

Ontwikkeling Veilige Werkwijze gevaarlijke stoffen labs

Workshop Stoffendag VNCI

Ede

12-12-2017

14:45 – 15:45

Wim Grisnich

Manager Safety, Health, Environment & Security

DSM Resins & Functional Materials

- **Wat was de aanleiding?**
- Wat is er tot nu toe gedaan?
 - Theoretisch onderzoek
 - Modelberekeningen
 - Metingen
 - Conclusie
- Hoe verder?
 - Validatie door consortium

Risicobeoordeling gevaarlijke stoffen lab

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS



Waarom / Wat ?

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

Vanuit wet- en regelgeving gevaren en risico's in kaart brengen

- *Welke gevaarlijke stoffen?*
- *Hoe gevaarlijk?*
- *Welke situaties?*
- *Welke wijze?*
- *Tijdsduur?*
- *Blootstellingsnivo?*

Indien nodig: maatregelen nemen!



Hoe?

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

- **Schatten:** Control banding: COSHH Essentials, EMKG-Expo, ECETOC-TRA en Stoffenmanager - erkend door REACH
- **Metten:** volgens NEN-EN 482 en NEN-EN 689

DSM Zwolle:

- 3000 stoffen
- 3 – 4 handelingen per stof

➤ ***10.000 risicobeoordelingen***









WATCH ARROWS
TO ASSURE
ADEQUATE VENTILATION

CAUTION
HOT SURFACES
DO NOT TOUCH

Distilled H₂O

Hoe?

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

- **Schatten:** Control banding: COSHH Essentials, EMKG-Expo, ECETOC-TRA en Stoffenmanager - erkend door REACH
- **Metten:** volgens NEN-EN 482 en NEN-EN 689
- **Veilige werkwijze**

Veilige werkwijze - gepromoot door de Inspectie SZW:

- ✓ **Goed gedefinieerde werkwijze**
- ✓ **Nauw gedefinieerde omstandigheden**
- ✓ **Specifieke groep stoffen**
- ✓ **Blootstelling is aantoonbaar onder grenswaarde**

Veilige Werkwijze voor labs

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

- ✓ Goed gedefinieerde werkwijze
'normaal' lab werk en juiste labhygiëne
- ✓ Nauw gedefinieerde omstandigheden
zuurkast / puntafzuiging
- ✓ Specifieke groep stoffen
vloeistoffen
- ✓ Blootstelling is aantoonbaar onder grenswaarde
aantoonbaar = modelberekeningen en/of metingen

- Wat was de aanleiding?
- Wat is er tot nu toe gedaan?
 - Theoretisch onderzoek
 - Modelberekeningen
 - Metingen
 - Conclusie
- Hoe verder?
 - Validatie door consortium

2 'VW's' voor labs bekend

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

- Arbocatalogus Fenelab
= Voer beoordeling uit mbv Stoffenmanager
- Veilige Werkwijze VSNU
Gebruikers niet tevreden: nog steeds een papieren tijger

Theoretisch onderzoek

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

- Vuistregel: iedere mbar dampspanning geeft een concentratie in de ademzone van 1 ppm – zonder LEV

Modelberekeningen – Stoffenmanager (versie 4.5 - 2011)

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

$$B = (C_{nf} + C_{ff} + C_{ds}) \cdot \eta_{imm} \cdot \eta_{pbm} \cdot t_h \cdot f_h \quad (5)$$

waarin:

B = blootstellingsscore

C_{nf} = concentratie (score) als gevolg van “near field” bronnen

C_{ff} = concentratie (score) als gevolg van “far field” bronnen

C_{ds} = achtergrondconcentratie (score) als gevolg van diffuse bronnen

η_{imm} = immissie multiplier die mate van reductie beschrijft als gevolg van afscherming van de werker

η_{pbm} = immissie multiplier die mate van reductie beschrijft als gevolg van gebruik van PBM

t_h = multiplier voor duur van de handeling

f_h = multiplier voor frequentie van de handeling

$$C_{nf} = E \cdot H \cdot \eta_{lc_nf} \cdot \eta_{gv_nf} \quad (6)$$

$$C_{ff} = E \cdot H \cdot \eta_{lc_ff} \cdot \eta_{gv_ff} \quad (7)$$

$$C_{ds} = E \cdot a \quad (8)$$

waarin:

E = intrinsieke emissie score = dampspanning in Pa / 30.000^[17]

H = handeling (of taak) score

η_{lc_nf} = multiplier die effect beschrijft van lokale beheersmaatregelen bij near field bronnen

η_{gv_nf} = multiplier die effect beschrijft van algemene ventilatie en volume van de ruimte op near field blootstelling

η_{lc_ff} = multiplier die het effect beschrijft van lokale beheersmaatregelen bij far field bronnen; er wordt aangenomen dat deze identiek is aan η_{lc_nf}

η_{gv_ff} = multiplier die het effect beschrijft van algemene ventilatie en volume van de ruimte

a = multiplier voor de relatieve invloed van de achtergrondconcentratie op far field blootstelling

Stoffenmanager

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

Worst case, want (de scores voor lokale beheersmaatregelen zijn opgenomen in bijlage 9):

