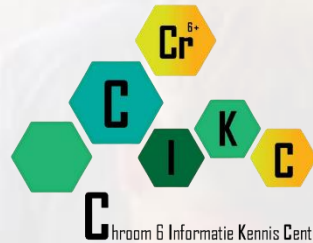


iTanks Live hosted by CIKC

Chroom-6 verbindingen onder thermische isolatie

Donderdag 6 november 2025

iTanks
Innovation by Collectivity



Programma

12:30 uur Inloop

13:00 uur Welkomstwoord

Keynote Romy de Laat, R&D Lab Technician bij SEEF

Keynote Ferdy de Smet, Founder van SEEF

Keynote Dr. Yvonne Waterman, Waterman Legal Consultancy

14:15 uur Pauze

14:30 uur Pitches door Insulcon, Kavarmat, OOI, Ecopoint, Sherwin Williams, Econtras

14:55 uur Paneldiscussie

15:55 uur **Breakoutsessie**

16:35 uur **Afsluiting en Wrap-up**

17:00 uur Borrel

18:00 uur Verwacht einde evenement

Chroom-6 verbindingen onder thermische isolatie

Keynote

Romy de Laat, R&D Lab Technician bij SEEF

Tanks
Innovation by Collectivity

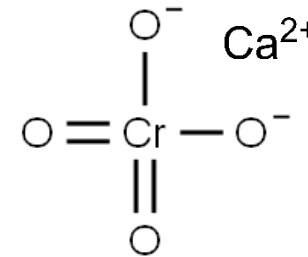
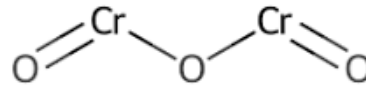




Vorming van Cr(VI) verbindingen onder thermische isolatiematerialen in industriële matrices

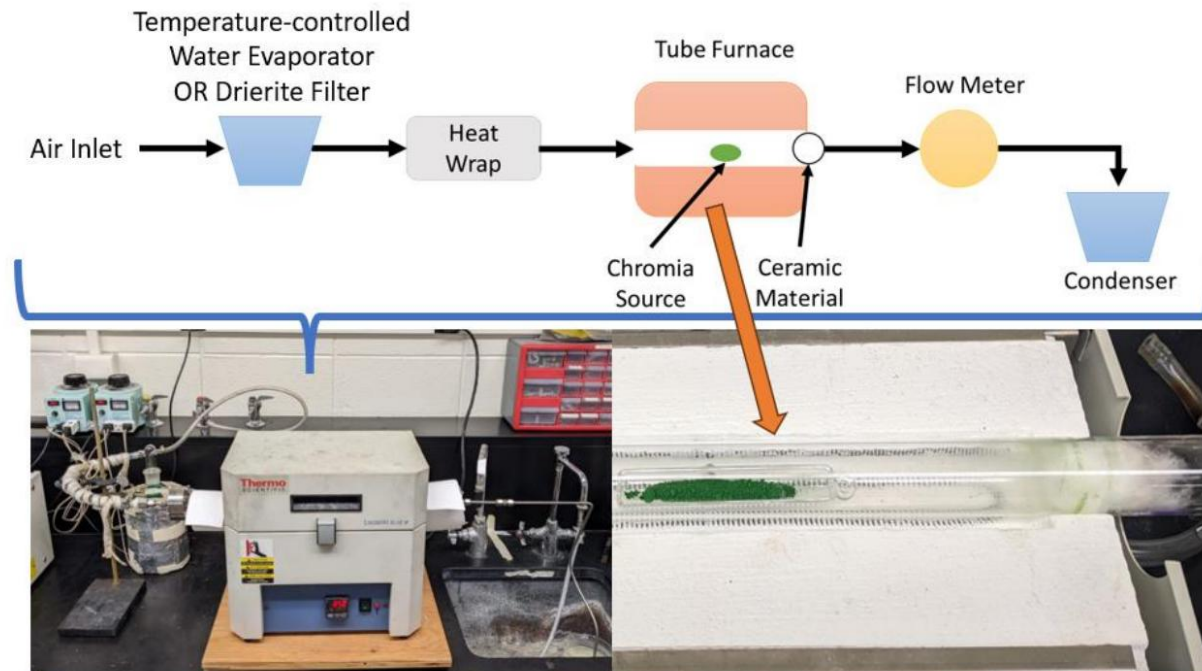
CIKC event – November 2025

- 💧 Oxidatie en reductie van chroom-6
- 💧 Wat maakt chroom-6 zo schadelijk?
- 💧 Verschillende vormen van chroom-6

