

## Opiniërend

### Stoffenmanager® preventie platform – Op weg naar een persoonlijk blootstellingsdossier gevaarlijke stoffen

Henri Heussen<sup>1\*</sup>, Koen Verbist<sup>1,2</sup>, Albert Hollander<sup>1</sup>

Key words: Stoffenmanager®, digitalisering, arbobeleidscyclus, ketencommunicatie, blootstellingsdossier

#### Samenvatting

In de recente kabinetsreactie op het advies van de “Commissie vergemakkelijking schadeafhandeling beroepsziekten” wordt gesteld dat er reeds goede en bruikbare instrumenten voor het op bedrijfsniveau beheersen van risico's zijn ontwikkeld. Stoffenmanager® - oorspronkelijk gefinancierd door het Ministerie van SZW - wordt hierbij expliciet als voorbeeld genoemd. Het kabinet reageert hiermee op het pleidooi van de commissie voor het beter gebruik van RI&E stoffen instrumenten. Sinds 2003 is Stoffenmanager® beschikbaar als web-based tool om de risico's van het werken met gevaarlijke stoffen te beoordelen. Sinds het allereerste begin is er een enorme groei doorgemaakt op verschillende terreinen. De tool is qua gebruiksgemak en functionaliteiten uitgegroeid tot een volwaardig instrument voor het beheer en beoordelen van gevaarlijke stoffen. De bijna 37000 gebruikers hebben inmiddels meer dan 310.000 risicobeoordelingen uitgevoerd. Uit de vele (internationale) validatiestudies blijkt niet alleen dat de onderliggende Stoffenmanager® modellen betrouwbaar en voldoende conservatief zijn, maar ook dat Stoffenmanager® de meest robuuste en gebalanceerde tool is. Deze validatie is cruciaal in de noodzakelijke verdere digitalisering van de Arbobeleidscyclus in het algemeen en specifiek de doorontwikkeling naar een persoonlijk blootstellingsdossier gevaarlijke stoffen. Een dossier dat informatie bevat en gegevens over de gehele werkgeschiedenis van de werknemer en de arbeidsomstandigheden en risico's waarmee deze te maken heeft (gehad). Dit alles in combinatie met een groeiend aantal gebruikers en een duurzaam business plan, zorgen voor een solide basis voor de verdere ontwikkeling en de continuering van Stoffenmanager® in de komende jaren.

#### Introductie

Stoffenmanager® is een web-based tool ([www.stoffenmanager.com](http://www.stoffenmanager.com)) om de risico's van het werken met gevaarlijke stoffen in kaart te brengen en de blootstelling daaraan te beoordelen en te beheersen. Vanaf het begin was Stoffenmanager® alleen beschikbaar in het Nederlands. Het aantal talen is sinds 2005 langzaam uitgebreid en ondertussen is de volledige interface van Stoffenmanager®

#### Abstract

In the recent government response to the advice of the “Committee on the Facilitation of Claims Settlement of Occupational Diseases”, it is stated that good and useful tools for managing risks at company level have already been developed. Stoffenmanager® - originally financed by the Ministry of Social Affairs and Employment - is explicitly mentioned as an example. The Cabinet is thus responding to the committee's plea for better use of RI&E instruments for substances. Since 2003, Stoffenmanager® has been available as a web-based tool to assess the risks of working with hazardous substances. Since the very beginning, there has been tremendous growth in various areas. In terms of ease of use and functionalities, the tool has grown into a fully-fledged instrument for the management and assessment of hazardous substances. The nearly 37,000 users have now carried out more than 310,000 risk assessments. The many (international) validation studies show not only that the underlying Stoffenmanager® models are reliable and sufficiently conservative, but also that Stoffenmanager® is the most robust and balanced tool. This validation is crucial in the necessary further digitization of the Working Conditions policy cycle in general and specifically in the further development towards a personal exposure file for hazardous substances. A file that contains information and data about the entire work history of the employee and the working conditions and risks with which he or she has (had) to deal. All this, in combination with a growing number of users and a sustainable business plan, provide a solid basis for the further development and continuation of Stoffenmanager® in the coming years.

in 11 talen beschikbaar<sup>3</sup>. Daarnaast is het mogelijk om werkplekinstructiekaarten in het Tsjechisch op te stellen. Waar Stoffenmanager® is begonnen als beoordelings/rekentool is het door de jaren heen steeds meer uitgegroeid naar een chemicals management tool waarin bedrijven hun gevaarlijke stoffen beheren, beoordelen en de risico's communiceren en het proces borgen. Het laatste

<sup>1</sup> Cosanta BV, Stationsplein Noord-Oost 202, 1117 CJ Schiphol-Oost

<sup>2</sup> Sinds 1 september 2020 werkzaam bij het RIVM.

<sup>3</sup> Deens, Duits, Engels, Fins, Frans, Italiaans, Nederlands, Pools, Portugees, Spaans, Zweeds

\* Corresponderende auteur: [henri.heussen@cosanta.nl](mailto:henri.heussen@cosanta.nl), 06-18251720

Nederlandstalig artikel over Stoffenmanager® dateert uit 2011 (Verbist et al., 2011). Sinds die tijd is er echter veel gebeurd. Om Stoffenmanager® goed te positioneren in de gehele arbobeleidscyclus beschrijven we in dit artikel de ontwikkeling over de laatste jaren en geven we een doorkijkje naar de toekomst.

Binnen de arbeidshygiëne hebben blootstellingsmodellen geleidelijk een steeds prominentere plaats ingenomen bij het beoordelen van de blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Waar blootstellingsmetingen vroeger de standaard waren, worden nu meestal eerst modellen toegepast om een eerste risicoschatting te maken. Dit is ook zo opgenomen in de NEN-EN 689 (NEN, 2019). Stoffenmanager® is in 2003 ontstaan uit een samenwerking tussen TNO, Arbo Unie en BECO (EY), gefinancierd door het Ministerie van SZW. In de eerste versies liet het gebruikte model uitsluitend kwalitatieve uitkomsten zien. Op basis van gevaarsinformatie (R-zinnen, tegenwoordig H-zinnen) en blootstellingsparameters kon voor een product (vloeistof of poeder) een risicoprioriteit (hoog, midden, laag risico) worden bepaald (Marquart et al., 2008). Doel was om met name MKB bedrijven, waar vaak minder kennis aanwezig is, inzicht te geven in die situaties met de hoogste risico's zodat ze daar als eerste op konden focussen.

