

Samenvatting van onderzoek Prestatietoets

Rapportnummer: 2004-GGI-R023-S

Geldig tot: januari 2014

Van Mourik Broekmanweg 6
Postbus 49
2600 AA Delft

TNO.NL/stofvrijwerken

F 015 276 30 23

T 015 276 33 24

*Het kwaliteitssysteem van
TNO is gecertificeerd
overeenkomstig ISO 9001.*

Lastafel MIG/MAG lassen en lastafel TIG lassen

Opdrachtgevers:

Spirair Luchttechniek (Nijkerk)

Cepro International B.V. (Rijen)

Lebon & Gimbrair (Bunschoten)

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar
gemaakt door middel van druk,
fotokopie, microfilm of op welke andere
wijze dan ook, zonder voorafgaande
toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
'Algemene Voorwaarden voor
Onderzoeksopdrachten aan TNO', dan
wel de betreffende terzake tussen
partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-
rapport aan direct belanghebbenden is
toegestaan.

©TNO 2011

Context onderzoek TNO

TNO richt zich de laatste jaren intensief op innovaties van gereedschappen, processen en werkplekinrichtingen in de industriële werkomgeving. De belangrijkste doelstelling is het realiseren van stofarme productieprocessen- en middelen. Naast de bouwnijverheid zijn ook de metaalindustrie, de vliegtuigindustrie en de houtindustrie speerpunten voor ontwikkeltrajecten. In deze trajecten wordt nauw samengewerkt met werkgeversorganisaties, vak-bonden, overheid, werkgevers, werknemers en fabrikanten/ producenten.

Een TNO Prestatietoets beschrijft innovatieve productieprocessen en productiemiddelen. Ook innovatieve bedrijven kunnen zich hiermee onderscheiden. Bij het gebruik van deze gereedschappen zullen de relevante grenswaarden (MAC-waarden van respirabel stof, respirabel kwartsstof, zeswaardig chroom en andere schadelijke stoffen) in de dagelijkse praktijk niet worden overschreden. De werkgevers en werknemers krijgen hiermee een objectief beoordelingsinstrument in handen voor een juiste afweging bij een komende investering. De Arbeidsinspectie heeft deze TNO Prestatietoets expliciet in hun interne "Instructie Arbeidsinspectie" opgenomen. Citaat: "Indien u besluit om de werkzaamheden uit te voeren met de maatregelen zoals staan aangegeven in een TNO Prestatietoets zoals vermeld op de website van TNO (www.tno.nl/stofvrijwerken) beschouw ik de blootstelling als doeltreffend beheerst".

Dit betekent voor de werkgevers dat zij éénduidig kunnen communiceren met de inspecteurs van de Arbeidsinspectie en er geen aanvullende blootstellingsmetingen behoeven te worden overlegd.

TNO heeft een modelwerkplaats Lassen ontwikkeld waarbij onderzoek is gedaan naar de emissie van zeswaardig chroom tijdens het MIG/MAG lassen, lassen met beklede elektroden en TIG lassen op een gecompartmenteerde lastafel met afzuiging.

Specificaties lastafel MIG/MAG lassen en lastafel TIG lassen

In de figuur 1 is het basisprincipe van lokale afzuiging met flexibele afzuigarmen weergegeven. Links en midden zijn afbeeldingen van een foutief gebruik en rechts is een voorbeeld van goed gebruik. Een continu goede positionering is het grootste probleem. Ruwweg op 15 centimeter van lasser en 15 centimeter boven het werkoppervlak, dat is de enig juiste positie. De praktijk is vaak anders. Slechts bij een stationaire werksituatie is dit een betrouwbare beheers-maatregel.

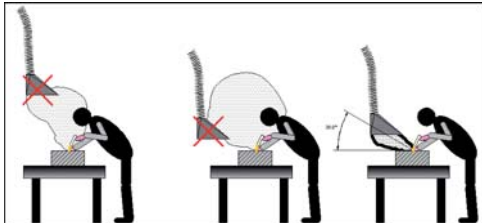
Een andere, meer betrouwbare optie is toepassing van een afzuigstelsel waarbij de bron en de werknemer luchttechnisch worden gescheiden. Hiertoe zijn door TNO laswerkplekken ontwikkeld, die bij goed gebruik zorg dragen voor een zodanige vermindering van de emissies van lasrook, dat de blootstelling van de werknemers beneden de gestelde grenswaarden blijft.

In het kader van de Modelwerkplaats lassen zijn twee typen lastafels te onderscheiden namelijk een lastafel voor het TIG-lasproces en een lastafel voor het MIG/MAG-lasproces en de overige lasprocessen.

