

Veilige Werkwijze Gevaarlijke Stoffen Schadeherstel – Methodebeschrijving

25 februari 2019

VOC

Structuurbaan 2, Postbus 349
3430 AH Nieuwegein
T: 0252 24 23 22
E: E.Vergeer@voc.nl

GW Arbo Advies

Helmersstraat 109
3071 AD Rotterdam
T: 010 - 529 05 25
E: geert.wieling@GWARboAdvies.nl

TrajectPlus

Fruinplantsoen 2
3571 PN Utrecht
T: +31 30 2367156
E: info@trajectplus.nl

Inhoud

1.	Leeswijzer	3
2.	Achtergrondinformatie branche	4
2.1	Inleiding	4
3.	Onderbouwing veilige werkwijze	7
3.1	Karakterisering van de aard van de gevaarlijke stoffen	7
3.2	Schatting van de blootstelling	10
3.3	Beoordeling van de blootstelling	10
	Bibliografie	13
	Bijlage 1 Toelichting op keuzes ontbrekende fysisch-chemische eigenschappen	14
	Bijlage 2 Vergelijking Stoffenmanager en ECETOC-TRA	16

1. Leeswijzer

De werkgeversvereniging FOCWA en de vakbonden FNV, CNV Vakmensen en de Unie zijn gestart met de ontwikkeling van een nieuwe tool voor het gezond en veilig werken met gevaarlijke stoffen: veilige werkwijze. Hiervoor zijn voor een achttal handelingen veilige werkwijzen ontwikkeld (zie tabel hieronder).

tabel 1: Geselecteerde werkhandelingen voor opstellen veilige werkwijze

Nr.	Werkhandeling
1	Ontvetten
2	Plamuren (aanmaken en aanbrengen)
3	Reinigen gereedschap (niet spuitpistool)
4	Aanmaken lak, inclusief kleurstalen maken
5	Spuiten lak, grondlak, tectyl
6	Reinigen spuitpistool
7	Lijmen en kitten

Veilige werkwijzen zijn een goed gedefinieerde activiteit/werkwijze waarbij onder nauw gedefinieerde omstandigheden voor een specifieke (groep) stof(en) is aangetoond dat de blootstelling onder de grenswaarde(n) blijft (Terwoert, 2016). Deze rapportage beschrijft de gebruikte methode. Het dient als achtergronddocument bij de rapportages over de afzonderlijke handelingen.

Dit document is als volgt opgebouwd. De hoofdstukken 2 bevat een beschrijving van de branche, de werkzaamheden en het gebruik van gevaarlijke stoffen. Hoofdstuk 3 bevat de beschrijving van de gevolgde werkwijze; het is de methodologische verantwoording. In hoofdstuk 4 wordt de algemene opbouw van de veilige werkwijzen van de afzonderlijke handelingen beschreven. Bijlage 1 bevat de genomen keuzes als fysisch-chemische eigenschappen ontbraken. Bijlage 2 bevat een vergelijking tussen de blootstellingsbeoordelingsmodellen Stoffenmanager en ECETOC-TRA en de conclusies over het gebruik van deze modellen.

Het gebruik van de veilige werkwijze ontslaat de werkgever niet aan de wettelijke verplichting¹ om altijd te blijven zoeken naar minder schadelijke stoffen. En dat hij de altijd de minst schadelijke stof moet gebruiken die toepasbaar is in zijn situatie, ook al gebruikt hij nu producten die in dit rapport zijn beschreven en voldoet hij daarmee aan de veilige werkwijze.

¹ Arbobesluit, artikel 4.4

2. Achtergrondinformatie branche

2.1 Inleiding

De deelbranche autoschadeherstel is een sector die gedomineerd wordt door het kleinbedrijf (de gemiddelde bedrijfsomvang in 2016 is 7,6 werknemers). Uit de arbeidsmarktanalyse 2015 / 2016 van OOC² (VOC & Haas&Lescaut, 2016) blijkt dat er 8493 mensen werkzaam zijn in de schadeherstelsector (carrosseriebouwers, autoruitherstellers etc. zijn niet in dat aantal meegenomen). Deze 8.493 mensen werken in 1118 autoschadeherstelbedrijven (peildatum 2016). In tabel 2 staat een verdeling van bedrijfsgrootte en het aantal bedrijven in de deelbranche schadeherstel.

tabel 2: Verdeling van de bedrijfsomvang en het aantal bedrijven in de schadeherstel (2016)

Bedrijfsomvang	Aantal bedrijven
Minder dan 5 werknemers	639
6-15 werknemers	379
16- 50 werknemers	95
51 of meer werknemers	5

In de deelbranche zijn een aantal franchiseformules actief. Er is sprake van een overcapaciteit aan autoschadeherstelbedrijven. Binnen de deelbranche kunnen de volgende onderdelen worden onderscheiden:

- Personenauto's
- Bedrijfswagen
- Motorfietsen

De verschillen tussen deze typen van schadeherstel zit naast de omvang van het schadevoertuig ook in de gebruikte laksoorten.

De deelbranche valt onder de cao Metaal en Techniek – Carrosseriebedrijf. Vanuit de werkgeverskant worden aan de cao-tafel de belangen behartigd door de werkgeversvereniging FOCWA³. De FOCWA behartigd ook de belangen van de carrosseriebouw en specialisten (o.a. autopoetsbedrijven, autoruitherstelbedrijven e.d.). Vanuit de werknemerskant nemen deel aan de cao-tafel FNV, CNV Vakmensen en De Unie Vakbond voor industrie en dienstverlening.

Bijzonderheden

- Beroepskwalificatiestructuur met beroepscompetentieprofielen en branchekwalificatie, opgesteld op initiatief van het OOC (<http://www.bkscarrosserie.nl>).
- De door de Inspectie SZW erkende arbocatalogus van de carrosseriebranche <http://www.arbocatalogus-carrosseriebranche.nl/>. Hierin is het thema gevaarlijke stoffen alleen uitgewerkt voor dieselrookemissie.
- De erkende branche-RI&E voor de Carrosseriebranche, onderdeel van de Arbocatalogus (<https://ww91.humancapitalcare.nl/a95r/login/login.rails?tag=C8RRS>).
- Het Certificaat Verantwoord Autospuiten (CVA) van VOC⁴ (<https://www.voc.nl/cursus/certificaat-verantwoord-autospuiten/excva>). FOCWA en BOVAG stellen het certificaat verplicht voor alle autospuiters, die werkzaam zijn bij aangesloten bedrijven. In de e-learningmodule van dit certificaat is een tekst over huidbescherming opgenomen.