Het onderliggende blootstellingsmodel is vervolgens in twee fases met blootstellingsmetingen uit veel uiteenlopende scenario's gekwantificeerd en gevalideerd (Tielemans et al., 2008; Schinkel et al., 2010). Daarmee kon niet alleen een risicoprioritering worden afgeleid, maar was het ook mogelijk om een blootstellingsschatting in mg/m<sup>3</sup> uit te voeren op component niveau (enkelvoudige stof). Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen vluchtige en laag-vluchtige vloeistoffen, poeders en verspanende werkzaamheden aan hout en steen (inhaleerbaar en respirabel stof). Het kwantitatieve model kwam in versie 3.0 (2007) beschikbaar. In die periode zijn er ook verschillende branchespecifieke- en landenversies ontwikkeld. In de loop van de jaren zijn deze door een gebrek aan financiering en support langzaam verdwenen. Sinds Stoffenmanager® 4.0 zijn er geen brancheversies meer beschikbaar en is het gebruik van de meest recente Stoffenmanager® versies alleen mogelijk via [www.stoffenmanager.com](http://www.stoffenmanager.com). Hierbinnen is nog één landversie actief als specifieke interface, de Duitse Gestis-Stoffenmanager® ([www.gestis.stoffenmanager.com](http://www.gestis.stoffenmanager.com)).

Stoffenmanager® mag in Nederland worden toegepast binnen het kader van de Arbowet. Door de Inspectie SZW is het kwantitatieve inhalatiemodel (op basis van de 90-percentiel uitkomsten) vanaf het begin geaccepteerd als methode om blootstelling aan gevaarlijke stoffen via inhalatie te schatten (Inspectie SZW, 2020). Met Stoffenmanager® kan dan ook invulling worden gegeven aan het 4-stappenplan van de Inspectie SZW ([www.zelfinspectie.nl](http://www.zelfinspectie.nl)). Ook in andere landen is Stoffenmanager® opgenomen in de nationale Arbowetgeving, zoals bv. in Duitsland

(TRGS 400, 2017). Binnen Europa is Stoffenmanager® opgenomen in de REACH wetgeving in Guidance Document R.14 (REACH, 2016) en mag het gebruikt worden als zogenaamd higher-tier instrument voor het schatten van werknemer blootstelling via inhalatie.

## Organisatie

### *Freemium business model*

Vanaf mei 2014 is Cosanta BV de wettelijke eigenaar van Stoffenmanager® en worden alle werkzaamheden omtrent doorontwikkeling, training, helpdesk, communicatie, promotie, e.d. uitgevoerd door Cosanta BV. De doorontwikkeling wordt volledig gefinancierd op basis van een freemium businessmodel. Dat wil zeggen dat inkomsten worden gegenereerd vanuit de verschillende betaalde Stoffenmanager® licenties. Naast de betaalde licenties is er een gratis versie beschikbaar voor kleinere bedrijven met een gering aantal producten of risicobeoordelingen. De doelstelling is om Stoffenmanager® duurzaam in de lucht te houden, rekening houdend met actuele wetgeving op het gebied van gevaarlijke stoffen en daarnaast functioneel en inhoudelijk verder door te ontwikkelen.

Iedere maand is er een kleine nieuwe release. Daarin worden storingen verholpen, komen kleine functionele aanpassingen beschikbaar en worden vertalingen doorgevoerd. Twee keer per jaar vindt er een grote release plaats. Daarin worden de laatste wetenschappelijke ontwikkelingen en significante nieuwe functionaliteiten of verbeteringen doorgevoerd. Het uitbreiden van zo'n halfjaarlijkse release resulteert in een aangepast versienummer. Alle versienummers en de bijbehorende aanpassingen worden gepubliceerd op de website (<https://stoffenmanager.com/what-is-stoffenmanager/>). Ook worden de nieuwe functionaliteiten opgenomen in de handleiding.

### *Stoffenmanager® International Scientific Advisory Board en Research platform*

Om te voldoen aan de allerlaatste wet- en regelgeving en wetenschappelijke inzichten is aan Stoffenmanager® een onafhankelijke International Scientific Advisory Board verbonden (ISAB). In deze adviesraad zitten vertegenwoordigers van momenteel 11 top universiteiten en kennisinstututen uit Europa en daarbuiten ([https://stoffenmanager.com/what-is-stoffenmanager/#h-tool-description-331-de-onafhankelijke-international-scientific-advisory-board-\(isab\)](https://stoffenmanager.com/what-is-stoffenmanager/#h-tool-description-331-de-onafhankelijke-international-scientific-advisory-board-(isab))). De adviesraad voert zelf onderzoek uit of laat dit uitvoeren.

De onderliggende rekenregels in de modellen worden geëvalueerd en verbeterd op basis van de laatste stand der wetenschap en wijzigingen in de wet- en regelgeving. Iedere wijziging in de rekenregels wordt eerst goedgekeurd door de ISAB. De lijst met wetenschappelijke publicaties waarin de wijzigingen zijn beschreven is beschikbaar op <https://stoffenmanager.com/what-is-stoffenmanager/#referenties>). Echter, bij private finan-

ciering van onderzoek is het mogelijk dat niet alle details van de rekenregels volledig publiekelijk zijn beschreven. Bescherming van Intellectueel Eigendom is namelijk nodig om Return on Investment (ROI) te garanderen. Zonder ROI kan er geen wetenschappelijke doorontwikkeling en validatie plaatsvinden. Autoriteiten kunnen uiteraard altijd volledig inzage krijgen in de onderliggende rekenregels.

Om wetenschappelijk onderzoek verder te stimuleren is in 2019 een open Stoffenmanager® Research platform opgericht, vrij beschikbaar voor onderzoekers. Na validatie, kalibratie en goedkeuring door de ISAB van bv. nieuwe of verbeterde blootstellingsmodellen komen deze dan meteen beschikbaar voor de bijna 37.000 gebruikersaccounts in 11 talen. Valorisatie van onderzoek is dan een feit en meteen duurzaam verankerd. Het research platform vormt de brug tussen onderzoekers, autoriteiten en Arbo professionals. Het is de oplossing voor het vaak voorkomende probleem dat onderzoeksprojecten na afronding onvoldoende impact hebben. Vanwege het simpele feit dat de financiering van de IT-platform kosten niet duurzaam geborgd is, met als gevolg dat een tool na een zekere periode niet meer beschikbaar is.