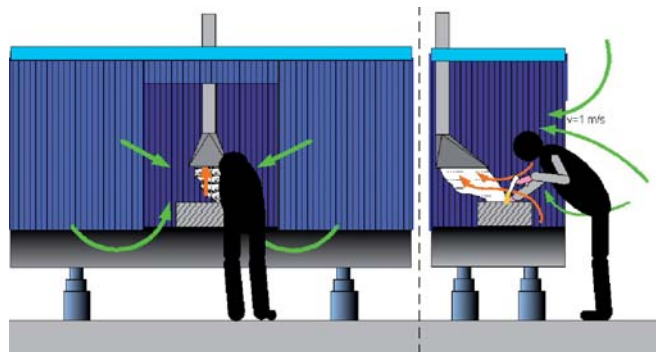
De principe-oplossing om tot reductie van de blootstelling te komen, is voor beide type tafels gelijk. Deze oplossing bestaat hieruit dat de lastafel aan alle zijden wordt ingesloten door lasgordijnen waarbij aan één zijde een werk-opening wordt gecreëerd met een breedte van 1 meter en een hoogte van 1 meter. Boven de lastafel bevindt zich een afdekplaat waaraan de lasgordijnen kunnen worden bevestigd. Door deze afdekplaat worden één of meer afzuigarmen gevoerd die door de gebruiker dienen te worden gepositioneerd. Door deze afzuigarmen vindt afzuiging van de lasrook plaats.

Het debiet door de afzuigarmen dient zodanig te zijn dat de gemiddelde luchtsnelheid in de werkopening circa 1 m/s bedraagt. Hierdoor wordt de emissie van lasrook naar de omringende (schone) ruimte geminimaliseerd. Tevens stroomt er "schone" lucht vanuit de ruimte langs de ademzone van de werknemer.





Toepassing van flexibele afzuigarmen (rechts is juiste positionering)



Gecompartimenteerde lascabine (ontwerp TNO)



Lastafel MIG/MAG lassen



Lastafel TIG lassen

In de Tabel 1 worden de technische gegevens van de lastafel MIG/MAG lassen vermeld

Tabel 1. Technische gegevens lastafel MIG/MAG lassen

Afmetingen tafelblad	Diameter: 2000 mm
Instelbare hoogte tafelblad	300 – 1500 mm
Tafelblad	Draaibaar over 360°
Afmetingen dekplaat	Diameter 2000 mm
Hoogte dekplaat	2750 mm
Afmetingen gordijnen	Lengte afhankelijk van afstand tussen dekplaat en werkblad.
(standaard werkhogte 750 mm)	Een ruime overlap ten opzichte van tafelblad is gewenst.
Totaal debiet door afzuigarmen	1,0 m ³ /s
Gewenste gemiddelde luchtsnelheid in werkopening	1,0 m/s
Aanbevolen verlichtingssterkte	800 lux
Aanbevolen verlichtingskleur	4000 K
Voorzieningen	Aansluiting perslucht, ademlucht en hoogvacuüm
	Aansluiting benodigde gassen
	Aansluiting 220 V (4x)
	Aansluiting 380 V (3x)

Tabel 2. Technische gegevens lastafel TIG lassen

Afmetingen tafelblad (l x b x h)	1350 mm x 850 mm x 10 mm
Instelbare hoogte tafelblad	500 – 1500 mm
Afmetingen dekplaat	1350 x 850 mm
Hoogte dekplaat	2750 mm
Afmetingen gordijnen (standaard werkhogte 750 mm)	Lengte afhankelijk van afstand tussen dekplaat en werkblad. Een ruime overlap ten opzichte van tafelblad is gewenst.
Totaal debiet door afzuigarmen	1,0 m ³ /s
Gewenste gemiddelde lichtsnelheid in werkopening	1,0 m/s
Aanbevolen verlichtingssterkte	800 lux
Aanbevolen verlichtingskleur	4000 K
Voorzieningen	Aansluiting perslucht, ademplucht en hoogvacuüm Aansluiting benodigde gassen Aansluiting 220 V (4x) Aansluiting 380 V (3x)

TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in de Tabellen 3 en 4. Voor de specificaties van de testomstandigheden (Worst Case) wordt verwezen naar de betreffende TNO rapportages.

Tabel 3. Testomstandigheden MIG/MAG lassen en elektroden lassen

Bronsterkte: 30 % inschakeltijd MIG/MAG lassen	Afzuigcapaciteit: effectief 1 m ³ /s (3.600 m ³ /uur)
Materiaalsoort MIG/MAG lassen en elektroden lassen: RVS, staal	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag
Verspreidingsrichting lasrook: omhoog	
Compartimentering: "semi gesloten"	
Lamellensysteem: ja	