- E = 1: uitgaande van diethylether, met een dampspanning van 58.600 Pa zou deze 2 moeten zijn, maar Stoffenmanager gaat uit van een maximum van 1
- H = 1: werken met vloeistoffen bij lage druk en lage snelheid en op middelgrote oppervlakken (voor vaste stoffen is de score 0,3: werken met producten in kleine hoeveelheden of waarbij slechts geringe hoeveelheden stof kunnen vrijkomen)
- η_{lc_nf} = 0,3: lokale afzuiging (LEV)
- η_{gv_nf} = 1: mechanische ventilatie en volume 100-1000 m³
- η_{lc_ff} = 0: far field wordt volgens Cosanta niet meegenomen in een lab
- η_{gv_ff} = 0: far field wordt volgens Cosanta niet meegenomen in een lab
- η_{imm} = 1: de werknemer wordt niet afgeschermd van de bron door middel van een cabine
- η_{pbm} = 1: geen PBM voor de ademweg
- a = 0: geen diffuse achtergrondbronnen door reguliere inspecties en onderhoud van machines en apparatuur, in combinatie met schoonmaak
- t_h = 0,06: want de blootstellingsduur aan een gevaarlijke stof is zelden langer dan 30 minuten per dag
- f_h = 1: want er zijn stoffen waar dagelijks mee gewerkt wordt

E = intrinsieke emissie score = dampspanning in Pa / 30.000

Blootstellingsklasse

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

$$B = \{[E \cdot H \cdot \eta_{lc_nf} \cdot \eta_{gv_nf}] + [E \cdot H \cdot \eta_{lc_ff} \cdot \eta_{gv_ff}] + [E \cdot a]\} \cdot \eta_{imm} \cdot \eta_{pbm} \cdot t_h \cdot f_h$$

$$B = \{[1 \cdot 1 \cdot 0,3 \cdot 1] + [1 \cdot 1 \cdot 0 \cdot 0] + [1 \cdot 0]\} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,06 \cdot 1 = 0,018$$

Blootstellingsklasse	Score min.	Score max.
1	0	0,001
2	0,001	0,1
3	0,1	10
4	10	1000



Klasse 2

Gevaarsklasse	A	B	C	D	E
Blootstellingsklasse					
1	III	III	III	II	I
2	III	III	II	II	I
3	III	II	II	I	I
4	II	I	I	I	I

COSHH essentials indeling

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

Hazard Group	Type	Concentration range	Units	R-phrases	H-statements
A	Dust	>1 to 10	mg/m ³	R36, R38 and all R-numbers not otherwise listed	H303, H304, H305, H313, H315, H316, H318, H319, H320, H333, H336 and all H-numbers not otherwise listed
	Vapour	>50 to 500	ppm		
B	Dust	>0.1 to 1	mg/m ³	R20/21/22 and R68/20/21/22	H302, H312, H332, H371
	Vapour	>5 to 50	ppm		
C	Dust	>0.01 to 0.1	mg/m ³	R23/24/25, R34, R35, R37, R39/23/24/25, R41, R43, R48/20/21/22, R68/23/24/25	H301, H311, H314, H317, H318, H331, H335, H370, H373
	Vapour	>0.5 to 5	ppm		
D	Dust	<0.01	mg/m ³	R26/27/28, R39/26/27/28, R40, R48/23/24/25, R60, R61, R62, R63, R64	H300, H310, H330, H351, H360, H361, H362, H372
	Vapour	<0.5	ppm		
E	Dust	-	mg/m ³	R42, R45, R46, R49, R68	H334, H340, H341, H350
	Vapour	-	ppm		

Werken in de zuurkast

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

Worst case, want (de scores voor lokale beheersmaatregelen zijn opgenomen in bijlage 9):

- E = 1: uitgaande van diethylether, met een dampspanning van 58.600 Pa zou deze 2 moeten zijn, maar Stoffenmanager gaat uit van een maximum van 1
- H = 1: werken met vloeistoffen bij lage druk en lage snelheid en op middelgrote oppervlakken (voor vaste stoffen is de score 0,3: werken met producten in kleine hoeveelheden of waarbij slechts geringe hoeveelheden stof kunnen vrijkomen)
- η_{lc_nf} = 0,3: lokale afzuiging (LEV) 0,03
- η_{gv_nf} = 1: mechanische ventilatie en volume 100-1000 m³
- η_{lc_ff} = 0: far field wordt volgens Cosanta niet meegenomen in een lab
- η_{gv_ff} = 0: far field wordt volgens Cosanta niet meegenomen in een lab
- η_{imm} = 1: de werknemer wordt niet afgeschermd van de bron door middel van een cabine
- η_{pbm} = 1: geen PBM voor de ademweg
- a = 0: geen diffuse achtergrondbronnen door reguliere inspecties en onderhoud van machines en apparatuur, in combinatie met schoonmaak
- t_h = 0,06: want de blootstellingsduur aan een gevaarlijke stof is zelden langer dan 30 minuten per dag
- f_h = 1: want er zijn stoffen waar dagelijks mee gewerkt wordt

Blootstellingsklasse - zuurkast

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

$$B = \{[E \cdot H \cdot \eta_{lc_nf} \cdot \eta_{gv_nf}] + [E \cdot H \cdot \eta_{lc_ff} \cdot \eta_{gv_ff}] + [E \cdot a]\} \cdot \eta_{imm} \cdot \eta_{pbm} \cdot t_h \cdot f_h$$

$$B = \{[1 \cdot 1 \cdot 0,3 \cdot 0,03 \cdot 1] + [1 \cdot 1 \cdot 0 \cdot 0] + [1 \cdot 0]\} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,06 \cdot 1 = 0,0018$$

Blootstellingsklasse	Score min.	Score max.
1	0	0,001
2	0,001	0,1
3	0,1	10
4	10	1000



↓

Klasse 2

Gevaarsklasse	A	B	C	D	E
Blootstellingsklasse					
1	III	III	III	II	I
2	III	III	II	II	I
3	III	II	II	I	I
4	II	I	I	I	I

Wanneer blootstellingsklasse 1 onder puntafzuiging?

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

.....en dus de laagst prioriteit voor COSHH klasse A, B en C?