² OOC: Opleiding- en Ontwikkelingsfonds voor het Carrosseriebedrijf

³ Feitelijk door de Vereniging CarrosserieNL, de Vereniging FOCWA Schadeherstel en de Vereniging FOCWA Specialisten

⁴ VOC is het opleidingsinstituut voor de carrosseriebranche

Relevante brancheonderzoeken:

In 1998 is in opdracht van het Ministerie van SZW, door TNO en Tauw Milieu, een onderzoek naar de stand van de techniek op het gebied van beheersmaatregelen met betrekking tot de blootstelling aan organische oplosmiddelen in autoschadeherstelbedrijven uitgevoerd (de Pater, Marquart, & Burgers, 1998).

Werkzaamheden

De brancheonderzoeken leiden tot de volgende selectie van werkzaamheden voor het ontwikkelen van veilige werkwijzen zijn:

1. Ontvetten
2. Plamuren, aanmaken en aanbrengen (en schuren)
3. Reinigen gereedschap (plamuurmes)
4. Aanmaken lak, inclusief kleurstalen maken
5. Spuiten lak en spotrepair
6. Reinigen spuitpistool
7. Lijmen en kitten

Ten aanzien van het plamuren wordt opgemerkt dat hier het schuren niet is meegenomen. Dit is wel een handeling die onlosmakelijk verbonden is met het plamuren. De in het onderzoek van TNO aangegeven handelingen 4a (aankanten lak) en 4b (kleurstalen maken) worden samengevoegd, omdat dit meestal gelijktijdig gebeurt en omdat het vergelijkbare handelingen en omstandigheden zijn. Als de producten verschillen wordt de handelingen afzonderlijk beoordeeld. De handelingen 5a (spuiten lak) en 5b (spotrepair) uit het TNO-onderzoek worden gezamenlijk beoordeeld. De handelingen en omstandigheden zijn identiek. Het verschil is dat bij spotrepair het oppervlak kleiner is (tot circa 1 m²).

In tabel 3 zijn de geselecteerde handelingen voor het ontwikkelen van een veilige werkwijze aangegeven in de processtappen in een autoschadeherstelbedrijf.

tabel 3: Handelingen veilige werkwijze in de processtappen

Stappen in schadeherstel	Geselecteerde handelingen veilige werkwijze							
	1. Ontvetten	2. Plamuren (en schuren)	3. Reinigen gereedschap	4. Aanmaken lak incl. kleurstalen	5a. Spuiten lak, grondlak, tectyl	5b. Spotrepair	6. Reinigen spuitpistool	7. Lijmen
Wassen								
Demonteren								
Plaatwerk inclusief lijmen								+
Vorbewerking	+	+	+	+ *	+ **			
Spuiten lak, grondlak, beschermingsmaterialen				+	+	+	+	
Voertuigsystemen herstellen								
Monteren								

* de voorbereiker maakt alleen grondmaterialen (primers en surfacers) aan, geen lakken

** de voorbereikers spuit alleen grondlak en beschermingsmaterialen. Dit gebeurt meestal plaats voor de wandafzuiging op de voorbereikingsplaats.

Functies

Binnen het schadeherstelbedrijf worden de volgende functies onderscheiden (zie tabel 4):

- Autoschadehersteller

- Voorbewerker
- Autospuiter (vaak in combinatie met Voorbewerker)
- Autoschadetechnicus

Je ziet wel bedrijven waarbij de functies van voorbewerker en spuitspecialist in één persoon zijn verenigd. Daarnaast is er een trend om bij cosmetische schadeherstel (kleine schades) de werkzaamheden van de autoschadehersteller (werkzaamheden als (thermische) verbindingstechnieken daarbij uitgesloten) en die van de Voorbewerker/Autospuiter bij één persoon te beleggen.

tabel 4: Functies en processtappen

Processtappen in autoschadeherstel	Functies			
	Voorbewerker	Autoschadehersteller	Autospuiter	Autoschadetechnicus
Wassen				
Demonteren				+
Plaatwerk inclusief lijmen		+		
Voorbewerking	+			
Spuiten lak, grondlak, beschermingsmaterialen ⁵	+ *		+	
Voertuigsystemen herstellen				+
Monteren				+

* de voorbewerker maakt alleen grondmaterialen (primers en surfacers) aan, geen lakken. En spuit deze meestal voor de wandafzuiging op de voorbewerkingsplaats.

De tijdbesteding van de verschillende functies ziet er globaal als volgt uit.

tabel 5: Globale tijdsbesteding handelingen veilige werkwijze per functie (minuten/dag)

Nr.	Werkhandeling	Voorbewerker	Autoschadehersteller	Autospuiter	Autoschadetechnicus
1	Ontvetten	30 - 60		30 - 60	
2	Plamuren (aanmaken en aanbrengen)	30 - 60			
3	Reinigen gereedschap (niet spuitpistool)	30			
4	Aanmaken lak inclusief kleurstalen maken	30 - 60		30 - 60	
5	Spuiten lak, grondlak, beschermingsmaterialen & Spotrepair *	30 - 60		120 - 180	
6	Reinigen spuitpistool	30 - 60		30 - 60	
7	Lijmen en kitten	1 - 30	30		

* Lastig in te schatten. Komt niet dagelijks voor.

⁵ Tectyl is een veel gebruikte term. Dit is een merknaam, maar wordt vaak gebruikt als aanduiding van beschermingsmaterialen, zoals wax, was, bodysuit, etc.