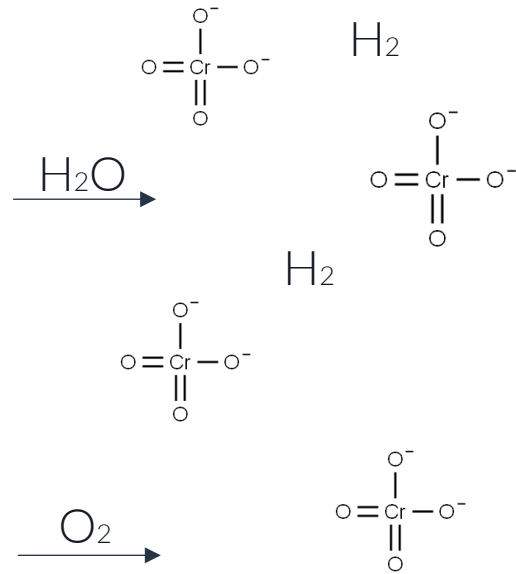


Cr(VI) ionen	Cr(VI) zouten (bijv CaCrO ₄)
Molecuul lading: 2-	Molecuul lading: 0
Chroom in verbinding met zuurstof	Cr(VI) ion in verbinding met een (aard)alkalimetaal
Opgelost in vloeistof	Droge vaste stof
Onstabiel bij kamertemperatuur	Stabiel bij kamertemperatuur

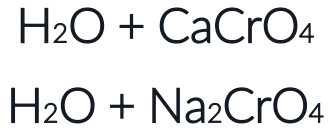
- ❖ Aanleiding: Cr-verdamping uit legeringen is bekend, maar reactie met isolatiematerialen nog weinig onderzocht
- ❖ Onderzoeksvragen
 1. Hoe beïnvloedt waterdamp de hoeveelheid en vorm van gecondenseerd Cr(VI)
 2. Wat is het effect van alkalische oxiden in isolatiematerialen op de Cr(VI) condensatie?
- ❖ Methode: Controleerbare simulatie van dit proces in buisovens bij 850°C
- ❖ Wat betekent deze studie voor SEEF?



Hoe ontstaan Cr(VI) verbindingen?



CaO
Na₂O







 +250°C



Figure 25: Fibers post-exposure for humid conditions, clockwise starting from top-left: quartz wool, alumina wool, insulation #1, and insulation #2.

Temperatuur	Wat gebeurt er?
100-230°C	Vorming beschermende chroom-3 laag
Vanaf 250°C	Vorming van chroom-6 dampen
Vanaf 500°C	Start actieve verdamping van chroom-6
Tot 850°C	Maximum geteste temperatuur

-  0% H₂O: <0,1 ppm
-  3% H₂O: 0,40 ppm (standaard luchtvochtigheid)
-  10% H₂O: 2,52 ppm

- Geen alkali- aardalkalimetalen = geen stabiele Cr(VI) verbindingen (trace levels)
- Vochtcyclus
- Cr(VI) ion vs Cr(VI) zout
- Een oplossing is noodzakelijk om blootstelling te voorkomen!

