

## **TNO Kwaliteit van Leven**

*Notitie*

### **Aan**

De Schoenherstelbranche

### **Auteurs**

Selma Hertsenberg

Marc Lurvink

Dick Brouwer

Maikel van Niftrik

Erik Tielemans

### **Onderwerp**

Rapportage onderzoek naar "Self Assessment"  
en blootstelling aan oplosmiddelen

Food and Chemical Risk Analysis

Locatie Zeist

Utrechtseweg 48

Postbus 360

3700 AJ Zeist

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T 030 694 42 86

F 030 694 23 61

[cheminfo@voeding.tno.nl](mailto:cheminfo@voeding.tno.nl)

### **Datum**

28 oktober 2005

### **Onze referentie**

FCRA 05-1108 HES/tiee

### **E-mail**

[Tielemans@chemie.tno.nl](mailto:Tielemans@chemie.tno.nl)

### **Doorkiesnummer**

030 694 49 90

“Self Assessment” in de Schoenherstelsector

*Het zelf meten van blootstelling aan oplosmiddelen*

# 1 Inleiding

TNO Kwaliteit van Leven heeft een onderzoek uitgevoerd naar de bruikbaarheid en betrouwbaarheid van een nieuwe aanpak voor blootstellingsonderzoek naar stoffen in de lucht. Het gaat om blootstellingsmetingen die door de werknemer zelf worden uitgevoerd (Self-assessment). Dit onderzoek is gefinancierd door het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid en werd gedaan in samenwerking met de Nederlandse Schoenmakers Vereniging (NSV).

Het eerste doel voor TNO was het onderzoeken van de betrouwbaarheid van deze nieuwe manier van meten. In een eerder onderzoek in de meelverwerkende industrie en de houtindustrie is al ervaring opgedaan met “self-assessment”. Hierbij is gekeken naar de haalbaarheid van “self assessment”: hoe betrouwbaar kunnen werknemers zelf metingen uitvoeren in vergelijking met metingen die door onderzoekers van TNO zijn gedaan. Om een aantal aspecten van “self-assessment” (zoals het uitvoeren van meer metingen in een langere periode) wat beter te onderzoeken, is dit jaar een tweede onderzoek naar oplosmiddelen gedaan in de schoenherstelsector.

Het tweede doel van dit onderzoek was een indruk krijgen van de gemiddelde blootstelling aan oplosmiddelen en het onderzoeken van factoren die mogelijk effect hebben op deze blootstelling. Voorbeelden hiervan zijn ventilatie en het aantal paar schoenen dat per dag behandeld wordt. Met een effect wordt zowel het verhogen van de blootstelling (bv door meer paren per dag te behandelen) als het verlagen van de blootstelling (door gebruik van goede afzuiging) bedoeld.

Deze notitie geeft een overzicht van het onderzoek dat dit jaar (2005) uitgevoerd is. Eerst wordt een beschrijving gegeven van hoe het onderzoek uitgevoerd is. Daarna worden de resultaten besproken. Tot slot wordt er een aantal aanbevelingen gedaan die de blootstelling aan oplosmiddelen kunnen verminderen. De resultaten van dit onderzoek zullen worden gebruikt bij de verdere invulling van het VASSt-traject (Versterking Arbobeleid Stoffen). Hiermee stimuleert en ondersteunt het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid ondernemers om het werken met gevaarlijke stoffen veiliger te maken. De branche wordt hierbij dus geholpen om beter met gevaarlijke stoffen om te gaan.

Dit onderzoek was niet mogelijk geweest zonder de hulp van Margret Hoekenga-Idema en de deelnemende schoenherstellers, die alle metingen uitgevoerd hebben. Hartelijk bedankt voor uw enthousiasme en inzet!