3. Onderbouwing veilige werkwijze

De veilige werkwijzen zijn gebaseerd op een gevalideerde beoordeling van de gezondheidsrisico's van gangbare of praktisch haalbare werkwijzen. Om tot een gevalideerde beoordeling te komen wordt de volgende stappen gezet:

1. Karakterisering van de aard van de gevaarlijke stoffen.
 - a. Representatieve selectie van commercieel verkrijgbare producten;
 - b. Opstellen groslijst van componenten;
 - c. Selectie van grenswaarden;
 - d. Selectie van kritische componenten.
2. Schatting van de blootstelling. Hiervoor wordt gewerkt met blootstellingsbeoordelingsmodellen.
3. Beoordeling van de blootstelling.

3.1 Karakterisering van de aard van de gevaarlijke stoffen

a. Selectie producten

De selectie van producten en stoffen is als volgt tot stand gekomen. In 2015 zijn, in samenwerking met TNO, bij lakfabrikanten met het grootste marktaandeel overzichten opgevraagd van de meest verkochte producten. Deze overzichten zijn getoetst aan van individuele schadebedrijven ontvangen informatie over producten die in een bepaalde periode zijn geleverd. De 7 handelingen zijn uitgewerkt in 9 productgroepen. De Veiligheidsinformatiebladen (Vib, MSDS, SDS) en Technische Datasheets zijn van alle producten verzameld (bij een aantal categorieën ook de Vib's van bijbehorende verharders en verdunners). Om er een werkbaar geheel van te maken is uit de beschikbare informatie per fabrikant een eerste selectie gemaakt van producten die het meest worden gebruikt. Na deze eerste selectie is vervolgens een tweede selectie gemaakt op ingrediënten/bestanddelen. Als de samenstelling van twee producten uit de eerste selectie een grote overlap vertoonde is één van de producten uit de selectie verwijderd.

Vervolgens is medio 2016 aan het VOC gevraagd om een overzicht van veel gebruikte producten. Dit is gebruikt als toetsing en verrijking van de in 2015 verkregen informatie. In tabel 6 wordt een overzicht gegeven van de aantallen producten in de verschillende productgroepen.

tabel 6: Resultaten productinventarisatie

Nr.	Werkhandeling	Productgroep	Aantal	
			Producten	Componenten
1	Ontvetten	*		
2	Plamuren	5=Plamuur	10	15
3	Reinigen gereedschap (niet spuitpistool)	1=Watergedragen reinigers-ontvetters	1	-
		4=Oplosmiddelhoudende spuitenreinigers	3	
4	Aanmaken lak inclusief kleurstenen maken	6a=Primers (oplosmiddelhoudend)	24	28
		6b=Primer-surfacers/Grondlakken (oplosmiddelhoudend)	11	36
		6c=Gekleurde lakken (oplosmiddelhoudend)	16	32
		6d=Blanke lakken (oplosmiddelhoudend)	33	58
		7=Watergedragen (basis)lakken en additieven	17	27
5	Spuiten lak, grondlak, tectyl & Spotrepair	**	**	**
6	Reinigen spuitpistool	3=Watergedragen spuitenreinigers	3	7
		4=Oplosmiddelhoudende spuitenreinigers	3	10
7	Lijmen en kitten	8=Kitten (meer-component)	6	34

Nr.	Werkhandeling	Productgroep	Aantal	
			Producten	Componenten
		9=Kitten-lijmen (een-component)	10	33

* = De handeling 'Ontvetten' is als pilotproject uitgevoerd. Een verdieping naar productgroep is niet uitgevoerd.

** = Gelijk aan 'Aanmaken lak'.

b. Opstellen groslijst componenten

Uit de geselecteerde producten zijn per productgroep de bestanddelen (componenten) en het percentage dat de component in het product voorkomt overgenomen op een groslijst. De bestanddelen staan in hoofdstuk 3 van de Veiligheidsinformatiebladen. Vervolgens zijn de bestanddelen ontdebelt. Als een component in meerdere producten voorkomt is voor de dosering de range van de samenstellingspercentages overgenomen op de groslijst.

c. Selectie van grenswaarden

Hiervoor wordt de werkwijze gevolgd zoals die in Nederland gebruikelijk is, namelijk de SER Leidraad (SER, sd). We hebben de Leidraad uitgewerkt in het volgende afloopschema (tabel 7).

tabel 7: Afloopschema grenswaarden

Rangorde	Grenswaarde	Toelichting
1	Wettelijke grenswaarde	Nederlandse Wettelijke grenswaarde
2	BLV/IOLV	EU grenswaarde (BLV: Binding Limit Values en IOLV: Indicative Occupational exposure Limit Values)
3	NL Gezondheidskundige grenswaarde	Nederlandse Gezondheidskundige adviesgrenswaarde van de Gezondheidsraad
4	EU SCOEL	Gezondheidskundige adviesgrenswaarde van de SCOEL ⁶
5	Nederlandse WGD	Gezondheidskundige adviesgrenswaarde van de Werkgroep van Deskundigen ter vaststelling van de MAC-waarden (voor 1997)
6	EU SEG	Gezondheidskundige advieswaarden van de SEG ⁷ (voor 1997)
7a	Buitenlandse grenswaarden	Duitse grenswaarden (DFG ⁸ & AGS ⁹), USA ACGIH-TLV ¹⁰ , UK (HSE), USA (NIOSH-REL ¹¹), USA (OARS-WEEL ¹²), Zweden (NBOSH)
7b	DNEL / DMEL ¹³	Reach registratie dossiers
8	Peer review	Grenswaarden uit peer review artikelen
9	Bedrijfsgrenswaarden	Grenswaarden opgesteld door wetenschappelijke instituten en grote bedrijven
10	Kick-off value*	

* Kick-off values zijn conservatieve schattingen op basis van de gevaarsklasse van de stof, voor stoffen waarvoor er geen grenswaarden zijn vastgesteld (Scheffers & Wieling, 2005) (Wieling, 2014).