### **Betrouwbaarheid: validatie, gebruikersvariabiliteit en certificering**

#### *Externe validatie, robuustheid en gevoeligheid*

De onderliggende mechanistische Stoffenmanager® modellen zijn theoretisch vastgesteld waarbij de parameters zijn afgeleid van fysische wetten en data gecombineerd met expert beoordeling. Daarna zijn de modellen gevalideerd en gekalibreerd door vergelijking met bijna 1000 meetdata (vaak beschouwd als de ‘gouden standaard’ in blootstellingsbeoordeling) (Tielemans et al., 2008; Schinkel et al., 2010). Daar bleef het niet bij. Verschillende validatiestudies met onafhankelijke meetdata sets uit de EU, USA, Taiwan en Korea zijn vervolgens gepubliceerd waardoor de validatie van Stoffenmanager® nu gebaseerd is op bijna 7000 meetdata - een indrukwekkende wetenschappelijke exercitie. Dit is recent samengevat (Spinazzè et al., 2019) waarbij verschillende versies van de onder REACH geaccepteerde tools (ART, ECETOC TRA, EMKG-Expo-tool, MEASE en Stoffenmanager®) op een rijtje zijn gezet. Hierbij is niet alleen gekeken naar externe validatie, maar ook naar robuustheid en gevoeligheid. Op basis van 21 studies concluderen de auteurs dat Stoffenmanager® er naar toe neigt de blootstelling bij lage concentraties te overschatten en bij hoge concentraties te onderschatten. Maar men is tegelijkertijd van mening dat door gebruik te maken van het geadviseerde 90-percentiel Stoffenmanager® in het algemeen voldoende conservatief is, en ook de meest robuuste en gebalanceerde tool is.

Echter er is ook recent kritiek geuit op mechanistische modellen in het algemeen (in feite op alle onder REACH gebruikte modellen) en de algemene ventilatie parameters in Stoffenmanager® en ART in het bijzonder (Koivisto et al., 2018). De auteurs menen dat wiskundig afgeleide

massabalans modellen beter presteren dan mechanistische modellen en claimen bovendien dat de algemene ventilatieparameters niet alleen onvoldoende duidelijk zijn beschreven, maar ook foutief zijn. Deze parameters zijn door ons en anderen nagerekend en blijken wel degelijk te kloppen (Cherrie et al., 2020). De geuite kritiek is dus niet terecht. Bovendien laten wij in hetzelfde artikel zien dat op voorhand niet te zeggen valt welk type model beter presteert: mechanistisch dan wel massabalans. Alleen externe validatiestudies kunnen dat uitwijzen, en daar ontbreekt het juist aan bij massabalans modellen.

Al met al is er voldoende bewijs dat de onderliggende Stoffenmanager® modellen betrouwbaar en voldoende conservatief zijn. Met één uitzondering waarvoor wordt gewaarschuwd op [www.stoffenmanager.com](http://www.stoffenmanager.com) (zie onder <https://stoffenmanager.com/what-is-stoffenmanager/>) en is weergegeven in figuur 1.

#### *Gebruikersvariabiliteit*

Naast de externe validatie is het *juist gebruik* van Stoffenmanager® net zo belangrijk. De variatie tussen door gebruikers uitgevoerde blootstellingsschattingen kan aanzienlijk zijn, soms meerdere ordes van grootte. Dat geldt niet alleen voor Stoffenmanager®, maar ook voor andere tools zoals verscheidene studies hebben laten zien (Schinkel et al., 2014; Landberg et al., 2015; Lamb et al., 2017). Om de variabiliteit terug te dringen, geven Lamb et al. (2017) tool eigenaren het advies om niet alleen de tool te hosten, maar aanvullend gebruikers ondersteuning te bieden en een kwaliteitscontrole systeem op te zetten. Dat is in lijn met een eerdere door ons uitgevoerde interventie studie waaruit bleek dat interactieve gebruikersondersteuning noodzakelijk is voor succesvolle implementatie van Stoffenmanager® op bedrijfsniveau (Terwoert et al., 2016). Alhoewel Stoffenmanager® de gebruikers al jaren ondersteunt met een helpdesk en trainingen (inclusief train de trainer), is op basis van deze twee studies de ondersteuning verder uitgebreid door het beschikbaar stellen van een handleiding, YouTube instructie films, peer review gebruikerssessies, webinars, “crash courses” als partner van de EU OSHA 2018–19 Campagne: Healthy Workplaces Manage Dangerous Substances, een reguliere nieuwsbrief en het beschikbaar stellen van de tool in 11 talen. Maar niet alleen tooleigenaren hebben een verantwoordelijkheid in het terugdringen van gebruikersvariabiliteit, ook gebruikers zelf spelen hierin een rol door zich te verdiepen in de tool, het doornemen van de handleiding en het daadwerkelijk volgen van de aangeboden trainingen.

#### *User interface – gebruikersomgeving*

In de hierboven genoemde wetenschappelijke discussies over externe validatie en gebruikersvariabiliteit wordt één aspect meestal niet besproken of slechts zijdelings aangestipt, nl. de invloed van de gebruikersomgeving op de uitgevoerde studie. Dit terwijl in het domein van de “Human Computer Interaction” wetenschap een rijk-

Product Activiteit	Gas	Vluchtige stoffen	Niet vluchtige stoffen	Poeders	Vezels	Objecten
Verplaatsen en mengen						n.v.t.
Storten						n.v.t.
Verspreiden en dompelen						n.v.t.
Verspuiten			!			n.v.t.
Lassen, solderen en verbranden						n.v.t.
Verspanen en samendrukken: hout en steen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
Verspanen en samendrukken: overig zoals plastic, glas of metaal	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	

Figuur 1 Toepassingsgebied van het kwantitatieve blootstellingsmodel voor inademing van Stoffenmanager®

Legenda bij Figuur 1:

- Valt **binnen** het toepassingsdomein van Stoffenmanager®
- Valt **buiten** het toepassingsdomein van Stoffenmanager®
- n.v.t. Niet van toepassing, deze situatie kan niet voorkomen
- ! Blootstelling aan laag-vluchtige stoffen, vrijkomend als gevolg van spuitwerkzaamheden die buiten plaatsvinden zonder lokale afzuiging (aerosolformatie - PROC7 en PROC11; 'Werken met vloeistoffen bij hoge druk waarbij zichtbaar een mist of nevel ontstaat'), wordt mogelijk onderschat (van Tongeren et al., 2017). Voor deze activiteit wordt aangeraden om uit te gaan van de 95-percentiel schatting of te toetsen aan een RCR = 0.5 (in plaats van RCR= 1).

dom aan literatuur beschikbaar is die juist het belang benadrukt van de invloed van de gebruikersomgeving op zowel gebruikerservaring én gebruikersvariabiliteit (Shneiderman & Plaisant, 2009; Stone et al., 2005; Jacko, 2012; Johnson, 2014). Een verschil in gebruikersomgeving kan de gebruikersvariabiliteit beïnvloeden. Zolang wetenschappelijke studies uitgevoerd zijn op de originele gebruikersomgeving is er niets aan de hand. Zodra deze studies echter worden uitgevoerd op (deels) gekopieerde gebruikersomgevingen, moet bij de interpretatie van de uitkomsten hier rekening mee worden gehouden. Dit vanwege het simpele feit dat de uitkomsten anders kunnen zijn (Heussen & Hollander, 2017; Heussen et al., 2020). De resultaten van peer reviewed Stoffenmanager® externe validatie- en gebruikersvariabiliteit studies zijn derhalve alleen geldig voor de originele gebruikersomgeving ([www.stoffenmanager.com](http://www.stoffenmanager.com)) en niet voor oudere Stoffenmanager® versies op andere gebruikersomgevingen zoals TREXMO (<http://trexmo.chuv.ch/>, Stoffenmanager® 4.0) en ChemRADE (<https://www.chemrade.com/>, Stoffenmanager® 4.5). De bewijslast ligt bij deze toeleveraren, maar tot op heden ontbreken externe validatiestudies voor deze tools.

### Stoffenmanager® certificering

Omdat blijkt dat niet alle gebruikers de complete Stoffenmanager® interface nodig hebben, maar wel gebruik willen maken van de gevalideerde rekenregels, is een Application Programming Interface (API) beschikbaar. Een API is een software-interface die het mogelijk maakt dat twee applicaties met elkaar kunnen communiceren. Door gebruik te maken van de API kan een externe software applicatie berekeningen uitvoeren op [www.stoffenmanager.com](http://www.stoffenmanager.com). Vervolgens worden de uitkomsten teruggestuurd naar de externe applicatie. Omdat Stoffenmanager® zeer uitgebreid gevalideerd en daardoor geaccepteerd is door de autoriteiten, is het nodig dat ook het gebruik van de API gevalideerd wordt. Derhalve is een certificeringsprotocol ontwikkeld waarin de validatiestappen worden omschreven. Deze zijn onder te verdelen in: functioneel ontwerp, gebruikersinterface en data output. Wanneer de uitkomsten op de externe applicatie exact gelijk zijn aan de uitkomsten op [www.stoffenmanager.com](http://www.stoffenmanager.com) wordt een certificaat uitgereikt met een vastgestelde geldigheid. Bij wijzigingen op de externe applicatie en / of op [www.stoffenmanager.com](http://www.stoffenmanager.com) kan het nodig zijn dat een complete of gedeeltelijke hercertificering nodig is.

## Continue doorontwikkeling

Bij de doorontwikkeling wordt rekening gehouden met verschillende thema's zoals wetenschappelijke aspecten, gebruikersgemak en nieuwe functionaliteiten. Een ander onderwerp dat scherp in de gaten wordt gehouden is de security en beveiliging van de ingevoerde data. Daarom worden er periodiek security audits uitgevoerd door een externe, onafhankelijke partij.

Het voert te ver om alle functionele wijzingen na 2011 in dit artikel uitgebreid te beschrijven. Alle wijzigingen en nieuwe elementen worden op de website gepubliceerd en zijn na te lezen in de handleiding. Deze handleiding wordt twee maal per jaar geactualiseerd. Hieronder worden alleen de wetenschappelijke ontwikkelingen nader belicht.

### *Taak- en daggemiddelde concentratie*

In de eerste versies van Stoffenmanager® werd alleen de taakconcentratie in mg/m<sup>3</sup> gegeven. Een daggemiddelde waarde die rekening hield met de ingevoerde tijdsduur werd niet berekend. In versie 6.3 (2016) is dit aangepast. De tijdsduur wordt nu niet langer als range gekozen (bijv. 0-30 minuten), maar als exact getal ingevuld. Op basis hiervan wordt een taakconcentratie geschat en wordt een daggemiddelde concentratie berekend. Beide uitkomsten kunnen worden vergeleken met een relevante grenswaarde, bijv. een 15-minuten of 8-uurs grenswaarde. In dat geval wordt direct de RCR (risk characterization ratio / blootstellingsindex) berekend. Een getal < 1 geeft aan dat de blootstelling voldoende beheerst is. Een waarde ≥ 1 duidt op een mogelijk onvoldoende beheerste situatie.

### *Blootstellingsschatting poedermengsel*

Vanaf de eerste kwantitatieve versies was het mogelijk om de blootstelling aan poeders te schatten. Het resultaat was een totale concentratie inhaleerbaar stof. Daarbij werd geen onderscheid gemaakt naar mogelijke componenten in dit stof. Vanaf versie 6.5 (2016) is het mogelijk om voor een poeder mengsel dat is opgebouwd uit één of meerdere vaste stof componenten de concentratie per component te bepalen. Daarnaast wordt ook nog steeds de totale concentratie inhaleerbaar stof in de lucht gepresenteerd.

