

Chroom-6 in oude verflagen Hoe groot zijn de gezondheidsrisico's?

Stoffendag 2020 , 9 december 2020

dr. Joost G.M. van Rooij
(toxicoloog / arbeidshygiënist)



Agenda

1. Introductie
2. Hoe gevaarlijk is Chroom VI?
3. Chroom-6 in oude verflagen
4. Blootstelling aan Chroom-6
5. Gezondheidsrisico's

1. Introductie

Chroom 6 was de laatste jaren **vaak in het nieuws**

Defensiemedewerkers die onderhoud verrichtten aan defensiematerieel

Uitkeringsgerechtigden die in Tilburg oude treinstellen hebben gerenoveerd.

Voor hen zijn **coulance- of uitkeringsregelingen** opgesteld ter compensatie van (eventuele) gezondheidsschade.

Inmiddels weten we dat **chroom 6 veelvuldig is toegepast** in verf als anti-corrosive of als kleurstof, maar ook kan vrijkomen bij bepaalde laswerkzaamheden.

Dit leidt tot **veel onrust** bij werknemers en bedrijven in tal van sectoren.

Hoe groot zijn de gezondheidsrisico's?

2. Hoe gevaarlijk is Chroom-6?

a. Chroom-6 gerelateerde aandoeningen

Cr-VI gerelateerde aandoeningen	Jaar	Toelichting	Primaire Bron
Longkanker	1975	Cr-VI blootstelling veroorzaakt longkanker	Niosh, 1975
	1980	Voldoende bewijs voor carcinogeniteit bij chromaat productie	IARC 1987 IARC 1990
	1987 / 1990	Voldoende bewijs voor carcinogeniteit in de mens (groep 1) in 'chromium werkers'	IARC 1987 IARC 1990
	1991	Mechanisme ontbreekt, onduidelijkheid over rol oplosbaarheid	Gezondheidsraad (1991)
	2010	Cr-VI verbindingen worden als stochastisch genotoxische beschouwd	DFG, 2010; DFG 2012, GR2016a
Neuskanker	1990 / 2016	Beperkt bewijs	IARC 1990, IARC 2016
Strottenhoofdkanker	2020	Beroepsmatige blootstelling aan Cr-VI kan ook strottenhoofdkanker veroorzaken	RIVM, 6 april 2020
Allergisch contacteczeem	1973	Sensibiliserend via huidblootstelling	o.a. DFG, 1973
	1975	Allergene contact dermatitis als lokaal effect op huid	o.a. Niosh, 1975
	1985	Acute ortho-ergische dermatitis als lokaal effect op huid	WGD, 1985
Allergische astma en – rhinitis	1973	rhinitis	o.a. DFG, 1973, Niosh 1975
	1992	Astmatische bronchitis	o.a DFG, 1992
	1998	Chronische bronchitis, bronchiale astma	GR, 1998
	2004	Sensibiliserend via luchtwegen	Scoel, 2004
Chronische longziekten (COPD, longfibrose, interstitiele aand.)	1975	Verminderde longfunctie door zwelling en obstructie	o.a Niosh, 1975
	1985	Toename prevalentie COPD	WGD, 1985
	1998	Pulmonaire fibrose, pneumoconiose, veranderingen in alveolaire macrofagen	GR, 1998
Perforatie neustussenschot door chroomzweren	1973/1995	Zweren in nasopharynx en neus septum perforaties na inhalatoire blootstelling	o.a. DFG, 1973 en Niosh, 1975

Bron:
TNO rapport
2018,
update
RIVM, april
2020

2. Hoe gevaarlijk is Chroom-6

b. Werkplekgrenswaarde voor Chroom-6 in Nederland

Jaar	8-uurs tgg	15-min-tgg	Opmerking
01 juni 1989	25 µg/m ³	50 µg/m ³	wateroplosbare Chroom (VI) verbindingen & Chroomtrioxide (als Cr)
	-	25 µg/m ³	niet/weinig/matig wateroplosbare Chroom (VI) verbindingen: lood- en bariumchromaat
	-	10 µg/m ³	niet/weinig/matig wateroplosbare Chroom (VI) verbindingen: calcium-, strontium- en zinkchromaat (als Cr)
2015	10 µg/m ³	20 µg/m ³	wateroplosbare Chroom (VI) verbindingen & Chroomtrioxide (als Cr)
	50 µg/m ³	-	slecht wateroplosbare Chroom (VI) verbindingen
1 maart 2017	1 µg/m ³	-	Chroom (VI)-verbindingen (als Cr)