Omdat alle handelingen een blootstellingstijd per dag hebben die korter is dan 8 uur (zie tabel 5) is het gewenst om niet alleen de daggemiddelde grenswaarde (TGG 8uur¹⁴) te gebruiken, maar ook de grenswaarde voor kortdurende blootstelling (STEL 15min¹⁵). Het bovenstaande afloopschema is ook gebruikt om de grenswaarde STEL 15min voor de componenten vast te

⁶ Scientific Committee Group on Occupational Exposure Limits (SCOEL), EU Commission Employment, social affairs & inclusion

⁷ Scientific Expert Group on Occupational Exposure Limits (SEG), EU Commission Employment, social affairs & inclusion

⁸ Deutsche Forschungsgemeinschaft, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe

⁹ Ausschuss für Gefahrstoffe

¹⁰ Threshold Limit Value

¹¹ Recommended Exposure Limit

¹² Workplace Environmental Exposure Level

¹³ DNEL = Derived No-Effect Level DMEL = Derived Minimal Effect level (indien geen DNEL is vast te stellen)

¹⁴ TGG 8uur: TijdGewogen Gemiddelde over 8 uur

¹⁵ STEL 15min: Short Term Exposure Limit, gemiddelde over 15 minuten

stellen. Als er geen grenswaarde STEL 15min is vastgesteld, dan is, uit praktische overwegingen, gekozen om hiervoor 2 maal de grenswaarde TGG 8uur te gebruiken.

Voor aardoliedestillaten, zoals 'solvent naphtha' waarvoor geen grenswaarde bekend is, wordt niet het afloopschema gebruikt. In dat geval wordt de grenswaarde gekozen voor White Spirit, dat wil zeggen 116 mg/m³ als 8-uur-gemiddelde. We ontlenen deze aanpak aan die van 5xbeter (5xbeter, 23 juni 2016).

d. Selectie kritische componenten

Kritische componenten zijn bestanddelen die meer dan de andere componenten een gezondheidsrisico vormen vanwege hun toxische eigenschappen in combinatie met een te verwachte relatief hoge blootstelling in relatie tot de grenswaarde. Selectie van deze componenten wordt gedaan om de hoeveelheid rekenwerk te beperken. Als de kritische component geen gezondheidsrisico veroorzaakt dan veroorzaken de andere componenten ook geen gezondheidsrisico. En als de kritische component wel een risico veroorzaakt is het niet nodig om dit voor de andere componenten ook aan te tonen.

De selectie van kritische componenten is als volgt tot stand gekomen:

1. Op basis van de aangetroffen doseringen is een **reken-dosering** gekozen. Dit is het gemiddelde van de boven- en ondergrens in het product met het hoogste gehalte.
2. Van de componenten zijn de relevante parameters (dampspanning, grenswaarde, molecuulmassa, H-zinnen) verzameld. Hiervoor is gebruik gemaakt van DOHSBase Compare, niet van de informatie uit het Veiligheidsinformatieblad.
Voor sommige (groepen van) componenten waar niet alle gewenste informatie over fysisch-chemische eigenschappen in DOHSBase Compare staat, hebben we keuzes gemaakt. In bijlage 1 wordt deze keuze toegelicht.
3. Componenten met carcinogene, mutagene of reprotoxische stoffen eigenschappen (CMR-stoffen) zijn geïdentificeerd. Dit gebeurt op basis van de H-notatie (CLP-classificatie) van de component (carcinogeen: H350, H351; mutageen: H340, H341; reprotoxisch: H360, H361). Tevens is nagegaan of de aangetroffen componenten op de meest recente SZW-lijst van CMR-stoffen staan.
4. De componenten met CMR-eigenschappen worden beschouwd als kritische componenten zijn allen in de blootstellingsbeoordeling meegenomen.
5. Componenten met een allergene eigenschap zijn geïdentificeerd. Ook hier wordt de H-notatie gebruikt (H317; H334).
6. De componenten met allergene-eigenschappen worden beschouwd als kritische componenten zijn allen in de blootstellingsbeoordeling meegenomen.
7. Met de reken-dosering van de range van het samenstellingspercentage wordt het relatieve inhalatierisico (RIR) berekend. Hoe hoger de RIR-waarde des te eerder zal de grenswaarde worden overschreden.

$$\text{Relatieve Inhalatie Risico (RIR)} = \frac{\text{Verzadigde Dampconcentratie} * \text{Fractie in mengsel}}{\text{Grenswaarde}}$$

8. De stoffen met het hoogste RIR-waarden zijn geselecteerd. Als richtwaarde voor selectie is genomen dat een stof substantiele bijdrage moet leveren aan de blootstelling. Als de RIR een waarde heeft van 10% of meer is naar onze mening de bijdrage aan de blootstelling substantieel. Als er slechts één of twee componenten zijn met een RIR-waarde van 10% of meer, dan wordt hier situatie-afhankelijk van afgeweken (zoals bijvoorbeeld bij de handeling "Ontvetten").

3.2 Schatting van de blootstelling

Voor het schatten van de blootstelling, dat wil zeggen de hoogte van de concentratie in de inademingslucht tijdens het uitvoeren van de **handeling**, wordt gebruik gemaakt van het blootstellingsmodel Stoffenmanager. Dit model is in Nederland ontwikkeld door ArboUnie, TNO en BECO (EY) met ondersteuning van het Ministerie van SZW. Door de Inspectie SZW worden beoordelingen met Stoffenmanager gezien als een goede vervanging voor metingen. Achtergrondinformatie over het model is te vinden op <https://stoffenmanager.nl/Public/Explanation.aspx>. Zie ook de literatuur (Marquart, 2008).

In aanvang zijn ook berekeningen gemaakt met ECETOC-TRA. De uitkomsten van dit model zijn uiteindelijk niet meegenomen in de beoordeling. In bijlage 2 wordt deze keuze gemotiveerd.

3.3 Beoordeling van de blootstelling

De volgende schatters voor de concentratie worden gekozen. Stoffenmanager berekent een daggemiddelde concentratie en een taakconcentratie. De taakconcentratie is de blootstelling gedurende de duur van de taak. Voor de berekening hebben we de totale taaktijd (blootstellingstijd) over een werkdag genomen. Dat wil zeggen de duur van een taak keer het aantal keren dat de taak op een werkdag wordt uitgevoerd. De daggemiddelde concentratie is de berekening van de blootstelling waarbij verondersteld wordt dat de resterende tijd (werkdag minus taakduur) er geen blootstelling optreedt aan deze component. In beide gevallen (daggemiddelde en taakconcentratie) wordt als uitkomst de 90-percentielswaarde gekozen. Dit is de waarde waarvan in 90% van de gevallen de concentratie lager zal uitvallen (en in 10 % hoger zal uitvallen).