### *Vervanging COSHH Hazard Banding*

Op basis van de gevaarzinnen (H-zinnen) van een product wordt in Stoffenmanager® een gevaarklasse bepaald voor gezondheidsrisico's via inhalatie, huid (lokaal) en huid (systemisch). Deze gevaarklasse varieert van klasse A (minst gevaarlijk) tot klasse E (zeer gevaarlijk). De methode in Stoffenmanager® was oorspronkelijk gebaseerd op de COSHH Essentials methodiek (Brooke, 1998). In 2015 is deze methode herzien en in lijn gebracht met de CLP wetgeving, daarbij rekening houdend met de classificatie en concentratiegrenzen conform CLP. Dit heeft geleid tot een nieuwe indeling van gevaarclasses en ook de bepaling van een gevaarklasse voor de ogen (Arnone et al., 2015). De nieuwe indeling in gevaarclasses is in

versie 7.0 (2017) beschikbaar gekomen. Op basis van de gevaarclasses van producten kan het register gevaarlijke stoffen makkelijk worden gefilterd en wordt direct duidelijk wat de producten zijn met de hoogste gevaarclasses. Dit geeft de mogelijkheid om binnen productcategorieën (bijv. lijmen) te kijken wat de meest schadelijke producten zijn en helpt bedrijven om producten te vervangen door minder schadelijke.

### *Ademhalingsbescherming*

Bij het uitvoeren van de risicobeoordeling is het mogelijk om een ademhalingsbeschermingsmiddel te selecteren. Aan elk type is een reductiefactor (toegekende protectiefactor, APF) toegekend. Deze factoren waren gebaseerd op een verouderde publicatie van de Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne (NVVA, 2001). Voor sommige typen werd aanvullend nog een extra veiligheidsfactor 2 toegekend. Dit resulteerde in zeer conservatieve reductiefactoren. De lijst van ademhalingsbeschermingsmiddelen en de toegekende protectiefactoren zijn door de ISAB geëvalueerd en gelegd naast (inter)nationale normen. In 2018 (versie 7.5) is er een veel uitgebreidere lijst van ademhalingsbeschermingsmiddelen toegevoegd in Stoffenmanager®. De reductiefactoren zijn nu gebaseerd op de NEN-EN 529 (NEN, 2005). Daarnaast kan een gebruiker ook zelf een eigen ademhalingsbeschermingsmiddel aanmaken in Stoffenmanager®. Hieraan kan een reductiefactor (plus bijbehorende onderbouwing) worden toegekend waarmee wordt gerekend in de risicobeoordeling.

### *Stoffenmanager® Exposure and Modelling database (STEAMbase)*

Bij gebruikers bestond al lang de wens om resultaten van blootstellingsmetingen te kunnen invoeren in Stoffenmanager®. In 2019 (versie 8.2) is daarom de Stoffenmanager® Exposure and Modelling database (STEAMbase) toegevoegd als module in Stoffenmanager®. In deze module kunnen blootstellingsmetingen en de contextuele informatie van de meetomstandigheden op een gestandaardiseerde manier worden geregistreerd. Ook kunnen de resultaten worden gekoppeld aan in Stoffenmanager® uitgevoerde inhalatie risicobeoordelingen. Met behulp van deze meetdata kunnen nieuwe studies worden uitgevoerd om de algoritmes te verbeteren of uit te breiden naar andere domeinen (bv. lasrook, vezels, etc). In 2020 worden pilotstudies uitgevoerd met verschillende bedrijven om na te gaan hoe STEAMbase verder kan worden verbeterd en beschikbaar kan worden gesteld. Met onderzoekers wordt afgestemd hoe blootstellingsgegevens makkelijk geïmporteerd en geëxporteerd kunnen worden.

### *Blootstellingsschatting bij niet-kamertemperatuur*

In juni 2020 is het mogelijk geworden om blootstelling aan gevaarlijke stoffen te schatten bij procestemperaturen hoger dan kamertemperatuur. In de risicobeoordeling kan door de gebruiker de procestemperatuur worden ingevuld. Op basis van deze procestemperatuur wordt de dampspanning van de component omgerekend naar een



Figuur 2 Stoffenmanager® Implementatieladder

waarde bij deze procestemperatuur. De omgerekende dampspanning wordt vervolgens gebruikt voor de bepaling van de blootstellingsklasse of de blootstellingsconcentratie.

### Implementatie van Stoffenmanager®

De kwantitatieve algoritmes van Stoffenmanager® zijn vanaf de start door de Inspectie SZW geaccepteerd en ook aanbevolen. Dit maakt dat het aantal gebruikers van Stoffenmanager® in Nederland al gauw toenam. De ontwikkeling van eigen brancheversies en de promotie door branches versterkte deze groei. Het aantal wereldwijde aangemaakte accounts van Stoffenmanager® bedroeg medio 2020 bijna 37000. Elke maand komen er circa 200 nieuwe gebruikers bij en wordt de website door zo'n 4000 unieke bezoekers bezocht. Momenteel zijn er meer dan 200.000 producten ingevoerd en meer dan 310.000 risicobeoordelingen uitgevoerd (exclusief versiebeheer van producten en beoordelingen).

Of een bedrijf er echter in slaagt het gevaarlijke stoffen beleid goed op orde te hebben is van veel factoren afhankelijk. In 2012-2014 is met subsidie van ZonMW een interventiestudie uitgevoerd om bedrijven te helpen dit gevaarlijke stoffenbeleid, met behulp van Stoffenmanager®, te verbeteren (ZonMW, 2011). In verschillende sessies en met individuele coaching lukte het bedrijven om stappen te zetten op de implementatieladder (Terwoert et al., 2016). Van groot belang is de inzet en motivatie van de Arbo professional in het bedrijf, de inzet van middelen en tijd en de ondersteuning daarbij vanuit het management. De tijdens het project ontwikkelde implementatieladder is binnen Stoffenmanager® vertaald naar 6 stappen (figuur 2). Dit geeft houvast aan gebruikers van Stoffenmanager® om stapsgewijs te werken aan het voldoen aan wet- en regelgeving en om te zorgen dat hun medewerkers veilig kunnen werken met gevaarlijke stoffen. Ervaring leert inmiddels ook dat stilstand "achteruitgang" betekent. Continue blijven werken in de ladder is noodzakelijk om te voorkomen dat bij vertrek van de Arbo professional een bedrijf volledig opnieuw moet beginnen.

