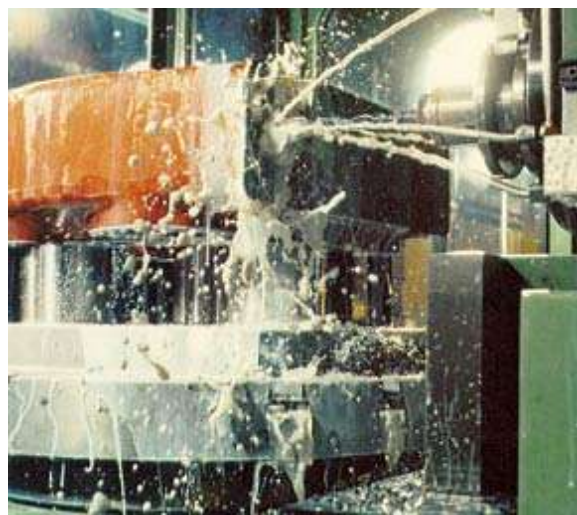




IndusTox

Beoordelen van blootstelling aan metaalbewerkingsvloeistof



Frans Jongeneelen
IndusTox Consult, Nijmegen

Inhoud

- Inleiding
- Klassieke risicobeoordeling
 - Meten van luchtconcentratie aan toetsen grenswaarde
- Alternatieve risicobeoordeling
 1. Best Practise
 2. Control banding
 3. Modelmatige beoordeling
 - Statistisch model met determinanten van blootstelling
 4. MEASE – The metals EASE
 5. Handboek veilig werken met MBV
 - Kwalitatieve toets
 - goede praktijken

Inleiding

- Vier verschillende soorten MBV:
 1. Straight MBV = minerale oliën en vetten
 2. Oplosbare MBV = waterige emulsies van minerale oliën
 3. Synthetische MBV = emulsie zonder minerale oliën
 4. Semi-synthetische MBV = mix van 2 en 3
- MBV is ingewikkelde mix van vele stoffen
- Samenstelling van MBV is geheim van de smid
- MBV samenstelling verschilt van product tot product
- Contaminanten ontstaan bij gebruik



Inleiding – samenstelling MBV

TABEL 1. Voorbeelden van additieven in metaalbewerkingsvloeistoffen.

Additief	Voorbeeld
Corrosion inhibitors	Amine carboxylates, amine borates, tolyltriazole salts
Emulsifiers	Soaps, sulfonates, alkanolamides
Couplers	Glycol ethers
Extreme pressure (EP) lubricants	Sulfurized, phosphated compounds
Biocides	<i>Case report</i> <i>Scand J Work Environ Health 2008;34(5):403-404</i> Occupational rhinitis caused by tolyltriazole in metalworking fluids by Pål Graff, PhD, ¹ Lisa Elmsjö, ² Janne Björkander, PhD, ³ Ulf Flodin, MD, ¹
Lubricants	
pH buffering	
Dispersants	

Graff P, Elmsjö L, Björkander J, Flodin U. Occupational rhinitis caused by tolyltriazole in metalworking fluids. *Scand J Work Environ Health* 2008;34(5):403-404.

Beoordeler Inleidin

- Willek
- Hysol
- Synthe
- Wat le



1. Identification of the substance/preparation and company/undertaking

Product name	Hysol 30 FF
SDS no.	466257
Use of the substance/preparation	Metalworking fluid - soluble. For specific application advice see appropriate Technical Data Sheet or consult our company representative.
Supplier	Castrol Industrial Divisione di BP Italia Via Anton Cechov, 50/2 20151 Milano Italia Telephone number: +39 02/334461 Fax number: +39 02/33446300 Carechem: +44 (0) 1235 239 670 (24 hours)
EMERGENCY TELEPHONE NUMBER	

E-mail address MSDSadvice@bp.com
 Not classified as hazardous for transport (ADR/KID, ADR/K, IMDG, ICAO/IATA)

15. Regulatory information

Classification and labelling have been performed according to EU directives 1999/45/EC and 67/548/EEC as amended and adapted.
 Label requirements

11. Toxicological in

Chronic toxicity

Chronic effects

Effects and symptoms

Eyes

Skin

Inhalation

Ingestion

Risk phrases

Additional warning phrases

Other regulations

Europe inventory

United States inventory (TSCA 8b)

Australia inventory (AICS)

Canada inventory

China inventory (IECSC)

Japan inventory (ENCS)

Korea inventory (KECI)

Philippines inventory (PICCS)

This product is not classified according to EU legislation.