De met Stoffenmanager berekende blootstelling wordt getoetst aan de grenswaarde voor een werkdag (TGG 8uur) en over een kortere periode (STEL 15min.). Hiervoor wordt de volgende parameter berekend:

$$\text{Risk Characterization Ratio (RCR)} = \frac{\text{Berekende concentratie}}{\text{Grenswaarde}}$$

Componenten met een dampspanning van 10 Pa of hoger worden beschouwd als vluchtige organische stoffen. Voor deze componenten wordt de blootstelling getoetst voor de taak en met de bijbehorende grenswaarde. En daar wordt de additieregel toegepast. Componenten met een lagere blootstelling worden getoetst aan de dagblootstelling. De additieregel wordt niet voor deze groep van componenten toegepast omdat we veronderstellen dat organische stoffen met een lage dampspanning geen narcotiserend effect hebben.

4. Algemene opbouw veilige werkwijze

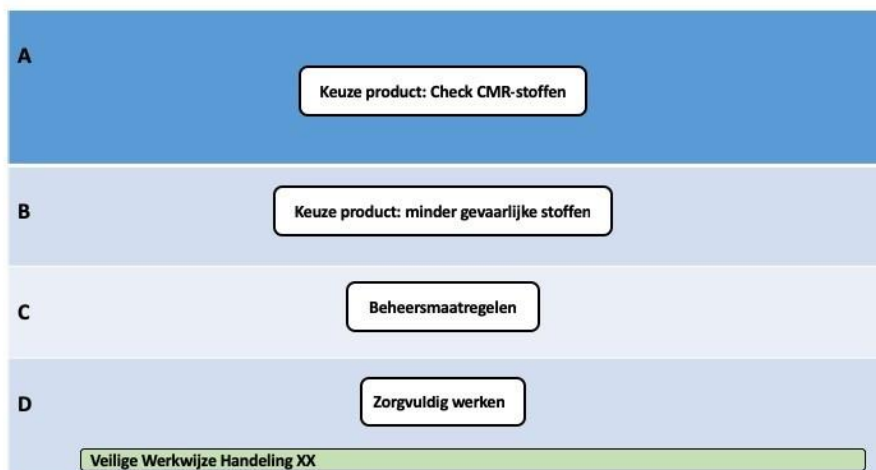
Het schema van de veilige werkwijze is voor elke handeling met gevaarlijke stoffen in de dezelfde. In onderstaande figuur 1 wordt dit schema weergegeven.

Elke beschreven veilige werkwijze wordt voorafgegaan aan randvoorwaarden. Als niet aan deze randvoorwaarden wordt voldaan, biedt de beschreven veilige werkwijze nog steeds houvast. Maar niet in alle gevallen is duidelijk of werkwijze nog veilig is.

De veilige werkwijze hanteert de arbeidshygiënische strategie. Persoonlijke beschermingsmaatregelen worden alleen ingezet als maatregelen van een 'hogere orde' (vervanging, technische of organisatorische maatregelen) onvoldoende effect hebben of niet haalbaar zijn. Het schema dient dan ook van boven naar beneden te worden doorlopen, zodat alternatieven voor persoonlijke beschermingsmiddelen mee worden genomen in de keuze van de maatregelen.

Dit laat onverlet dat persoonlijke beschermingsmiddelen naast gezondheidsbescherming ook nodig kunnen zijn vanuit hygiëne oogpunt (denk aan werkkleding en handschoenen).

figuur 1: opbouw veilige werkwijzen



Het schema van de veilige werkwijze dient van boven naar beneden te worden doorlopen. Het startpunt is onderdeel A. Hieronder wordt weergegeven wat in elk onderdeel voorgeschreven wordt.

- A. In dit onderdeel wordt nagegaan of het product componenten bevat welke als kankerverwekkend, mutageen of reprotoxisch zijn (CMR-stoffen). Als de producten componenten bevatten met deze eigenschappen, dient gekozen te worden voor producten die geen componenten bevatten die CMR- of allergene eigenschappen hebben.
- B. Hier wordt nagegaan of er nog andere kritische componenten zijn waarvan de blootstelling niet onder controle is (RCR groter dan 1). Ook wordt in dit onderdeel aangegeven of het wenselijk is om een keuze te maken tussen watergedragen en oplosmiddelhoudende producten. Tenslotte wordt aangegeven of een lager percentage van een component in de samenstelling gewenst is.
- C. In het 3^e onderdeel worden de (technische) beheersmaatregelen beschreven om te voldoen aan de veilige werkwijze. Denk daarbij aan mechanische ventilatie, puntafzuiging, spuitcabine, mengtafels met randafzuiging e.d.. Als blijkt bij gebruik van bepaalde componenten in een product (die [nog] niet vervangen kunnen worden) het dragen van

adembescherming noodzakelijk is, als laatste beschermingsconstructie, dan wordt dat ook in dit onderdeel aangegeven.

D. Als laatste onderdeel van de veilige werkwijze worden eventueel nog noodzakelijke persoonlijke huidbescherming beschreven, maar ook algemene maatregelen om de blootstelling te verminderen. We hebben dit 'zorgvuldig werken' genoemd. Hierbij kan gedacht worden aan:

- zorgvuldig werken/omgaan met materialen;
- opgeruimde werkplek;
- goede algemene ventilatie;
- algemene voorzorgsmaatregelen.

Tevens wordt aangegeven dat (bij gebruik van CMR-stoffen) de aanvullende registratieverplichting voor CMR-stoffen noodzakelijk is.

Voor elke handeling worden deze onderdelen van het schema Veilige Werkwijze in detail beschreven.