Gevaarsklasse	A	B	C	D	E
Blootstellingsklasse					
1	III	III	III	II	I
2	III	III	II	II	I
3	III	II	II	I	I
4	II	I	I	I	I

Hazard Group	Type	Concentration range	Units	R-phrases	H-statements
A	Dust	>1 to 10	mg/m ³	R36, R38 and all R-numbers not otherwise listed	H303, H304, H305, H313, H315, H316, H318, H319, H320, H333, H336 and all H-numbers not otherwise listed
	Vapour	>50 to 500	ppm		
B	Dust	>0.1 to 1	mg/m ³	R20/21/22 and R68/20/21/22	H302, H312, H332, H371
	Vapour	>5 to 50	ppm		
C	Dust	>0.01 to 0.1	mg/m ³	R23/24/25, R34, R35, R37, R39/23/24/25, R41, R43, R48/20/21/22, R68/23/24/25	H301, H311, H314, H317, H318, H331, H335, H370, H373
	Vapour	>0.5 to 5	ppm		
D	Dust	<0.01	mg/m ³	R26/27/28, R39/26/27/28, R40, R48/23/24/25, R60, R61, R62, R63, R64	H300, H310, H330, H351, H360, H361, H362, H372
	Vapour	<0.5	ppm		
E	Dust	-	mg/m ³	R42, R45, R46, R49, R68	H334, H340, H341, H350
	Vapour	-	ppm		

Wanneer blootstellingsklasse 1 onder puntafzuiging?

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

Blootstellingsklasse	Score min.	Score max.
1	0	0,001
2	0,001	0,1
3	0,1	10
4	10	1000

$$B = \{[E \cdot H \cdot \eta_{lc_nf} \cdot \eta_{gv_nf}] + [E \cdot H \cdot \eta_{lc_ff} \cdot \eta_{gv_ff}] + [E \cdot a]\} \cdot \eta_{imm} \cdot \eta_{pbm} \cdot t_h \cdot f_h$$

$$0,001 = \{[E \cdot 1 \cdot 0,3 \cdot 1] + [E \cdot 1 \cdot 0 \cdot 0] + [E \cdot 0]\} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,06 \cdot 1$$

$$\rightarrow E = 0,0556$$

E = intrinsieke emissie score = dampspanning in Pa / 30.000

$$\rightarrow \text{Dampspanning} < 17 \text{ hPa (mbar)}$$

Wanneer blootstellingsklasse 1 In de zuurkast?

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

Blootstellingsklasse	Score min.	Score max.
1	0	0,001
2	0,001	0,1
3	0,1	10
4	10	1000

$$B = \{[E \cdot H \cdot \eta_{lc_nf} \cdot \eta_{gv_nf}] + [E \cdot H \cdot \eta_{lc_ff} \cdot \eta_{gv_ff}] + [E \cdot a]\} \cdot \eta_{imm} \cdot \eta_{pbm} \cdot t_h \cdot f_h$$

$$0,001 = \{[E \cdot 1 \cdot 0,03 \cdot 1] + [E \cdot 1 \cdot 0 \cdot 0] + [E \cdot 0]\} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,06 \cdot 1$$

$$\rightarrow E = 0,5556$$

E = intrinsieke emissie score = dampspanning in Pa / 30.000

$$\rightarrow \text{Dampspanning} < 167 \text{ hPa (mbar)}$$

Zuurkast: Laagste prioriteit voor:

- alle stoffen uit COSHH klasse A en B
- stoffen uit klasse C met dampspanning < 167 mbar

Puntafzuiging: Laagste prioriteit voor:

- alle stoffen uit COSHH klasse A en B en
- stoffen uit klasse C met dampspanning < 17 mbar

Modelberekeningen – ECETOC/TRA

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

$$B = B_{ini} \times Rf_{LEV} \times Rf_{DV} \times Rf_{Con} \times Rf_{Dur} \times Rf_{RPE}$$

waarin:

B = blootstelling in mg/m^3 of ppm

B_{ini} = initiële blootstellingsschatting in mg/m^3 of ppm

Rf_{LEV} = reductiefactor voor locale afzuiging (*Local Exhaust Ventilation*)

Rf_{DV} = reductiefactor voor algemene ventilatie (*Dilution Ventilation*)

Rf_{Con} = reductiefactor voor de concentratie

Rf_{Dur} = reductiefactor voor de taakduur (*Duration*)

Rf_{RPE} = reductiefactor voor adembescherming (*Respiratory Protection Equipment*)

De initiële blootstellingsschatting (B_{ini}) wordt bepaald door:

- ✓ *Type activiteit* of Process category (PROC's), bijvoorbeeld:
PROC 15 Use of laboratory reagents in small scale laboratories
- ✓ *Type gebruik* of Sector of Use (SU)
Industrial/professional use
- ✓ *Vluchtigheid van de stof* (categorieën: hoog-gemiddeld-laag-verwaarloosbaar)
vloeistof: dampspanning bij procestemperatuur
vaste stof: stoffigheid

Theoretisch onderzoek – ECETOC/TRA

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

Appendix A van ECETOC-TRA Technical report No. 114

PROC	Exposure scenario	LEV	Fugacity	Industrial exposure prediction	Professional exposure prediction	LEV effectiveness industrial (%)	LEV effectiveness professional (%)	
15	Use of laboratory reagents in small scale laboratories (solids) mg/m ³	yes	High			90	80	
		no	High	5	5			
		yes	Moderate			90	80	
		no	Moderate	0.5	0.5			
		yes	Low			90	80	
		no	Low	0.1	0.1			
		(volatiles) ppm	yes	High			90	80
			no	High	50	50		
	yes		Moderate			90	80	
	no		Moderate	10	10			
	yes		Low			90	80	
	no		Low	5	5			
	yes	Very Low			90	80		
	no	Very Low	0.1	0.1				