Safety data sheet available for professional user on request.

All components are listed or exempted.

All components are listed or exempted.

At least one component is not listed.

At least one component is not listed.

At least one component is not listed.

At least one component is not listed.

At least one component is not listed.

At least one component is not listed.

Klassieke beoordeling van blootstelling

Metten van MBV in werkatmosfeer. Hoe?

- Damp of nevel?
 - vluchtige componenten? Of mist van MBV?
- Olie- of waterfractie?
- Specifieke toeslagstoffen meten?
 - Biociden
 - Sensibiliserende stoffen: R43-stoffen
- Of stoffen die ontstaan bij gebruik?
 - Oud: PAKs, nitrosoamines
 - Nieuw: formaldehyde, KVE, endotoxine

Meetvoorschriften

METHODE	Monster-neming	Monster-bewerking	Analyse	Geschikt voor
NIOSH 5524 -1	Totaalstof	Solvent extractie bij hoge concentratie	Gravimetrisch	Alle typen
NIOSH 5524 -2	Totaalstof	Solvent extractie	Gravimetrisch	Alle typen
MDHS 84	Inhaleerbaar stof	Solvent extractie bij hoge concentratie	Gravimetrisch	Oil mist
MDHS 95/2	Inhaleerbaar stof	Extractie met CsCl	FAAS/ICP	Water mix MBV
BIA 7750	Inhaleerbaar stof + damp	Solvent extractie	IR spectrofotometer	Niet voor synthetische water mix

Beoordelen van blootstelling MBV

Voorbeeld

Metten van “respiratory exposure”. Hoe?

Table 1. Sampling and analysis methods of air samples in 10 metal workshops

The measured substance	Number of samples	Sampling time	Approximate duration of sampling (h)	Approximate air flow (l min ⁻¹)	Sampling method/ collection medium	Analysis method
Breathing zone samples						
VOCs	42	A	1	0.1	Tenax sorbent tube	Thermodesorption, gas chromatography–mass spectrometry (ISO, 2004)
Aldehydes	42	M	2	1	Sep-Pak collector	Liquid chromatography–mass spectrometry (US Environmental Protection Agency, 1999)
Endotoxins	42	A	2	2	IOM cartridge/glass fibre filter	Enzyme-based spectrophotometry, BIOWhittager-QCL (CEN, 2002)
Inhalable dust	42	M + A	6	2	IOM cartridge/cellulose-acetate filter (CEN 481:1993)	Gravimetry (SFS, 1976)
Stationary samples^a						
Oil mist	21	A	4–6	2	IOM cartridge/teflon or glass fibre filter	Extraction to tetrachloromethane, IR (NIOSH, 1996)
Microbes	21	A	2	2	Cannea cartridge/polycarbonate filter	Cell culture, microscopy (Palmgren <i>et al.</i> , 1986)

M = morning; A = afternoon.

^aPersonal breathing zone samples from three workplaces and stationary samples from seven workplaces.