Bibliografie

- 5xbeter, W. G. (23 juni 2016). *Afleiding van VEILIGE WERKWIJZE voor kleinschalige werkhandelingen met producten in de metaalbewerking & metalektro*. 5xbeter.
- Camichael, N. (July 2012). *ECETOC TRA Version 3: Background and rationale for the improvements, technical report No. 114*. Brussels: European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals.
- Castillio, F. d. (2015). *Hazard classification and labelling of petroleum substances in the European Economic Area. Report 9/15*. Brussels: Concawe.
- de Pater, A., Marquart, J. & Burgers, A. (1998). *Beheersmaatregelen in de autschadeherstelbedrijven*. TNO voeding & Tauw Mileu, Blootstellingsonderzoek. Den Haag: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.
- HSE. (2011). *Controlling airborne contaminants at work, a guide to local exhaust ventilation (LEV), 2nd edition*. Health and Safety Executive.
- Inspectie SZW. (oktober 2017). *Online hulpmiddelen om de blootstelling te beoordelen*. Den Haag: Ministerie van SZW.
- Lamb, J., Miller, B. G., MacCalman, L., Tongeren, M. v., & Cherrie, J. (2015). *Evaluation of Tier 1 Exposure Assessment Models under REACH (eteam) Project. Final Overall Project Summary Report*. Federal Institute for Occupational Safety and Health. Dortmund: BAuA.
- Marquart, H. (2008). 'Stoffenmanager', a web-based control banding tool using an exposure process model. *Ann. Occup. Hyg. Vol.52, No6.*, 429-441.
- Scheffers, T., & Wieling, G. (2005). "Kick-off" grenswaarden voor stoffen zonder grenswaarden. *Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap*(nr. 3), 67-75.
- SER. (sd). *Veilig werken met chemische stoffen*. Opgehaald van <http://www.veiligwerkenmetchemischestoffen.nl/default.aspx> 10
- Terwoert, J. (2016). *Veilige werkwijzen - nieuwe criteria. Presentatie NVvA Symposium*. NVvA.
- VOC, & Haas&Lescaut. (2016). *Arbeidsmarkanalyse Carrosseriebranche 2015-2016; cijfers en trends-1*. OOC.
- Wieling, G. (2014). *Updating Kick-Off Limit Values for substances with limited human health information*. Opgehaald van NVvA Symposium 2014: <https://www.dohsbase.nl/wp-content/uploads/2014/06/NVvA-Presentatie-2014-kick-off-Geert-20140326.pdf>

Bijlage 1 Toelichting op keuzes ontbrekende fysisch-chemische eigenschappen

De basis van de gebruikte fysisch-chemische eigenschappen van de componenten zijn verkregen uit de database van DOHSBase Compare¹⁶. Voor enkele (groepen van) stoffen hebben we keuzes gemaakt om een goede beoordeling van de blootstelling mogelijk te maken. Hieronder worden deze keuzes toegelicht.

Bij het ontbreken van informatie is gekeken of gegevens van een structuur-vergelijkbare stof kunnen worden gebruikt.

Bij vele polymeren is het molecuulgewicht niet bekend. Het molecuulgewicht van het monomeer is als uitgangspunt gekozen. Deze waarde is vermenigvuldigd met een vaste waarde 5. Dit is een pragmatische keuze geweest.

Aardoliedestillaten:

Indien aardoliedestillaten, zoals 'solvent naphta', worden gebruikt in de producten en er is geen dampspanning bekend dan worden de volgende waarden gekozen uit tabel 8. We ontlenen deze aanpak aan die van 5xbeter (5xbeter, 23 juni 2016).

tabel 8: Dampspanning bij aardoliedestillaten waarvan gegevens niet bekend zijn.

Klasse	Kooktraject (°C)	Range van aantal koolstofatomen	Te hanteren dampspanning bij 20 °C (Pa)
Low boiling point naphta (gasoline)	36-150	Laag: C5-C12	40.000
Kerosines	150-300	Hoog tot C17	500

Isocyanaten (polyurethanen):

- Als een dampspanning van het polymeer ontbreekt, dan wordt als dampspanning 1 Pa bij kamertemperatuur gekozen. De reden is dat polyurethanen weinig volatiel zijn (dus een erg lage dampspanning hebben; waarschijnlijk veel lager dan 1 Pa).
- Als de het molecuulgewicht van het polymeer onbekend is, wordt de het molecuulgewicht van het isocyanaat-monomeer gebruikt. Deze waarde wordt met de factor 5 vermenigvuldigd. D.w.z. een oligomeer van 5* het monomeer (zonder het molecuulgewicht van het polyol).

Acrylaten:

- Als de dampspanning van het polymeer niet bekend is, is de dampspanning van methylmethacrylaat (CAS# 80-62-6) van 3858 Pa bij kamertemperatuur gebruikt (bron: DOHSBase Compare). Dit is naar verwachting een overschrijding van de werkelijke, maar onbekende' dampspanning.
- Als het molecuulgewicht van het polymeer onbekend is, wordt het molecuulgewicht van het methylmethacrylaat monomeer gebruikt. Deze waarde wordt met een factor 5 vermenigvuldigd (500 g/mol).

Epoxy harsen:

- Als de dampspanning niet bekend is, is de dampspanning van diglycidyl ether van bisfenol A genomen (CAS #1675-54-3): 0,001 Pa bij kamertemperatuur (bron: DOHSBase Compare).

¹⁶ Bron: DOHSBase BV. www.dohsbase.nl

- Als molecuulgewicht is van het polymeer onbekend is, wordt het molecuulgewicht van het monomeer diglycidyl ether van bisfenol A genomen. Deze waarde wordt met een factor 5 vermenigvuldigd (1702 g/mol).

Bijlage 2 Vergelijking Stoffenmanager en ECETOC-TRA

Het beoordelen van de blootstelling aan gevaarlijke stoffen hoeft niet met metingen te gebeuren. Het uitvoeren van blootstellingsmetingen is niet voor alle stoffen mogelijk, kost veel tijd en daardoor geld. Voor korte blootstellingstijden zijn er ook niet altijd betrouwbare meetmethoden beschikbaar.

