bedrijfsarts als de arbeidshygiënist te laten ondertekenen.

Vanwege de **nieuwe ontwikkelingen** op het gebied van BM en BEM is het zeer gewenst dat **nieuwe leidraden en of richtlijnen** op deze gebieden gemaakt worden. Dit wordt onderkend. Onder andere de Radboud Universiteit, het RIVM, de SER, het Ministerie van SZW zijn bezig met het genereren van informatiebronnen.

Er is in Nederland een richtlijn biomonitoring voor kleinschalige (chemische) incidenten. De basisprincipes zijn ook toepasbaar in de praktijk van de bedrijfsarts. De richtlijn is bedoeld voor incidenten zoals bedrijfsongevallen. De richtlijn is te vinden op:  
[https://www.rivm.nl/Documenten\\_en\\_publicaties/Wetenschappelijk/Rapporten/2012/april/GGD\\_rihtlijn\\_medische\\_milieukunde\\_Biomonitoring\\_bij\\_kleinschalige\\_chemische\\_incidenten](https://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Wetenschappelijk/Rapporten/2012/april/GGD_rihtlijn_medische_milieukunde_Biomonitoring_bij_kleinschalige_chemische_incidenten)

<sup>36</sup> Persoonlijke mededeling Paul Scheepers, 2018.



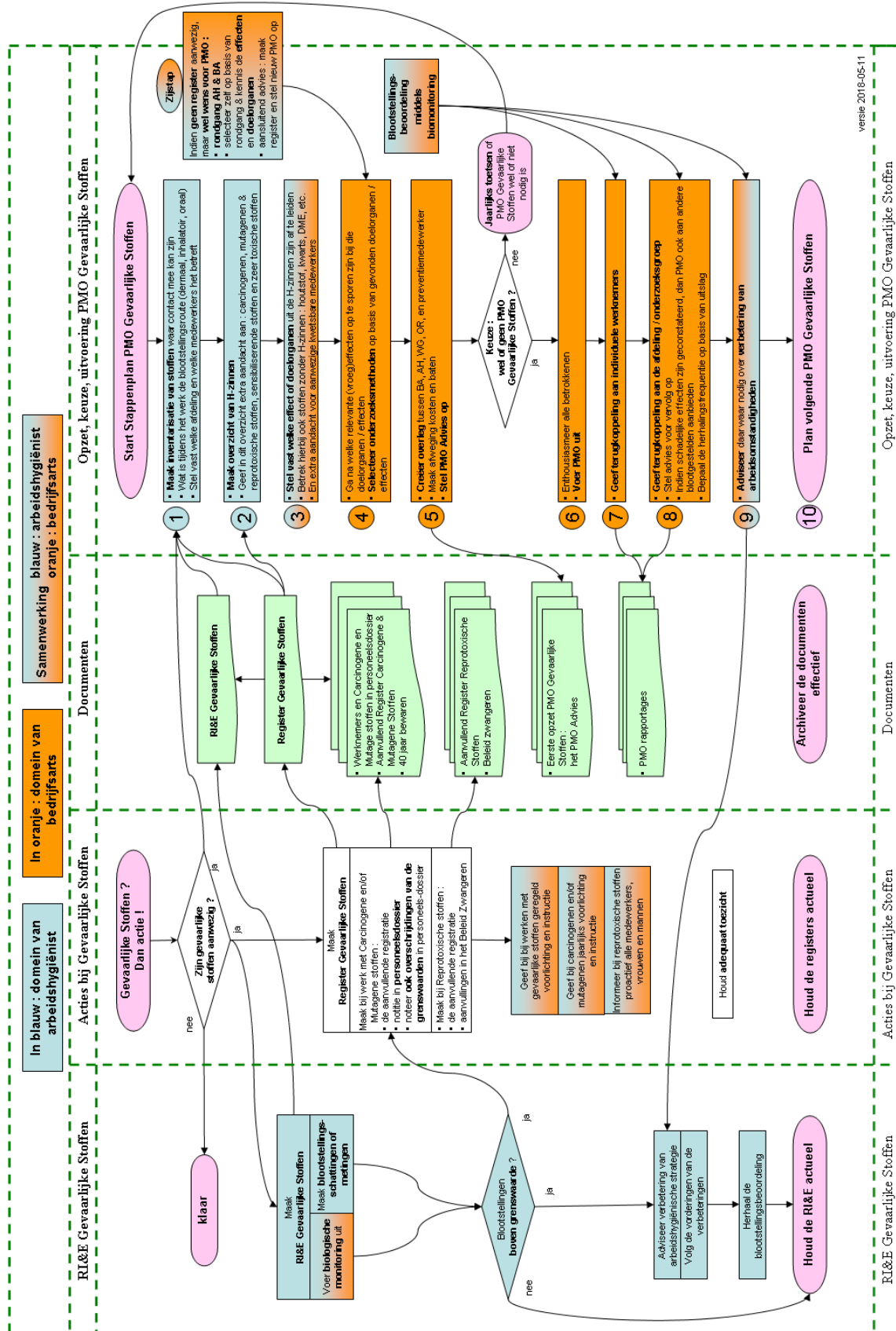
## 7 Samenhang tussen RI&E, te nemen acties, documenten en het 10 Stappenplan

Als in een bedrijf gevaarlijke stoffen aanwezig zijn en blootstelling daaraan denkbaar is, dan moet de werkgever verschillende activiteiten uitvoeren. De voorgaande hoofdstukken betreffen het PMO Gevaarlijke Stoffen. Dit PMO is één van de te nemen acties. Daarnaast is een redelijk uitgebreide hoeveelheid van andere activiteiten noodzakelijk. Al die activiteiten hebben onderlinge verbanden. In het hierna volgende schema zijn deze weergegeven. Het betreft op hoofdlijnen de volgende activiteiten:

- **RI&E Gevaarlijke Stoffen**  
Dit is voornamelijk het werkterrein van de arbeidshygiënist, weergegeven in blauw. Essentiële onderdelen zijn de registraties van gevaarlijke stoffen, de blootstellingsbeoordeling, en de toepassing van de Arbeidshygiënische Strategie.
- **Acties bij aanwezigheid Gevaarlijke Stoffen**  
De acties die ondernomen moeten worden zodra gevaarlijke stoffen in het bedrijf aanwezig zijn. Naast het uitvoeren van de RI&E betreft dit het opzetten van registraties, toepassen van de arbeidshygiënische strategie en zorgen voor voorlichting, instructie en toezicht. Dit zijn activiteiten uit te voeren door de werkgever (in wit), de arbeidshygiënist (in blauw) en de bedrijfsarts (in oranje). Nadere informatie over de beschreven activiteiten zijn ook beschreven in de *Zelfinspectie tool van de Inspectie-SZW*<sup>37</sup>.
- **Documenten**  
De documenten die opgesteld moeten worden zodra gevaarlijke stoffen aanwezig zijn. Het betreft veel documenten. Deze documenten zijn belangrijke input voor het PMO Gevaarlijke Stoffen. Daarnaast is goed inzicht van het borgen van de actualiteit en van het archiveren van deze documenten is essentieel.
- **Opzet, keuze, uitvoering PMO Gevaarlijke Stoffen: het 10 Stappenplan**  
Het 10 Stappenplan zoals al eerder in deze *Leidraad PMO Gevaarlijke Stoffen* is beschreven. Hier heeft de bedrijfsarts een belangrijke rol, vooral nadat de arbeidshygiënist de eerste stappen in het stappenplan aangereikt heeft. Dit 10 stappenplan is in voorgaande hoofdstukken toegelicht.

Een van de doelen van het schema is duidelijk te maken dat interdisciplinaire **samenwerking tussen arbeidshygiënist en bedrijfsarts een must** is voor het opstellen van het PMO Gevaarlijke Stoffen.

<sup>37</sup> Zelfinspectie Gevaarlijke Stoffen: <http://gevaarlijkestoffen.zelfinspectie.nl/>



Figuur 6 - Samenhang tussen RI&E, te nemen acties, documenten en het 10 Stappenplan

## 8 Doel van het PMO Gevaarlijke Stoffen

In artikel 18 van de Arbowet is geregeld, dat werknemers periodiek in de gelegenheid gesteld worden om een arbeidsgezondheidskundig onderzoek te ondergaan. Het Arbobesluit heeft de risico's beschreven waarbij het aanbieden van een arbeidsgezondheidskundig onderzoek verplicht is en het geeft aanvullende bepalingen ten aanzien van de inrichting daarvan:

- jeugdigen (artikel 1.38),
- nachtdienst (artikel 2.43),
- werkzaamheden op de binnenvaart (artikel 2.45)
- gevaarlijke stoffen (artikelen 4.10a t/m d) en kankerverwekkende/mutagene stoffen/processen (artikel 4.23), asbest (artikel 4.52)
- biologische agentia (artikelen 4.85 lid 1 onder d, 4.91, 4.96),
- beeldschermwerk (artikel 5.11),
- geluid (artikel 6.10),
- trillingen (artikel 6.11e),
- optische straling (artikel 6.12g)
- elektromagnetische velden (artikel 6.12n)
- duikarbeid, caisson, overdruk (artikel 6.14a) en
- ioniserende straling (Besluit stralenbescherming Kernenergiewet artikelen 34 t/m 37).

Deze Leidraad betreft het arbeidsgezondheidskundig onderzoek in verband met de risico's van gevaarlijke stoffen.

### 8.1 PMO versus PAGO

Het doel van het arbeidsgezondheidskundig onderzoek is het voorkomen en het vroegtijdig signaleren van gezondheidsschade als gevolg van risico's in het werk. Als dit onderzoek periodiek wordt uitgevoerd spreekt men over het PAGO, het periodiek arbeidsgezondheidskundig onderzoek. De basis voor het arbeidsgezondheidskundig onderzoek volgt uit de Risico-Inventarisatie & Evaluatie (RI&E). De RI&E beschrijft arbeidsgebonden gezondheidsrisico's. Dit levert de input voor het opzetten van het PAGO, welke gericht is op het ontdekken van arbeidsgebonden gezondheidseffecten en op het identificeren van de extra kwetsbare werknemers.

Het preventief medisch onderzoek (PMO) omvat ook het PAGO bedoeld in artikel 18 van de Arbowet en in diverse bepalingen van het Arbobesluit. Dat is het eerste kerndoel van PMO (zie 8.3). Daarnaast zijn voor PMO twee andere kerndoelen geformuleerd die zich richten op het bewaken en bevorderen van de gezondheid en de inzetbaarheid.

Met het PMO kan onderzocht worden of werknemers risico lopen. Tevens kan op basis van het PMO geadviseerd worden over acties om de inzetbaarheid van werknemers te herstellen en verbeteren. Het PMO richt zich dus op de risico's voor de gezondheid in het werk en ook op het voorkomen van verzuim en het bevorderen van de algemene gezondheid en inzetbaarheid. Het PMO wordt daarmee gezien als een verbeterde versie van het PAGO met een, waar mogelijk, bredere preventieve aanpak.

In navolging van de *Leidraad Preventief medisch onderzoek van werkenden*<sup>10</sup> en mede op verzoek van de NVAB, is in deze tekst van het *Addendum Leidraad PMO Gevaarlijke Stoffen*, gekozen voor de term *PMO Gevaarlijke Stoffen*.

## 8.2 Medisch mandaat bij geregistreerde bedrijfsarts<sup>38</sup>

Het arbeidsgezondheidskundig onderzoek in het PMO mag alleen worden uitgevoerd door een geregistreerde bedrijfsarts (Arbobesluit artikel 2.14a lid 2; en Arbowet artikel 14 lid 1).

Een arbodienst die met een klant overeengekomen is om de bedrijfsarts in de tweede lijn te zetten, moet dan ook nagedacht hebben over het feit of dit beleid voldoet aan de wettelijke eisen. Daarnaast moet een bedrijfsarts gepositioneerd in de tweede lijn zich de vraag stellen of haar of zijn medische professionele autonomie en onafhankelijkheid voldoende geborgd zijn

Indien gekozen wordt om een niet-medisch geschoolde personen in de eerste lijn te plaatsen bij werknemers die worden blootgesteld aan gevaarlijke stoffen, is het essentieel dat dit beleid in medische zin wordt geborgd. Dit is werken vanuit de verlengde taakdelegatie. Hierbij is de bedrijfsarts verplicht om de kennis en vaardigheden van betreffende persoon te toetsen en te borgen. Indien de bedrijfsarts dit nalaat, dan is de bedrijfsarts tuchtrechtelijk aansprakelijk.

- Medisch mandaat: ligt te allen tijde bij de bedrijfsarts. Zo ook de professionele onafhankelijkheid;
- Triage systematiek mag niet in strijd zijn met de geldende medische standaarden en NVAB-richtlijnen;
- Het moet bekend zijn aan welke stoffen de werknemers kunnen worden blootgesteld (RI&E);
- Wat zijn de *signaleringsklachten* die kunnen ontstaan na acute en chronische blootstelling. Dit moet worden vastgelegd in overzichtelijke lijsten voor niet-medische geschoolde personen die het onderzoek doen;
- Er moeten duidelijke afspraken zijn over hoe lang deze signaleringsklachten door de persoon mogen worden aangezien. Bijvoorbeeld, twee weken;
- In geval van mogelijk beroepsgerelateerde klachten en re-integreren, moet overwogen worden een arbeidshygiënist te consulteren. De niet medisch geschoolde persoon moet de werknemer dan versneld insturen naar de bedrijfsarts;
- Periodieke medisch onderzoek. Dit om te onderzoeken of het ingestelde gezondheidsmonitoringsysteem naar behoren functioneert;
- Goede dossier overdracht bij wisseling van arbodienst. Immers, bij sommige stoffen manifesteren de schadelijke effecten zich pas na vele jaren. Houdt de wettelijke bewaartermijn in acht: 40 jaar.

## 8.3 Kerndoelen van het PMO Gevaarlijke Stoffen

Het PMO is een bedrijfsgeneeskundige activiteit die bestaat uit:

- 1) onderzoek van de gezondheid en aan gezondheid gerelateerde inzetbaarheid,
- 2) een feedback gesprek tussen bedrijfsarts en werknemer, en
- 3) adviezen en activiteiten (interventies) die voortkomen uit de resultaten om de gezondheid en inzetbaarheid te behouden of te verbeteren.

Het PMO is primair bedoeld voor individuele werknemers. Daarnaast kan men met een PMO ook een beeld krijgen van de gezondheid van groepen werknemers, en van eventuele, niet voldoende beheerste arbeidsrisico's.