**Datum**  
28 oktober 2005

**Onze referentie**  
FCRA 05-1108 HES/tiee

**Blad**  
2/2

## 2 Onderzoeksopzet

**Datum**  
28 oktober 2005

**Onze referentie**  
FCRA 05-1108 HES/tiee

**Blad**  
3/3

Aan dit onderzoek hebben 26 schoenherstelbedrijven meegedaan. Bij alle deelnemers is de blootstelling aan 16 verschillende oplosmiddelen gemeten met behulp van 3M-badges. De badge is een klein rond apparaatje (ongeveer 5 cm) dat bestaat uit een membraan (buitenkant) en een koolstoflaagje (binnenkant) dat automatisch oplosmiddelen opneemt. Elk bedrijf werd gevraagd 20 metingen uit te voeren in de periode april-juli 2005.

De deelnemers waren ingedeeld in 2 groepen van elk 13 bedrijven, die vooral verschilden met betrekking tot de mate van begeleiding tijdens de metingen:

*Groep 1:* Deze groep schoenherstellers heeft gemeten volgens de “self-assessment” methode en kreeg minimale begeleiding bij het uitvoeren van de metingen. De badges zijn per post opgestuurd, met daarbij een schriftelijke instructie over het gebruik ervan. Alle 20 metingen zijn door de schoenhersteller zelf uitgevoerd.

*Groep 2:* Bij deze groep schoenherstellers vonden zowel “self-assessment” metingen als zogenaamde controlemetingen (onder begeleiding van een onderzoeker) plaats. Deze groep kreeg veel begeleiding in het uitvoeren van de metingen. De badges zijn tijdens de eerste controlemeting (begin april) afgeleverd door een onderzoeker, die ook een uitgebreide uitleg heeft gegeven. In deze groep zijn 14 metingen zelfstandig uitgevoerd en 6 metingen onder begeleiding van een onderzoeker.

Een meetdag zag er voor beide groepen als volgt uit:

- 's ochtends werd de badge uit het blikje gehaald en werden de datum en starttijd genoteerd op de badge en op het registratieformulier;
- De badge werd de hele dag gedragen aan de kraag of het schort;
- Aan het einde van de werkdag werd de badge terug gedaan in het blikje en bewaard in de koelkast. De deelnemer vulde per meting een formulier in met vragen over de ventilatie van die dag en het aantal paren schoenen dat behandeld was (zolen verwijderen, zolen lijmen etc.).

Naast de metingen is bij alle deelnemers uitgebreide informatie verzameld over de producten die gebruikt worden (soort en hoeveelheid per jaar) en kenmerken van de bedrijven (aantal medewerkers, soorten ventilatie en afzuiging).

Om te bepalen of “self-assessment” een geschikte meetmethode is, zijn de gemiddelde concentraties en de spreiding (verschil tussen hoogste en laagste concentratie) van de oplosmiddelen tussen de beide groepen vergeleken.

Door de grote hoeveelheid metingen was het mogelijk om onderzoek te doen naar factoren die effect hebben op de blootstelling. Dit is van groot belang voor het vervolg van het VASSt-traject, waarin er gekeken wordt naar methoden om de blootstelling te verminderen. Daarbij bleek dat er niet voldoende informatie was over de werkzaamheid van de lijmafzuiging. Daarom is bij alle deelnemers een onderzoek gedaan op de lijmplek. Daarbij is gekeken naar de stroomrichting van de lucht (met rookbuisjes) en is de stroomsnelheid gemeten. Ook is de lijmplek beoordeeld op het onderhoud en gebruik; ziet het er schoon uit, wordt de afzuiging regelmatig nagekeken en wordt de afzuiging goed gebruikt.