Meetmethoden

- Geen eenduidig voorschrift
- Geen internationale overeenstemming
- Gevolg:
 - Het is niet duidelijk welke maat het beste is
 - Het is lastig om meetgegevens onderling te vergelijken
- Plus

ORIGINAL ARTICLE

An assessment of dermal exposure to semi-synthetic metal working fluids by different methods to group workers for an epidemiological study on dermatitis

B van Wendel de Joode, E P B Bierman, D H Brouwer, J Spithoven, H Kromhout

.....
Occup Environ Med 2005;**62**:633–641. doi: 10.1136/ocem.2004.015396

Alternatieve benaderingen

1. Insteken op Best Practise
2. Beoordelen met Control Banding
3. Beoordeling met voorspellend statistisch model
4. MEASE – The metal's EASE
5. Met handboek Gezond werken met MBV
 - Ingrediënten van 1, 2 en 3

Alternatief 1: Best Practise

- Aanpak zonder risicobeoordeling
- Uitgangspunt = Elke blootstelling is te hoog
- Invulling van Best Practise:
 - Best Available Control Techniques
 - As Low As Reasonable Achievable
 - Termen komen van US-EPA
 - Zijn gebruikt voor beperking/minimalisatie van uitstoot naar buitenlucht
- Voor Best Practise strategie is een beleidsregel met verplichting is nodig

Beoordelen van blootstelling aan MBV

Alternatief 2: Control banding

- Ontwikkeld in farmaceutische industrie
- Uitgewerkt in UK als COSHH Essentials
- Overgenomen door:
 - D – Einfaches Massnahmenkonzept Gefahrstoffe
 - NL – Stoffenmanager
 - F – Methodologie d’Evaluation du Risque Chimique

Principe: Hazard class + Exposure rating

➔ risk bands = control bands

Control banding voor MBV?

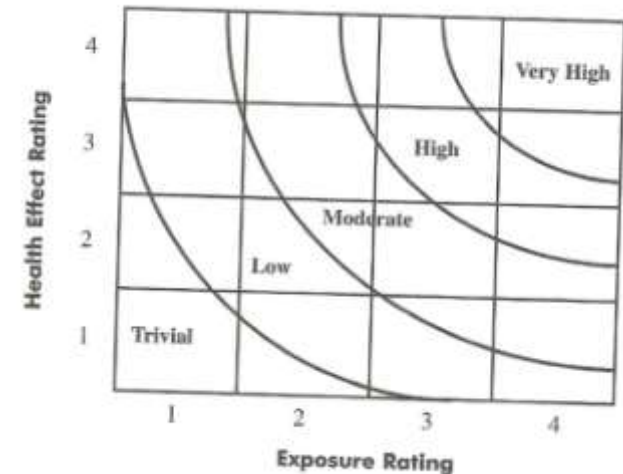
Indeling van MBV in hazard class

- Kan dit met R-zinnen?

En hoe indelen in exposure categorie?

- Vluchtigheid of stoffigheid van MBV?

Resultaat: Eén ‘control band’ voor alle MBV-gebruik!



Alternatief 3: Voorspellend statistisch model

- Algemene formule:

$$[\text{concentratie stof } X] = \beta(\text{det1}) \times \beta(\text{det2}) \times \beta(\text{det3}) \times \beta(\text{det4}) \times \dots$$

- Werkplekfactoren met mogelijk effect op de blootstelling worden onderzocht met meervoudige (mixed-effect) lineaire regressieanalyse