Er zijn in de afgelopen jaren meerdere modellen ontwikkeld die de blootstelling berekenen. Deze modellen zijn sneller dan metingen, maar bieden ook onzekerheid of het berekende resultaat wel de juiste blootstelling weergeeft. Door de Inspectie SZW worden meerder modellen geaccepteerd om de blootstelling aan gevaarlijke stoffen te beoordelen. Zie onderstaand overzicht (Terwoert, 2016).



Het model ECETOC-TRA (versie 3.1) is een zgn. Tier 1 model, welke door I-SZW in de B-klasse is geplaatst. Het model Stoffenmanager ligt in de beoordeling tussen een Tier 1 en Tier 2 is. Dit model wordt door I-SZW als een beter model beoordeeld (klasse A) (Terwoert, 2016).

ECETOC-TRA wordt in het kader van REACH door vele organisaties gebruikt voor het maken van risicobeoordelingen. In veiligheidsinformatiebladen worden de resultaten van de berekeningen met ECETOC-TRA veel gebruikt. Er zijn verschillen de berekeningen tussen beide modellen.

ECETOC-TRA

Dit model kent een beperkte set aan informatie die gebruikt wordt om de blootstelingsconcentraties te berekenen. Zie tabel 9. Het model is een uitgebreid Excel-document. Daarmee is relatief snel de beoordeling uit te voeren. Doordat de parameters per keer kunnen worden gewijzigd, kunnen relatief snel berekeningen uitgevoerd worden voor bijv. de stoffen die in eenzelfde handeling worden gebruikt.

tabel 9: Invoergegevens ECETOC-TRA

Parameter	Invoer
Molecuulmassa	Getalsmatige invoer
Vluchtigheid bij procestemperatuur	4 klassen
Samenstellingspercentage	4 klassen
PROcess category REACH (PROC)	29 categorieën (REACH-definities)
Type of setting	Professional of Industrial: 2 klassen
Blootstellingsduur	4 klassen (kleinste: <15 min)
Ventilatie	5 klassen
Adembescherming	3 klassen
Huidbescherming	Ja of Nee: 2 klassen

ECETO-TRA kent niet de mogelijkheid om te differentiëren in grootte van het object. PROC's zijn algemene beschrijvingen van de handeling.

ECETOC-TRA berekent een 'long term' en een 'short term' concentratie. Dit zijn vergelijkbare grootheden als de daggemiddelde en taakconcentratie bij de Stoffenmanager. De waarde die het model berekent is een 75-percentielswaarde. Dit is de waarde waarvan 75% van de gevallen de concentratie lager zal uitvallen (en 25% hoger zal uitvallen).

Achtergrondinformatie over het model van ECETOC-TRA is te vinden op <http://www.ecetoc.org/tools/targeted-risk-assessment-tra/>. Zie ook de literatuur (Camichael, July 2012).

Stoffenmanager

Stoffenmanager is een web-based blootstellingsbeoordelingsmodel met gekwantificeerd en gevalideerd model om blootstelling aan stof en dampen mee te schatten. Het model schat een worst-case taakconcentratie, het zogenaamde 90 percentiel. Daarnaast zijn andere percentielen van de blootstellingverdeling zichtbaar (bijvoorbeeld het 50, 75 of 95 percentiel). De blootstellingschatting tijdens de taak kan worden vergeleken met een publieke of private grenswaarde. Vervolgens is uit deze taakchatting een tijdgewogen daggemiddelde concentratie berekenen. Ook deze kan worden vergeleken met een publieke of private grenswaarde.

Achtergrondinformatie over het model is te vinden op <https://stoffenmanager.nl/Public/Explanation.aspx>. Zie ook de literatuur (Marquart, 2008).

Het aantal gegevens dat ingevoerd moet worden in Stoffenmanager is, in vergelijking met ECETOC-TRA, groter en meer gedetailleerd. In tabel 10 worden de invoerparameters voor Stoffenmanager weergegeven.

tabel 10: Invoergegevens Stoffenmanager

Parameter	Invoer
Molecuul massa	Getalsmatige invoer

Parameter	Invoer
Grenswaarde	Getalsmatige invoer
Verdunning	13 klassen
Stoffigheid	5 klassen
Handelingen	Met vloeistoffen: 8 Vaste stoffen/niet verspanend: 8 Verspanend met hout: 6 Verspanend van steen: 4
Duur handeling	4 klassen (kleinste: 1-30 minuten)
Frequentie handeling	6 klassen
Handeling in ademzone	Ja of Nee: 2 klassen
Meerdere medewerkers tegelijk	Ja of Nee: 2 klassen
Uitdampen, drogen of uitharden	Ja of Nee: 2 klassen
Persoonlijke beschermingsmiddelen	Stof: 15 klassen Gassen/dampen: 7 klassen
Volume werkruimte	4 klassen
Ventilatie	5 klassen
Dagelijkse schoonmaak	Ja of Nee: 2 klassen
Maandelijks inspectie en onderhoud	Ja of Nee: 2 klassen
Bronmaatregelen	5 klassen
Afscherming werknemer	4 klassen

Het aantal parameters dat ingevuld moet worden is aanzienlijk groter dan bij ECETOC-TRA. Het algoritme van Stoffenmanager zorgt voor een betere schatting van de blootstelling dan ECETOC-TRA.