Chroom-6 verbindingen onder thermische isolatie

Keynote

Ferdy de Smet, Founder van SEEF

Tanks
Innovation by Collectivity



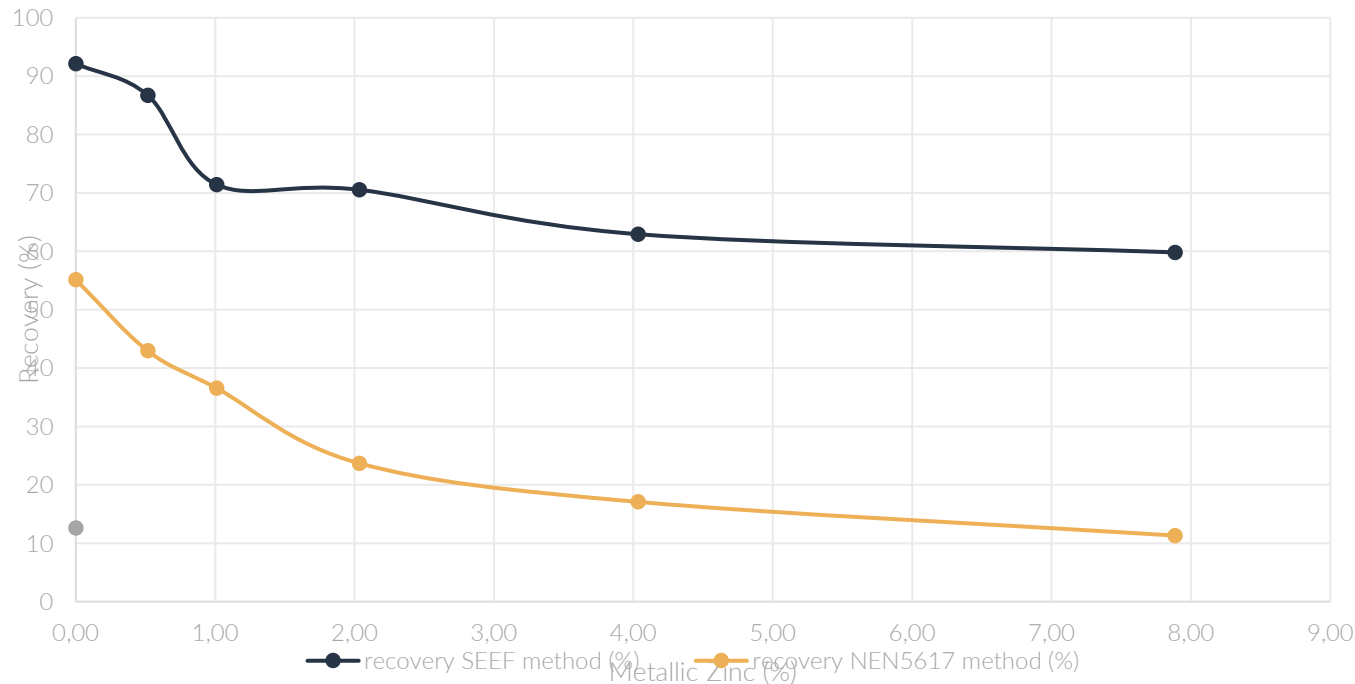
A person wearing a white full-body protective suit, a clear face shield, and a respirator mask is working in a laboratory or industrial setting. They are wearing blue gloves and holding a device. The background shows a metallic structure with a circular opening. The image is overlaid with a semi-transparent blue filter.

Keynote: Technologische Innovaties

“Van detectie naar beheersing”

- 🔹 Van ontstaan naar aanpak
- 🔹 Wat zien we in de praktijk
- 🔹 Zonder data geen beleid
- 🔹 STOP strategie en verplichtingen
- 🔹 Goed meten
- 🔹 Sectorbreed regime, samen sterker!

- SEEF Opgericht in 2019 -> volledige focus op Cr(VI) verbindingen
- In 2022 doorbraak in de Cr(VI) analysetechniek, vervolgens in < 2 jaar tijd naar 1500 Cr(VI) analyses per maand en 20 medewerkers.
- Onafhankelijk kennis- en analysebureau op basis van écht betrouwbare data



⦿ Onder isolatie: turbines, industriële installaties, leidingwerk, automotivie en transport.

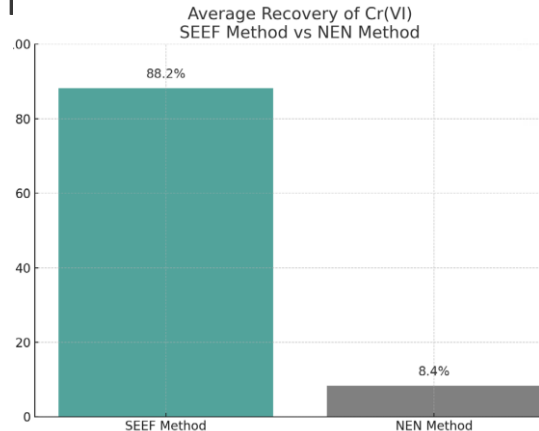
Zonder alkali- en aardalkalimetalen geen stabiele Cr(VI) verbindingen

⦿ Afvalverbranding en energieopwekking

⦿ Coatings: in 42% van de bestaande coatings

⦿ Op onverwachte plekken, door secundaire vervuiling (airborne, verslepen etc.)