8-uurs grenswaarden moeten medewerkers beschermen tegen chronische effecten van chroom 6, zoals longkanker, COPD

15-min grenswaarden bieden bescherming tegen acute direct optredende effecten van chroom 6, zoals: luchtwegklachten (irritatie, hoesten, longoedeem), oogklachten (irritatie, conjunctivitis, vertroebeling/beschadiging hoornvlies) en huidklachten (dermatitis met ontstekingen en zweren)

2. Hoe gevaarlijk is Chroom-6

c. Werkplekgrenswaarde voor Chroom-6 - buitenland

Land	8-uurs tgg	15-min tgg	Toelichting
NL (2017)	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	Wettelijk
UK	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (lassen)	-	HSE
EU	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (lassen)	-	tot 2025, vanaf 2025: 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
USA (2018)	0,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ACGIH (TLV)

3. Chroom-6 in oude verflagen (indicatief)

Bedrijf	aantal verf monsters	aantal monsters mét Cr-VI		Gehalte Cr-VI in monsters mét Cr-VI (in mg/kg)		
	N	N	%	gemiddeld	laagste	hoogste
Bedrijf 1	19	15	79%	1040	200	3000
Bedrijf 2a	219	17	8%	2802	18	8330
Bedrijf 2b	34	19	56%	2167	40	9780

Opmerking:

- Stof van oude verflaag kun je classificeren als carcinogeen als Cr VI-gehalte is > 1000 mg/kg (> 0,1%)
- Bij 100 mg/kg overschrijding CrVI-grenswaarde als stofconcentratie in ademzone > 10 mg/m³
Bij 1000 mg/kg overschrijding CrVI-grenswaarde als stofconcentratie in ademzone > 1 mg/m³
Bij 2000 mg/kg overschrijding CrVI-grenswaarde als stofconcentratie in ademzone > 0,5 mg/m³

4. Blootstelling aan chroom-6

a. Risicotaken - enkele voorbeelden

Werkzaamheden met mogelijk Cr-VI blootstelling	Toelichting
Schuren machinaal met <i>on-tool</i> afzuiging	Machinaal schuren van plaatwerk/materiaal met daarop mogelijke een Cr-VI houdende conservering/coating. Schuurmachine is voorzien van <i>on-tool</i> afzuiging
Grit-stralen in straalkast	Stralen van objecten met daarop een CR-VI houdende conservering/coating in straalkast
Lassen staal	Oplassen van onderdelen op materiaal met Cr-VI houdende conservering/coating
Werkzaamheden aan afzuiginstallatie (spuitcabine)	Verhelpen verstoppingen en vervangen filter van afzuiginstallatie (afzuiging van spuitcabine)
Vloer reinigen - perslucht	Verwijderen van Cr-VI houdend stof met perslucht
Vloer reinigen- dweil/veeg	Verwijderen van Cr-VI houdend stof van vloeren met bezem (grof vuil) en dweil en veegwagen

5. Blootstelling aan chroom-6

b. Taakblootstelling: concentratie Cr-6 in ademzone (indicatief)

Risicotaak	Concentratie Cr-VI in ademzone ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Gemiddeld	sd
Schuren machinaal met <i>on-tool</i> afzuiguing	0,3	1,3
Grit-stralen in straalkast	< 0,6 (n=4)	
Lassen - Staal	0,5	0,8
Lassen -RVS	< 86 (oude gegevens)	
Slijpen	13	15
Werkzaamheden aan afzuiginstallatie	< 1,6 (n=3)	
Vloerreinigen - perslucht	40 (n=1)	
Vloer reinigen - dweil/veeg	?	

sd = standaard deviatie

Opmerking:

Werkplekgrenswaarde CrVI (8 uren tgg) = $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$

5. Blootstelling aan chroom-6

c. Duur van risicotaken en gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen

- Inventariseer per functiegroep:
 - Welke risicotaken?
 - Duur van de risicotaken (minuten/uren per dag)
 - Frequentie van risicotaken (aantal dagen per week/maand/jaar)
 - Gebruik van PBM bij uitvoering risicotaak

Voorbeeld: Schademonteur			
<i>Risicotaken met Cr-VI blootstelling</i>	<i>Duur</i>	<i>Frequentie</i>	<i>Adembescherming</i>
Schuren machinaal met <i>on-tool</i> afzuiging	1-2 uur/dag	dagelijks	P2-masker
Gritstralen in gritkast	1 uur/dag	1 dag/week	-
Lassen - staal	20-30 min/dag	1 dag/week	Laskap
Vloerreinigen- dweil/veeg	40 min /dag	1 dag/week	-
Werkzaamheden aan afzuiginstallatie	3-4 uur / keer	1 dag/maand	P2-masker