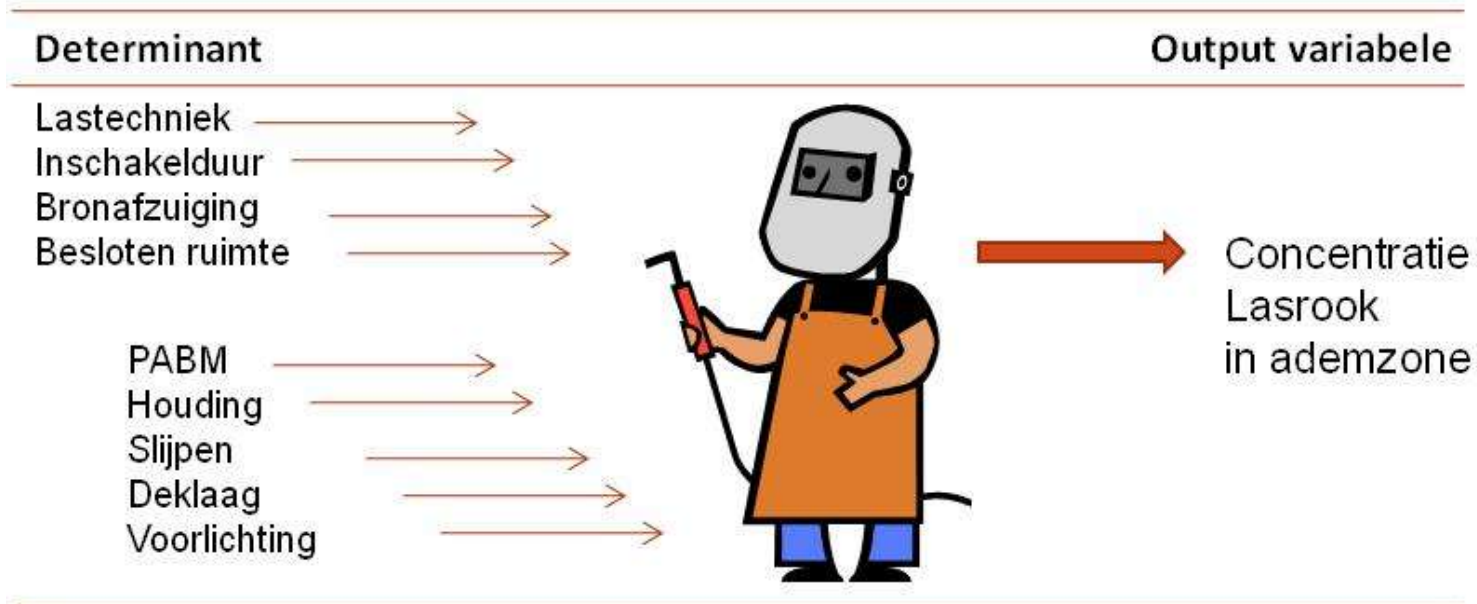
- Toegepast voor lassers en lasrook:

$$[\text{lasrook}] = \beta(\text{lastechniek}) \times \beta(\text{materiaal}) \times \beta(\text{PABM}) \times \beta(\dots)$$

- Statistische significantie van β bepaalt of de onderzochte factor (= determinant) van invloed is op de concentratie lasrook

Voorspellend statistisch model van 5 keer Beter Verbetercheck lasrook 2010

Statistisch model voor VBC Lasrook 2010



Voorspellend statistisch model lasrook als rekenblad

Voorbeeld:

Lastechniek MAG<15% ID = 2,92

PABM x 0,62

LV x 0,65

Stand hoofd x 0,89

Slijpen x 1

Besloten x 1

Voorlichting x 1

Deklaag x 0,83

= 0,87 mg/m³

Databased lasrook toets 2010

NB alleen de groene velden zijn invoervelden!

Technische Kenmerken laswerkplek	Factor	Situatie	factor van toepassing:
TIG lassen <15% =	1,14		2,92
TIG lassen >15% =	1,39		
MIG lassen <15% =	2,12		
MIG lassen >15% =	2,59		
MAG lassen < 15% =	2,92	x	
MAG lassen >15% =	3,56		
Booglassen beklede elektrode < 15% =	2,56		
Booglassen beklede elektrode > 15% =	3,13		
Arbeidshygiënische Maatregelen			
PABM normaal =	1,00		0,62
PABM hoog =	0,62	x	
Locale ventilatie			
Locale ventilatie normaal =	1,00		0,65
Local ventilatie hoog =	0,65	x	
Situationele omstandigheden op laswerkplek			
Hoofd uit de pluim			
ja =	0,89	x	0,89
nee =	1,00		
Slijpen als neventaak			
ja =	1,00	x	1,00
nee =	0,86		
Lassen in besloten ruimte			
ja =	1,02		1,00
nee =	1,00	x	
Voorlichting veilig lassen gehad			
ja =	0,78		1,00
nee =	1,00	x	
Deklaag afwezig of verwijderd			
ja =	0,83	x	0,83
nee =	1,00		