⦿ Meest voorkomend: $\text{CaCrO}_4 \rightarrow 1/150^{\text{e}}$ deel van een suikerkorrel in de lucht = GW



The formation process

The formation of hexavalent chromium (Cr(VI)) is a chemical process that occurs when the following five elements are simultaneously present:



Chromium containing alloy

Materials such as stainless steel or low-alloy steel contain chromium that can convert into Cr(VI).



Temperatures from 250 °C

At this temperature and above, chromium compounds oxidize into the hexavalent form.



Alkali and alkaline earth metals

Elements like calcium (found in insulation materials) act as catalysts in the formation of Cr(VI).



Oxygen

Present in ambient air, oxygen facilitates the oxidation of chromium to Cr(VI).



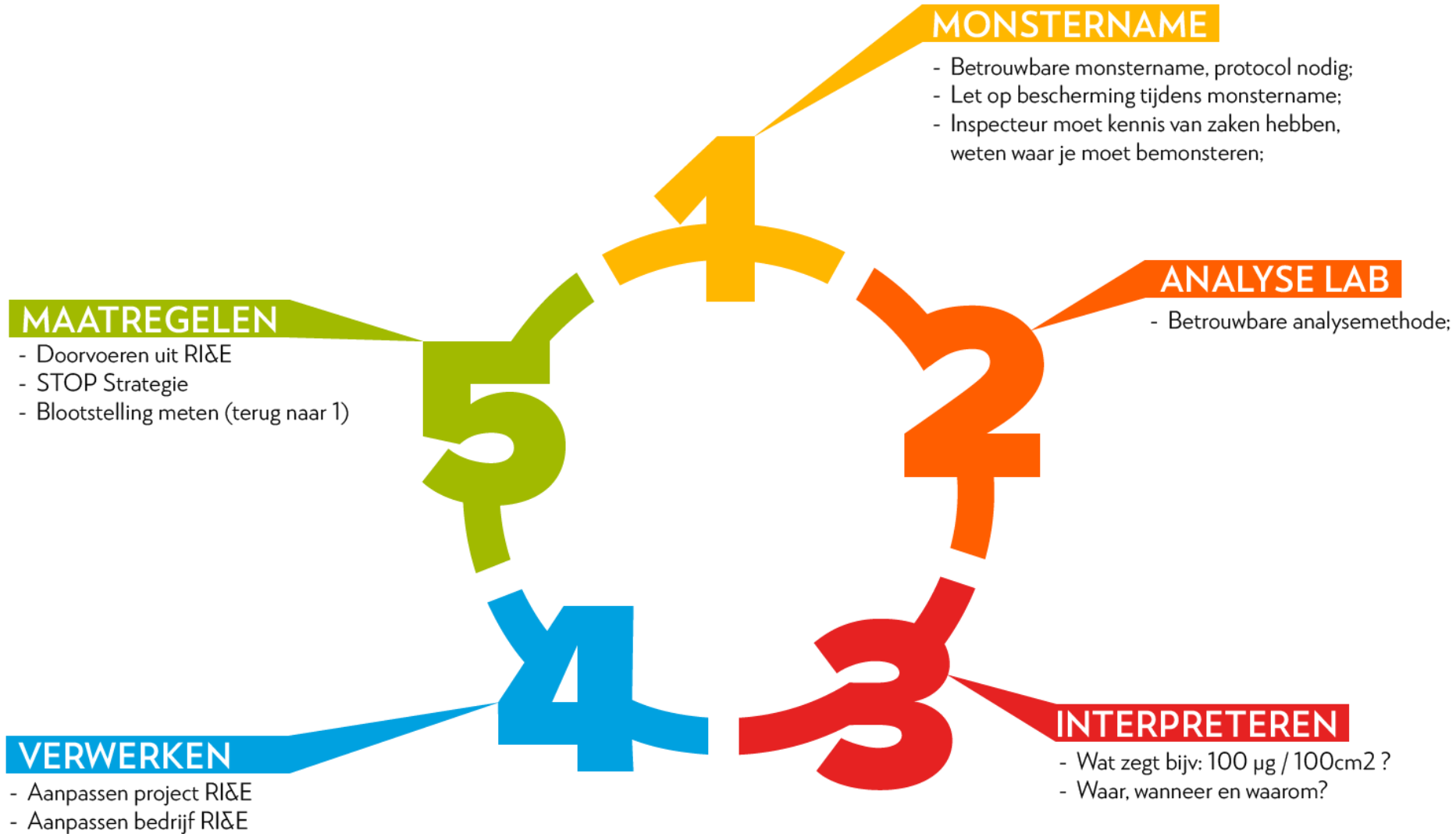
Moisture

From ambient air promotes conversion of chromium compounds into soluble and toxic Cr(VI) compounds.