### Digitalisering van de Arbobeleidscyclus

Ondanks het feit dat 17 jaar Stoffenmanager® gebruik heeft geleid tot meer dan 310.000 risicobeoordelingen, zijn we er nog niet. In de praktijk blijkt dat bedrijven veel moeite hebben met het invullen van stap 6, de borging. In

een drietal eerdere rapporten (Ministerie van Financiën, 2017; Inspectie SZW, 2016; Hoorweg & Middelveld, 2017) wordt dit onderschreven. In deze studies valt op dat:

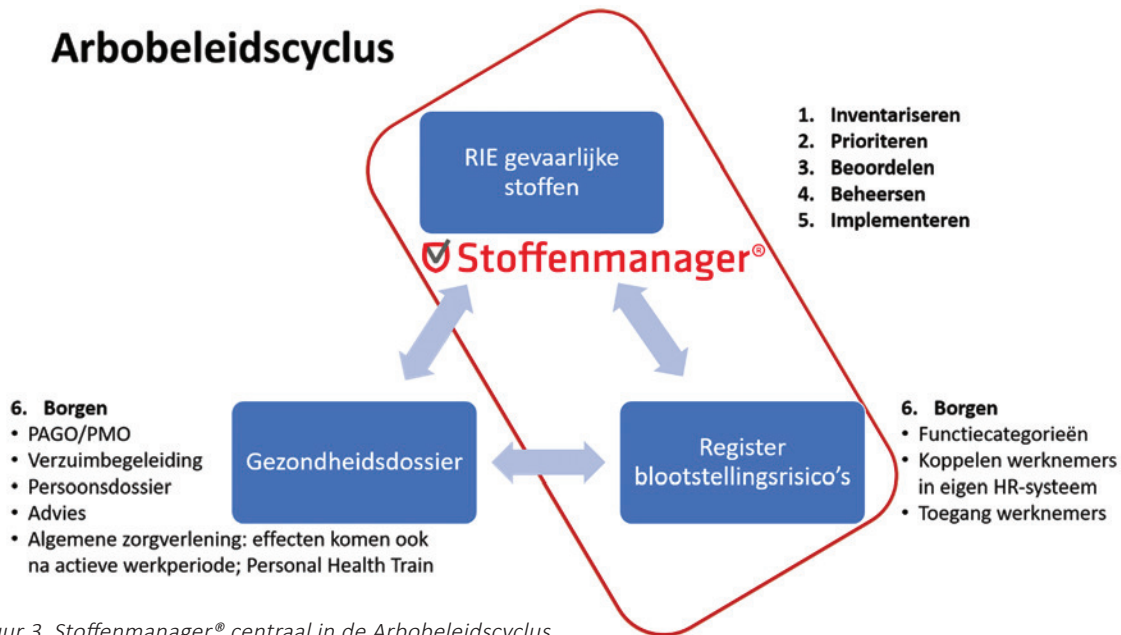
- de preventieve instrumenten zoals de RI&E, het individueel blootstellingregister en het PAGO worden nog steeds vaak niet of niet adequaat ingezet en benut om de werkgever informatie te verschaffen over de veiligheids- en gezondheidsrisico's;
- de afzonderlijke kerndeskundigen (arbeidshygiënisten, veiligheidkundigen en bedrijfsartsen) kunnen deze instrumenten en gegevens onvoldoende benutten en hebben hierdoor geen volledig beeld van de aanwezige veiligheids- en gezondheidsrisico's binnen het bedrijf;
- blootstelling uit het verleden is moeilijk te achterhalen: er zijn geen historische feiten te achterhalen;
- werknemers zijn vaak niet in staat om inzage te krijgen in het eigen blootstellings- en medisch Arbo dossier, terwijl het hier gaat om een wettelijk recht op inzage.

De "Commissie vergemakkelijking schadeafhandeling beroepsziekten" (2020) kwam recent tot vergelijkbare conclusies en pleitte derhalve voor: a) de ontwikkeling van een digitale RI&E die een snelle en complete registratie van risico's, inclusief het gebruik van gevaarlijke stoffen mogelijk maakt en gebruikers vervolgens wijst op de noodzaak en mogelijkheden van beheersmaatregelen; en b) een digitale stoffenregistratie, gebaseerd op een database van gevaarlijke stoffen, die ook informatie verstrekt over de specifieke gevaren en veilige werkmethoden.

De oplossingen zijn echter dichterbij dan de Commissie denkt. De ontwikkeling van een digitale RI&E is overbodig. Die is er al, Stoffenmanager®, oorspronkelijk ontwikkeld in opdracht van het Ministerie van SZW en op verzoek van SZW vanaf mei 2014 duurzaam verankerd in Cosanta BV. Stoffenmanager® maakt hiermee al bijna twee decennia werk van preventie zoals recent ook in de kabinetsreactie (Ministerie van SZW, 2020) op het pleidooi van de commissie te lezen valt.

Nodig is om de arbobeleidscyclus nu echt rond te laten draaien. Stoffenmanager® staat hierbij centraal in de Arbobeleidscyclus als praktische tool / drager van ontwikkelde kennis en data (figuur 3). Het register blootstellingsrisico kan worden doorontwikkeld tot een persoonlijk blootstellingsdossier gevaarlijke stoffen, een dossier dat informatie