Voorspelde lasrookconcentratie (in mg/m³):

0,87

Betrouwbaarheidsinterval =

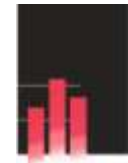
0,6

-

1,2

Beoordelen van blootstelling aan MBV

Statistisch model voor MBV (1)



IndusTox

Ann. occup. Hyg., Vol. 48, No. 5, pp. 383–391, 2004
© 2004 British Occupational Hygiene Society
Published by Oxford University Press
doi:10.1093/annhyg/meh042

Determinants of Exposure to Metalworking Fluid Aerosol in Small Machine Shops

ANDREW S. ROSS¹, KAY TESCHKE^{1,2}, MICHAEL BRAUER¹ and SUSAN M. KENNEDY^{1,2*}

¹School of Occupational and Environmental Hygiene, University of British Columbia, 2206 East Mall, Vancouver, BC V6T 1Z3, Canada; ²Department of Health Care and Epidemiology, University of British Columbia, 5804 Fairview Avenue, Vancouver, BC V6T 1Z3, Canada

Received 3 July 2003; in final form 30 December 2003; published online on 7 July 2003

The purpose of this study was to evaluate personal exposure to metalworking fluid (MWF) aerosols in very small machine shops (1–8 machinists per shop) and to investigate workplace factors associated with exposures. A total of 20 willing machine shops in Vancouver, Canada

Beoordelen van blootstelling aan MBV

Statistisch model van Ross (Annal Occup Hyg, 2004)

- 46 kleine bedrijven (1-8 machines)
- 222 persoonlijke metingen + gedetailleerde observatie van taken, techniek, soort MBV en werkplek
- Mixed model regressie analyse van [MBV]
- Significante determinanten van [MBV]:
 - Slijpen ↑
 - Gesloten CNC machines ↑
 - Aluminium ↓
 - Hoogte hal ↓
 - Mechanische ventilatie ↓
- Model wordt dan :

$$\ln[\text{MBV}] = \text{intercept} + \beta(\text{slijptijd}) + \beta(\text{gesloten CNC}) + \beta(\text{Al}) + \beta(\text{hoogte}) + \beta(\text{ventilatie})$$

verklaarde variantie: $R^2 = 0,77$

Maar hoe goed is de representativiteit van dit model ??

Ander statistisch model MBV van Lillienberg (Annal Occup Hyg, 2008)

- Zweeds onderzoek bij 3 (grotere) bedrijven
- 95 persoonlijke metingen + gedetailleerde observatie van taken, open/gesloten machines en gebruik perslucht
- Mixed model regressie analyse van [MBV]
- Significante determinanten van [MBV]:
 - Perslucht > 30min/ shift ↑
 - Open machines ↑
- Model wordt dan :

$$\ln[\text{MBV}] = \text{intercept} + \beta(\text{perslucht}) + \beta(\text{open machines})$$

met verklaarde variantie van 44 – 45%

Dus: Omsloten machines en verbod op perslucht geeft minder blootstelling, maar de gegevens zijn onvoldoende voor voorspellend model.

Beoordelen van blootstelling aan MBV

Alternatief 4: MEASE – the metals EASE

- Exposure assessment for metals and inorganic substances
- MEASE is een REACH tool
 - PROC-specific estimate
 - Mix van EASE (from HSE - UK) and TRA (from ECETOC)
- Available as Excel spreadsheet
- Documentation is poor

