

Verantwoord werken bij het lassen

Recentelijk is een (aanvullend) onderzoek afgerond met als doel te komen tot het opstellen van concept-richtlijnen voor verantwoord werken bij het lassen voor alle in Nederland toegepaste lasprocessen en omstandigheden. Het onderzoek valt uiteen in een aantal deelgebieden. Een presentatie van de belangrijkste resultaten.

In september 1982 gaf het directoraat-generaal van de Arbeid opdracht tot een vooronderzoek over 'De belastingen de agentia en factoren bij het lassen' aan het toenmalige Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO (IMG-TNO). Dit vooronderzoek gaf inzicht in de rol van de diverse van belang zijnde arbeidshygiënische parameters bij het lassen.*

Tegelijkertijd kreeg het Coronel Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam opdracht tot uitvoering van een gezondheidskundig vooronderzoek bij lassers.**

Bij bespreking van de eindresultaten werd vastgesteld dat aanvullend onderzoek nodig was om te komen tot richtlijnen voor verantwoord werken bij het lassen. De begeleidingscommissie stelde vast dat verder onderzoek door TNO gewenst was op de volgende gebieden:

- Aanvullend onderzoek naar de expositie aan luchtverontreiniging door drie processen waarbij globale indicaties werden verkregen dat lassers aan een te hoge expositie worden blootgesteld;
- Onderzoek naar expositie aan luchtverontreiniging

- voor een aantal nog niet onderzochte lasprocessen;
- Nader onderzoek naar het effect van verschillende in de handel verkrijgbare typen plaatselijke afzuiging en mogelijke alternatieven ter beperking van de expositie van lassers aan luchtverontreiniging;
- Nader onderzoek naar het ultraviolette stralingsniveau bij lasprocessen, ten einde de juiste maatregelen aan te kunnen geven ter bescherming tegen ultraviolette straling;

In het kader van het betreffen- de lasonderzoek werd geen

verder onderzoek nodig geacht naar de lawaai-belasting en de thermische belasting van lassers.

- * De resultaten van het onderzoek zijn vastgelegd in IMG-rapport F 2012-06 'De belastende agentia en factoren bij lassen - Eindrapport' (november 1983).
- ** De resultaten van dit onderzoek zijn vastgelegd in het rapport 'Indicatief oriënterend onderzoek bij lassers - Eindverslag' (november 1983) van het Coronel Laboratorium.

Expositie van lassers aan luchtverontreiniging

Dit onderzoek werd uitgevoerd op werkplekken in bedrijven, waar lassers volgens de bedrijfsleiding op normale wijze hun taak uitvoerden. Een belangrijke overweging bij het onderzoek was dat er zeer weinig is gepubliceerd over blootstelling van lassers aan lasemissies in Nederland, hoewel deze beroepsgroep circa 27 500 personen omvat in 1985).

Er is veel gepubliceerd over de lasrookproductie onder nauwkeurig vastgelegde condities, uitgevoerd in een laboratorium opstelling (fume-box). Deze gegevens zijn echter niet te correleren met de expositie van lassers, omdat hierbij nog vele andere factoren een rol spelen, zoals de houding en de werkwijze van de lasser, de aard en de wijze van het gebruik van expositie-reducerende middelen, de wijze van ventilatie, de werkzaamheden in de omgeving van de lasser en dergelijke.

Om de expositie van lassers aan luchtverontreiniging te bepalen zijn luchtmonsters in hun ademzone verzameld. Daarnaast werden ook op vaste meetplaatsen monsters verzameld in verband met de expositie van helpers of omstanders. In deze monsters werden

relevante componenten bepaald, zoals chroom, nikkel, koper en cadmium. Tevens werden concentraties gemeten van gassen, zoals ozon, stikstofoxiden en koolmonoxide. De in de bedrijven aangetroffen plaatselijke afzuigsystemen en andere voorzieningen om de individuele expositie van de lassers te verminderen zijn geëvalueerd. Dit gebeurde voor het deelonderzoek naar het effect van algemene ventilatie en plaatselijke afzuiging ter beperking van de expositie van lassers aan luchtverontreiniging.

De meeste metingen zijn uitgevoerd in grote ruimten, op min of meer vaste werkplekken, zonder gebruik van plaatselijke afzuiging. In afbeelding 1 een weergave van het gebied tussen de laagst en de hoogst gemeten concentraties en de mediane concentraties. Bij de meeste processen werden concentraties gemeten hoger dan $5 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$. Dit is gelijk aan de MAC-waarde die geldt voor lasrook. Hierin zijn afzonderlijke stoffen niet in dusdanige concentraties aanwezig, dat bij toepassing van de MAC-waarde van deze afzonderlijke stoffen worden