De gevonden concentraties van alle stoffen zijn vergeleken met de wettelijk vastgestelde grenswaarde (MAC-waarde). Deze geeft aan welke concentratie van een stof er maximaal mag zijn gemiddeld tijdens een werkdag zonder dat er gezondheidseffecten optreden. In het geval van bijvoorbeeld aceton mag de concentratie gemiddeld over de hele werkdag niet hoger liggen dan  $1210 \text{ mg/ m}^3$ . Meestal geldt dat men is blootgesteld aan een mengsel van oplosmiddelen, die in verschillende concentraties voorkomen. Daarom is er nog een tweede grenswaarde om de totale blootstelling te kunnen toetsen. Voor deze som-grenswaarde wordt voor elke stof de gevonden concentratie gedeeld door de bijbehorende grenswaarde en de resultaten daarvan worden dan bij elkaar opgeteld. De uitkomst van de som-grenswaarde mag niet hoger liggen dan 1.

Ten slotte is voor de branche nog de waarschijnlijkheid berekend dat de som-grenswaarde wordt overschreden, ook wel de overschrijdingskans genoemd. Hierbij worden 2 kansen berekend:

- De kans dat een willekeurige meting een som- grenswaarde hoger dan 1 heeft
- De kans dat de gemiddelde som- grenswaarde van een willekeurig bedrijf boven de 1 uitkomt

Een overschrijdingskans van minder dan 5% wordt over het algemeen als acceptabel beschouwd.

**Datum**  
28 oktober 2005

**Onze referentie**  
FCRA 05-1108 HES/tiee

**Blad**  
4/4

## 3 Resultaten

**Datum**  
28 oktober 2005

**Onze referentie**  
FCRA 05-1108 HES/tiee

**Blad**  
5/5

### 3.1 Betrouwbaarheid van de “Self Assessment” methode

In totaal zijn er 473 metingen uitgevoerd, dat is een gemiddelde van bijna 19 metingen per bedrijf. 18 Bedrijven hebben alle 20 metingen gedaan. Eén bedrijf is tijdens het onderzoek gestopt. Een aantal andere bedrijven had vanwege een verkeerde planning aan het eind nog badges over. Ook zijn er enkele metingen verloren gegaan door meetfouten.

Er is geen verschil in de gevonden gemiddelde concentraties tussen de groepen 1 en 2. De manier van meten (wel of niet begeleid) heeft dus geen invloed op de gemiddelde blootstelling. De spreiding in de concentraties was wel iets groter in groep 1 dan in groep 2, met andere woorden: de hoogste en laagste waarde lagen in groep 1 verder uit elkaar dan in groep 2. Dit verschil wordt in elk geval niet veroorzaakt door de onderzochte factoren zoals het hebben van lijmafzuiging of het aantal paren dat per dag behandeld wordt. Het verschil zou veroorzaakt kunnen zijn door het verschil in begeleiding, of door nog onbekende en niet onderzochte factoren.

“Self-assessment” lijkt een geschikte meetmethode te zijn. Het blootstellingsonderzoek geeft daarom een betrouwbare inschatting van de gemiddelde blootstelling per bedrijf.

### 3.2 Gevonden concentraties oplosmiddelen

De badges zijn bij TNO in het laboratorium geanalyseerd op 16 verschillende oplosmiddelen. In de tabel op de volgende bladzijde is voor al deze oplosmiddelen het gemiddelde, minimum en maximum van de concentraties van alle bedrijven en metingen gegeven. Ook is hierbij de grenswaarde waarde voor elke stof gegeven (alle concentraties zijn gegeven in  $\text{mg/m}^3$ ) en het aantal maal dat de grenswaarde overschreden is tijdens een meting. De onderste regel geeft het gemiddelde, minimum en maximum van alle bedrijven van de som- grenswaarde weer.