---

<sup>38</sup> de tekst van deze paragraaf is een bewerking van een tekst uit Arbokennisnet Dossier Algemeen Stoffenbeleid [http://www.arbokennisnet.nl/images/dynamic/Dossiers/Gevaarlijke\\_stoffen/D\\_Algemeen\\_stoffenbeleid.pdf](http://www.arbokennisnet.nl/images/dynamic/Dossiers/Gevaarlijke_stoffen/D_Algemeen_stoffenbeleid.pdf)

In de *Leidraad PMO voor werkenden*<sup>10</sup> worden drie *kerndoelen* beschreven:

1. preventie van beroepsziekten en arbeidsgebonden aandoeningen bij individuele en groepen werknemers
2. bewaken en bevorderen van de gezondheid van individuele en groepen werknemers in relatie tot het werk
3. bewaken en verbeteren van het functioneren en de inzetbaarheid van individuele medewerkers.

Het PMO Gevaarlijke Stoffen is primair gericht op *kerndoel* 1 en 2 uit de *Leidraad PMO voor werkenden*.

Het PMO Gevaarlijke Stoffen dient nog een ander doel. Het geeft een beeld in hoeverre de beheersing van de blootstelling aan gevaarlijke stoffen voldoende is. Met andere woorden, het PMO Gevaarlijke Stoffen kan mogelijk aantonen of er (nog) te veel blootstelling was. Een van de resultaten in het verslag van het PMO Gevaarlijke Stoffen is daarom een advies ter verbetering van de arbeidsomstandigheden door betere aanpak van de beheersing van de blootstelling.

Men kan stellen dat het PMO Gevaarlijke Stoffen hierdoor een **vierde kerndoel** heeft:

4. **vaststellen of de aanwezige aanpak voldoende beheersing van de blootstelling aan gevaarlijke stoffen biedt voor wat betreft de gezondheidskundige aspecten.**

## 9 Aanbevelingen

Voor het goed toepassen van de stappen beschreven in dit Addendum Leidraad PMO Gevaarlijke Stoffen, is het van belang dat er **samenwerking** is tussen bedrijfsarts en arbeidshygiënist. Aanbevolen wordt om deze samenwerking concreter op te nemen in de arboregeling dan nu is verwoord.

Tevens zijn **workshops of trainingen** over dit onderwerp essentieel voor beide beroepsgroepen. Geadviseerd wordt om dit te organiseren.

Het is denkbaar dat bedrijven binnen een branche een vergelijkbaar PMO Gevaarlijke Stoffen nodig hebben. Om deze reden zou het goed zijn als het opstellen van het PMO Gevaarlijke Stoffen ook door **branche-organisaties** opgepakt wordt.

Vanwege de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van **biologische monitoring en biologische effect monitoring** is het zeer gewenst dat daarvoor nieuwe leidraden en of richtlijnen gemaakt worden.

## 10 Verantwoording

De Leidraad is opgesteld door

- Rik Menting, bedrijfsarts,
- Frank Brekelmans, gecertificeerd arbeidshygiënist
- Carel Hulshof, bedrijfsarts, richtlijn coördinator NVAB en bijzonder hoogleraar Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde AMC.

De conceptteksten van het *Addendum Leidraad PMO Gevaarlijke Stoffen* zijn ter becommentariëring voorgelegd aan inhoudelijke experts en betrokkenen en zijn in een workshop op 23 februari 2018 besproken. Veel van het gegeven commentaar is verwerkt. De onderstaande personen willen we daarvoor graag dank zeggen. Vermelding in de hieronder staande lijst betekent niet dat de betrokkene de leidraad op elk detail onderschrijft.

### Opdrachtgever SZW

Marian van Zadelhoff, Beleidsmedewerker Gezond Werken SZW  
Martijn van Emmerik, Projectmanager TNO.

### Workshop deelnemers

Aleid Ringelberg, Coördinerend beleidsmedewerker, SZW  
Annette Notenbomer, bedrijfsarts, medisch adviseur I-SZW  
Bas de Barbanson, bedrijfsarts toxguide  
Erik Stigter, bedrijfsarts, NKAL en medisch adviseur I-SZW  
Gerda de Groene, bedrijfsarts, AMC (NCvB, PMA)  
Gert van der Laan, klinisch arbeidsgeneeskundige LDOH, Universiteit van Milaan  
Herman Bartstra, bedrijfsarts, AMC (PMA)  
Jaap Maas, bedrijfsarts, AMC (NCvB en Arbogroep AMC)  
Margreet Sturm, arbeidshygiënist, Shell  
Paul Scheepers, toxicoloog en arbeidshygiënist, Radboudumc  
Tamara Onos, arbeidshygiënist, Arbo Advies Onos en Auxilium HSE  
Teake Pal, bedrijfsarts, Yellow Factory  
Tineke Rens, arbeidshygiënist, Nederlands Bakkerij Centrum.

### Verder commentaar en/of suggesties zijn ontvangen van

André Weel, bedrijfsarts Yellow Factory  
Annet Lenderink, klinisch arbeidsgeneeskundige AMC (NCvB)  
Corneel Ramselaar, bedrijfsarts Idewe België  
Hans Bouius, arbeidshygiënist en HVK, Cyclus Arbo Projecten  
Hendrik-Jan Hanning, arbeidshygiënist en HVK, Rienks Arbodienst  
Jan Bakker, bedrijfsarts AMC (PMA)  
Jolanda Willems, arbeidshygiënist en toxicoloog Prevent Partner  
Nicole Palmén, arbeidshygiënist en toxicoloog, RIVM  
Ron Langens, bedrijfsarts Rijksoverheid  
Teus Brand, bedrijfsarts AMC (NCvB/PMA) en ArboUnie  
Wouter ter Burg, toxicoloog en human exposure and risk assessor, RIVM.

## Bijlage A H-zinnen met doelorganen

Op verpakkingen van alle gevaarlijke stoffen en in hun Veiligheidsinformatieblad (VIB, in Engels MSDS, Material Safety Data Sheet) worden de **H-zinnen** vermeld<sup>39</sup>.

Bij de omschrijvingen van de H-zinnen is de gevarencategorie vermeld: 1, 2, 3 of 4. In grote lijnen dienen die categorieën als volgt gelezen te worden:

categorie 1 = dodelijk of ernstig onomkeerbaar letsel

categorie 2 = ernstig omkeerbaar letsel

categorie 3 = giftig

categorie 4 = schadelijk

In **Bijlage B - GHS Lijst van gevarenklassen bij de gezondheidsgevaren** op pagina 44 is dit nader toegelicht.

Hieronder zijn alleen de voor de gezondheid relevante H-zinnen vermeld.

Enkelvoudige H-zinnen			
Code	Van toepassing op	Tekst	Doelorgaan/Effect
H300	Acute orale toxiciteit, gevarencategorie 1 en 2	Dodelijk bij inslikken	per geval beoordelen
H301	Acute orale toxiciteit, gevarencategorie 3	Giftig bij inslikken	per geval beoordelen
H302	Acute orale toxiciteit, gevarencategorie 4	Schadelijk bij inslikken	per geval beoordelen
H304	Aspiratiegevaar, gevarencategorie 1	Kan dodelijk zijn als de stof bij inslikken in de luchtwegen terechtkomt	per geval beoordelen
H310	Acute dermale toxiciteit, gevaren-categorie 1 en 2	Dodelijk bij contact met de huid	per geval beoordelen
H311	Acute dermale toxiciteit, gevarencategorie 3	Giftig bij contact met de huid	per geval beoordelen
H312	Acute dermale toxiciteit, gevarencategorie 4	Schadelijk bij contact met de huid	huid
H314	Huidcorrosie/-irritatie, gevarencategorie 1A, 1B en 1C;	Veroorzaakt ernstige brandwonden	huid
H315	Huidcorrosie/-irritatie, gevarencategorie 2	Veroorzaakt huidirritatie	huid
H317	Huidsensibilisatie, gevarencategorie 1	Kan een allergische huidreactie veroorzaken	huid
H318	Ernstig oogletsel / oogirritatie, gevaren-categorie 1	Veroorzaakt ernstig oogletsel	ogen
H319	Ernstig oogletsel / oogirritatie, gevaren-categorie 2A	Veroorzaakt ernstige oogirritatie	ogen
H330	Acute toxiciteit bij inademing, gevaren-categorie 1 en 2	Dodelijk bij inademing	per geval beoordelen
H331	Acute toxiciteit bij inademing, gevarencategorie 3	Giftig bij inademing	luchtwegen

<sup>39</sup> Bron van de H-zinnen: Verordening (EG) Nr. 1272/2008 van 16 december 2008  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:353:0001:1355:NL:PDF>



Enkelvoudige H-zinnen			
Code	Van toepassing op	Tekst	Doelorgaan/Effect
H332	Acute toxiciteit bij inademing, gevaren-categorie 4	Schadelijk bij inademing	afhankelijk van stof
H334	Sensibilisatie van de luchtwegen, gevaren-categorie 1	Kan bij inademing allergie- of astmasymptomen of ademhalingsmoeilijkheden veroorzaken	luchtwegen sensibilisatie
H335	Specifieke doelorgaan-toxiciteit bij eenmalige blootstelling, gevaren-categorie 3, irritatie van de luchtwegen	Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken	luchtwegen
H336	Specifieke doelorgaan-toxiciteit bij eenmalige blootstelling, gevaren-categorie 3, narcotische werking	Kan slaperigheid of duizeligheid veroorzaken	neurologische effecten
H340	Mutageniteit in geslachtscellen, gevaren-categorie 1A en 1B	Kan genetische schade veroorzaken (blootstellingsroute vermelden indien voldoende bewezen is dat het gevaar bij andere blootstellingsroutes niet aanwezig is)	let op blootstellingsroute
H341	Mutageniteit in geslachtscellen, gevaren-categorie 2	Verdacht van het veroorzaken van genetische schade (blootstellingsroute vermelden indien voldoende bewezen is dat het gevaar bij andere blootstellingsroutes niet aanwezig is)	let op blootstellingsroute
H350	Kankerverwekkendheid, gevaren-categorie 1A en 1B	Kan kanker veroorzaken (blootstellingsroute vermelden indien voldoende bewezen is dat het gevaar bij andere blootstellingsroutes niet aanwezig is)	Vragen naar klachten, chronische aandoeningen, medicatie gebruik van PBM, blootstelling, gerichte voorlichting
H351	Kankerverwekkendheid, gevaren-categorie 2	Verdacht van het veroorzaken van kanker (blootstellingsroute vermelden indien voldoende bewezen is dat het gevaar bij andere blootstellingsroutes niet aanwezig is)	Vragen naar klachten, chronische aandoeningen, medicatie gebruik van PBM, blootstelling, gerichte voorlichting
H360	Voortplantingstoxiciteit, gevaren-categorie 1A en 1B	Kan de vruchtbaarheid of het ongeboren kind schaden (specifiek effect vermelden indien bekend), (blootstellingsroute vermelden indien voldoende bewezen is dat het gevaar bij andere blootstellingsroutes niet aanwezig is)	vragen naar miskramen gerichte voorlichting
H360D	Voortplantingstoxiciteit, gevaren-categorie 1A en 1B	Kan het ongeboren kind schaden.	vragen naar miskramen gerichte voorlichting
H360Df	Voortplantingstoxiciteit, gevaren-categorie 1A en 1B	Kan het ongeboren kind schaden. Wordt ervan verdacht de vruchtbaarheid te schaden.	vragen naar miskramen gerichte voorlichting
H360F	Voortplantingstoxiciteit, gevaren-categorie 1A en 1B	Kan de vruchtbaarheid schaden.	vragen naar miskramen gerichte voorlichting
H360Fd	Voortplantingstoxiciteit, gevaren-categorie 1A en 1B	Kan de vruchtbaarheid schaden. Wordt ervan verdacht het ongeboren kind te schaden.	vragen naar miskramen gerichte voorlichting
H360FD	Voortplantingstoxiciteit, gevaren-categorie 1A en 1B	Kan de vruchtbaarheid schaden. Kan het ongeboren kind schaden.	vragen naar miskramen gerichte voorlichting
H361	Voortplantingstoxiciteit, gevaren-categorie 2	Kan mogelijk de vruchtbaarheid of het ongeboren kind schaden (specifiek effect vermelden indien bekend), (blootstellingsroute vermelden indien voldoende bewezen is dat het gevaar bij andere blootstellingsroutes niet aanwezig is)	vragen naar miskramen gerichte voorlichting
H361d	Voortplantingstoxiciteit, gevaren-categorie 2	Wordt ervan verdacht het ongeboren kind te schaden.	vragen naar miskramen gerichte voorlichting













<b>Enkelvoudige H-zinnen</b>			
<b>Code</b>	<b>Van toepassing op</b>	<b>Tekst</b>	<b>Doelorgaan/Effect</b>
H361f	Voortplantingstoxiciteit, gevarencategorie 2	Wordt ervan verdacht de vruchtbaarheid te schaden.	vragen naar miskramen gerichte voorlichting
H361fd	Voortplantingstoxiciteit, gevarencategorie 2	Wordt ervan verdacht de vruchtbaarheid te schaden. Wordt ervan verdacht het ongeboren kind te schaden.	vragen naar miskramen gerichte voorlichting
H362	Voortplantingstoxiciteit, aanvullende categorie, effecten op en via lactatie	Kan schadelijk zijn via de borstvoeding	vragen naar miskramen gerichte voorlichting
H370	Specifieke doelorgaan-toxiciteit bij eenmalige blootstelling, gevarencategorie 1	Veroorzaakt schade aan organen (of alle betrokken organen vermelden indien bekend) (blootstellingsroute vermelden indien voldoende bewezen is dat het gevaar bij andere blootstellingsroutes niet aanwezig is)	afhankelijk van vermelding
H371	Specifieke doelorgaan-toxiciteit bij eenmalige blootstelling, gevarencategorie 2	Kan schade aan organen (of alle betrokken organen vermelden indien bekend) veroorzaken (blootstellingsroute vermelden indien voldoende bewezen is dat het gevaar bij andere blootstellingsroutes niet aanwezig is)	afhankelijk van vermelding
H372	Specifieke doelorgaan-toxiciteit bij herhaalde blootstelling, gevarencategorie 1	Veroorzaakt schade aan organen (of alle betrokken organen vermelden indien bekend) bij langdurige of herhaalde blootstelling (blootstellingsroute vermelden indien voldoende bewezen is dat het gevaar bij andere blootstellingsroutes niet aanwezig is)	afhankelijk van vermelding
H373	Specifieke doelorgaan-toxiciteit bij herhaalde blootstelling, gevarencategorie 2	Kan schade aan organen (of alle betrokken organen vermelden indien bekend) veroorzaken bij langdurige of herhaalde blootstelling (blootstellingsroute vermelden indien voldoende bewezen is dat het gevaar bij andere blootstellingsroutes niet aanwezig is)	afhankelijk van vermelding