MEASE estimate

MEASE 1.02.01
Exposure Assessment Tool
For Metals And Inorganic Substances

© 2009, 2010 EBRC Consulting GmbH
D. Vetter
Hannover, Germany

Substance characteristics		Model parameters	R	Exposure modifier
Molecular weight (g/mol)		100	R	--
Melting point (°C)		0		--
Vapour pressure (Pa)		10		--
Physical form	Aqueous solution	▼	G	Very low fugacity (dustiness based)
Content in preparation (including alloys)	1 – 5%	▼		20%
Operational conditions (OC)		Model parameters	R	Exposure modifier
Process category	17 - Lubrication at high energy conditions and in partly open process		R	--
Process temperature (°C)		25		--
Scale of operation	Professional use	▼		Professional use
Duration of exposure (minutes)	> 240 minutes	▼		100%
OCs used for dermal exposure assessment		Model parameters	R	Exposure modifier
Pattern of use	Non-dispersive use	▼	R	Medium dermal exposure potential
Pattern of exposure control	Direct handling	▼		High dermal exposure potential
Contact level	Intermittent	▼		Medium/high dermal exposure potential
Risk management measures (RMM)		Model parameters	R	Exposure modifier
Implemented RMMs	General ventilation	▼	R	71%
RMM efficiency based on	Median estimate	▼		(as reflected in reduction factor above)
Respiratory protective equipment (RPE)	No RPE	▼		100%
Use of gloves	No gloves	▼		100%
Exposure estimate		Exposure estimate		
Dermal exposure estimate	1 µg/cm²/day			
Exposed skin area	480 cm²			
Total dermal loading	0,48 mg/day			
Inhalation exposure estimate	0,143 mg/m³			

Alternatief 5: Handboek gezond werken met MBV

Opzet handboek

Twee onderdelen:

1. Doe-het-zelf toets gezondheidsrisico: Moet ik meer aandacht schenken aan MBV?
2. Informatiesheets
 - 'Goede praktijken'
 - Praktische suggesties voor gezond werken met MBV
 - Navigator

Toets gezondheidsrisico MBV

Gezondheids-
gevaar?



Hazardscore: ja of nee

Hazard	Nee (-)	Ja (+)
Exposure	groen	oranje
Nee (-)	groen	oranje
Ja (+)	oranje	rood



Blootstelling ?



NEVEL

ja of nee

Huidblootstelling



Sheets: Gezond werken met MBV

Onderwerpen

1. Goed ontwerp werkplek en machines
2. 'Low hazard' MBV (gevaararm)
3. Bronafscherming en -afzuiging
4. Ruimteventilatie
5. Goede hulpmiddelen
6. Veilige werkprocedures en -voorschriften
7. Persoonlijke beschermingsmiddelen (huid en inademing)
8. Gevaren communicatie en preventie
9. Meten van blootstelling
10. Medische bewaking
11. Verantwoorde afvoer en verwerking MBV

Wanneer Hazard-score voor een MBV?

Bij gevaarsindicatie van producten:

+ Irriterende stoffen:

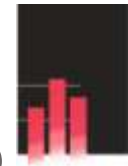
- + Opmerking 'irritatie' in MSDS,
- + of R34, R35, R36, R37 , R38- of R66-zin,
- + of pH>11,5

+ Sensibiliserende stoffen:

- + Opmerking sensibilisatie' in MSDS,
- + of R42- of R43-zin,

Of bij klachten van werknemers:

- + Huidklachten: jeuk, rode huid, blaasjes
- + Luchtwegklachten: kriebel in keel, veel hoesten
- + Oogklachten: brandende ogen



Wanneer exposure-score MBV?

1- Inhalatie.

Indicatie bij:

- + Zichtbare vrijkomende nevel
- + Frequent gebruik van perslucht (> 4 maal/uur)

2- Huidblootstelling.