- Ben je geïnteresseerd in de historische blootstelling?
 - Voer bovenstaande inventarisatie uit per tijdsblok

5. Blootstelling aan chroom-6

d. Werkdagblootstelling

Formule

Concentratie Cr-VI in inademingslucht van schademonteur gedurende de werkdag (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) =

$$\begin{aligned} & ((\text{Concentratie}_{\text{taak 1}} \times 1/\text{APF-RPE}_{\text{taak 1}}) \times (\text{Duur}_{\text{taak 1}} \times \text{kans op taak}_{\text{taak 1}}) + \\ & (\text{Concentratie}_{\text{taak 2}} \times 1/\text{APF-RPE}_{\text{taak 2}}) \times (\text{Duur}_{\text{taak 2}} \times \text{kans op taak}_{\text{taak 2}}) + \\ & (\text{Concentratie}_{\text{taak 3}} \times 1/\text{APF-RPE}_{\text{taak 3}}) \times (\text{Duur}_{\text{taak 3}} \times \text{kans op taak}_{\text{taak 3}})) / 480 \text{ min} \end{aligned}$$

Toelichting bij formule:

Concentratie_{taak x} = concentratie Cr-VI in ademzone tijdens taak

APF-RPE_{taak x} = assigned protection factor of beschermingsfactor van adembeschermingsmiddel dat wordt gebruikt bij een taak.³

Duur_{taak x} = de duur van de taak in minuten

Kans op taak_{taak x} = de kans dat taak x op betreffende werkdag wordt uitgevoerd

Monte Carlo simulatie

Voer simulaties uit van bijvoorbeeld 100.000 mogelijke werkdagblootstellingen
=> beter inzicht in hoogte en spreiding van de blootstelling

- # de Assigned Protection Factor van een ademmasker van het type FFP2 = 10, van het type FFP3 = 20 en een volgelaatsmasker met aangedreven gefilterde lucht = 40 (zie ook NVvA, 2001 en HSE, 2013).

6. Gezondheidsrisico's

a. Korte termijn gezondheidseffecten

Taakblootstelling aan chroom-6

- Mogelijke acute (reversibele) gezondheidseffecten:
 - luchtwegklachten,
 - oogklachten,
 - Huidklachten

doen zich voor bij chroom-6 blootstelling boven de **10 – 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

- Risicotaken met hoogste blootstelling: *concentratie CrVI in ademzone*
 - Vloerreinigen - perslucht:* $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - Lassen RVS:* tot $86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (oude data)
 - Slijpen:* tot $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$

⇒ **bij gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen (adem, huid en ogen) zal kans op acute nadelige effecten gering zijn**

6. Gezondheidsrisico's

b. Lange termijn gezondheidseffecten

Werkdagblootstelling aan chroom-6

Bedrijf	functie	Concentratie Cr-VI in inademingslucht gedurende werkdag (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		Gemiddeld (AM)	95-Percentiel
Bedrijf 1 (vóór 2015)	Schademonteur	0,01	0,06
	Storingsmonteur	<0,0001	<0,002
Bedrijf 2 (vóór 2015)	Schilder	0,02	0,09
	Technische dienst	0,0004	<0,006

Gemiddelde werkdagblootstelling aan Cr-VI in deze bedrijven is ruim onder $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$
=> toename kans op kanker door chroom-6: verwaarloosbaar tot zeer gering

N.b.: bij een 40 jaar durende Cr-VI blootstelling aan $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ neemt de kans op longkanker toe met 0,4% (= 1 extra geval van kanker op 250 werknemers)

ofwel:

niet-blootgestelden werknemers (40 jaar, $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$): 31 van 250 krijgen longkanker (12,4%)

blootgestelde werknemers (40 jaar, $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$): 32 van 250 krijgen longkanker (12,8%)

Chroom-6 in oude verflagen Hoe groot zijn de gezondheidsrisico's?

Bedankt voor jullie aandacht!

Contact

Joost G.M. van Rooij, PhD
joost.vanrooij@caesar-consult.nl
www.caesar-consult.nl
024 - 3528840

dr. Joost G.M. van Rooij
(toxicoloog / arbeidshygiënist)