<b>Gecombineerde H-zinnen</b>			
<b>Code</b>	<b>Van toepassing op</b>	<b>Tekst</b>	<b>Doelorgaan/Effect</b>
H300+ H310	Acute orale toxiciteit en acute dermale toxiciteit, gevaren-categorie 1 en 2	Dodelijk bij inslikken en bij contact met de huid	huid en verder afhankelijk van de stof
H300+ H330	Acute orale toxiciteit en acute toxiciteit bij inademing, gevarencategorie 1 en 2	Dodelijk bij inslikken en bij inademing	luchtwegen en verder afhankelijk van de stof
H310+ H330	Acute dermale toxiciteit en acute toxiciteit bij inademing, gevarencategorie 1 en 2	Dodelijk bij contact met de huid en bij inademing	luchtwegen en huid
H300+ H310+ H330	Acute orale toxiciteit, acute dermale toxiciteit en acute toxiciteit bij inademing, gevarencategorie 1 en 2	Dodelijk bij inslikken, bij contact met de huid en bij inademing	luchtwegen, huid en verder afhankelijk van de stof
H301+ H311	Acute orale toxiciteit en acute dermale toxiciteit, gevarencategorie 3	Giftig bij inslikken en bij contact met de huid	huid en verder afhankelijk van de stof
H301+ H331	Acute orale toxiciteit en acute toxiciteit bij inademing, gevarencategorie 3	Giftig bij inslikken en bij inademing	luchtwegen en verder afhankelijk van de stof
H311+ H331	Acute dermale toxiciteit en acute toxiciteit bij inademing, gevarencategorie 3	Giftig bij contact met de huid en bij inademing	luchtwegen en huid
H301+ H311+ H331	Acute orale toxiciteit, acute dermale toxiciteit en acute toxiciteit bij inademing, gevarencategorie 3	Giftig bij inslikken, bij contact met de huid en bij inademing	luchtwegen, huid en verder afhankelijk van de stof
H302+ H312	Acute orale toxiciteit en acute dermale toxiciteit, gevarencategorie 4	Schadelijk bij inslikken en bij contact met de huid	huid en verder afhankelijk van de stof
H302+ H332	Acute orale toxiciteit en acute toxiciteit bij inademing, gevarencategorie 4	Schadelijk bij inslikken en bij inademing	luchtwegen en verder afhankelijk van de stof
H312+ H332	Acute dermale toxiciteit en acute toxiciteit bij inademing, gevarencategorie 4	Schadelijk bij contact met de huid en bij inademing	luchtwegen en huid
H302+ H312+ H332	Acute orale toxiciteit, acute dermale toxiciteit en acute toxiciteit bij inademing, gevarencategorie 4	Schadelijk bij inslikken, bij contact met de huid en bij inademing	luchtwegen, huid en verder afhankelijk van de stof











<b>Europese H-zinnen</b>		
<b>Code</b>	<b>Tekst</b>	<b>Doelorgaan/Effect</b>
EUH029	"Vormt giftig gas in contact met water."	nader te bepalen
EUH031	"Vormt giftig gas in contact met zuren."	nader te bepalen
EUH032	"Vormt zeer giftig gas in contact met zuren."	nader te bepalen
EUH066	Herhaalde blootstelling kan een droge of een gebarsten huid veroorzaken	huid
EUH070	Giftig bij oogcontact	ogen
EUH071	Bijtend voor de luchtwegen	luchtwegen
EUH201	"Bevat lood. Mag niet worden gebruikt voor voorwerpen waarin kinderen kunnen bijten of waaraan kinderen kunnen zuigen."	diverse
EUH201A	"Let op! Bevat lood." (Deze code is alternatief voor EUH201 in bepaalde omstandigheden)	diverse
EUH202	"Cyano-acrylaat. Gevaarlijk. Kleeft binnen enkele seconden aan huid en oogleden. Buiten het bereik van kinderen houden."	huid
EUH203	"Bevat zeswaardig chroom. Kan een allergische reactie veroorzaken."	huid, luchtwegen
EUH204	"Bevat isocyanaten. Kan een allergische reactie veroorzaken."	huid, luchtwegen
EUH205	"Bevat epoxyverbindingen. Kan een allergische reactie veroorzaken."	huid, luchtwegen
EUH206	"Let op! Niet in combinatie met andere producten gebruiken. Er kunnen gevaarlijke gassen (chloor) vrijkomen."	luchtwegen
EUH207	"Let op! Bevat cadmium. Bij het gebruik ontwikkelen zich gevaarlijke dampen. Zie de aanwijzingen van de fabrikant. Neem de veiligheidsvoorschriften in acht."	diverse
EUH208	"Bevat <naam van de sensibiliserende stof>. Kan een allergische reactie veroorzaken."	afhankelijk van vermelding

## Bijlage B GHS Lijst van gevarenklassen bij de gezondheidsgevaaren

Gevaarlijke stoffen of mengsels van gevaarlijke stoffen moeten volgens de voorschriften van GHS <sup>40</sup> ingedeeld worden in een of meer categorieën. Voor elke categorie schrijft GHS voor welk pictogram, signaalwoord, bijhorende gevarenaanduidingen (H-zinnen; *hazard*) en voorzorgsmaatregelen (P-zinnen; *precaution*) op het etiket moeten worden vermeld.

Klasse	Onderverdeling (categorieën)	Pictogram	Signaalwoord	Opmerkingen
1. Acute toxiciteit	Categorie 1		Gevaar	Dodelijk bij inslikken/bij contact met de huid/bij inademing
	Categorie 2		Gevaar	Zeer giftig
	Categorie 3		Gevaar	Giftig
	Categorie 4		Waar-schuwing	Schadelijk
2. Huidcorrosie en huidirritatie	Categorie 1A, 1B, 1C		Gevaar	Bijtend voor de huid
	Categorie 2		Waar-schuwing	Irriterend voor de huid
3. Ernstig oogletsel / oogirritatie	Categorie 1		Gevaar	Ernstig oogletsel (onomkeerbaar)
	Categorie 2		Waar-schuwing	Ernstige oogirritatie (omkeerbaar)
4. Sensibilisatie van de luchtwegen of van de huid	Inhalatie-allergeen Categorie 1		Gevaar	
	Huidallergeen Categorie 1		Waar-schuwing	
5. Mutageniteit in geslachtscellen	Categorie 1A of 1B		Gevaar	Stoffen waarvan bekend is of waarvan verondersteld wordt dat ze erfelijke mutaties veroorzaken. Onderverdeeld in categorie 1a (gegevens bij mensen bekend) en 1b (gegevens vooral van dierproeven)
	Categorie 2		Waar-schuwing	Stoffen die ervan verdacht worden mutageen te zijn

<sup>40</sup> Global Harmonized System: <https://nl.wikipedia.org/wiki/GHS> [https://nl.wikipedia.org/wiki/Lijst\\_van\\_gevarenklassen\\_in\\_GHS](https://nl.wikipedia.org/wiki/Lijst_van_gevarenklassen_in_GHS)  
[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs\\_rev07/English/05e\\_annex1.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev07/English/05e_annex1.pdf)  
[http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs\\_rev07/07files\\_e.html#c61353](http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev07/07files_e.html#c61353)

Klasse	Onderverdeling (categorieën)	Pictogram	Signaalwoord	Opmerkingen
6. Kanker- verwekkendheid	Categorie 1A of 1B		Gevaar	Stoffen waarvan bekend is of waarvan verondersteld wordt dat ze kanker veroorzaken. Onderverdeeld in categorie 1a (gegevens bij mensen bekend) en 1b (gegevens vooral van dierproeven)
	Categorie 2		Waar- schuwing	Stoffen die ervan verdacht worden kankerverwekkend te zijn
7. Voortplantings- toxiciteit	Categorie 1A of 1B		Gevaar	Stoffen waarvan bekend is of waarvan verondersteld wordt dat ze effecten hebben op de vruchtbaarheid of het ongeboren kind. Onderverdeeld in categorie 1a (gegevens bij mensen bekend) en 1b (gegevens vooral van dierproeven)
	Categorie 2		Waar- schuwing	Stoffen die ervan verdacht worden effecten te hebben op de vruchtbaarheid of het ongeboren kind
	Aanvullende categorie voor effecten op of via borst-voeding	(geen)	(geen)	Kan schadelijk zijn via de borstvoeding
8. Specifieke doel- orgaantoxiciteit bij eenmalige blootstelling	Categorie 1		Gevaar	Betrouwbare gegevens bekend bij mensen of dieren
	Categorie 2		Waar- schuwing	Op basis van dierproefgegevens verondersteld schadelijk voor de mens
	Categorie 3		Waar- schuwing	Tijdelijke effecten m.n. Narcotische werking en irritatie van de luchtwegen
9. Specifieke doelorgaantoxiciteit bij herhaalde blootstelling	Categorie 1		Gevaarlijk	Betrouwbare gegevens bekend bij mensen of verondersteld op basis van dierproefgegevens
	Categorie 2		Waar- schuwing	Op basis van dierproefgegevens verondersteld schadelijk voor de mens
10. Aspiratiegevaar	Categorie 1		Gevaar	Kan dodelijk zijn als het bij inslikken in de luchtwegen terechtkomt

## Bijlage C Kwetsbare groepen

Bij elk PMO onderzoek is het van belang de kwetsbare groepen in beeld te hebben. In de GGD wereld spreekt men soms over de YOPI's: jong (Young) oud (Old) zwanger (Pregnant) ziek (Immune compromised). Dit is echter vooral in relatie tot infectieziekten. In het kader van dit addendum benoemen wij "jong, oud, zwanger en ziek".

### **Jong**

Het PMO Gevaarlijke Stoffen dient de kwetsbaarheid, hun mogelijke ondeskundigheid en hun gedrag in ogenschouw te nemen. Daarnaast geldt voor jeugdigen ( $\leq 18$  jaar) een verbod op werken met giftige, carcinogene, mutagene en/of reprotoxische stoffen (Arbobesluit artikel 4.105). Dit artikel is echter niet van toepassing op leerlingen en studenten in onderwijsinrichtingen (Arbobesluit artikel 1.39). En een arbeidsgezondheidskundig onderzoek voor leerlingen en studenten is niet verplicht (Arbowet artikel 1.15). Dit vergt dus extra aandacht bij jeugdige leerlingen en studenten.

### **Oud**

Met het ouder worden kunnen werknemers een verhoogde kwetsbaarheid ontwikkelen. Met de jaren ontwikkelen werkenden soms ook chronische ziekten. De behandeling met geneesmiddelen zou kunnen interfereren met het risico op beroepsgebonden aandoeningen als gevolg van chemische blootstelling op het werk. Langer doorwerken betekent dat, bij (gelijkblijvende) blootstelling, een groter aantal blootstellingsjaren wordt opgebouwd, hetgeen het risico op het ontstaan van een beroepsziekte (ook nog na pensionering) doet toenemen <sup>41</sup>. Als het aantal jaren blootstelling aan stoffen groeit zal het blootstellingsniveau verder moeten afnemen om uit te kunnen komen op hetzelfde risico.

### **Zwanger en tijdens geven van borstvoeding**

De frequentie van het periodieke PMO Gevaarlijke Stoffen is te gering om geschikt te zijn voor vraagstukken rondom zwangerschap. Daarom zijn meer momenten nodig. Aan elke werknemer die voor het eerst gaat werken met gevaarlijke stoffen dient een arbeidsgezondheidskundig onderzoek aangeboden te worden. Daar dient dan aandacht aan de risico's van de giftige, carcinogene, mutagene en reprotoxische stoffen gegeven te worden.

Reprotoxiciteit betreft zowel mannen als vrouwen, houdt hiermee rekening bij de voorlichting.

Ook tijdens het preventief consult naar aanleiding van de melding van zwangerschap wordt door de bedrijfsarts voorlichting gegeven over de stoffen waarmee gewerkt wordt. Waar nodig dient de arbeidshygiënist ingeschakeld te worden in de voorlichting.

Meer informatie is te vinden in de *Richtlijn Zwangerschap, postpartumperiode en werk* <sup>42</sup> en in de *Handreiking arbomaatregelen Zwangerschap & Werk* <sup>43</sup>.

<sup>41</sup> Een leven lang gezond werken met stoffen - Medische begeleiding voor een goede kwaliteit van leven tot aan, maar ook na pensionering, Paul T.J. Scheepers, Radboud UMC, Nijmegen. In: *Beroepsziekten door werk*, verschijnt voorjaar 2018.

<sup>42</sup> *Richtlijn Zwangerschap, postpartumperiode en werk* (NVAB 2018)

<https://www.nvab-online.nl/richtlijnen/richtlijnen-NVAB/richtlijn-Zwangerschap-postpartumperiode-en-werk>

<sup>43</sup> *Handreiking arbomaatregelen Zwangerschap & Werk* (Stichting van de Arbeid, 2013)

<https://www.stvda.nl/nl/publicaties/brochure/20131127-handreiking-zwangerschap-werk.aspx>

Voor de zwangere en de vrouw tijdens de periode van het geven van borstvoeding geldt een verbod op werken met lood en zijn verbindingen en op het werken met genotoxische stoffen (Arbobesluit artikel 4.108). Genotoxische stoffen zijn alle mutagenen en een belangrijk deel van de carcinogene stoffen.

### **Ziek en/of bij gebruik van medicijnen**

Verschillende aandoeningen en behandelingen kunnen van invloed zijn op de toxicokinetiek van gevaarlijke stoffen <sup>44</sup>.

Eenzijds zijn aandoeningen die effecten hebben op de lever en nierfunctie, het lichaam is dan minder goed in staat schadelijke stoffen te verwijderen uit het lichaam, waardoor er een grotere kans op vergiftiging kan ontstaan.

Anderzijds zijn er medicijnen die de activiteit van leverenzymen kunnen beïnvloeden. Gebruik van medicatie kan b.v. het gehalte glutathion (een lichaamseigen antioxidant) verminderen.