- ❖ RVS Geperforeerde afscherming spuitstuk CHP: **5500 μg Cr(VI)**
- ❖ Grate bar pelletverbranding, na toepassing neutralizer: **2200 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$**
- ❖ Grenswaarde in Nederland: **1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ TGG-8-uur**
- ❖ Grootste uitdaging is dat het direct als stof in de lucht terecht kan komen
- ❖ Daarnaast ook huidopname door oplosbaarheid Cr(VI) verbindingen



- ⦿ Metingen niet herleidbaar of worden niet gedeeld
- ⦿ Data moet betrouwbaar zijn, Cr(VI) verbindingen meten kan alleen door experts
- ⦿ SEEF draagt bij door betrouwbare data te verzamelen en input te leveren
- ⦿ CIKC het platform voor centraliseren en structureren



SUBSTITUTIE

De wet schrijft voor dat substitutie verplicht is indien mogelijk, pas alternatieve materialen of technieken toe waardoor Cr(VI) verbindingen niet meer ontstaan. Alleen neutraliseren is niet voldoende, maar een hulpmiddel om blootstelling te verminderen

TECHNISCHE MAATREGELEN

Afschermen (isoleren) van processen, ventilatie, stofbeheersing

ORGANISATORISCH

Schoon werk, afgebakende zones, registratie van blootstelling

PERSOONLIJKE BESCHERMINGSMIDDELEN

De laatste verdedigingslinie, niet de eerste reflex! Nodig voor beheersing inhaleren en dermale blootstelling

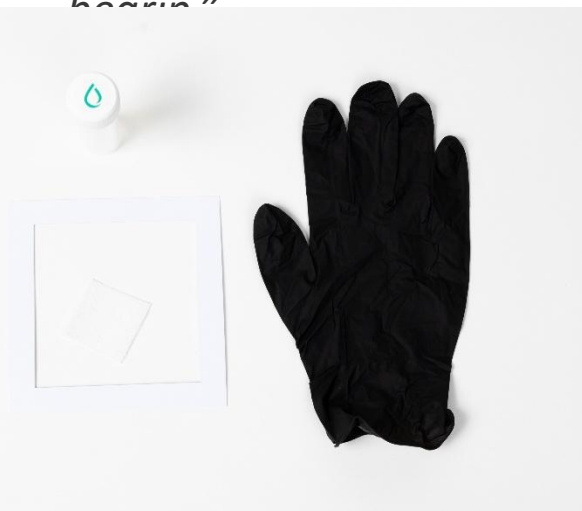
- ⦿ Cr(VI) = CMR-stof -> Blootstellingsregistratie met 40 jaar bewaarplicht
- ⦿ Opnemen in RI&E (bedrijf- én projectniveau)
- ⦿ Meten van blootstelling verplicht als Cr(VI) aanwezig is of vermoed wordt
- ⦿ Jaarlijks training/informatie voor werknemers over risico's en werkwijzen
- ⦿ Handhaving hierop door Nederlandse Arbeidsinspectie

- ⦿ Huidige “Beheersregime Cr(VI) en andere gevaarlijke stoffen 2.0” niet toepasbaar
- ⦿ Verzamelde data gebruiken om branche specifieke beheersmaatregelen te formuleren
- ⦿ Sluit je aan bij CIKC en deel je data!
- ⦿ Binnen 2-3 jaar een datagedreven systeem waarmee jij als organisatie, project specifiek je beheersmaatregelen kunt formuleren en onderbouwen



- ⦿ Veegmonsters -> Protocol CIKC (*op basis van ASTM D6966-18*)
- ⦿ Luchtmonsters -> Protocol CIKC (*toetsing op basis van NEN689*)
- ⦿ Materiaalmonsters -> Protocol CIKC
- ⦿ Gebruik alleen technieken die specifiek voor deze matrix zijn ontwikkeld en rekening houden met reductie van Cr(VI) -> Cr(III) tijdens analyse.

“Iedere meting die volgens dezelfde standaard gebeurt, is een stap naar een beter bestaan”



We weten hoe het ontstaat, waar het voorkomt en wat we moeten doen!