Theoretisch onderzoek – ECETOC/TRA

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

- ✓ $Rf_{LEV} = 0,1$ (90% reductie) voor lab
- ✓ $Rf_{DV} = 0,7$ (30% reductie) - versterkte algemene ventilatie
verversingsgraad van de ruimte minimaal vijfmaal per uur
- ✓ $Rf_{Con} = 1,0$ (0% reductie) reductiefactor voor de concentratie
- ✓ $Rf_{Dur} = 1,0$ (0% reductie) taakduur > 4 uur
- ✓ $Rf_{RPE} = 1,0$ (0% reductie) reductiefactor voor adembescherming

$$B = B_{ini} \times Rf_{LEV} \times Rf_{DV} \times Rf_{Con} \times Rf_{Dur} \times Rf_{RPE}$$
$$B = 50 \text{ ppm} \times 0,10 \times 0,3 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 = 1,5 \text{ ppm}$$

- **Conclusie: Zelfs voor de meest vluchtige stoffen zal de blootstelling op een lab bij gebruik van puntafzuiging of zuurkast (ECETOC-TRA maakt hier geen onderscheid in) nooit hoger zijn dan 1,5 ppm**

Inhoud

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

- Wat was de aanleiding?
- Wat is er tot nu toe gedaan?
 - Theoretisch onderzoek
 - Modelberekeningen
 - **Metingen**
 - Conclusie
- Hoe verder?
 - Validatie door consortium

ECETOC/TRA berekeningen aan:

- ± 100 Worst case stoffen
- ± 100 SVHC (REACH) stoffen

ECETOC/TRA: alles met $RR \geq 0.1 \rightarrow$ blootstellingsmetingen

RR = Relatief Risico = theoretische blootstelling / grenswaarde

Metingen naar thema gegroepeerd:

- Metingen uitgevoerd in de zuurkast
- Metingen uitgevoerd onder puntafzuiging
- Stationaire metingen in de ruimte – alleen algemene ruimteventilatie
- Metingen aan diethylether onder verschillende ventilatieomstandigheden

Metingen in de zuurkast

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

Stof	Handeling	Type afzuiging	Type meting	Meetduur	Meetmethode/ analysemethode	Dampspanning / stoffigheid	Grenswaarde	Hazard Ratio*	Gemeten concentratie	Relatief Risico**
Pyridine	GC monstervoorbereiding	Zuurkast	Persoonsgebonden meting	50 min	GC-MS	20 mbar	0,6 ppm 8 uur	33333	< 67 ppb	< 0,04
TDI	Inwegen in verformulering en uitstrijken	Zuurkast	Persoonsgebonden meting	17 min	Afgeleid van NIOSH 5525 / HPLC-UV	0,07 mbar	9,84 ppb TGG 15 min	7114	< 0,42 ppb	< 0,04
TDI	Toevoegen tijdens harsynthese	Zuurkast	Persoonsgebonden meting	15 min	Afgeleid van NIOSH 5525 / HPLC-UV	0,07 mbar	9,84 ppb TGG 15 min	7114	< 0,70 ppb	< 0,07
Aceton	Met aceton doordrenkte doeken die in de zuurkast liggen uit te dampen	Zuurkast Raam open	Stationaire meting op de onderkant van het	15 min	NIOSH 1300 GC-MS	228 mbar	1019,3 ppm 15 min	224	1,34 ppm	0,001
Aceton	Met aceton doordrenkte doeken die in de zuurkast liggen uit te dampen	Zuurkast Raam open	Stationaire meting op de onderkant van het	15 min	NIOSH 1300 GC-MS	228 mbar	1019,3 ppm 15 min	224	1,64 ppm	0,002
Aceton	Met aceton doordrenkte doeken die in de zuurkast liggen uit te dampen	Zuurkast Raam dicht	op de onderkant van het zuurkastraam	15 min	NIOSH 1300 GC-MS	228 mbar	1019,3 ppm 15 min	224	0,91 ppm	0,001
Aceton	Met aceton doordrenkte doeken die in de zuurkast liggen uit te dampen	Zuurkast Raam dicht	op de onderkant van het zuurkastraam	15 min	NIOSH 1300 GC-MS	228 mbar	1019,3 ppm 15 min	224	< 0,70 ppm	< 0,001
m- Xyleendiamine	Bereiden van PU-thix verformulering	Zuurkast	Persoonsgebonden meting	85 min	HPLC (OSHA 105)	0,04 mbar	18,0 ppb Ceiling	2222	< 0,2 ppb	< 0,01
Crosslinker CX- 100 = TMPT	Bereiden van een verformulering	Zuurkast	Persoonsgebonden meting	30 min	XAD-7 buis Eigen methode RPS	< 0,1 mbar	0,01 ppm kick-off	< 10000	< 17,5 ppb	< 1,75
Di-ethylether	Schenken, roeren en schoonmaken	Zuurkast	Persoonsgebonden meting	15 min	GC-MS (MDHS 96)	586 mbar	203 ppm 15 min	2887	< 0,1 ppm	< 0,0005