Gebruik van sommige medicijnen kan ertoe leiden dat de afweer minder goed functioneert (verhoogde gevoeligheid voor allerlei infecties). Ook kunnen klachten gecamoufleerd worden, waardoor ze niet of minder snel worden herkend.

Dit betekent, dat betrokkenen inzicht dienen te hebben of te krijgen in het feit dat men in deze situaties mogelijk minder goed tegen aanwezige gevaarlijke stoffen kan. Het PMO dient gericht naar deze aspecten te vragen. Het betreft een gevarieerde groep van allerlei verschillende medische aandoeningen en omstandigheden, zoals bijvoorbeeld:

- Personen met chronisch ziekten, zoals: hart-, vaat- en longlijden, reuma, hiv-infectie etc.;
- Personen met aangeboren of verworven afwijkingen in het immuunsysteem;
- Personen die kanker hebben (gehad).

---

<sup>44</sup> Een leven lang gezond werken met stoffen - Medische begeleiding voor een goede kwaliteit van leven tot aan, maar ook na pensionering, Paul T.J. Scheepers, Radboud UMC, Nijmegen. In: *Beroepsziekten door werk*, verschijnt voorjaar 2018.

## Bijlage D Arbeidshygiëne strategie

De Arboret schrijft voor dat men bij het nemen van maatregelen om risico's op de werkvloer te beheersen, verplicht is de arbeidshygiënische strategie te volgen. Dat houdt in dat een zekere hiërarchie is aangebracht voor de typen beheersmaatregelen die kunnen worden ingezet <sup>45</sup>.

### Bronmaatregelen

1. Eliminatie van blootstelling
  - totale verwijdering van agens, proces of werkzaamheden.
2. Reductie van blootstelling
  - maatregelen die leiden tot een kleinere emissie van blootstelling vanuit de bron.
3. Isolatie van bronnen
  - afscheiding van bron door het inbouwen van barrières.

### Maatregelen in de overdrachtsweg

4. Ventilatie
  - het verlagen van de blootstelling via afzuiging en/of toevoer van lucht. Hiermee wordt de bron ongemoeid gelaten, maar wordt de overdracht tussen de bron en de werknemer beïnvloed.
5. Vermijden van blootstelling
  - het vergroten van de afstand tot de bron;
  - het verkorten van de blootstellingduur (in tegenstelling tot de meeste andere maatregelen is dit een primair organisatorische maatregel). Dit kan worden gerealiseerd door de tijd te beperken die in bepaalde ruimtes of bij bepaalde processen wordt doorgebracht. Een andere manier is om de blootstellingduur voor alle werknemers te verkorten door taakrotatie in te voeren. Weer een andere manier is de toegang tot de locaties te verbieden voor onbevoegden.

### Maatregelen bij de ontvanger

6. Persoonlijke beschermingsmaatregelen.

	Agens	Proces/apparatuur	Werkomgeving	Werkmethode
1. Eliminatie	- totale substitutie	- ander productieproces	- gewijzigde lay-out	- automatisering - introductie van robots - afstandsbediening
2. Reductie	- gedeeltelijke substitutie - gewijzigde toedieningsvorm	- andere instellingen - preventief onderhoud - speciale toepassingen en controles	- 'good housekeeping' / regelmatige schoonmaak	- juiste werkprocedures - voorlichting & instructie - motivatie - toezicht
3. Isolatie / afscherming		- insluiten/afschermen van bronnen - afgeschermdde ruimtes	- werken in zuurkast - afscheiden van vieze afdelingen of werkzaamheden	- handhaving afgeschermdde ruimtes
4. Ventilatie		- lokale ventilatie - push-pullventilatie	- ruimteventilatie - luchtgordijn - luchtdouches	- correct gebruik lokale ventilatie - draagbare rookverdrijver
5. Vermijden van blootstelling			- cabine voor operator (overdruksysteem)	- kortere blootstellingduur - andere werkschema's - minder werknemers aanwezig
6. Persoonlijke bescherming				- ademhalingsbescherming - gehoorbescherming - beschermende kleding

<sup>45</sup> [http://www.arbokennisnet.nl/beheersmaateregelen\\_pbm.html](http://www.arbokennisnet.nl/beheersmaateregelen_pbm.html)



## Bijlage E Informatiebronnen

### **Disclaimer**

Verschillende bronnen waarnaar verwezen wordt, zijn wat ouder. Indien gebruik gemaakt wordt van de hier vermelde bronnen dient men zich altijd af te vragen of de gegeven informatie wellicht ingehaald is door nieuwere inzichten. De verantwoordelijkheid voor het gebruik en de toepassing van de informatiebronnen waarnaar verwezen wordt, ligt geheel bij de gebruiker van deze informatie.

### **E.1 Informatiebronnen over arbeidsgezondheidskundig onderzoek**

#### **Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde, de NVAB**

<https://www.nvab-online.nl/richtlijnen/richtlijnen-nvab>

<https://www.nvab-online.nl/richtlijnen-en-kennisdocumenten/multidisciplinaire-richtlijnen-van-derden>

#### **Nederlands Centrum voor Beroepsziekten, het NCvB**

Het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB) maakt onderscheid tussen registratierichtlijnen en *information notices*. De registratierichtlijnen zijn samengesteld door het NCvB op basis van de internationale wetenschappelijke literatuur over werk gerelateerde aandoeningen. Deze kennis is in het achtergronddocument beschreven. De *information notices* zijn samengesteld door experts uit de Europese Unie.

<https://www.beroepsziekten.nl/information-notice>

<https://www.beroepsziekten.nl/beroepenindex>

Overzicht van registratierichtlijnen over enkelvoudige stoffen zijn te vinden op:

<https://www.beroepsziekten.nl/registratierichtlijnen/risicofactoren-door-chemische-stoffen>

Overzicht registratierichtlijnen over relevante effecten zijn te vinden op:

<https://www.beroepsziekten.nl/registratierichtlijnen>:

- [Huidaandoeningen](#)
- [Aandoeningen aan long- en luchtwegen](#)
- [Neurologische aandoeningen](#)
- [Gehooraandoeningen \(denk aan ototoxische stoffen\)](#)
- [Kanker](#)
- [Reproductiestoornissen](#)
- [Door chemische agentia veroorzaakte beroepsziekten](#)

#### **Nederlands Huisartsen Genootschap, het NHG**

Relevante richtlijnen van het NHG (<https://www.nhg.org/richtlijnen-praktijk>) kunnen zijn:

Richtlijn Contacteczeem: <https://www.nhg.org/themas/publicaties/richtlijn-contacteczeem>

NHG-Standaard Eczeem: <https://www.nhg.org/standaarden/volledig/nhg-standaard-eczeem>

**Richtlijnen database van het Kennisinstituut Federatie Medisch Specialisten**

<https://richtlijnen database.nl/> Enkele relevante richtlijnen zijn:

Diagnostiek bij werkgerelateerd astma:

[https://richtlijnen database.nl/richtlijn/werkgerelateerd\\_astma/diagnostiek\\_bij\\_werkgerelateerd\\_astma.html](https://richtlijnen database.nl/richtlijn/werkgerelateerd_astma/diagnostiek_bij_werkgerelateerd_astma.html)

Contacteczeem - Arbeid:

[https://richtlijnen database.nl/richtlijn/contacteczeem/contacteczeem\\_arbeid.html](https://richtlijnen database.nl/richtlijn/contacteczeem/contacteczeem_arbeid.html)

Arbeid en constitutioneel eczeem:

[https://richtlijnen database.nl/richtlijn/constitutioneel\\_eczeem/arbeid\\_en\\_ce.html](https://richtlijnen database.nl/richtlijn/constitutioneel_eczeem/arbeid_en_ce.html)

**Expertise centra**

Voor aanvullend onderzoek en diagnostiek kan de bedrijfsarts verwijzen naar expertise centra / specialisten. Zie Bron: *Eindrapportage Klinische arbeidsgeneeskunde - een verkenning VU Medisch Centrum, Juli 2015*

<https://www.arboportaal.nl/binaries/arboportaal/documenten/rapport/2015/07/01/onderzoek-klinische-arbeidsgeneeskunde---eindrapportage-juli-2015/bijlage-1-onderzoek-klinische-arbeidsgeneeskunde1.pdf>

**CURRENT Occupational and Environmental Medicine**, Fifth edition 2014, McGraw-Hill Education. by Joseph LaDou and Robert Harrison. A thorough, concise, up-to-date guide to the diagnosis and treatment of common occupational and environmental injuries and diseases.

<https://www.mhprofessional.com/9780071808156-usa-current-occupational-and-environmental-medicine-5e-group>

**Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung DGUV. Prophylaxis in occupational medicine. Guidelines for occupational medical examinations. Stuttgart: Gentner Verlag, 2007. ISBN 978-3-87247-691-3.**

The Guidelines are accepted procedures of occupational medicine and are in line with the latest developments in the field. Since 1971, the Guidelines have been elaborated and kept up to date by the committee for occupational medicine of the German Social Accident Insurance (DGUV). They give the occupational health professional a framework for consistent procedures and assessment of results. In the day to day work they have proved to be a reliable aid. All the Guidelines are structured according to a universal concept and offer a reliable basis for systematic, quality-controlled occupational health care. The Guidelines cover a wide spectrum of workplace health risks. At present there are 42 Guidelines and two appendices on special topics in English.

**Guidelines for Occupational Medical Examinations:** [http://www.dguv.de/en/prevention/topics-a-z/med\\_prophylaxis/guidelines/index.jsp](http://www.dguv.de/en/prevention/topics-a-z/med_prophylaxis/guidelines/index.jsp)

**Periodieke Gezondheidsbeoordeling - het jaarlijkse systeem in België**

Het PAGO/PMO is in België en Nederland verschillend gepositioneerd. In België bepaalt de toekenning van risicocodes op basis van risicoanalyse de verplichting tot een periodiek gezondheidskundig onderzoek.

In België regelt Het Koninklijk Besluit Gezondheidstoezicht dat werknemers blootgesteld aan risico's recht hebben op een PMO. Naast de inhoud ligt voor het aanbieden van het PMO de frequentie per risicocode, in tegenstelling tot in Nederland, dus wel vast. Ook de organisatie en financiering van het onderzoek wordt nationaal geregeld. Het wordt gefinancierd door de werkgevers vanuit een wettelijk forfaitair bedrag per werknemer.

<http://www.werk.belgie.be/moduleDefault.aspx?id=1958>

**Mitchell FL. *Instant Medical Surveillance. A guide to biological and chemical dangers.* Beverly Farms, OEM Press, 2007 2nd Edition.**

<http://www.oempress.com/product/instant-medical-surveillance/oempress-publications>

Provides the latest information on medical surveillance for chemical and other toxic substances, infectious and allergenic agents, and physical hazards found in the workplace.

With this completely updated pocket guide you can quickly locate the latest information about a broad range of occupational safety and public health issues you may encounter on the job.

In these pages you'll find such essentials as summaries of chemicals which may be found in the workplace and in the environment; management of physical hazards such as heat, cold, and radiation; hazardous waste issues; many OSHA and environmentally related regulations; how to determine whether a true cluster of illness may be present; controlling infection in the workplace; and responding to naturally occurring and man-made disasters.

#### **HSE Health surveillance**

<http://www.hse.gov.uk/health-surveillance/index.htm>

Health surveillance allows for early identification of ill health and helps identify any corrective action needed. Health surveillance may be required by law if your employees are exposed to noise or vibration, solvents, fumes, dusts, biological agents and other substances hazardous to health, or work in compressed air. *HSE Health Surveillance - Resources:*

<http://www.hse.gov.uk/health-surveillance/resources.htm>

***Technical and ethical guidelines for workers' health surveillance.*** Geneva, International Labour Office, 1998 (Occupational Safety and Health Series No. 72)

[http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms\\_177384.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_177384.pdf)

Health data are of a sensitive nature. Inappropriate or inaccurate collection of health information can have serious and long-lasting consequences for individual workers. The purpose of these guidelines is to assist all those who have responsibilities to design, establish, implement and manage workers' health surveillance schemes that will facilitate preventive action towards ensuring a healthy and safe working environment for all.

#### ***S174 Arbeidsgezondheidskundig onderzoek bij het werken met kankerverwekkende stoffen.***

G. van der Laan, et al. ; Ministerie SZW, Arbeidsinspectie, NCVB. SDU 1994.

<http://szwweb.adlibhosting.com/PDF/105.pdf>

In dit rapport worden de mogelijkheden en beperkingen van arbeidsgezondheidskundig onderzoek bij het werken met kankerverwekkende stoffen besproken. Door literatuurstudie, case-studies en beschrijving van de praktijk in verschillende landen is een overzicht gemaakt dat de bedrijfsarts kan ondersteunen bij de keuze om arbeidsgezondheidskundig onderzoek uit te (laten) voeren, in het licht van de blootstelling bij het werken met kankerverwekkende stoffen. Deze mogelijkheden van arbeidsgezondheidskundig onderzoek bij werken met kankerverwekkende stoffen zijn beperkt. De methoden kunnen gericht zijn op het bepalen van de blootstelling (ter aanvulling van environmental monitoring): biologische monitoring of op het verrichten van vroegdiagnostiek: vroege opsporing (screening) van beroepskanker. Biologische effect monitoring moet als 'grijs' overgangsgebied tussen deze twee worden beschouwd. In het rapport wordt een overzicht gegeven van de verschillende methoden. Ook wordt beschreven hoe in een aantal praktijksituaties de methoden worden toegepast.

## E.2 Informatiebronnen over doelorganen

### **Long Alliantie Nederland** <http://www.longalliantie.nl/>

De Long Alliantie Nederland (LAN) is de federatieve vereniging op het gebied van chronische longaandoeningen. Binnen de LAN bundelen partijen uit het longenveld, zoals patiëntenverenigingen beroepsverenigingen, zorgverzekeraars en bedrijven hun krachten. Doel is preventie en het verbeteren van de zorg voor longpatiënten.

### **Website Huidziekten** <https://www.huidziekten.nl/>

Huidziekten.nl is een website met informatie over huidziekten, met name bedoeld voor dermatologen en arts-assistenten in opleiding tot dermatoloog. In de rubriek zakboek (gericht op de dermatoloog) wordt beknopte informatie over vele huidziekten gegeven.