Indicatie bij:

- + Hoge frequentie vasthouden werkstukken en/of gereedschap
- + Spetters op armen en handen
- + Werkkleding met vochtige plekken

Matrix gezondheidsrisico van MBV

Hazard \ Exposure	Nee (-)	Ja (+)
Nee (-)	groen	oranje
Ja (+)	oranje	rood

Toelichting:

- Klasse **oranje**: maatregelen gewenst
- Klasse **rood**: maatregelen zijn direct nodig

Handboek

Veilig en gezond werken met metaalbewerkingsvloeistoffen (MBV)

(in opdracht van Koninklijke Metaalunie, Vereniging FME-CWM en de
Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie)

Belangrijkste tips voor veilig werken met MBV

1. Maak optimaal gebruik van de mogelijkheden om de standtijd van metaalbewerkingsvloeistoffen te verlengen.
2. Vermijd zoveel mogelijk producten met stoffen die irriterend zijn voor de huid en de luchtwegen. Hetzelfde geldt voor stoffen die overgevoeligheid – en daarmee allergie – kunnen veroorzaken. Deze stoffen zijn te herkennen aan hun R-zinnen.
3. Een goed ontworpen plaatselijk afzuigsysteem vangt de aanwezige nevel/rook op effectieve wijze af.
4. Minimaliseer vervuiling van MBV (bacterievorming, metaalslijpsel, e.d.) door een goed onderhoudsysteem en door periodieke verversing.
5. Het schoonblazen van machines, gereedschappen of werkstukken in open ruimten vermijden (geen perslucht gebruiken).
6. Enkele praktische afspraken over het gebruik van huid- en adembescherming voorkomt problemen. Kies de juiste bescherming op het juiste moment.
7. Goede werkafspraken over veilig werken met MBV is één kant van de medaille; zorg ervoor dat periodiek wordt beproefd of deze afspraken ook tot hun recht komen in de dagelijkse praktijk (leg dit vast in uw procedures voor bedrijfsvoering).

Overzicht informatiesheets

AANPAK KNELPUNTEN	1. Aanpak knelpunten op werkvloer	<i>pag</i>
	AK 1. Geur en/of kleur van MBV zijn afwijkend van normaal	10
	AK 2. Veel handcontact met werkstukken en gereedschap	11
	AK 3. Veel zichtbare (olie)nevel in de hal	12
	AK 4. Bronafzuiging machine functioneert onvoldoende	13
	AK 5. Veel gebruik van perslucht om schoon te maken	14
	AK 6. Spatten/morsen/uitsleep rond machines	15
	AK 7. Er is sprake van huidklachten	16
	AK 8. Er is sprake van luchtwegklachten	17

	Preventiemedewerker/KAM	Productie	Bedrijfsleiding	Inkoop
	●			
●	●			
●		●		
	●			
	●			
●	●	●		
●	●	●		

GOEDE PRAKTIJKVOORBEELDEN	2. Goede praktijkvoorbeelden	<i>pag</i>
	GP 1. Goed ontworpen vloeistof-doseersysteem	18
	GP 2. Goede toegankelijkheid van machines	19
	GP 3. Afscherming van MBV spetters en/of nevel	20
	GP 4. Goed ontworpen plaatselijk afzuigstelsel	21
	GP 5. Goede ventilatie van de productiehal	22
	GP 6. Goede hulpmiddelen	23
	GP 7. Procedure voor periodieke vervanging van MBV	24
	GP 8. Verlengen van de standtijd van MBV	25
GP 9. Afvoer van afgewerkte MBV	26	

	Preventiemedewerker/KAM	Productie	Bedrijfsleiding	Inkoop
	●	●	●	
●		●		
●	●		●	
●		●	●	
●		●		
●	●		●	
	●			
	●	●		
●	●			

GOEDE WERKAF- SPRAKEN	3. Werkafspraken ter verankering van veilig werken	<i>pag</i>
	GW 1. Afspraken over inkoop van gezondheidsveilige MBV	27
	GW 2. Afspraken over onderhoud van MBV	28
	GW 3. Afspraken over gebruik van huidbescherming	29
	GW 4. Afspraken over gebruik van adembescherming	30
	GW 5. Afspraken over medische bewaking	31
GW 6. Instructie gezond werken met MBV	32	

	Preventiemedewerker/KAM	Productie	Bedrijfsleiding	Inkoop
●		●	●	
●	●			
●	●			
●	●			
	●	●		
●	●	●	●	

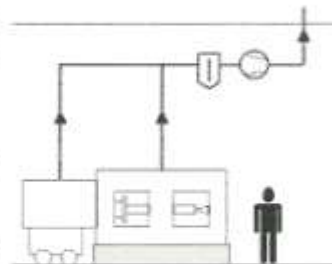
Indeling sheets

Koppen:

- Omschrijving aanpak
- Plaats AH-strategie
- Effectiviteit
- Financiële aspecten
- Toepasbaarheid
- Invoering
- Neveneffecten
- Extra info bij....