Metingen onder puntafzuiging

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

Stof	Handeling	Type afzuiging	Type meting	Meetduur	Meetmethode/ analysemethode	Dampspanning / stoffigheid	Grenswaarde	Hazard Ratio *	Gemeten concentratie	Relatief Risico **
Fumed silica	Toevoegen aan verfformulering tijdens dispergeren	Puntafzuiging	Persoonsgebonden meting	15 min	NIOSH 7602 / FT-IR	0,01 mbar - extreem stoffig	61,1 ppb 15 min	164 (of 164*10 ⁴ op grond van stoffigheid)	< 13,2 ppb	< 0,22
N,N- Diethylaniline	Inwegen in harsformulering en handmatig roeren	Puntafzuiging	Persoonsgebonden meting	10 min	NIOSH 2002 / GC-FID	1,3 mbar (50°C)	40,5 ppb 15 min	32099	< 0,33 ppm	< 8.1
Aceton	Schoonmaakwerkzaamheden	Puntafzuiging luchtsnelheid: 7,6 m/s	Persoonsgebonden meting	15 min	NIOSH 1300 GC-MS	228 mbar	1019,3 ppm 15 min	224	3,88 ppm	0.004
Aceton	Schoonmaakwerkzaamheden	Puntafzuiging luchtsnelheid: 8,0 m/s	Persoonsgebonden meting	15 min	NIOSH 1300 GC-MS	228 mbar	1019,3 ppm 15 min	224	1,49 ppm	0.002
Aceton	Schoonmaakwerkzaamheden	Puntafzuiging luchtsnelheid: 4,0 m/s	Persoonsgebonden meting	15 min	NIOSH 1300 GC-MS	228 mbar	1019,3 ppm 15 min	224	34,6 ppm	0.034
Aceton	Schoonmaakwerkzaamheden	Puntafzuiging luchtsnelheid: 4,0 m/s	Persoonsgebonden meting	15 min	NIOSH 1300 GC-MS	228 mbar	1019,3 ppm 15 min	224	< 0,7 ppm	< 0,001
Di-ethylether	Schenken, roeren en schoonmaken	Puntafzuiging - incorrect gebruik	Persoonsgebonden meting	15 min	GC-MS (MDHS 96)	586 mbar	203 ppm 15 min	2887	33,6 ppm	0.17
Di-ethylether	Schenken, roeren en schoonmaken	Puntafzuiging - correct gebruik	Persoonsgebonden meting	15 min	GC-MS (MDHS 96)	586 mbar	203 ppm 15 min	2887	20,4 ppm	0.10

Stationaire metingen - ruimteventilatie

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

Stof	Handeling	Type afzuiging	Type meting	Meetduur	Meetmethode/ analysemethode	Dampspanning / stoffigheid	Grenswaarde	Hazard Ratio*	Gemeten concentratie	Relatief Risiko**
Xyleen	Uitstrijken van verf op glaspanelen - totaal ± 2 m	Geen - alleen algemene ruimteventilatie	Stationaire meting bij de buro's (± 5 meter vanaf de werktafels)	4 uur	Eigen methode RPS GC-MS	8,8 mbar	40,5 ppm 8 uur	217	0,03 ppm	0.001
m-Xyleendiamine	Bereiden van PU-thix verformulering	Geen - alleen algemene ruimteventilatie	Stationair in de ruimte nabij zuurkast	90 min	HPLC (OSHA 105)	0,04 mbar	18,0 ppb Ceiling	2222	< 0,2 ppb	< 0,01
Metatin Catalyst 712 ES	Schaaltje met pure stof die uitdamppt in de ruimte	Geen - alleen algemene ruimteventilatie	Stationaire meting 20 cm boven het schaalpje	1 uur	NEN 6961 ICP (NEN 6966)	$1,9 \cdot 10^{-4}$ mbar - $1,2 \cdot 10^{-18}$ mbar	0,0036 ppm - 0,0031 ppm 8 uur	5278 - $3,87 \cdot 10^{-13}$	< 0,18 ppb	< 0,05
Cobalt(II)-2-ethylhexanoaat	Schaaltje met pure stof die uitdamppt in de ruimte	Geen - alleen algemene ruimteventilatie	Stationaire meting 20 cm boven het schaalpje	1 uur	NEN 6961 ICP (NEN 6966)	< 0,01 mbar	0,007 ppm 8 uur	< 1428	< 0,042 ppb	< 0,006
Di-ethylether	Schenken, roeren en schoonmaken	Geen - alleen algemene ruimteventilatie	Stationair in de ruimte nabij zuurkast	15 min	GC-MS (MDHS 96)	586 mbar	203 ppm 15 min	2887	< 0,1 ppm	< 0,0005
Di-ethylether	Schenken, roeren en schoonmaken	Geen - alleen algemene ruimteventilatie	Stationair in de ruimte nabij puntafzuiging	15 min	GC-MS (MDHS 96)	586 mbar	203 ppm 15 min	2887	0,4 ppm	0.002
Di-ethylether	Schenken, roeren en schoonmaken	Geen - alleen algemene ruimteventilatie	Stationair in de ruimte nabij puntafzuiging	15 min	GC-MS (MDHS 96)	586 mbar	203 ppm 15 min	2887	0,7 ppm	0.003

Diethylether

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

Stof	Handeling	Type afzuiging	Type meting	Meetduur	Meetmethode/ analysemethode	Dampspanning / stoffigheid	Grenswaarde	Hazard Ratio*	Gemeten concentratie	Relatief Risico**
Di-ethylether	Schenken, roeren en schoonmaken	Zuurkast	Persoonsgebonden meting	15 min	GC-MS (MDHS 96)	586 mbar	203 ppm 15 min	2887	< 0,1 ppm	< 0,0005
Di-ethylether	Schenken, roeren en schoonmaken	Geen - alleen algemene ruimteventilatie	Stationair in de ruimte	15 min	GC-MS (MDHS 96)	586 mbar	203 ppm 15 min	2887	< 0,1 ppm	< 0,0005
Di-ethylether	Schenken, roeren en schoonmaken	Puntafzuiging - incorrect gebruik	Persoonsgebonden meting	15 min	GC-MS (MDHS 96)	586 mbar	203 ppm 15 min	2887	33,6 ppm	0.17
Di-ethylether	Schenken, roeren en schoonmaken	Geen - alleen algemene ruimteventilatie	Stationair in de ruimte	15 min	GC-MS (MDHS 96)	586 mbar	203 ppm 15 min	2887	0,4 ppm	0.002
Di-ethylether	Schenken, roeren en schoonmaken	Puntafzuiging - correct gebruik	Persoonsgebonden meting	15 min	GC-MS (MDHS 96)	586 mbar	203 ppm 15 min	2887	20,4 ppm	0.10
Di-ethylether	Schenken, roeren en schoonmaken	Geen - alleen algemene ruimteventilatie	Stationair in de ruimte	15 min	GC-MS (MDHS 96)	586 mbar	203 ppm 15 min	2887	0,7 ppm	0.003

Groot verschil tussen zuurkast en puntafzuiging

ECETOC-TRA theorie versus praktijk

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

Theorie: blootstelling nooit hoger dan 1,5 ppm (bij 15 min zelfs niet hoger dan 0,3 ppm (80% reductie))

Praktijk: blootstelling tot 20,4 ppm met diethylether

Zeker voor stoffen met hoge dampspanning is initiële blootstellingsschatting van 50 ppm veel te laag.