### **Allergenen index (overzicht van chemicaliën die contact eczeem kunnen veroorzaken)**

<https://www.huidziekten.nl/allergie/stoffen/contact-allergenen-lijst.htm>

### **Contacteczeem door allergie voor planten, bloemen en bomen**

<https://www.huidziekten.nl/zakboek/dermatosen/ctxt/contacteczeem-planten.htm>

### **Praktijkgids voor de huisarts en de bedrijfsarts - Huid en Arbeid, Uitgave van Centrum voor Huid en Arbeid, 1e druk 1998** <http://huidenarbeid.nl/kapperspoli/voor-artsen/>

Het Centrum voor Huid en Arbeid te Arnhem heeft een praktische gids ontwikkeld, die met name is gericht op de huisarts en bedrijfsarts. De gids geeft een beschrijving van:

- Werkgerelateerde huidandoeningen in het algemeen
- Oorzakelijke factoren
- Interventiestrategieën
- De Prognose van werkgerelateerde huidandoeningen
- Epidemiologie, registratie en screeningsonderzoek
- Diagnoses

De gids bevat vele foto's van werkgerelateerde huidandoeningen in diverse beroepen

### **OCB Protocol S30-38 Leverschade door blootstelling aan toxische stoffen - 1995**

<http://szwweb.adlibhosting.com/PDF/14930.pdf>

Veel chemische stoffen zijn in staat leverbeschadiging te veroorzaken. Op de werkplek leidt potentiële blootstelling aan hepatotoxische stoffen tegenwoordig echter nog maar zelden tot klinisch manifeste acute intoxicaties. Dit neemt niet weg dat acute leverbeschadiging als gevolg van blootstelling aan deze stoffen wel voor kan komen, evenals chronische intoxicaties. Het vinden van betrouwbare 'vroeg-effecten-parameters' zou een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan het tijdig opsporen van gezondheidsrisico's door blootstelling aan hepatotoxische stoffen. In de praktijk worden bedrijfsartsen geconfronteerd met werknemers met leverfunctiestoornissen; vaak is de vraag of deze veroorzaakt kunnen zijn door blootstelling aan stoffen binnen het bedrijf. Doel van dit protocol is een voor de praktijk bruikbare handleiding te bieden aan hen die met deze problematiek geconfronteerd worden. Pathogenese, morfologie en diagnostiek ten aanzien van leverschade door hepatotoxische stoffen worden besproken, alsmede de mogelijkheden en onmogelijkheden van de huidige screeningsmethoden. Aanbevelingen voor periodiek arbeidsgezondheidskundig onderzoek

(PAGO) worden gepresenteerd; een samenvattend overzicht en een stroomschema voor het medisch onderzoek is opgenomen.

### **OCB Protocol S30-39 Vroege effectparameters voor de nieren: state of the art - 1996**

<http://szwweb.adlibhosting.com/PDF/27838.pdf>

Dit rapport behandelt de mogelijkheden en beperkingen van de detectie van effecten op de nieren ten gevolge van beroepsmatige blootstelling aan toxische stoffen. Het constateren van nefrotoxische effecten is mogelijk door meting van stoffen die normaal in de matrices bloed en urine aanwezig zijn. Voor deze stoffen worden de termen 'vroege effectparameters voor de nieren' en 'vroege effecten' gebruikt. Na een kort overzicht van de structuur en de werking van de nieren, wordt aandacht besteed aan verschillende aspecten van nefrotoxiciteit in humane populaties, zoals etiologie, mechanismen, detectiemethoden en gezondheidsrelevantie. Vervolgens worden geneesmiddelen en andere chemische stoffen besproken welke nefrotoxische effecten bij de mens kunnen veroorzaken. Tot slot worden adviezen gegeven voor het bepalen van vroege effecten op de nieren bij beroepsmatig blootgestelde personen.

### **Haz-Map**

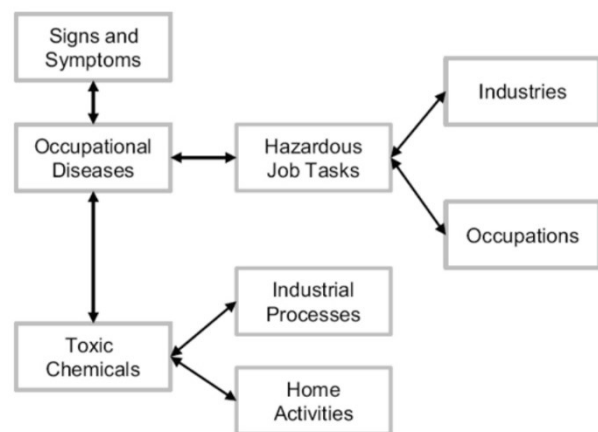
Haz-Map is an occupational toxicology database designed to link jobs to hazardous job tasks which are linked to occupational diseases and their symptoms. It is a relational database of chemicals, jobs and diseases. Websites:

- <https://hazmap.nlm.nih.gov/>; Explanations: <http://www.haz-map.com/>.
- *Industrial Chemicals Associated with Toxic Hepatitis*: <http://www.haz-map.com/heptox1.htm> (2006).
- *Occupational Renal Diseases*: <http://www.haz-map.com/renal.htm> (2016).

Haz-Map is an occupational health database designed for health and safety professionals seeking information about the adverse effects of workplace exposures to chemical and biological agents. The main links in Haz-Map are between chemicals and occupational diseases. These links have been established using current scientific evidence.

Haz-Map shows the diseases linked to each agent and the agents linked to each disease. Haz-Map links jobs and hazardous job tasks with occupational diseases and their symptoms. In Haz-Map, chronic occupational diseases are linked to both jobs and industries, while acute diseases and infectious diseases are linked only to jobs. Cancers are not linked to jobs, industries or findings.

The information in Haz-Map comes from textbooks, journal articles, the *Documentation of the Threshold Limit Values* (published by ACGIH<sup>46</sup>), and electronic databases such as NLM's Hazardous Substances Data Bank<sup>47</sup>.



<sup>46</sup> ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists, <https://www.acgih.org/>.

<sup>47</sup> HSDB = Hazardous Substances Data Bank (HSDB) <https://toxnet.nlm.nih.gov/newtoxnet/hsdb.htm>

**HSE Guidance Note MS 24 - Medical aspects of occupational skin disease - 1998**

<http://www.hse.gov.uk/pubns/ms24.pdf>

This Guidance Note is addressed to health professionals to advise them on the surveillance of those at risk from irritants, sensitisers and other non-infective skin damaging agents, excluding ionising and non-ionising radiation

**H&S and medical professionals**

<http://www.hse.gov.uk/skin/professional/index.htm>

There are many reasons why skin diseases can occur and several different types of disorder can affect people at work. This part of the site is aimed at health service and health and safety professionals. It provides a detailed explanation of the structure and functions of the skin. It should also give people a better chance of understanding the causes of skin disease.

Most work-related skin diseases are contact dermatitis and have been caused by contact with an external agent. However, external agents are also involved in an important minority of other work-related skin diseases such as contact urticaria, acnes, cancers, leucoderma (vitiligo) and skin infections.

**HSE Skin and Health surveillance**

<http://www.hse.gov.uk/skin/professional/health-surveillance.htm>

Bevat informatiemateriaal.

**HSE G401 Health monitoring for chronic obstructive pulmonary disease - 2011**

<http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/g401.pdf>

The sheet describes specialist advice on health monitoring for chronic obstructive pulmonary disease (COPD) caused by work. It does not apply to asthma, to lung cancer, or to specific diseases such as silicosis. It sets out what you should expect from a health professional.

**HSE G402 Health surveillance for occupational asthma - 2011**

<http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/g402.pdf>

The sheet describes specialist advice on health surveillance for occupational asthma. It sets out what you should expect from a health surveillance provider.

**HSE G403 Health surveillance for occupational dermatitis - 2011**

<http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/g403.pdf>

The sheet describes specialist advice on health surveillance for occupational skin disease, which includes dermatitis. It applies to certain processes, and whenever a product is labelled 'May cause sensitisation by skin contact'. It sets out what you should expect from a health surveillance provider.

### E.3 Informatiebronnen over arbeidsgezondheidskundig onderzoek per individuele stof

#### **OCB Protocollen voor de bedrijfsgezondheidszorg**

Protocollen voor de bedrijfsgezondheidszorg, opgesteld door de begeleidingscommissie Onderzoeksmethoden Chemische Belasting (OCB) in opdracht van de Arbeidsinspectie in de jaren '90. De protocollen betreffende specifieke gevaarlijke stoffen. Ze zijn als leidraad te gebruiken door bedrijfsartsen en andere betrokken deskundigen voor het bepalen van de chemische belasting van werknemers. Aandacht wordt besteed aan de fysisch-chemische eigenschappen van de stoffen, kinetiek, dynamiek, blootstelling buiten de arbeid, biologische monitoring, methoden voor het opsporen van vroege effecten, monsternamen en analyse, en MAC-waarde.

#### **S30-1 (1987) Protocollen voor de bedrijfsgezondheidszorg: inleiding**

<http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20699.pdf>

#### **S30-2 (1987) benzeen** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20688.pdf>

#### **S30-3 (1987) styreen** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20716.pdf>

#### **S30-4 (1987) xylenen** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20722.pdf>

#### **S30-5 (1987) trichlooretheen (TRI)** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20721.pdf>

#### **S30-6 (1987) tetrachlooretheen (PER)** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20717.pdf>

#### **S30-7 (1987) zwavelkoolstof** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20723.pdf>

#### **S30-8 (1988) lood en zijn ion-verbindingen** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20701.pdf>

#### **S30-9 (1989) chloroform** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20692.pdf>

#### **S30-10 (1989) molybdeen en anorganische molybdeenverbindingen**

<http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20706.pdf>

#### **S30-11 (1989) metallisch kwik (A), kwikzouten (B), organische kwikverbindingen**

<http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20703.pdf>

#### **S30-12 (1989) mangaan en anorganische mangaanverbindingen**

<http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20702.pdf>

#### **S30-13 (1989) antimoon en antimoon verbindingen**

<http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20686.pdf>

#### **S30-14 (1989) tetraethyllood, tetramethyllood** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20718.pdf>

#### **S30-15 (1990) methanol** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20704.pdf>

#### **S30-16 (1990) fenol** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20698.pdf>

#### **S30-17 (1990) n-hexaan** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20707.pdf>

#### **S30-18 (1990) methyl-n-butylketon (2-hexanon)** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20705.pdf>

#### **S30-19 (1990) isopropylbenzeen (cumeen)** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20700.pdf>

#### **S30-20 (1994) chroom en anorganische chroomverbindingen** (o.a. chroomacetaat, chroomoxyde, chroomsulfaat, chroomzuur, chromaten en bichromaten (zoals bariumchromaat, loodchromaat, natriumchromaat, natriumbichromaat)

<http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20693.pdf>

#### **S30-21(1994) arsenicum en anorganische arseenverbindingen**, (bijv. arseentrioxyde, arseenzuur, arseentrichloride, arseentrisulfide, en arsenaten behalve arsine)

<http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20687.pdf>

#### **S30-22 (1994) beryllium en berylliumverbindingen** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20689.pdf>

#### **S30-23 (1994) cadmium en cadmiumverbindingen** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20691.pdf>

#### **S30-24 (1994) cobalt en cobaltverbindingen** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20694.pdf>

#### **S30-25 (1994) :dichloormethaan** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20695.pdf>

#### **S30-26 (1994) ethylbenzeen** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20697.pdf>

#### **S30-27 (1994) nikkel en nikkelverbindingen** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20708.pdf>

#### **S30-28 (1994) organotinverbindingen** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20711.pdf>

**S30-29 (1994) polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)**

<http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20713.pdf>

**S30-30 (1994) pyrethroïden** (o.a. alfa-cypermethrin, bifenthrin, bio-allethrin, buprofezin, cyfluthrin, cypermethrin, deltamethrin, fenothrin, fenvaleraat, permethrin, tetramethrin),

<http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20714.pdf>

**S30-31 (1994) selenium en anorganische seleniumverbindingen**

<http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20715.pdf>

**S30-32 (1994) trichloorethaan** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20720.pdf>**S30-33 (1994) dithiocarbamaten** (zoals ferbam, mancozeb, maneb, metiram, thiram, zineb, ziram)

<http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20696.pdf>

**S30-34 (1994) organofosfaten en carbamaten (chlorinesterase-remmers)**

<http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20710.pdf>

**S30-35 (1994) pentachloorfenol** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20712.pdf>**S30-36 (1994) toluen** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20719.pdf>**S30-37 (1994) nitrobenzeen** <http://szwwweb.adlibhosting.com/PDF/20709.pdf>

De OCB Protollen **S30-38 over de lever** en **S30-39 over de nieren** zijn vermeld in de voorgaande paragraaf *E.2 Informatiebronnen over doelorganen*.

**NCvB Registratierichtlijn Risicofactoren door chemische stoffen**

<https://www.beroepsziekten.nl/registratierichtlijnen/risicofactoren-door-chemische-stoffen>

Het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB) maakt onderscheid tussen registratierichtlijnen en information notices (zie de volgende informatiebron). De registratierichtlijnen zijn samengesteld door het NCvB op basis van de internationale wetenschappelijke literatuur over werkgerelateerde aandoeningen. Deze kennis is in het achtergronddocument beschreven. Deze registratierichtlijnen hebben de voorkeur voor het melden van beroepsziekten. De information notices zijn samengesteld door experts uit de Europese Unie. Deze bieden voor blootstelling aan chemische en fysieke factoren aanvullende informatie voor het melden van beroepsziekten. Dit geldt ook voor beroepsziekten waarvoor nog geen registratierichtlijnen beschikbaar zijn.

**Arbokennisnet Kennisdossier Gevaarlijke Stoffen**

Arbokennisnet is tot stand gekomen door multidisciplinaire samenwerking tussen de beroepsverenigingen van arbeids- en organisatiedeskundigen, bedrijfsartsen, arbeidshygiënist en veiligheidkundigen. Dit bijzondere project is mogelijk gemaakt met subsidie van het ministerie van SZW.

Van elk dossier is er een uitgebreide versie en een aparte samenvatting.