5.4 GP 4: Goed ontworpen plaatselijk afzuigstelsel

GP 4.	Goed ontworpen plaatselijk afzuigstelsel
Bestemd voor	KAM, bedrijfsleiding en inkoop
Algemeen	Plaatselijke afzuiging vangt verontreiniging af aan de bron
Omschrijving <p>Het ontwerp en de plaatsing van de zuigmond (diameter, afstand t.o.v bron) zijn erg kritisch voor effectieve werking. Controleer altijd of de nevel/rook wordt weggevangen.</p> <p>De eisen te stellen aan een goed stelsel zijn:</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Combinatie van omkasting met afzuiging is meestal een erg effectieve oplossing. Op deze wijze worden alle emissiepunten in de machine afgezogen.▶ Geen afzuiging van lucht in de richting werknemer.▶ Stevige constructie van omkasting is nodig, geen dun kunststof gebruiken.▶ Om opbouw van neerslag door condensatie in afvoerleidingen te voorkomen moet de snelheid minstens 2 m/s zijn.▶ Bij geen omkasting de afzuigmond zo dicht mogelijk op de bron plaatsen (vuistregel: afstand bron tot ingang afzuigmond < diameter afzuigmond).▶ Afgezogen lucht afvoeren; recirculatie van afgezogen en gefilterde lucht wordt niet aanbevolen omdat dan verzadiging en/of doorslag kan optreden.	
Effect <ul style="list-style-type: none">▶ Bij afvoer van lucht naar buiten met een concentratie MBV > 20 mg/nm³ is een afscheider nodig die de nevel/damp van MBV afvangt (NER klasse gO.1). In afgezogen lucht zal deze concentratie in veel gevallen hoger zijn.	
Natuurlijk moment van implementatie <p>Bij vervanging van een machine.</p>	
Neveneffecten (inclusief eventueel milieu) <ul style="list-style-type: none">▶ Door de plaatselijke afzuiging van lucht zal de luchtbalans in de ruimte worden beïnvloed.▶ Plaatselijke afvoer van (verwarmde) lucht naar buiten kost energie. Recirculatie van gefilterde lucht van afzuigsystemen wordt niet aanbevolen.	
Meer informatie bij: <ul style="list-style-type: none">▶ Website http://ventilatie.startpagina.nl/	



Slotsom

1. Meten van blootstelling aan MBV is niet eenvoudig
 - Mix van stoffen met variabele samenstelling
 - Zeer beperkte info op MSDS
 - Gangbare meetmethode schiet tekort
2. Voorstel:
 - I. **Overheid/ sector**
 - Beleid voeren van verbod op toxische toeslagstoffen in MBV
 - MSDS met volledige info
 - II. **Bedrijven. Bewaak de blootstelling aan MBV door:**
 - Low hazard MBV gebruiken
 - Bewaak kwaliteit van MBV
 - Toets werkplek op “Best Practice”-kenmerken i.p.v. de luchtconcentratie
 - Medische bewaking door PMO (luchtwegen en huid)

Blootstelling aan metaalbewerkingstvloeistof

Meer info:



Handboek Veilig en gezond werken met MBV:

http://docs.minszw.nl/pdf//158/2007/158_2007_5_3799.pdf

Handouts : www.industox.nl/handouts.htm

Blootstelling aan metaalbewerkingstvloeistof

Reacties en/of opmerkingen?



.....?

.....?

.....?

.....?

.....?

.....?

.....?