Beter uitgaan van vuistregel:

iedere mbar dampspanning geeft 1 ppm blootstelling



ECETOC-TRA theorie versus praktijk

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

B_{ini} (in ppm) uit formule ECOTOC-TRA wordt dan:
de dampspanning in mbar

Vb diethylether:

$$B = B_{ini} \times Rf_{LEV} \times Rf_{DV} \times Rf_{Con} \times Rf_{Dur} \times Rf_{RPE}$$

$$B = 586 \text{ ppm} \times 0,10 \times 0,3 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 = 17,6 \text{ ppm}$$

(praktijk was 20,4 ppm)

Hieruit volgt formule voor snelle screening van blootstelling:

ECETOC-TRA theorie versus praktijk

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

$$LEF = (\text{dampspanning (in mbar)} \times Rf) / (\text{grenswaarde (in ppm)} \times 0,10)$$

waarin:

LEF = Lab Expositie Factor

Rf = reductiefactoren ECETOC-TRA ($B = B_{ini} \times Rf_{LEV} \times Rf_{DV} \times Rf_{Con} \times Rf_{Dur} \times Rf_{RPE}$)

als:

$LEF \leq 1 \rightarrow$ gebruik is veilig (theoretische blootstelling $\leq 10\%$ van de grenswaarde)

$LEF > 1 \rightarrow$ voer metingen uit

Omdat onder labcondities Rf vrijwel altijd $< 0,1$ is kan formule versimpeld worden:

ECETOC-TRA theorie versus praktijk

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

$$LEF_{ART} = \text{dampspanning (in mbar)} / (\text{grenswaarde (in ppm)})$$

waarin:

LEF_{ART} = Lab Expositie Factor As Rule of Thumb

als:

$LEF_{ART} \leq 1 \rightarrow$ gebruik is veilig

$LEF_{ART} > 1 \rightarrow$ voer een nieuwe toetsing uit m.b.v. de niet-vereenvoudigde formule:

$$LEF = (\text{dampspanning (in mbar)} \times Rf) / (\text{grenswaarde (in ppm)} \times 0,10)$$

Dus:

De situatie is altijd veilig als de dampspanning in mbar kleiner is dan de grenswaarde in ppm

Voorgestelde Veilige Werkwijze

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

✓ Zuurkast:

- juiste labhygiëne → altijd veilig

✓ Puntafzuiging:

- COSHH klasse A en B → altijd veilig
- COSHH klasse C: < 17 mbar → altijd veilig
- Overig:

- De situatie is veilig als de dampspanning in mbar kleiner is dan de grenswaarde in ppm:

$$LEF_{ART} = \text{dampspanning (in mbar)} / (\text{grenswaarde (in ppm)})$$

Indien niet:

- $LEF = (\text{dampspanning (in mbar)} \times R_f) / (\text{grenswaarde (in ppm)} \times 0,10)$

Als:

$LEF \leq 1 \rightarrow$ gebruik is veilig (theor. blootstelling $\leq 10\%$ v. grenswaarde)

$LEF > 1 \rightarrow$ voer metingen uit

Inhoud

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

- Wat was de aanleiding?
- Wat is er tot nu toe gedaan?
 - Theoretisch onderzoek
 - Modelberekeningen
 - Metingen
 - Conclusie
- Hoe verder?
 - Validatie door consortium

Conclusie

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

- ✓ Geen papieren tijger
- ✓ Energie gebruiken voor:
 - Technische maatregelen
 - Training / instructie
 - Handhaving
 - Borging in managementsysteem
- ✓ Zeer eenvoudige/glasheldere risicobeoordeling
- ✓ Altijd compliant

Inhoud

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

- Wat was de aanleiding?
- Wat is er tot nu toe gedaan?
 - Theoretisch onderzoek
 - Modelberekeningen
 - Metingen
 - Conclusie
- Hoe verder?
 - Validatie door consortium

Oordeel I-SZW:

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

- ✓ **Gedegen onderzoek – geen fundamentele hiaten**
- ✓ **Validatie middels meetplan samen met andere partijen
(modelberekeningen is dus niet voldoende)**
- ✓ **Is bereid tussentijds te toetsen**

Validatie VW labs

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

Consortium in oprichting:

- Samenwerkende laboratoria
 - ✓ MKB
 - ✓ Multinationals
 - ✓ Universiteiten
 - ✓ AMC's
 - ✓ Instituten