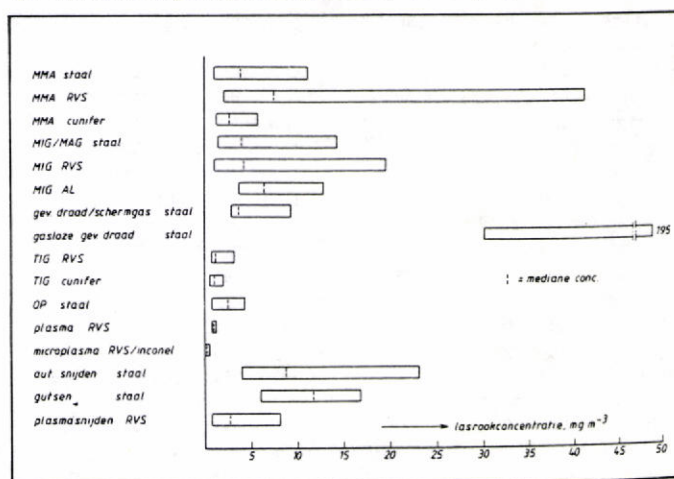
overschreden (bij vele onderzochte processen zijn verbindingen aanwezig die een lagere MAC-waarde hebben). Gunstige uitzonderingen vormen de TIG- en plasmalasprocessen. Deze processen worden in het algemeen voor kleinere lassen toegepast.

De onderzoekresultaten ten aanzien van chemische verbindingen zijn samengevat in tabel 1. Hierin worden de verschillende situaties, lasprocessen en gelaste materialen voor de diverse chemische componenten beoordeeld naar de

thans geldende MAC-waarden (Nationale MAC-lijst 1986).

De beoordeling in de tabel geldt voor het werken in grote ruimten zonder plaatselijke afzuiging of andere expositie-reducerende middelen. Indien deze wel gebruikt worden, kan de situatie gunstiger zijn. Bij het werken in kleine besloten ruimten is de situatie aanzienlijk ongunstiger. Uit tabel 1 blijkt verder dat van de onderzochte processen het OP-lassen en het TIG-lassen van roestvast staal en cunifer bij de huidige MAC-waarden

Afb. 1 Lasrookconcentraties in ademzone bij lassen in grote ruimten zonder gebruik van plaatselijke afzuiging.



Tabel 1 Samenvatting resultaten betreffende expositie aan chemische verontreinigingen in grote ruimten zonder expositiereducerende middelen.

lasproces en te lassen materiaal	las-rook	Ba	Cr	Ni	Cu	Cd	Ag	F	NO ₂	NO	O ₃	Mn	CO
MMA	ongel. staal	-							+	+	+	+	+
MMA	RVS	-	-	+					+	+	+	+	+
MMA, basische el.	ongel./RVS	-						±					
MMA	cunifer	-		+	-				+	+	+		
MMA	75% Ni-all.	1)		-									
MAG	ongel. staal	-							+	+	+	+	+
MIG	RVS	-	-	+	-				+	+	-	+	
MIG	Cu (in afgezogen lasbox)	-			-				+	+	+		
MIG	staal met 7% Mn	-											
MIG	Al	-							+	+	-		
gev. draadlassen met gas	ongel. staal	-							+	+	-		
gev. draadlassen gasloos	ongel. staal	-											
TIG	RVS	+	+	+					+	+	+		
TIG	monel	±		+	-								
TIG	cunifer	+		+	±				+	+	+		
OP	ongel. staal	±							+	+	+		
plasmalassen	RVS	+	+	+					+	+	-		
autogeen snijden	ongel. staal	-							+	+	+	±	
plasma-snijden	RVS	-	±	+					±	+	+		
el. gutsen	ongel. staal	-			+				+	+	+	±	
poedervlamspuiten	Ni (met pl.afz.)	+		+									
draadvlamsputten	Ni	-		-					+	+	+	-	
draadvlamsputten	Cu	-			-				+	+	+	-	
hardsolderen		±			+	-	+		+	+	+		
polijsten	RVS	-	-	-									

Een lege plek betekent niet gemeten en/of niet relevant.

1) Niet bekend.

+ concentraties uitsluitend < 1/2 MAC geconstateerd;

± concentratie > 1/2 MAC < MAC geconstateerd;

- concentraties > MAC < 2 MAC geconstateerd;

- concentraties > 2 MAC geconstateerd.

de enige zijn waarbij geen overschrijdingen werden geconstateerd. Ook voor hardsolderen zal geen overschrijding optreden als het solderen geen cadmium bevat. In alle overige gevallen is wel sprake van overschrijdingen.