De gevonden concentraties varieerden sterk, zowel tussen de verschillende bedrijven als binnen elk bedrijf. De gevonden concentraties voor bv. aceton lopen uiteen van 0,04 tot  $304,97 \text{ mg/m}^3$ . Voor 5 monsters uit 1 bedrijf geldt dat de gevonden concentraties toluen en nafta ongeveer 5 maal hoger zijn dan de grenswaarde. In alle andere gevallen wordt de grenswaarde voor individuele stoffen niet overschreden. De

uitkomst van de som- grenswaarde ligt in 10 monsters uit 2 bedrijven tussen de 1 en 2 en in 5 monsters uit 1 bedrijf rond de 10 (in totaal: 15 monsters uit 2 bedrijven). De kans dat overschrijding van de norm in de branche optreedt, is kleiner dan 5% (de algemeen geaccepteerde norm). Dit geldt zowel voor de kans dat een willekeurige meting boven de 1 uitkomt, als voor de kans dat het gemiddelde van een willekeurig bedrijf boven de 1 ligt. Dit betekent dat de kans op normoverschrijding in de branche klein is, maar in individuele gevallen wel voorkomt.

Deelnemende bedrijven hebben bij deze notitie een tabel ontvangen met de specifieke gegevens voor hun eigen bedrijf.

**Datum**  
28 oktober 2005

**Onze referentie**  
FCRA 05-1108 HES/tiee

**Blad**  
6/6

Stof	Blootstellingsgegevens			Grens- waarde	Aantal metingen boven de grenswaarde
	Gemiddelde	Minimum	Maximum		
aceton	13,60	0,04	304,97	1210	0
2_propanol	0,59	0,02	19,11	650	0
methylethylketon	3,81	0,02	71,26	590	0
methylmetacrylaat	0,05	0,03	0,57	40	0
ethylacetaat	8,54	0,03	111,43	550	0
hexaan	0,77	0,03	18,26	90	0
n_butanol	0,04	0,02	0,11	45	0
cyclohexaan	13,16	0,06	235,21	875	0
methylisobutylketon	0,04	0,03	0,08	104	0
tolueen	10,29	0,03	857,40	150	<b>5</b>
n_butylacetaat	0,06	0,03	0,69	480	0
ethylbenzeen	0,10	0,03	2,94	215	0
cyclohexanon	0,04	0,03	0,09	50	0
diacetonalkohol	0,09	0,03	7,12	120	0
nafta	28,25	0,32	1860,82	240	<b>5</b>
xyleen	0,30	0,03	14,98	210	0
Som-grenswaarde	0,25	0,008	13,01	1	<b>15</b>

Een opvallende constatering is dat er in 23 bedrijven toluen gevonden is, terwijl vanuit de branche het idee bestaat dat er niet of nauwelijks met toluen gewerkt wordt. Toluene kan in hoge concentraties zorgen voor verminderde vruchtbaarheid en schade aan het ongeboren kind. In de meeste gevallen gaat het om lage concentraties (tot 10 mg/m<sup>3</sup>), waarbij het zeer onwaarschijnlijk is dat deze effecten optreden. Zoals eerder

genoemd zijn er in 5 monsters concentraties toluen gevonden die boven de grenswaarde uitkomen. In deze monsters komt ook de concentratie nafta boven de grenswaarde uit. De grenswaarde mag in principe nooit overschreden worden. Het is daarom belangrijk ervoor te zorgen dat deze overschrijdingen niet meer voorkomen, bijvoorbeeld door producten te gebruiken waar geen toluen en nafta inzit.

**Datum**  
28 oktober 2005

**Onze referentie**  
FCRA 05-1108 HES/tiee

**Blad**  
7/7

### 3.3 Factoren die invloed hebben op de blootstelling

Er zijn een aantal determinanten gevonden die invloed hebben op de blootstelling:

- Verlagen de blootstelling aan oplosmiddelen:
  - o Het raam of de deur open zetten tijdens het werken
- Verhogen de blootstelling aan oplosmiddelen:
  - o Het voorbehandelen van zolen met een primer of activator
  - o Het losweken van zolen met een oplosmiddel
  - o Samen met andere collega's werken met oplosmiddelen
  - o Een groot aantal paren per dag behandelen

Daarnaast zijn er een aantal factoren waarvan verwacht werd dat ze van invloed zouden zijn op de blootstelling, maar die in de analyse weinig tot geen effect bleken te hebben. Dit zijn:

- o Het hebben van een lijmafzuiging. Ook na extra onderzoek naar de werking en gebruik van de lijmafzuiging, bleek de lijmafzuiging weinig tot geen effect te hebben op de blootstelling. In het vervolg van het VAS-t-traject zal samen met de branche onderzocht worden hoe de lijmafzuiging zo gebruikt kan worden, dat de blootstelling er wel door verminderd wordt;
- o Het verven en waterafstotend maken van schoenen;
- o Het hebben van een centrale afzuiging;

## 4 Aanbevelingen

**Datum**  
28 oktober 2005

**Onze referentie**  
FCRA 05-1108 HES/tiee

**Blad**  
8/8

Op grond van de resultaten van dit onderzoek kunnen een aantal aanbevelingen gedaan worden om de blootstelling aan oplosmiddelen te verminderen.

**Lijmafzuiging:** Uit de analyses bleek dat lijmafzuiging weinig tot geen effect heeft op de gemiddelde blootstelling. De oorzaak hiervan ligt waarschijnlijk in het feit dat de afzuiging op dit moment niet optimaal gebruikt wordt. Een aantal aanbevelingen voor optimaal gebruik:

- De lijmafzuiging moet voldoende capaciteit hebben. Uit het extra onderzoek naar lijmafzuiging is gebleken dat de lijmafzuiging het beste werkt als hij niet direct naast een andere afzuiging (bv stofafzuiging) staat. De andere afzuiging is meestal sterker dan de lijmafzuiging, waardoor de lucht juist omhoog gezogen wordt en niet in de lijmafzuiging.
- Het rooster van de lijmafzuiging moet schoon en onbedekt zijn!
- Uit het extra onderzoek is ook gebleken dat het lijmen vaak ‘uit de hand’ gebeurt, wat inhoudt dat de schoen/zool in de hand gehouden wordt, ongeveer 30-40 cm boven de afzuiging. Ook worden de zolen/schoenen meestal een eindje boven/naast de afzuiging te drogen gelegd. De afzuiging is vaak niet krachtig genoeg om vanaf deze afstand stoffen aan te zuigen. Het advies is daarom om op de afzuiging te lijmen/drogen en niet 30-40 cm er vanaf.

**Algemene ventilatie:** zorgen voor een algemene ventilatie kan de blootstelling verminderen. Uit het onderzoek blijkt dat het openzetten van een raam of een deur tijdens het werken met oplosmiddelen de blootstelling kan verminderen.

**Taken:** een aantal taken, zoals zolen losweken en voorbehandelen, bleek de blootstelling aan oplosmiddelen te verhogen. Mensen die deze taken wel uitvoeren, hebben een hogere blootstelling dan mensen die deze taken niet uitvoeren. Het advies is daarom het uitvoeren van deze taken zoveel mogelijk te beperken. Gebruik daarom bijvoorbeeld producten die geen activator of primer nodig hebben. De blootstelling tijdens het verwijderen van zolen kan verminderd worden door geen oplosmiddelen te gebruiken maar de zool te verwarmen. De lijm lost dan gedeeltelijk op en de zool kan daardoor gemakkelijk losgetrokken worden.

**Producten:** de blootstelling aan toluen en nafta kan verminderd worden door producten te gebruiken waar geen toluen en nafta in zit. Een aantal bedrijven gebruikt bijvoorbeeld producten die geen of alleen sporen van toluen bevatten en in deze bedrijven zijn alleen heel lage concentraties toluen gevonden. U kunt hiervoor contact opnemen met uw leverancier.

De resultaten en aanbevelingen van dit onderzoek bieden een goed aanknopingspunt voor het vervolg van het VASSt-traject. Vanaf januari 2006 zal begonnen worden met het implementeren van onder andere de voorgestelde maatregelen om de blootstelling aan oplosmiddelen te verminderen en het vervolgonderzoek naar de werking van de lijmafzuiging.