[http://www.arbokennisnet.nl/kennisdossier\\_gevaarlijke\\_stoffen.html](http://www.arbokennisnet.nl/kennisdossier_gevaarlijke_stoffen.html)

- Dossier Algemeen Stoffenbeleid 2009
- Dossier Kankerverwekkende, mutagene en teratogene stoffen 2009
- Dossier Irriterende en sensibiliserende stoffen 2009
- Dossier Asbest 2009
- Dossier Vluchtige organische stoffen 2009
- Dossier Ontvlambare en ontplofbare stoffen 2009
- Dossier Biologische agentia 2009
- Dossier Nanotechnologie 2014
- Dossier Kwarts 2009
- Dossier Houtstof 2009
- Dossier Fijnstof en Dieselmotoremissies 2009
- Dossier Cytostatica 2013
- Dossier Lasrook 2013
- Dossier Bestrijdingsmiddelen 2009
- Dossier Biociden 2009
- Dossier Meelstof 2014
- Endotoxinen 2013



**Information notices on occupational diseases: a guide to diagnosis**, EU-publicaties 2009

<https://publications.europa.eu/portal2012-portlet/html/downloadHandler.jsp?identifier=5d549879-7f75-4e89-b737-e19f530d1236&format=pdf&language=en&productionSystem=cellar&part=>

Agreed criteria for diagnosing occupational diseases will help in ensuring consistency in clinical decisions, and contribute to management of individual cases and prevention of disease in occupationally-exposed groups. The European Commission (EC) produced its first schedule of occupational diseases in 1962. Other agencies and organizations in different countries also have their lists of occupational diseases, although guidance on recognizing such diseases is less readily available. In recognition of this need, the EC produced a document in 1963 titled 'Medical particulars on diseases recorded in the European schedule of occupational diseases.' This was updated in 1994 by a working group of EU experts, resulting in the publication of 'Information notices on diagnosis of occupational diseases.' A revision of the 1994 document was commissioned ten years later. The current document 'Criteria for the diagnosis of occupational diseases' is a result of the efforts of a new EU expert working group

**Health Surveillance for Hexavalent Chromium Compounds**

<http://www.hse.gov.uk/surfaceengineering/eh2.pdf>

**HSE Using nanomaterials at work - 2013**

<http://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg272.pdf>

Exposure to nanomaterials does not meet the criteria requiring health surveillance under the COSHH Regulations, since, as yet, there are no tests or health screening method and no links with occupational disease. However, employers should consider putting in place a health monitoring programme. Health monitoring is appropriate where health effects are strongly suspected but cannot be established. For nanomaterials, if a risk assessment for handling the non-nano form requires health surveillance, then health monitoring of work using the nanoform might be appropriate.

***HSE Health surveillance for those exposed to respirable crystalline silica (RCS) - Guidance for occupational health professionals***

***Supplementary guidance for occupational health professionals (amended January 2016)***

<http://www.hse.gov.uk/pUbns/priced/healthsurveillance.pdf>

***HSE G404 Health surveillance for those exposed to respirable crystalline silica***

This sheet describes specialist advice on health surveillance for silicosis caused by respirable crystalline silica (RCS). It sets out what you should expect from a health provider.

<http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/g404.pdf>

***Specific Medical Tests or Examinations Published in the Literature for OSHA-Regulated Substances.***  
**CDC**

<https://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-110/nmedname.html>

Informatie over diagnostische testen per stof

<https://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-110/pdfs/2005-110.pdf>

Informatie over diagnostische testen van alle OSHA-gereguleerde stoffen in één overzicht.

**OSHA, Occupational Safety and Health Administration, Regulations (Standards - 29 CFR)**

[https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owasrch.search\\_form?p\\_doc\\_type=STANDARDS&p\\_toc\\_level=1&p\\_keyvalue=1910](https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owasrch.search_form?p_doc_type=STANDARDS&p_toc_level=1&p_keyvalue=1910)

**1910 Subpart Z - Toxic and Hazardous Substances**

- [1910.1001 - Asbestos.](#)
  - [1910.1001 App C - Qualitative and quantitative fit testing procedures - Mandatory](#)
  - [1910.1001 App D - Medical questionnaires; Mandatory](#)
- [1910.1017 - Vinyl chloride.](#)
  - [1910.1017 App A - Supplemental medical information](#)
- [1910.1018 - Inorganic arsenic.](#)
  - [1910.1018 App A - Inorganic arsenic substance information sheet](#)
  - [1910.1018 App B - Substance technical guidelines](#)
  - [1910.1018 App C - Medical surveillance guidelines](#)
- [1910.1025 - Lead.](#)
  - [1910.1025 App C - Medical surveillance guidelines](#)
- [1910.1026 - Chromium \(VI\)](#)
  - [1910.1026 App A - Chromium \(VI\)](#)
- [1910.1027 - Cadmium](#)
  - [1910.1027 App D - Occupational Health History Interview With Reference to Cadmium Exposure](#)
  - [1910.1027 App E - Cadmium in Workplace Atmospheres](#)
- [1910.1028 - Benzene.](#)
  - [1910.1028 App C - Medical surveillance guidelines for Benzene](#)
- [1910.1029 - Coke oven emissions.](#)
  - [1910.1029 App B - Industrial hygiene and medical surveillance guidelines](#)
- [1910.1043 - Cotton dust.](#)
  - [1910.1043 App B-I - Respiratory questionnaire](#)
  - [1910.1043 App B-II - Respiratory questionnaire for non-textile workers for the cotton industry](#)
- [1910.1045 - Acrylonitrile.](#)
  - [1910.1045 App C - Medical surveillance guidelines for acrylonitrile](#)
- [1910.1047 - Ethylene oxide.](#)
  - [1910.1047 App C - Medical surveillance guidelines for ethylene oxide \(Non-mandatory\)](#)
- [1910.1048 - Formaldehyde.](#)
  - [1910.1048 App C - Medical surveillance - Formaldehyde](#)
- [1910.1050 - Methylenedianiline](#)
  - [1910.1050 App C - Medical Surveillance Guidelines for MDA](#)
- [1910.1051 - 1,3-Butadiene.](#)
  - [1910.1051 App C - Medical Screening and Surveillance for 1,3-Butadiene \(Non-Mandatory\)](#)
  - [1910.1051 App E - Respirator Fit Testing Procedures \(Mandatory\)](#)
  - [1910.1051 App F - Medical Questionnaires, \(Non-mandatory\)](#)
- [1910.1052 - Methylene Chloride.](#)
  - [1910.1052 App B - Medical Surveillance for Methylene Chloride.](#)
- [1910.1053 - Respirable crystalline silica.](#)
  - [1910.1053 App B - Medical Surveillance Guidelines](#)

#### E.4 Informatiebronnen over biomonitoring

***The Louvain Centre for Toxicology and Applied Pharmacology***

Laboratory of Industrial and Environmental Toxicology (Saint-Luc Hospital)

Biological monitoring [http://www.toxi.ucl.ac.be/biological\\_monitoring/biological.html](http://www.toxi.ucl.ac.be/biological_monitoring/biological.html)

Een goed overzicht van stoffen die middels biomonitoring onderzocht kunnen worden.

Liste des biomarqueurs [http://www.toxi.ucl.ac.be/biological\\_monitoring/list.html](http://www.toxi.ucl.ac.be/biological_monitoring/list.html)

***HSG167 Biological monitoring in the workplace - A guide to its practical application to chemical exposure*** <http://www.hse.gov.uk/pUbns/priced/hsg167.pdf>

This guidance booklet is aimed at employers and occupational health practitioners setting up or managing a biological monitoring programme for protecting the health of employees exposed to chemicals in the workplace. It gives practical advice on setting up a programme, how to protect employees' rights, what the law says, the role and use of biological monitoring guidance values and contains an appendix about the technical aspects of biological monitoring.

## Bijlage F Definities Gevaarlijke Stoffen

Arbobesluit artikel 1.1 lid 5 <sup>48</sup> geeft als definitie voor gevaarlijke stoffen:

*Stoffen of mengsels waaraan werknemers bij de arbeid worden of kunnen worden blootgesteld die vanwege de eigenschappen van of de omstandigheden waaronder die stoffen of mengsels voorkomen gevaar voor de veiligheid of gezondheid kunnen opleveren.*

Hieronder vallen stoffen en mengsels welke op het etiket één of meer gevarenaanduidingen hebben, zoals bedoeld in de *EG-verordening indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels*.

Gevaarlijke stoffen zijn ook de stoffen die tijdens processen vrijkomen, ook wel genoemd "stoffen zonder eigenaar" zoals procesemissies (houtstof, dieselmotoremissies, lasrook, rook bij bv. brand), tussenproducten / intermediaire stoffen, etc. Deze stoffen hebben geen verpakking en dus geen etiket. Ook is er geen veiligheidsinformatieblad. Denk ook aan gewasbeschermingsmiddelen, biociden, medicijnen, etc. Voor radioactieve stoffen gelden aanvullende eisen, zij vallen buiten de context van deze leidraad.

### Wettelijke eisen

Een werkgever is verplicht te zorgen voor een veilige en gezonde werkplek voor werknemers. Als onderdeel van de RI&E moet een werkgever ook de blootstelling aan gevaarlijke stoffen beoordelen. Onder meer door te inventariseren aan welke stoffen werknemers worden blootgesteld en in welke mate. Waar de blootstelling te hoog is, moeten maatregelen worden getroffen. Afhankelijk van de mate van gevaar van een stof zijn de regels strenger.

De werknemer is verplicht instructies op te volgen en veilig en gezond te werken voor zichzelf en collega's. Voor bepaalde categorieën medewerkers zijn specifieke regels. Dit betreft in het bijzonder jeugdigen, zwangere werknemers en werknemers tijdens de periode van borstvoeding geven.

### Herken een risico

Om te beginnen dient een werkgever duidelijkheid te krijgen over de aard van de aanwezige gevaarlijke stoffen. Kennis van het proces en de gebruikte stoffen is daarbij essentieel. De gevaarskenmerken worden vermeld op het etiket en in het Veiligheidsinformatieblad, kortweg VIB. In het Engels Material Safety Data Sheet, kortweg MSDS.

De leveranciers van gevaarlijke stoffen of preparaten zijn verplicht een Veiligheidsinformatieblad bij die stoffen of preparaten te leveren. Hierop is gedetailleerde informatie opgenomen, onder andere over risico's voor de veiligheid en gezondheid.

Niet altijd is de kwaliteit van een VIB of MSDS zoals voorgeschreven is. Desgewenst kan men hierop een check uitvoeren middels de website <http://www.vib-check.nl/>.

---

<sup>48</sup> [http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/#Hoofdstuk1\\_Afdeling1](http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/#Hoofdstuk1_Afdeling1)

### Maatregelen voor de start

Indien deze informatie aangeeft dat de bewuste stof ernstig gevaar omvat, dient de werkgever de **arbeidshygiënische strategie** te volgen.

De arbeidshygiënische strategie ziet er als volgt uit:

- 1. Bronmaatregelen** – Een werkgevers moet eerst de oorzaak van het probleem wegnemen.  
Voorbeeld: schadelijke stof vervangen door een veiliger alternatief.
- 2. Collectieve maatregelen** - Als bronmaatregelen niet mogelijk zijn, moet de werkgever collectieve maatregelen nemen om risico's te verminderen. Voorbeeld: het plaatsen van afscherming of een afzuiginstallatie.
- 3. Individuele maatregelen** - Als collectieve maatregelen niet kunnen of ook (nog) geen voldoende oplossing bieden, moet de werkgever individuele maatregelen nemen. Voorbeeld: het werk zo organiseren dat werknemers minder risico lopen (taakrotatie).
- 4. Persoonlijke beschermingsmiddelen** - Als de bovenste drie maatregelen geen effect hebben, moet de werkgever gratis persoonlijke beschermingsmiddelen verstrekken. Voorbeeld: adembescherming en handschoenen.

De maatregelen op de verschillende niveaus hebben nadrukkelijk een hiërarchische volgorde. De werkgever moet dus eerst de mogelijkheden op hoger niveau onderzoeken voordat besloten wordt tot maatregelen uit een lager niveau. Het is alleen toegestaan een niveau te verlagen als daar goede redenen voor zijn (technische, uitvoerende en economische redenen). Dit is het redelijkerwijs-principe.

Die afweging geldt voor elk niveau opnieuw. Uitzondering hierop vormen risico's van carcinogenen, mutagene en reprotoxische stoffen (CMR). Dan mag alleen een stap lager in de hiërarchie worden gedaan als een hogere maatregel technisch niet uitvoerbaar is. Economische oorzaken mogen voor deze groepen niet worden aangewend als reden voor een lager niveau van maatregel.

### Maatregelen tijdens het werk

Vervolgens dient de werkgever de werknemers voor te lichten en te instrueren over de aard van de stoffen, over hoe men er mee dient te werken en welke veiligheidsmaatregelen noodzakelijk zijn. Dit moet geregeld herhaald worden.

Gedurende de werkzaamheden dient de werkgever adequaat toezicht te houden op de voorgeschreven werkwijzen.

Steeds dient het werk zodanig ingericht te zijn dat blootstellingsgrenswaarden niet overschreden worden. Om hierop zicht te houden dienen inschatting dan wel metingen uitgevoerd te worden om inzicht te krijgen in de mate van blootstelling.

Mocht er geen wettelijke grenswaarde bestaan voor de aanwezige stoffen dan dient een werkgever zelf bedrijfsgrenswaarden op te stellen of te laten opstellen. Een arbodienst of gespecialiseerd adviesbureau kan de werkgever daarin bijstaan.

Indien er ondanks alle maatregelen toch blootstelling te verwachten is die misschien boven de grenswaarde uitkomt, dan is een Periodiek ArbeidsGezondheidskundig Onderzoek, het PAGO, nodig.

## F.1 Carcinogene en mutagene stoffen

Bronnen van de informatie in deze en volgende paragraaf zijn het Arboportaal en het Arbokennisnet <sup>49</sup>.

Carcinogene stoffen worden ook wel als volledige carcinogenen aangeduid, dat wil zeggen stoffen die actief zijn in zowel de initiatie, promotie als in de progressie van kanker. Carcinogene stoffen worden onderverdeeld in twee groepen: genotoxische carcinogenen en niet-genotoxische carcinogenen.

### Genotoxische carcinogenen

Genotoxische carcinogenen veroorzaken irreversibele schade aan het DNA op basis van een stochastisch mechanisme (Preston and Hoffmann, 2008) . Dit houdt in dat één gebeurtenis, zoals de reactie van één molecuul van de genotoxische stof met DNA dit effect teweeg kan brengen. Voorbeelden van genotoxische carcinogenen zijn benzeen, cyclofosfamide en polycyclische aromatische koolwaterstoffen.