# Arbobeleidscyclus

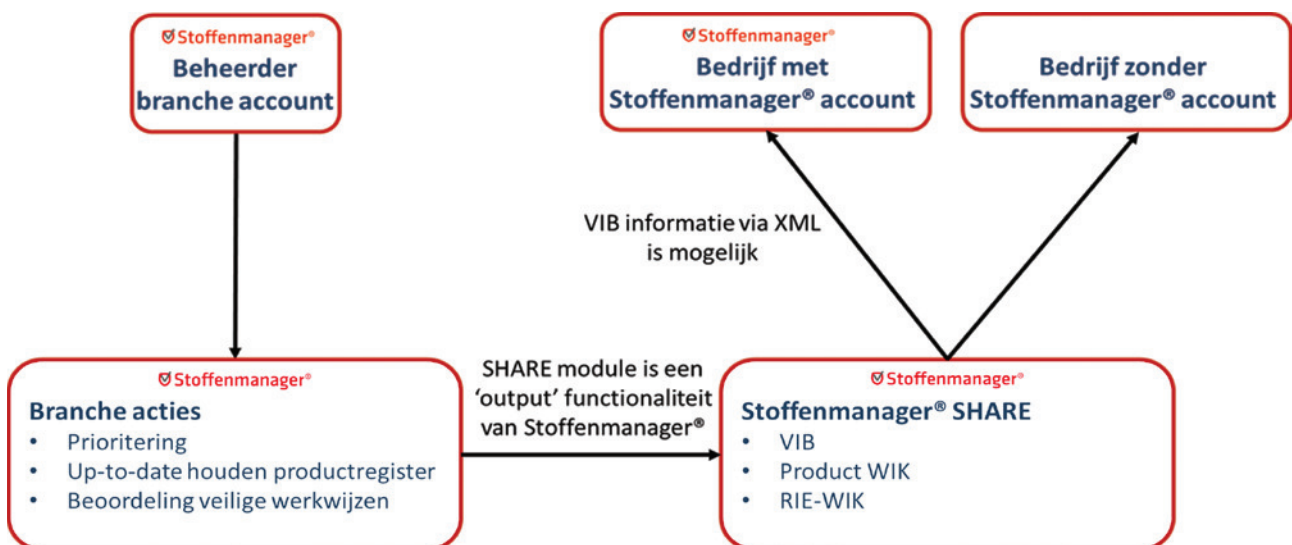


Figuur 3 Stoffenmanager® centraal in de Arbobeleidscyclus

bevat en gegevens over de gehele werkgeschiedenis van de werknemer en de arbeidsomstandigheden en risico's waarmee deze te maken heeft (gehad).

Ook de ontwikkeling van een digitale stoffenregistratie waarvoor de commissie pleit is overbodig. Een database gevaarlijke stoffen is er ook al, namelijk bij de leveranciers. Niet de afwezigheid van data zijn het probleem, maar de wijze waarop deze data beschikbaar komen in de keten. Het sturen van Veiligheidsinformatiebladen (VIBs) in pdf vorm door leveranciers naar de afnemers is niet meer van deze tijd. VIBs dienen in een uitwisselbaar format (bv. XML) te worden verstrekt waarna Stoffenmanager® gebruikers deze data kunnen inlezen in plaats van handmatig over te moeten nemen. Dit zou een forse administratieve lastenverlichting voor bedrijven betekenen, waarbij een

belangrijke drempel voor het onvoldoende benutten van RI&E instrumenten wordt aangepakt. Mochten leveranciers huiverig blijven om VIBs in een XML format te verstrekken, dan is er een alternatief. Stoffenmanager® gebruikers kunnen door middel van het Digitaal Producten Depot VIBs in XML format met elkaar delen, de Stoffenmanager® VIB-marktplaats. Verdere digitalisering kan worden bereikt door gebruik te maken van de Stoffenmanager® SHARE module. VIBs, werkplekinstructiekaarten, veilige werkwijzen en WIK-etiquetten kunnen (password beveiligd) beschikbaar worden gesteld middels een URL. Deze zijn dan beschikbaar voor de ontvanger van de URL op PC, tablet of smartphone. De WIK-etiquetten zijn bovendien met een QR code te scannen waardoor de gebruiker de volledige WIK achter de hand heeft. Dat kan zowel op individueel bedrijfsniveau als op brancheniveau (figuur 4).



Figuur 4 Schematisch weergegeven van vernieuwde brancheaanpak m.b.v. Stoffenmanager®

## Conclusie

Stoffenmanager® is continu in ontwikkeling en zal nooit af zijn. In de afgelopen jaren zijn grote stappen gezet om Stoffenmanager® uit te laten groeien tot volwaardig chemicals management instrument, om de tool duurzaam in de lucht te houden en door de inzet van de ISAB te waarborgen dat de laatste wetenschappelijke ontwikkelingen steeds worden doorgevoerd. Helemaal in lijn met de door SZW gewenste en in 2014 gerealiseerde verzelfstandiging. Stoffenmanager® kan nog meer de centrale tool worden om de arbobeleidscyclus blijvend draaiend te krijgen en te houden. Hiervoor is samenwerking tussen alle betrokken stakeholders nodig, waarbij het wiel niet opnieuw hoeft te worden uitgevonden. De eerste stappen naar verbetering van de ketencommunicatie en de ontwikkeling van een persoonlijk blootstellingsdossier zijn gezet.