Vergelijking van de beoordelingen

In tabel 11 staat de vergelijking van de beoordelingen van een ontvetter op basis van solvents tussen Stoffenmanager en ECETOC-TRA voor scenario 1 (kleine oppervlakten ontvetten). ECETOC-TRA kent geen onderscheid in de grootte van het te ontvetten oppervlak.

tabel 11: risicobeoordeling [product] op basis van solvents: twee modellen vergeleken

Kritische Component	CAS-nr	RCR STM Scenario 1		RCR E-TRA Scenario *	
		8 uur	taak	8 uur	taak
Tolueen (1)	108-88-3	0,03	0,22	0,21	1,68
Xyleen (1)	1330-20-7	0,05	0,42	0,18	1,68
nafta (aardolie), licht waterstofgekraakt (?)	64741-69-1	0,04	0,28	0,18	1,79
nafta (aardolie), met waterstof behandeld zwaar (?)	64742-48-9	0,06	0,41	0,18	1,43
nafta (aardolie), met waterstof behandeld licht (<0,1 % benzeen)	64742-49-0	1,67	13,35	20,09	201,03
nafta (aardolie), met waterstof ontzwaveld zwaar (?)	64742-82-1	0,04	0,27	0,18	1,43
iso-butanol	78-83-1	0,06	0,49	0,28	2,78

Toelichting tabel:

RCR= risk characterization ratio voor de blootstelling gedurende de hele dag of taak (de berekende blootstelling gedeeld door de grenswaarde) (waarden in een rode cel: RCR > 1: blootstelling boven de grenswaarde);

STM= Stoffenmanager;

E-TRA = ECETOC-TRA;

(1) = CMR-stof;

(?) = geen duidelijkheid dat het geen CMR-stof is;

Scenario 1 = kleine oppervlakken;

Scenario *= binnen ECETOC-TRA kan geen onderscheid tussen groot en klein oppervlak worden gemaakt.

In tabel 12 is de verhouding tussen de berekende RCR met Stoffenmanager en ECETOC-TRA weergegeven voor zowel de dagblootstelling als de blootstelling tijdens de taak.

tabel 12: Verhouding risicobeoordeling ontvetter op basis van solvents

Kritische Component	CAS-nr	RCR E-TRA/STM	
		8 uur	taak
Tolueen	108-88-3	6,2	7,7
Xyleen	1330-20-7	3,2	4,0
nafta (aardolie), licht waterstofgekraakt (?)	64741-69-1	5,1	6,4
nafta (aardolie), met waterstof behandeld zwaar	64742-48-9	2,8	3,5
nafta (aardolie), met waterstof behandeld licht (<0,1 % benzeen)	64742-49-0	12,0	15,1
nafta (aardolie), met waterstof ontzwaveld zwaar	64742-82-1	4,2	5,3
iso-butanol	78-83-1	4,6	5,7

In tabel 13 staat de vergelijking tussen de beide modellen met hetzelfde scenario, alleen voor de ontvetter op waterbasis.

tabel 13: Risicobeoordeling ontvetter op waterbasis: twee modellen vergeleken

Kritische Component	CAS-nr	RCR STM Scenario 1		RCR E-TRA Scenario *	
		8 uur	taak	8 uur	taak
kokos-alkyl aminen, geëthoxylerd	61791-14-8	1,20	9,85	29,00	29,17
2-propanol	67-63-0	0,03	0,22	0,04	0,42
propylalcohol	71-23-8	0,02	0,14	0,09	0,67
butanon	78-93-3	0,01	0,14	0,07	0,93

Toelichting tabel:

RCR= risk characterization ratio voor de blootstelling gedurende de hele dag of taak (de berekende blootstelling gedeeld door de grenswaarde) (waarden in **rode** cellen: RCR > 1: blootstelling boven de grenswaarde; waarden in **oranje** cellen: RCR tussen 0,1 en 1: kans dat de grenswaarde overschreden wordt is aanwezig);

STM= Stoffenmanager;

E-TRA = ECETOC-TRA;

Scenario 1 = klein oppervlak;

Scenario *= binnen ECETOC-TRA kan geen onderscheid tussen groot en klein oppervlak worden gemaakt.

In tabel 14 is de verhouding tussen de berekende RCR met Stoffenmanager en ECETOC-TRA weergegeven voor zowel de dagblootstelling als de blootstelling tijdens de taak.

Tabel 14: Verhouding risicobeoordeling ontvetter op waterbasis

Kritische Component	CAS-nr	RCR E-TRA/STM	
		8 uur	taak
kokos-alkyl aminen, geëthoxylerd	61791-14-8	24,2	29,6
2-propanol	67-63-0	1,6	2,0
propylalcohol	71-23-8	3,9	4,9
butanon	78-93-3	5,3	6,6

Wat de vier tabellen (11 t/m 14) laten zien is het volgende:

- De schattingen met beide modellen laten een vergelijkbaar beeld zien van welke bestanddelen een hoge blootstelling opleveren en welke bestanddelen een relatieve lage blootstelling opleveren.
- Het ECETOC-TRA model schat de blootstelling substantieel hoger in dan Stoffenmanager. Dit loopt van een factor van 1,3 tot ruim vijftien keer hoger.

Conclusie: niet verder met ECETOC-TRA

Op grond van het bovenstaande is besloten om de berekeningen met ECETOC-TRA niet verder mee te nemen in het beoordelen van de blootstelling. Daarnaast hebben de volgende argumenten daar ook aan bij gedragen:

- De schatting van de blootstelling met ECETOC-TRA is een 75-percentiel. Dit betekent dat de kans op een hogere blootstelling in de praktijk hoger is dan bij het 90-percentiel zoals dat bij Stoffenmanager gebruikt is.
- Het algoritme van ECETOC-TRA is minder gedetailleerd en gevalideerd dan dat van Stoffenmanager.
- Stoffenmanager komt uit het onderzoek van het project "Evaluation of Tier 1 Exposure Assessment Models under REACH (e-TEAM)" als een beter voorspellend model dan ECETOC-TRA (zie ook (Lamb, Miller, MacCalman, Tongeren, & Cherrie, 2015).
- De beoordeling van ECETOC-TRA door I-SZW (Inspectie SZW, oktober 2017) is dat de betrouwbaarheid van ECETOC-TRA 2 & 3 (vluchtige stoffen en poeders) nog niet voldoende is bewezen. Het model is alleen te gebruiken als met een aanvullende onderbouwing kan worden aangetoond dat de blootstelling voldoende beheerst is. Bijvoorbeeld: door de focus op specifieke PROC's of een voldoende lage uitkomst van de blootstellingschatting. De laatste mogelijkheid is uitgewerkt in dit project door de blootstellingschattingen tevens te doen met Stoffenmanager. Stoffenmanager wordt door I-SZW beoordeeld als voldoende betrouwbaar.