### Niet-genotoxische carcinogenen

Niet-genotoxische carcinogenen beïnvloeden cel-processen zonder het DNA direct te beschadigen. Dit kan op verschillende manieren, die tezamen epigenetische (= buiten de DNA-code om) mechanismen worden genoemd (Jones and Baylin (2002)).

Bij deze niet-stochastische mechanismen wordt aangenomen dat er een drempelwaarde is: pas als de blootstelling een bepaalde kritische dosis overschrijdt treedt het effect op.

Voorbeelden van niet-genotoxische werkingsmechanismen zijn celtoxiciteit, enzyminductie, peroxisoom proliferatie, binding aan receptoren, DNA-methylering en mechanismen waarbij hormonen of reactieve vormen van zuurstof een rol spelen.

### Mutagene stoffen

In tegenstelling tot carcinogenen is van mutagene stoffen alleen de schadelijkheid tijdens de initiatie van kanker aangetoond. Deze stoffen kunnen dus wel een rol spelen bij het ontstaan van kanker, maar pas wanneer ze daarnaast ook promotie- en progressie activiteit bezitten kunnen ze daadwerkelijk kanker veroorzaken. Kanker kan echt ook ontstaan als er naast de mutagene, initiërende stof ook andere stoffen aanwezig zijn, die de rol van promotor of progressor vervullen.

---

<sup>49</sup> Arbokennis Dossier Carcinogene, mutagene en reproductietoxische stoffen (CMR-stoffen)

[http://www.arbokennisnet.nl/images/dynamic/Dossiers/Gevaarlijke\\_stoffen/D\\_Kankerverwekkende\\_mutagene\\_teratogene\\_stoffen.pdf](http://www.arbokennisnet.nl/images/dynamic/Dossiers/Gevaarlijke_stoffen/D_Kankerverwekkende_mutagene_teratogene_stoffen.pdf)

Arboportaal Kankerverwekkende en mutagene stoffen

<http://www.arboportaal.nl/onderwerpen/kankerverwekkende-en-mutagene-stoffen>

Arboportaal Voor de voortplanting giftige stoffen

<http://www.arboportaal.nl/onderwerpen/voor-de-voortplanting-giftige-stoffen>

## F.2 Reproductie toxische stoffen

Reproductie toxiciteit omvat zowel effecten op de vruchtbaarheid (voor zowel vrouw als man) als effecten vóór, tijdens en na de zwangerschap voor moeder en kind. In de reproductie-cyclus kunnen de volgende fasen worden onderscheiden:

- Productie en rijping van sperma en eicellen
- Bevruchting
- Ontwikkeling van de ongeboren vrucht
- Geboorte
- Ontwikkeling na de geboorte, inclusief het geven van borstvoeding
- Productie en rijping van sperma en eicellen in het nageslacht.

Voor een goed begrip van de materie is het nuttig om onderscheid te maken tussen:

- effecten op het reproductieve systeem van de vrouw
- effecten op het reproductieve systeem van de man
- aangeboren afwijkingen en ontwikkelingsstoornissen
- risico's tijdens het geven van borstvoeding.

## F.3 Sensibiliserende stoffen

Sensibiliserende stoffen ofwel allergenen zijn stoffen die een overgevoeligheidsreactie kunnen veroorzaken omdat zij het immuunsysteem kunnen activeren. Een allergie ontstaat in twee fasen. Eerst raakt het afweersysteem door het contact met een allergeen overgevoelig. Bij een volgend contact met dezelfde stof treedt een abnormaal sterke afweerreactie op, die kan leiden tot (allergisch) eczeem of astma.

Bekende voorbeelden van allergenen zijn:

- natuurlijke stoffen, zoals graspollen, meelstof en huidschilfers van (proef)dieren;
- bestanddelen van twee-componentverven, lijmen en vloerproducten, zoals epoxyhars, acrylaathars en isocyanaten;
- metalen: nikkel, kobalt, chroom;
- conserveermiddelen in cosmetica, verven, lijmen etc.

Allergenen op het werk kunnen effecten hebben op de huid, luchtwegen en ogen. De voornaamste effecten van allergenen zijn:

- eczeem;
- astma;
- COPD, chronic obstructive pulmonary disease;
- aandoeningen van de bovenste luchtwegen, met name rhinitis.

Er zijn ook allergenen met effecten op het maag-darm-stelsel. Naar verwachting zullen deze in de arbeidssfeer weinig tot geen rol spelen.

## Bijlage G Arbeidsgezondheidskundig onderzoek in de wet

De Arbeidsomstandighedenwet, kortweg de Arbowet beoogt het terugdringen van het ziekteverzuim en de WGA-instroom (voorheen WAO-instroom). De weg waarop dit georganiseerd dient te worden is in die wet beschreven. Belangrijke elementen zijn:

- het voeren van een arbo- en verzuimbeleid
- het begeleiden van zieke werknemers
- het uitvoeren van een **periodiek arbeidsgezondheidskundig onderzoek (PAGO)**
- de toegankelijkheid tot deskundigen, te weten de bedrijfsarts, de arbeidshygiënist, de hogere veiligheidskundige en de arbeid- & organisatiedeskundige.
- het inventariseren en evalueren van de risico's in het werk en het maken van een Plan van Aanpak.
- het daadwerkelijk uitvoeren van de maatregelen van het Plan van Aanpak.

Jaarlijks dient het Plan van Aanpak te worden geactualiseerd. Het Plan van Aanpak moet ter instemming worden voorgelegd aan de ondernemingsraad. Jaarlijks moet de werkgever rapporteren aan de ondernemingsraad over de voortgang van het Plan van Aanpak.

Een van de onderdelen die in deze wetgeving aan de orde komt is het omgaan met gevaarlijke stoffen. In de Arbowet wordt op hoofdlijnen ingegaan op de risico's die samenhangen met gevaarlijke stoffen. In het Arbobesluit worden de eisen ten aanzien van gevaarlijke stoffen veel specifiek uitgewerkt.

Zo is onder meer de bedoeling dat van alle aanwezige gevaarlijke stoffen, per stof bepaald wordt:

- Wat de gevaarlijke eigenschappen van die stof zijn;
- Wie met deze stof werkt;
- Welke handelingen met deze stof worden verricht;
- Welke de duur van elke afzonderlijke handeling is;
- Welke het totaal van blootstellingmomenten is en de aard van de blootstellingweg(en);
- Welke maatregelen zijn getroffen om de blootstelling te reduceren;
- Welke omstandigheden zich kunnen aandienen die een verhoging van de blootstelling aan die stof tot gevolg kunnen hebben;
- Welke (toxicologische) grenswaarde voor die stof van toepassing is en indien die ontbreekt, welke grenswaarde het bedrijf voor die stof heeft vastgesteld;
- Welk risico samenhangt met het werken met die stof;
- Of de opslag van de stof goed is geregeld;
- Of de medewerker informatie en voorlichting over die stof en de risico's heeft ontvangen.

Hieronder zijn de relevante wetsartikelen opgenomen over het arbeidsgezondheidsonderzoek welke bij gevaarlijke stoffen van toepassing zijn.



## G.1 Arbeidsomstandighedenwet geldend 2018-01-01

### Artikel 18 - Arbeidsgezondheidskundig onderzoek

[http://wetten.overheid.nl/BWBR0010346/2018-01-01#Hoofdstuk4\\_Paragraaf\\_3](http://wetten.overheid.nl/BWBR0010346/2018-01-01#Hoofdstuk4_Paragraaf_3)

De werkgever stelt de werknemers periodiek in de gelegenheid 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.

## G.2 Arbeidsomstandighedenbesluit geldend 2018-01-01

### Artikel 1.15. Uitzondering arbeidsgezondheidskundig onderzoek

[http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2018-01-01#Hoofdstuk1\\_Afdeling3\\_Artikel1.15](http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2018-01-01#Hoofdstuk1_Afdeling3_Artikel1.15)

Artikel 18 van de wet is niet van toepassing op leerlingen respectievelijk studenten in onderwijsinrichtingen.

## Hoofdstuk 4. Gevaarlijke stoffen en biologische agentia

### Afdeling 1. Gevaarlijke stoffen: § 5. Arbeidsgezondheidskundig onderzoek

[http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2018-01-01#Hoofdstuk4\\_Afdeling1\\_Paragraaf5](http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2018-01-01#Hoofdstuk4_Afdeling1_Paragraaf5)

#### Artikel 4.10a. Onderzoek

[http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2018-01-01#Hoofdstuk4\\_Afdeling1\\_Paragraaf5\\_Artikel4.10a](http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2018-01-01#Hoofdstuk4_Afdeling1_Paragraaf5_Artikel4.10a)

- 1 Iedere werknemer die voor de eerste keer kan worden blootgesteld aan gevaarlijke stoffen, wordt, in aanvulling op artikel 18 van de wet, in de gelegenheid gesteld om vóór de aanvang van de werkzaamheden waarbij blootstelling kan ontstaan een arbeidsgezondheidskundig onderzoek te ondergaan.
- 2 Indien bij een werknemer een schadelijke invloed op de gezondheid dan wel een aantoonbare ziekte wordt geconstateerd die het gevolg zou kunnen zijn van blootstelling aan gevaarlijke stoffen, worden werknemers, die op soortgelijke wijze zijn blootgesteld, tussentijds in de gelegenheid gesteld een arbeidsgezondheidskundig onderzoek te ondergaan.
- 3 Op verzoek van de werkgever of de betrokken werknemer wordt het arbeidsgezondheidskundig onderzoek opnieuw aangeboden, dan wel opnieuw uitgevoerd. De resultaten van het hernieuwde onderzoek treden in de plaats van het daaraan voorafgaande.
- 4 De werknemer wordt geïnformeerd over de wijze waarop hij na beëindiging van de blootstelling in de gelegenheid wordt gesteld een arbeidsgezondheidskundig onderzoek te ondergaan.
- 5 Alle gegevens die nodig zijn om de blootstelling van de werknemers aan gevaarlijke stoffen te kunnen beoordelen en te kunnen adviseren over de periodiciteit en inhoud van de arbeidsgezondheidskundige onderzoeken, en de te nemen preventieve maatregelen kunnen worden ingezien door de deskundige persoon, bedoeld in artikel 2.14a, tweede lid, of de arbodienst.

#### Artikel 4.10b. Onderzoek en biologische grenswaarden

[http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2018-01-01#Hoofdstuk4\\_Afdeling1\\_Paragraaf5\\_Artikel4.10b](http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2018-01-01#Hoofdstuk4_Afdeling1_Paragraaf5_Artikel4.10b)

- 1 Iedere werknemer die wordt of kan worden blootgesteld aan gevaarlijke stoffen waarvoor een biologische grenswaarde als bedoeld in artikel 4.1, tweede lid, onderdeel b, is vastgesteld, wordt in de gelegenheid gesteld om een arbeidsgezondheidskundig onderzoek te ondergaan:
  - a. vóór de aanvang van de blootstelling;
  - b. bij het overschrijden van de biologische grenswaarde.

- 2 Het onderzoek, bedoeld in het eerste lid, omvat onder meer een onderzoek naar het gehalte van de betreffende stof in het bij de biologische grenswaarde vastgestelde biologische medium.
- 3 Bij ministeriële regeling kan worden bepaald dat het onderzoek, bedoeld in het tweede lid, in de in deze regeling bepaalde gevallen wordt vervangen door een meting van andere biologische indicatoren.
- 4 Bij ministeriële regeling worden de methoden vastgesteld, volgens welke het gehalte van de desbetreffende stof, bedoeld in het tweede lid, wordt gemeten.
- 5 Bij ministeriële regeling wordt de frequentie van het onderzoek vastgesteld.

#### **Artikel 4.10c. Dossiers en registratie**

[http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2018-01-01#Hoofdstuk4\\_Afdeling1\\_Paragraaf5\\_Artikel4.10c](http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2018-01-01#Hoofdstuk4_Afdeling1_Paragraaf5_Artikel4.10c)

- 1 De deskundige persoon, bedoeld in artikel 2.14a, tweede lid, of de arbodienst houdt van iedere werknemer die een arbeidsgezondheidskundig onderzoek als bedoeld in de artikelen 4.10a en 4.10b heeft ondergaan, een persoonlijk medisch dossier bij.
- 2 Iedere werknemer heeft recht op inzage in en afschrift van het hem betreffende medisch dossier.
- 3 De resultaten van het arbeidsgezondheidskundig onderzoek kunnen, voorzien van een toelichting, in statistische, niet tot individuen herleidbare vorm worden ingezien door de ondernemingsraad of de personeelsvertegenwoordiging of, bij het ontbreken daarvan, door de belanghebbende werknemers.
- 4 De resultaten van het arbeidsgezondheidskundig onderzoek worden in passende vorm geregistreerd en voor iedere werknemer tot ten minste 40 jaar na beëindiging van diens blootstelling aan gevaarlijke stoffen bewaard, evenals de lijst van werknemers, bedoeld in artikel 4.15, en het register van blootgestelde werknemers, bedoeld in artikel 4.53, eerste lid.
- 5 In geval de werkzaamheden in het bedrijf of de inrichting van de werkgever gedurende de termijn van 40 jaar, bedoeld in het vierde lid, worden gestaakt, worden de documenten, bedoeld in het vierde lid, overgedragen aan de toezichthouder.

### **Hoofdstuk 4. Gevaarlijke stoffen en biologische agentia**

#### **Afdeling 2. Aanvullende voorschriften kankerverwekkende of mutagene stoffen en kankerverwekkende processen: § 2. Schriftelijke beoordeling en vastlegging van gegevens**

#### **Artikel 4.15. Lijst van werknemers**

[http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2018-01-01#Hoofdstuk4\\_Afdeling2\\_Paragraaf2\\_Artikel4.15](http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2018-01-01#Hoofdstuk4_Afdeling2_Paragraaf2_Artikel4.15)

1. Er wordt een lijst bijgehouden van werknemers die worden of kunnen worden blootgesteld aan kankerverwekkende of mutagene stoffen of stoffen die vrijkomen bij een kankerverwekkend proces, onder vermelding van de blootstelling die zij hebben ondergaan.
2. Iedere werknemer heeft recht op inzage in en afschrift van de gegevens die in de lijst, bedoeld in het eerste lid, met betrekking tot hem zijn opgenomen.