De effecten van voorzieningen om de expositie aan verontreinigingen te reduceren, zoals die in de praktijk werden aangetroffen, zijn als volgt:

- Bij het lassen met beklede elektroden geeft het dragen van een lashelm gemiddeld een lagere expositie dan het dragen van een handscherm. Bij het MAG-lassen is dit effect niet geconstateerd. Een leren slabbe aan de helm heeft een extra gunstig effect;
- Het zo groot mogelijk houden van de afstand van de lasser tot de lasboog is gunstig, niet alleen in verband

met de lasrookexpositie, maar tevens in verband met de ozonexpositie bij die processen waar ozon gevormd wordt;

- Het gebruik van plaatselijke afzuiging op de juiste wijze, d.w.z. zodanig dat de rook wordt afgezogen zonder daarbij visueel de ademzone van de lasser te passeren, geeft in de praktijk een verlaging van de lasrookexpositie van gemiddeld een factor 2. Dit is veel geringer dan onder ideale omstandigheden mogelijk is, zoals blijkt uit vergelijking met resultaten van laboratoriumstudies;
- Het gebruik van overdrukhelmen met luchttoevoer geeft een reductie van de lasrookexpositie die sterk afhankelijk is van de instelling van de luchttoevoer. Een reductie met een factor 20 is mogelijk, doch in de

praktijk werd een reductiefactor variërend van 2 tot 20 geconstateerd;

- Bij het lassen in een afgesloten en afgezogen ruimte is de omgeving afdoende beschermd. Voor de lasser zijn extra maatregelen nodig. De omgeving wordt tegen ultraviolette straling en ozon beschermd door de lasplaat te omgeven met een plastic scherm;
- Bij onderafzuiging van snijtafels is een afzuigsnelheid bij de snijtoorts van minimaal 1 m.s⁻¹ vereist. In de praktijk is de afzuigsnelheid meestal lager;
- Bij het lassen in kleine besloten ruimten is de reductiefactor bij inblazen van schone lucht groter dan bij (juist geplaatste) plaatselijke afzuiging, doch nog niet voldoende (in een praktijk-situatie in een schip werd een factor 5 geconstateerd; nodig was minimaal een factor 10). Bij het lassen met schermgas werd inblazen niet toegepast wegens beduchtheid voor wegblazen van schermgas. Persoonlijke bescherming - overdruk-helm of stofmaskers - is dan noodzakelijk.

Uit de onderzoekresultaten is af te leiden in welke mate de exposities door het nemen van maatregelen moeten worden verlaagd om een acceptabele situatie te krijgen.

J.F. van der Wal Hoofdgroep MT-TNO, Afdeling Binnenmilieu

Referenties

- [1] Wal, J.F. van der, B. Knoll, B. Pijnappel en C.A. van der Star. De belasting agentia en factoren bij het lassen - Eindrapport. IMG-TNO rapport F 2012-06, 1983.
- [2] Wal, J.F. van der. Verantwoord werken bij het lassen: Onderzoek naar de expositie van lassers aan luchtverontreiniging - Eindrapport. MT-TNO rapport R 86/201a, 1987.
- [3] Moons, A.M.M. Een selectieve kwantitatieve bepalingmethode voor zeeswaardig, driewaardig en totaal chroom in lasrook. IMG-TNO rapport F 1994, 1984.
- [4] Wal, J.F. van der. Exposure of welders to fumes, Cr, Ni, Cu and gases in Dutch industries. Ann. Occup. Hyg. 29, 1985, 377-389.
- [5] Wal, J.F. van der. Further studies on the exposure of welders to fumes, chromium, nickel and gases in Dutch industries: plasma welding and cutting of stainless steel. Ann. Occup. Hyg. 30, 1986, 153-161.
- [6] Knoll, B. Ventilatie bij het lassen. 4. Deelrapport betreffende de afstemming van ventilatie en andere maatregelen op verontreinigingen bij las processen en lasmaterialen. MT-TNO rapport R 87/281, 1987.



De lasrook mag op zijn weg naar de afzuiging de ademzone van de lasser niet passeren!

Tabel 2 Maatregelenklassen

Proces	reductiefactor
Drukklassen	
Autogeen lassen	
TIG-lassen, exclusief aluminium	
Poederdekklassen (OP)	1
Plasmalassen	
Plasma-snijden onder water	
Harsolderen zonder cadmium	
Beklede elektrodelassen, exclusief RVS, beryllium en vanadium	2
MIG/MAG-lassen exclusief RVS en Al	
Gevulde draad met schermgas	
TIG-lassen van Al	
Plasma-snijden in lucht	
Autogeen snijden	
Elektrisch gutsen	
Lassen en snijden van geperfd metaal (geen loodmenie)	5
Draadvlamsputten, exclusief koper	
Hardsolderen met cadmium	
Beklede elektrodelassen van RVS, Be en V	10
MIG/MAG-lassen van RVS en Al	
Gevulde draadlassen zonder schermgas, geen barium	30
Draadvlamsputten van koper	
Gevulde draadlassen zonder schermgas, bariumhoudende vulling	50
Lassen en snijden van staal gecoat met (rode) loodmenie	meer dan 100