## Literatuur

- Arnone M, Koppisch D, Smola T, Gabriel S, Verbist K, Visser R. Hazard banding in compliance with the new Globally Harmonised System (GHS) for use in control banding tools. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 2015; 73 (1): 287-295.
- Brooke IM. (1998) A UK scheme to help small firms control health risks from chemicals: toxicological considerations. *Ann Occup Hyg*; 42: 377-390.
- Cherrie JW, Fransman W, Heussen GAH, Koppisch D, Keld Alstrup Jensen. Exposure models for REACH and occupational safety and health regulations. *Int. J. Environ. Res. Public Health*; 17 (2): 383.
- Commissie vergemakkelijking schadeafhandeling beroepsziekten. Stof tot nadenken. Stap vooruit, maak werk van preventie en erkenning. Maart 2020. Available from URL: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/05/14/rapport-commissie-vsab>.
- Heussen GAH, Hollander AL. Stoffenmanager® exposure model algorithms within TREXMO and Stoffenmanager® lead to different outcomes. *Ann. Work Expo. Health* 2017; 61: 604-606.
- Heussen H, Arnone M, van der Haar R, Borgi F, Spinazze A, Hollander A. Response to Savic et al. on: Inter-assessor Agreement for TREXMO and Its Models Outside the Translation Framework. *Ann. Work Expo. Health* 2020; 64: 217-219.
- Hoorweg E, Middelveld M. Wettelijk kader in de praktijk. Praktijkbeeld van de omgang met arbeidsgerelateerde (medische) gezondheidsgegevens en gegevens over beroepsmatige blootstelling aan gezondheidsrisico's. Caggemini Consulting, 2017.
- Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) & Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). GESTIS Substance Database - Information system on hazardous substances of the German Social Accident Insurance. Available from: URL: <https://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index-2.jsp> (toegang 12 Feb 2020).
- Inspectie SZW. Arbo in Bedrijf 2016. Een onderzoek naar de naleving van arboverplichtingen, blootstelling aan arbeidsrisico's en genomen maatregelen in 2016. Inspectie SZW, 2016.
- Inspectie SZW. Online hulpmiddelen om de blootstelling te beoordelen. September 2020. <https://www.zelfinspectie.nl/zelfinspectie/werken-met-gevaarlijke-stoffen/beoordelen>
- Jacko JA. Human computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies, and emerging applications, third edition (human factors and ergonomics). Boca Raton, FL: CRC Press, 2012. ISBN 9781439829431.
- Johnson J. Designing with the mind in mind. Simple guide to understanding user interface design guidelines. 2nd edn, 2014. ISBN 978-0124079144.
- Koivisto AJ, Jensen ACØ, Koponen IK. The general ventilation multipliers calculated by using a standard Near-Field/Far-Field model. *J. Occup. Environ. Hyg.* 2018; 15 (5): D38-D43.
- Lamb J, Galea KS, Miller BG, Hesse S, Tongeren van M. Between-user reliability of Tier 1 exposure assessment tools used under REACH. *Ann. Work Expo. Health* 2017; 61: 939-953.
- Landberg HE, Berg P, Andersson L, Bergendorf U, Karlsson JE, Westberg H, Tinnerberg H. Comparison and evaluation of multiple users' usage of the exposure and risk tool: Stoffenmanager 5.1. *Ann. Occup. Hyg.* 2015; 59: 821-835.
- Marquart H, Heussen H, Le Feber M, Noy D, Tielemans E, Schinkel J, West J, Van der Schaaf, D. 'Stoffenmanager', a web-based control banding tool using an exposure process model. *Ann. Occup. Hyg.* 2008; 52 (6), 429.
- Ministerie van SZW (2020) Kabinetsreactie op het advies van de commissie vergemakkelijking schadeafhandeling beroepsziekten. Referentie 2020-0000095672, 13 juli 2020. Available from URL: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/07/13/kabinetsreactie-op-het-advies-van-de-commissie-vergemakkelijking-schadeafhandeling-beroepsziekten>.
- Nederlands Normalisatie Instituut (NEN). EN 529: 2005. Ademhalingsbeschermingsmiddelen - Aanbevelingen voor keuze, gebruik, verzorging en onderhoud – Praktijkrichtlijn. NEN, 1 november 2005.
- Nederlands Normalisatie Instituut (NEN). NEN-EN 689:2018+C1:2019. Blootstelling op de werkplek - Meting van de inhalatieblootstelling aan chemische stoffen - Strategie om te voldoen aan de arbeidshygiënische blootstellingsgrenswaarden. NEN, 1 april 2019.
- Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne (NVVA) - Werkgroep Ademhalingsbescherming. Selectie en gebruik van ademhalingsbeschermingsmiddelen. Maart 2001, ISBN 90-804205-5-7. Available from URL: <https://www.arbeidshygiene.nl/-uploads/files/insite/nvva-eindrapport-wg-ademhalingsbescherming.pdf> (toegang 12 Feb 2020).
- REACH Guidance on Information Requirements and CSA, Chapter R.14 Occupational Exposure Estimation, August 2016. Available from URL: [https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information\\_requirements\\_r14\\_en.pdf](https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information_requirements_r14_en.pdf) (toegang 12 Feb 2020).
- Schinkel J, Fransman W, Heussen H, Kromhout H, Marquart H, Tielemans E. Cross-validation and refinement of the Stoffenmanager as a first tier exposure assessment tool for REACH. *Occup. Environ. Med.* 2010; 67: 125-132.
- Schinkel J, Fransman W, McDonnell PE, Klein Entink R, Tielemans E, Kromhout H Reliability of the Advanced REACH Tool (ART). *Ann. Occup. Hyg.* 2014; 58: 450-468.
- Shneiderman B, Plaisant C. Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction. 5th edn. Essex, UK: Pearson Addison-Wesley, 2009. ISBN 9780321537355.
- Spinazze A, Borghi F, Campagnolo D, Rovelli S, Keller M, Fanti G, Cattaneo A, Cavallo DM. How to obtain a reliable estimate of occupational exposure? Review and discussion of models' reliability. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2019; 16 (15): 2764.
- Stone D, Jarrett C, Woodroffe M, Minocha S. User interface design and evaluation. San Francisco, CA: Elsevier Science & Technology, 2005. ISBN 0-12-088436-4.
- Auditdienst Rijk, Ministerie van Financiën. Onderzoeksrapport Informatieverzameling en informatieweging Project DuPont SZW. Kenmerk 2017-0000127305, 29 juni 2017. Available from URL: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2017/07/05/onderzoeksrapport-informatieverzameling-en-informatieweging-project-dupont-szw>.
- Tielemans E, Noy D, Schinkel J, Heussen H, van der Schaaf D, West J, Fransman W. Stoffenmanager exposure model: development of a quantitative algorithm. *Ann. Occup. Hyg.* 2008; 52: 443-454.



Terwoert J, Verbist K, Heussen H. (2016) An intervention study on the implementation of control banding in controlling exposure to hazardous chemicals in small and medium-sized enterprises. *Saf Health Work*; 7 (3): 185-193.

Tongeren van M, Lamb J, Cherrie JW, MacCalman L, Basinas I, Hesse S (2017) Validation of Lower Exposure Tools Used for REACH: Comparison of Tools Estimates With Available Exposure Measurements. *Ann. Work Expo. Health* 2017; 61 (8): 1-18.

TRGS 400, 2017: Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen. Available from URL: [https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/pdf/TRGS-400.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=7](https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/pdf/TRGS-400.pdf?__blob=publicationFile&v=7) (toegang 12 Feb 2020).

Verbist K, Marquart H, Heussen H, Schinkel J, West J, Fransman W, van Niftrik M, Tielemans E. Stoffenmanager een web-based control banding tool. *Tijd. Toegepast. Arbowetenschap* 2011; 3: 92-104.

ZonMW. Project Preventie van ziektelast en uitval door blootstelling aan gevaarlijke stoffen in de verf-, kunststof- en rubberindustrie. Implementatie Stoffenmanager en capacitybuilding. 2011. Available from URL: <https://www.zonmw.nl/nl/onderzoek-resultaten/preventie/programmas/project-detail/arbeidsparticipatie-en-gezondheid/preventie-van-ziektelast-en-uitval-door-blootstelling-aan-gevaarlijke-stoffen-in-de-verf-kunststof/> (toegang 12 Feb 2020).