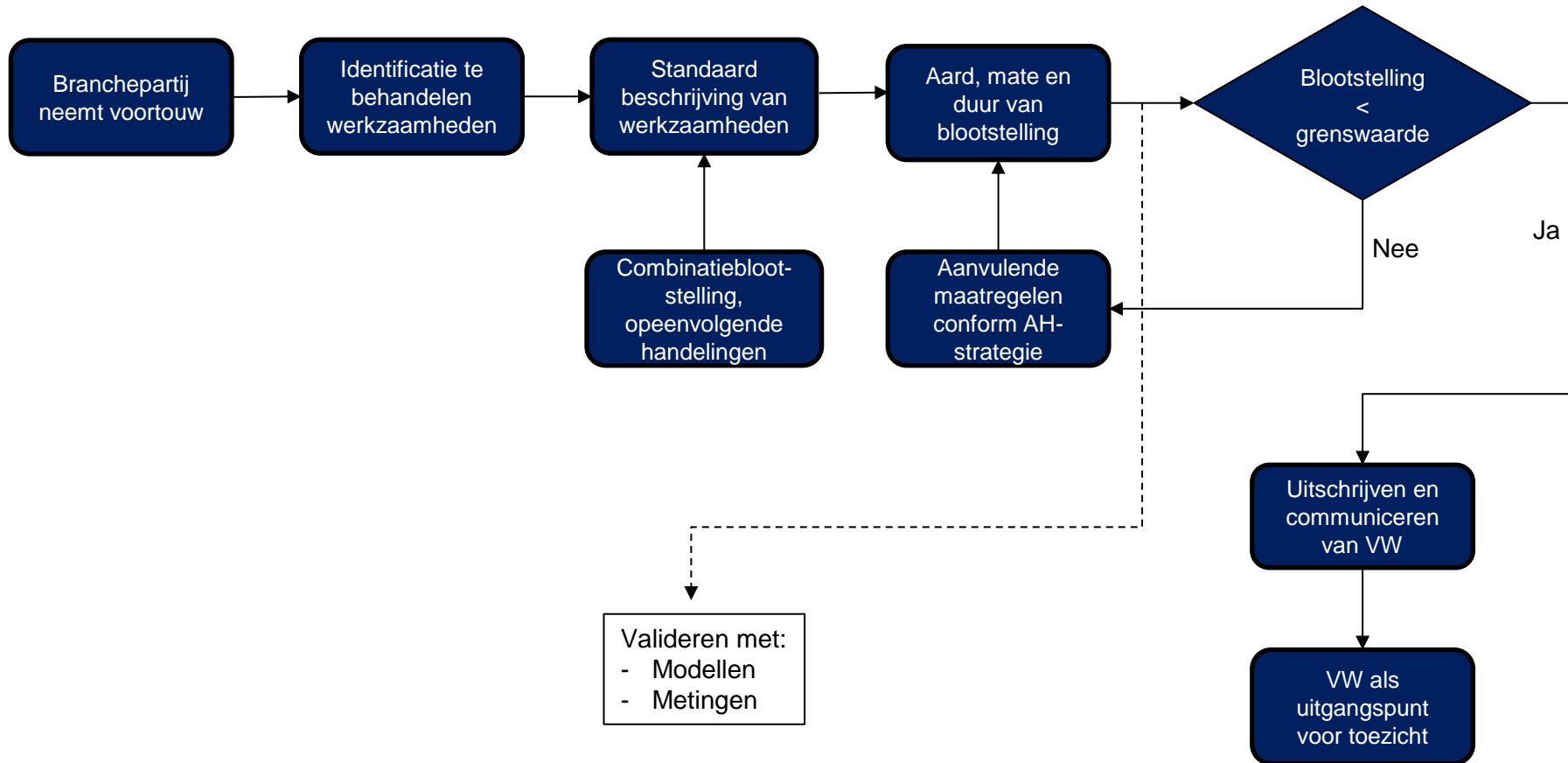
Validatie VW labs begeleidt door TNO

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

In 2009 heeft TNO, als onderdeel van de Leidraad Veilig werken met chemische stoffen van de SER, de notitie “Kwaliteitscriteria voor veilige werkwijzen en instrumenten om veilige werkwijzen af te leiden” geschreven (Fransman et al., 2009). Eind 2015 heeft TNO deze criteria op verzoek van de Inspectie SZW nader uitgewerkt, gespecificeerd en verduidelijkt.