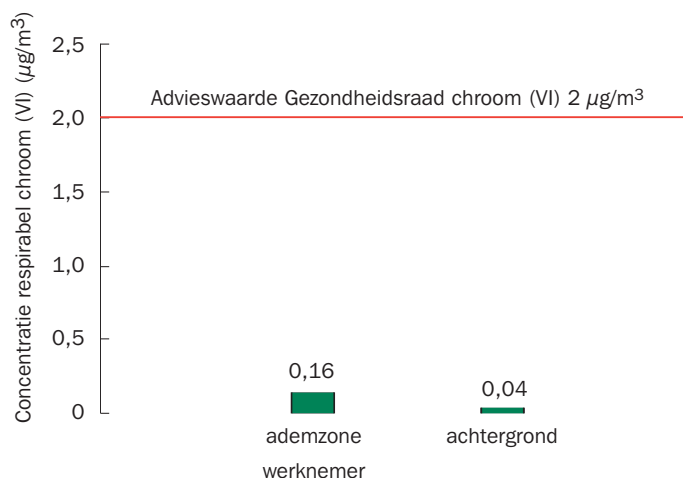
Tabel 4. Testomstandigheden TIG lassen

Bronsterkte: 30 % inschakeltijd TIG lassen	Afzuigcapaciteit: effectief 1 m ³ /s (3.600 m ³ /uur)
Materiaalsoort TIG lassen: RVS, aluminium, gegalvaniseerd staal en staal	Blootstellingstijd werknemer: 8-urige werkdag
Verspreidingsrichting lasrook: omhoog	
Compartimentering: "semi gesloten"	
Lamellensysteem: ja	

Testresultaten

Testresultaten MIG/MAG lassen en beklede elektroden

Situatie	Concentratie lasrook (mg/m ³)	Concentratie zeswaardig chroom (µg/m ³)
Standaard ¹⁾		
Beklede elektroden	5,0 – 30	25 – 210
MIG/MAG	0,9 – 13	0,5 – 6,5
TIG	0,8 – 4,2	0,4 – 2,1
MAC-waarden:		
Lasrook	3,5	
Chroom(VI) als		10
TGG-15 min		
Advieswaarde		
Gezondheidsraad		
Extra kans op kanker		2
4 op 1000		
Extra kans op kanker		0,02
4 op 100.000		
Praktijk ("Worst Case")		
Ademzone werknemer	0,27	0,16
Achtergrond	<0,10	<0,04

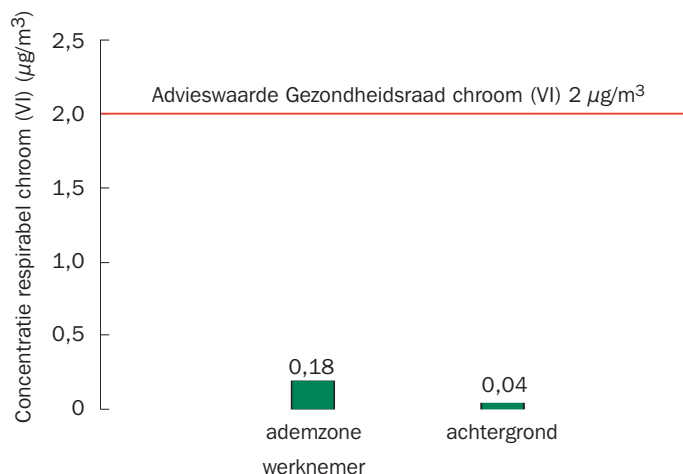


Toetsing blootstelling zeswaardig chroom aan advieswaarde Gezondheidsraad

1) TNO Rapportage F 2012-06, november 1983
"De belastende agentia en factoren bij het lassen"

Tabel 6. Testresultaten TIG lassen

Situatie	Concentratie lasrook (mg/m ³)	Concentratie zeswaardig chroom (µg/m ³)
Standaard ¹⁾		
Beklede elektroden	5,0 – 30	25 – 210
MIG/MAG	0,9 – 13	0,5 – 6,5
TIG	0,8 – 4,2	0,4 – 2,1
MAC-waarden:		
Lasrook	3,5	
Chroom(VI) als		10
TGG-15 min		
Advieswaarde		
Gezondheidsraad		
Extra kans op kanker		2
4 op 1000		
Extra kans op kanker		0,02
4 op 100.000		
Praktijk ("Worst Case")		
Ademzone werknemer	0,08	0,18
Achtergrond	<0,08	<0,04



Toetsing blootstelling zeswaardig chroom aan advieswaarde Gezondheidsraad

1) TNO Rapportage F 2012-06, november 1983
"De belastende agentia en factoren bij het lassen"

Conclusie

In de werkopening van de, met lasgordijnen, gecompartmenteerde lastafels MIG/MAG lassen en TIG lassen wordt een effectieve luchtstroom van 1 m³/s gerealiseerd. Dit betekent een binnenwaartse luchtbeweging tussen werk-nemer en het lasproces van 1 m/s.

Dit ontwerp is voldoende om de blootstelling aan lasrook bij de lasprocessen TIG, MIG/MAG en beklede elektroden te minimaliseren tot minder dan 10 % van de huidige MAC-waarde TGG 8 uur voor lasrook van 3,5 mg/m³.

Ook de blootstelling aan zeswaardig chroom voldoet ruimschoots aan de MAC-waarde TGG 15 min. voor zeswaardig chroom van (0,010 mg/m³) bij normaal operationeel gebruik gedurende een achturige werkdag en een inschakeltijd van 30 % .

De concentratie zeswaardig chroom gemeten op de achtergrond in de directe nabijheid van de lastafels is zelfs vergelijkbaar met de Gezondheidkundige streefwaarde van 0,02 µg/m³ zoals vastgesteld door de Gezondheidsraad.