### **Hoofdstuk 4. Gevaarlijke stoffen en biologische agentia**

#### **Afdeling 2. Aanvullende voorschriften kankerverwekkende of mutagene stoffen en kankerverwekkende processen: § 4. Arbeidsgezondheidskundig onderzoek**

#### **Artikel 4.23. Uitvoering en inhoud van onderzoek**

[http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2018-01-01#Hoofdstuk4\\_Afdeling2\\_Paragraaf4\\_Artikel4.23](http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2018-01-01#Hoofdstuk4_Afdeling2_Paragraaf4_Artikel4.23)

- 1 Het arbeidsgezondheidskundig onderzoek, bedoeld in artikel 4.10a, vindt plaats met inachtneming van de praktische aanbevelingen, opgenomen in **bijlage II bij de richtlijn**. (zie drie bladzijden verder).
- 2 De deskundige persoon, bedoeld in artikel 2.14a, tweede lid, of de arbodienst heeft recht op inzage in de in artikel 4.15 bedoelde lijst van blootgestelde werknemers. Hem staan voorts alle gegevens ter beschikking die hij nodig heeft om de blootstelling van de werknemers aan kankerverwekkende of mutagene stoffen en stoffen die vrijkomen bij kankerverwekkende processen te kunnen beoordelen en te kunnen adviseren over de periodiciteit en inhoud van het arbeidsgezondheidskundig onderzoek, bedoeld in het eerste lid, de te nemen preventieve maatregelen of persoonlijke beschermende maatregelen.

## Hoofdstuk 4. Gevaarlijke stoffen en biologische agentia

### Afdeling 5. Aanvullende voorschriften asbest: § 4. Aanvullende voorschriften voor het werken met asbest en asbesthoudende producten

#### Artikel 4.52. Arbeidsgezondheidskundig onderzoek

[http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2018-01-01#Hoofdstuk4\\_Afdeling5\\_Paragraaf4\\_Artikel4.52](http://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2018-01-01#Hoofdstuk4_Afdeling5_Paragraaf4_Artikel4.52)

- 1 Zolang de blootstelling aan asbeststof duurt, worden, in aanvulling op artikel 4.10a, derde lid, de betrokken werknemers ten minste éénmaal in de drie jaar opnieuw in de gelegenheid gesteld om een arbeidsgezondheidskundig onderzoek als bedoeld in artikel 4.10a te ondergaan.
- 2 Het arbeidsgezondheidskundig onderzoek, bedoeld in artikel 4.10a, omvat in ieder geval een specifiek onderzoek van de borstkas.
- 3 Indien het resultaat van het arbeidsgezondheidskundig onderzoek, bedoeld in artikel 4.10a, daartoe aanleiding geeft, worden doeltreffende maatregelen genomen om schade voor de gezondheid van de betrokken werknemer door blootstelling aan asbeststof te voorkomen.
- 4 In aanvulling op artikel 4.10a, vierde lid, kan een deskundige persoon, bedoeld in artikel 2.14a, tweede lid, of de arbodienst verklaren dat het medisch toezicht na de beëindiging van de blootstelling zolang moet worden voortgezet als voor de gezondheid van de betrokkene noodzakelijk wordt geacht.

## G.3 Arbeidsomstandighedenregeling geldend 2018-01-01

#### Artikel 2.3. Arbeidsgezondheidskundig onderzoek

[http://wetten.overheid.nl/BWBR0008587/2018-01-01#Hoofdstuk2\\_Paragraaf2.2\\_Artikel2.3](http://wetten.overheid.nl/BWBR0008587/2018-01-01#Hoofdstuk2_Paragraaf2.2_Artikel2.3)

Bij de uitvoering van de taak, bedoeld in artikel 14, eerste lid, onderdeel c, onder 1°, van de wet legt de bedrijfsarts, bedoeld in artikel 2.14a, tweede lid, van het besluit of de arbodienst vast:

- a. op welke wijze deze taak wordt uitgevoerd en welke procedures daarbij worden gevolgd;
- b. op welke wijze de periodiciteit en de inhoud van het arbeidsgezondheidskundig onderzoek zijn geregeld;
- c. hoe met bedrijven afspraken worden gemaakt over de wijze waarop werknemers van het recht op het arbeidsgezondheidskundig onderzoek gebruik kunnen maken;
- d. op welke indicaties groepsgebonden arbeidsgezondheidskundige onderzoeken plaats kunnen vinden;
- e. op welke wijze wordt omgegaan met de gegevens die uit arbeidsgezondheidskundige onderzoeken voortvloeien;
- f. op welke wijze de persoonlijke levenssfeer van individuen is gewaarborgd.

#### Paragraaf 4.4a. Nadere voorschriften over het werken met lood

##### Artikel 4.20a. Meetfrequentie en analyse van lood in de lucht

[http://wetten.overheid.nl/BWBR0008587/2018-01-01#Hoofdstuk4\\_Paragraaf4.4a\\_Artikel4.20a](http://wetten.overheid.nl/BWBR0008587/2018-01-01#Hoofdstuk4_Paragraaf4.4a_Artikel4.20a)

1. In het kader van de beoordeling, bedoeld in artikel 4.2, van het besluit wordt de concentratie van lood in de lucht om de drie maanden gemeten. Er kan worden volstaan met eenmaal per jaar meten, indien er geen verandering in de werkmethoden en de omstandigheden van de blootstelling plaatsvindt, en
  - a. het loodgehalte in het bloed van geen enkele werknemer, gemeten overeenkomstig artikel 4.10b van het besluit, meer bedraagt dan 60 µg/100 ml bloed, of
  - b. uit twee opeenvolgende voorafgaande metingen is gebleken, dat de concentratie van lood in de lucht minder bedraagt dan 100 µg/m<sup>3</sup> lucht of dat de omstandigheden van de blootstelling niet merkbaar variëren.
2. De bepaling van de concentratie van lood in de lucht, als bedoeld in het eerste lid, geschiedt met behulp van de atomaire absorptiespectrometrie of een andere analysemethode, die gelijkwaardige resultaten oplevert.

##### Artikel 4.20b. Controle van lood in het bloed

[http://wetten.overheid.nl/BWBR0008587/2018-01-01#Hoofdstuk4\\_Paragraaf4.4a\\_Artikel4.20b](http://wetten.overheid.nl/BWBR0008587/2018-01-01#Hoofdstuk4_Paragraaf4.4a_Artikel4.20b)

1. In het kader van de beoordeling, bedoeld in artikel 4.2 van het besluit, worden de werknemers ten minste tweemaal per jaar in de gelegenheid gesteld tot het meten van het loodgehalte in het bloed.
2. De frequentie van het meten van het loodgehalte in bloed kan worden teruggebracht tot eenmaal per jaar, indien het loodgehalte van geen enkele werknemer meer bedraagt dan 50 µg/100 ml bloed en uit de twee opeenvolgende voorafgaande metingen is gebleken dat de concentratie van lood in de lucht minder bedraagt dan 100 µg/m<sup>3</sup> lucht.
3. Het loodgehalte in het bloed als bedoeld in artikel 4.10b, tweede lid, van het besluit wordt gemeten met behulp van de atomaire absorptiespectrometrie of een andere gelijkwaardige methode.
4. De resultaten van de meting, bedoeld in het eerste lid, worden getoetst aan de grenswaarde, bedoeld in artikel 4.19a. De toetsing vindt plaats volgens een voor dat doel geschikte genormaliseerde methode.
5. Het arbeidsgezondheidskundig onderzoek, bedoeld in artikel 4.10b, eerste lid, van het besluit, wordt de werknemers ten minste eenmaal per jaar aangeboden.

#### G.4 Richtlijn 2004/37/EG van het Europees Parlement en De Raad met Bijlage II

van 29 april 2004 betreffende de bescherming van de werknemers tegen de risico's van blootstelling aan carcinogene of mutagene agentia op het werk (zesde bijzondere richtlijn in de zin van artikel 16, lid 1, van Richtlijn 89/391/EEG van de Raad)

[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32004L0037R\(01\)&from=NL](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32004L0037R(01)&from=NL)

## HOOFDSTUK III - DIVERSE BEPALINGEN

### Artikel 14 - Medische controle

1. De lidstaten treffen overeenkomstig de nationale wetgeving en/of praktijk maatregelen met het oog op een passende controle van de gezondheid van werknemers wier veiligheid of gezondheid blijkens de resultaten van de in artikel 3, lid 2, bedoelde beoordeling wordt bedreigd.
2. De in lid 1 bedoelde maatregelen moeten van dien aard zijn dat elke werknemer in voorkomend geval aan een passende medische controle kan worden onderworpen
  - alvorens te worden blootgesteld, en
  - daarna met regelmatige tussenpozen.Deze maatregelen moeten van dien aard zijn, dat rechtstreeks individuele medische maatregelen en maatregelen op het gebied van de arbeidsgeneeskunde ten uitvoer kunnen worden gelegd.
3. Indien een werknemer een afwijking vertoont die het gevolg van blootstelling aan carcinogene of mutagene agentia zou kunnen zijn, kan de arts of de voor de medische controle op de werknemers verantwoordelijke instantie verlangen dat andere werknemers die op soortgelijke wijze zijn blootgesteld een medische controle ondergaan.  
In dit geval wordt het blootstellingsgevaar overeenkomstig artikel 3, lid 2, opnieuw geëvalueerd.
4. Bij een medische controle wordt een persoonlijk medisch dossier bijgehouden en stelt de arts of de voor de medische controle verantwoordelijke instantie de met betrekking tot iedere werknemer individueel te nemen beschermende of preventieve maatregelen voor.
5. Aan de werknemers moeten informatie en advies worden verschaft over elke medische controle waaraan zij na beëindiging van de blootstelling kunnen worden onderworpen.
6. Overeenkomstig de nationale wetgeving en/of praktijk:
  - hebben de werknemers toegang tot de hen betreffende resultaten van de medische controle, en
  - kan de betrokken werknemer of de werkgever om herziening van de resultaten van de medische controle verzoeken.
7. Praktische aanbevelingen voor de medische controle van de werknemers zijn in bijlage II opgenomen.
8. Alle gevallen van kanker die overeenkomstig de nationale wetgeving en/of praktijk zijn herkend als een gevolg van blootstelling aan een carcinogeen of mutageen agens op het werk, moeten aan de verantwoordelijke instantie worden gemeld.

### Artikel 15 - Bewaring van dossiers

1. De in artikel 12, onder c), bedoelde lijst en het in artikel 14, lid 4, bedoelde medische dossier moeten ten minste veertig jaar na de beëindiging van de blootstelling en overeenkomstig de nationale wetgeving en/of praktijk worden bewaard.
2. Ingeval de onderneming haar werkzaamheden staakt, moeten deze documenten, overeenkomstig de nationale wetgevingen en/of praktijken, aan de verantwoordelijke instantie worden overgedragen.

## **BIJLAGE II van Richtlijn 2004/37/EG**

[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32004L0037R\(01\)&from=NL](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32004L0037R(01)&from=NL)

### **Praktische aanbevelingen voor de medische controle van de werknemers (artikel 14, lid 7)**

1. De arts en/of de instantie die voor de medische controle van de aan carcinogene of mutagene agentia blootgestelde werknemers verantwoordelijk is/zijn, dient/dienen goed op de hoogte te zijn van de voorwaarden en omstandigheden van de blootstelling van elke werknemer.
2. De medische controle van de werknemers dient te geschieden overeenkomstig de beginselen en de gebruiken van de arbeidsgeneeskunde; daarbij moeten ten minste de volgende maatregelen worden genomen:
  - het aanleggen van een dossier met de medische voorgeschiedenis en het beroepsverleden van de werknemer;
  - het voeren van een persoonlijk gesprek;
  - indien gepast, biologische monitoring alsmede opsporing van de eerste en nog reversibele effecten.

Voor elke werknemer die aan medische controle is onderworpen, kan tot verder onderzoek worden besloten op grond van de jongste inzichten op het terrein van de arbeidsgeneeskunde.

## Bijlage H Leeg format van een PMO-advies Gevaarlijke Stoffen

Gedurende de looptijd van het project voor het opstellen van deze Addendum Leidraad PMO Gevaarlijke Stoffen hebben wij uit het veld weinig voorbeeld van een uitgewerkt PMO Gevaarlijke Stoffen ontvangen. Ontvangen zijn een voorbeeld van biomonitoring: zoals lood-in-bloed bepalingen. En een voorbeeld van een PMO Benzeen.

### ***Inleiding en aanleiding***

- Aard van het bedrijf en werkzaamheden
- Verzuimcijfers, informatie over aanwezige beroepsziekten, etc.
- Risico-inventarisatie

### ***Aard van het risico en het doelorgaan / effecten***

- Vaststellen relevante H-zinnen van de relevante stoffen en/of mengsels
- Vaststellen doelorganen en/of effecten
- Gezondheidskundig effect beschrijven van blootstelling aan gevaarlijke stoffen
- Doelorganen.

### ***Kadering Risicogroepen***

- Vaststellen van de populaties at risk: welke afdelingen, welke functies, welke werkzaamheden
- Kwetsbare groepen: binnen deze groepen moet met name aan de oudere medewerkers, de jongeren (bijvoorbeeld leerlingen), zwangeren en zieken extra aandacht besteed worden evenals aan nieuwkomers.

### ***Zijn Interventie mogelijkheden mogelijk?***

- Arbeidshygiënische Strategie: maatregelen ter voorkoming van blootstelling
- Zijn behandelingen reversibel na het stoppen van de blootstelling?
- Zijn er behandelingen mogelijk ?

### ***Methoden van onderzoek***

- Selecteren van methoden van arbeidsgezondheidskundig onderzoek
- Over het algemeen zal gestart worden met een basisvragenlijst, waarin onder andere vragen omtrent aandoeningen en medicatie.

### ***Periodiciteit PMO Gevaarlijke Stoffen***

- Adviseer over de periodiciteit
- Afhankelijk van de resultaten van het PAGO kan de periodiciteit worden bijgesteld.
- Let op dat het PMO Gevaarlijke Stoffen tussentijds aan de intreders en uitreders wordt aangeboden.

### ***Gewenste resultaat***

- Alle deelnemers krijgen individuele terugkoppeling van de bedrijfsarts, waarbij een van de doelen is de bewustwording van de risico's van het werken met gevaarlijke stoffen te vergroten
- Resultaten die wijzen op blootstelling aan gevaarlijke stoffen worden gedeeld met de arbeidshygiënist en met de werkgever, met daarbij inachtneming van de privacy en met toestemming van betrokkene
- Groepsverslag
- Waar nodig advies over blootstellingsbeheersing en tevens input voor de RI&E.