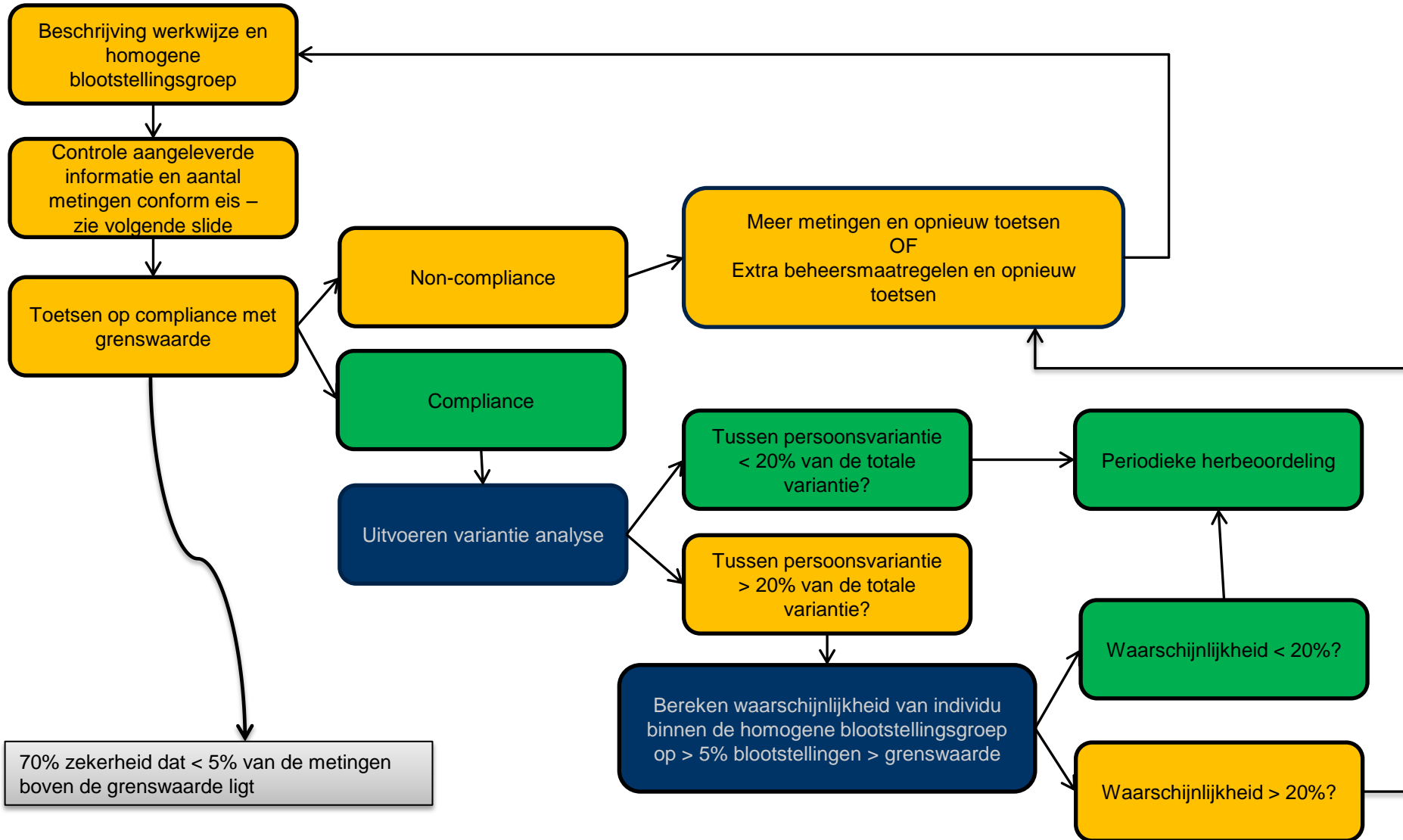
Procesbeschrijving VW

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS



Validatie VW met meetgegevens

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS



Aantal validatiemetingen

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

Afhankelijk van (verwachte) variabiliteit:

- Voor een Nationale VW (meerdere bedrijven, meerdere locaties, meerdere werknemers): min. 9 persoonlijke metingen in tenminste 3 bedrijven, tenminste 3 werknemers
- Voor een Nationale bedrijfsspecifieke VW (1 bedrijf, meerdere locaties, meerdere werknemers): min. 9 persoonlijke metingen in tenminste 3 locaties, tenminste 3 werknemers
- Voor een bedrijfsspecifieke VW (1 bedrijf, 1 locatie, meerdere werknemers): min. 9 persoonlijke metingen in tenminste 3 locaties, tenminste 3 werknemers **OF** min. 3 metingen met alle meetresultaten < 10% van de OELV

Voorstel meetplan validatie VW labs

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

- **5 worst case stoffen**
uit iedere COSHH gevaarsklasse 1 stof met hoge dampspanning en lage grenswaarde / lage detectiegrens
- **1 categorie C stof met een dampspanning ± 17 mbar**
om te bewijzen dat onder puntafzuiging met deze stoffen veilig gewerkt kan worden
- **1 categorie D en 1 categorie E stof met een dampspanning in mbar die \leq grenswaarde in ppm**
om te bewijzen dat onder puntafzuiging met deze stoffen veilig gewerkt kan worden
- **Toetsing aan grenswaarde volgens NEN-689:2016 (concept)**
daarom voor iedere taak tenminste 3 metingen uitvoeren
- **Meetduur: 15 minuten**
de meeste werkzaamheden met gevaarlijke stoffen in een lab duren kort
- **Type werkzaamheden: inwegen, overschenken, roeren en/of schoonmaken**
is worst case voor wat betreft de hoeveelheid geëmitteerde damp
- **Soort metingen: Personal Air Sampling (PAS) metingen**
stationaire metingen niet relevant: gaat om inhalatoire blootstelling van de medewerker die de handelingen met de stoffen uitvoert (= worst case)

DSM Resins & Functional Materials



- **Het hele programma wordt uitgevoerd in zowel de zuurkast als onder puntafzuiging**

Voorstel meetplan validatie Veilige Werkwijze

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

Stof	CAS nummer	COSHH klasse	Relevante H-zin(nen)	Dampspanning in mbar	Grenswaarde in ppm 15'	Grenswaarde in ppm 8 h	Aantal metingen	Meetduur
Aceton	67-64-1	A	H336, H319	228	1000 (Publiek TGG 15')	500 (Publiek TGG 8 h)	3	15'
Diethylether	60-29-7	B	H302	586	200 (Publiek TGG 15')	100 (Publiek TGG 8 h)	3	15'
Zoutzuur	7647-01-0	C	H314, H335	227	10 (Publiek TGG 15')	5 (Publiek TGG 8 h)	3	15'
Azijnzuur	64-19-7	C (dampspanning ~ 17 mbar)	H314	15,2	15 (ACGIH STEL)	10 (ACGIH TLV)	3	15'
n-Hexaan	110-54-3	D	H361f	176	40 (Publiek TGG 15')	20 (Publiek TGG 8 h)	3	15'
Tolueen	108-88-3	D (dampspanning in mbar < grenswaarde in ppm)	H361d	30	100 (Publiek TGG 15')	40 (Publiek TGG 8 h)	3	15'
Benzeen	71-43-2	E	H340, H350	99,5	2,5 (ACGIH STEL)	1 (Privaat TGG 8 h)	3	15'
Hexametyleen-diisocyanaat	822-06-0	E (dampspanning in mbar ~ grenswaarde in ppm)	H334	0,007	0,005 Privaat Did-AGS 15')	0,005 (ACGIH TLV)	3	15'

two ways to comply:

1
Reactive



2
Proactive



©2016 www.basf.com