Alleen door goed te meten, data te delen en samen te werken aan oplossingen om het probleem in de toekomst te voorkomen, krijgen we blootstelling aan Cr(VI)-verbindingen onder controle.

“Substitutie van Cr(VI)-verbindingen begint met inzicht. En inzicht begint met betrouwbare data: daar begint onze gezamenlijke verantwoordelijkheid.”



SEEF

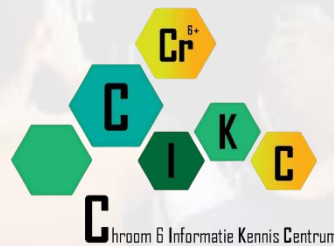


Chroom-6 verbindingen onder thermische isolatie

Keynote

Dr. Yvonne Waterman, Waterman Legal Consultancy

 **Tanks**
Innovation by Collectivity





**Keynote Speech:
chrom-6 en
aansprakelijkheid**

Mr.dr. Yvonne Waterman FFAAM

Waterman Legal Consultancy
Global Asbestos Forum

Specialist in asbest- en beroepsziektenrecht

Waterman Legal Consultancy

- werkgeversaansprakelijkheid
- asbestperikelen in alle soorten en maten
- sinds 2018... chroom-6



Waterman
Legal
Consultancy

Global Asbestos Forum

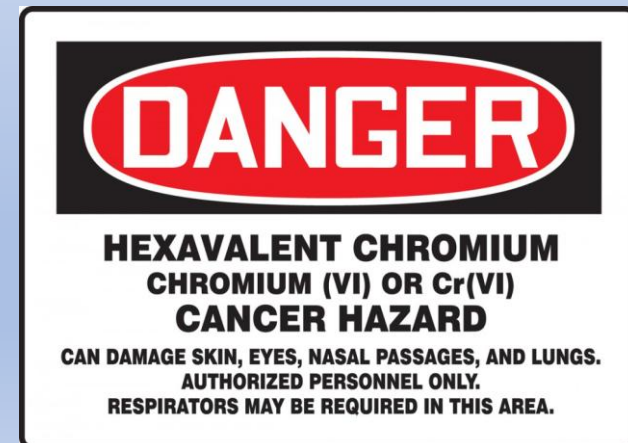
- Mondiale kennis delen over asbest
- Specifiek bedoeld voor professionals
- 8^{ste} mondiale congres: 13 & 14 november 2025 in Bergen, Noorwegen



Global
Asbestos
Forum

Wat komt er aan de orde?

1. Wat is chroom-6?
2. Eigenschappen
3. Gezondheidsaspecten
4. Schadeclaims
5. Wet- en regelgeving
6. De link met asbest



Wat is chroom-6?

- Mineraal Cr24
- Mijnbouw in Zuid-Afrika, Kazachstan, India en Turkije
- Waarom '6'? Chroom-6 bevat zes negatief geladen deeltjes (elektronen), dit zorgt voor een sterke hechting op atoomniveau
- Altijd verbonden aan iets anders, bijvoorbeeld negatief geladen chromaat of dichromaat.
- Geweldig hecht- en antiroestmiddel
- Breed toepasbaar: tienduizenden toepassingen
- Carcinogeen en genotoxisch
- Smakeloos, geurloos
- Grenswaarde: $1 \text{ microgram } (\mu\text{g})/\text{m}^3 = 0,001 \text{ milligram}/\text{m}^3$



Waar vind ik chroom-6?

- Anticorrosie: roestwerende coatings op scheepswanden, bruggen, leidingen, voertuigen, metalen trappen etc.
- Pigmenten: verf (dus ook geverfde objecten zoals gebouwen), verf primers, coatings, inkt, lak, geel/oranje markeringen op straat etc.
- Galvaniseren: verchromde en gegalvaniseerde objecten
- Conserveermiddelen: leer en hout (leren producten, perkpaaltjes, tuinhekken etc.)
- Metaalbewerking: (hitte zorgt dat natuurlijk chroom-3 wordt omgezet in carcinogeen chroom-6). Denk aan de inrichting van fabrieken, booreilanden, machinekamers, gieten, lassen, snijden van roestvrij staal etc.
- Sommige cementproducten

Enkele toepassingen I



© Photo courtesy: NIOSH

Enkele toepassingen II



Enkele toepassingen III



Free Fashion © Gaderun © Srikid

Is 'chrom-6' iets nieuws?

- 1797: ontdekking van een nieuw metaal
- 1972: publicaties van de IARC Working Groups, daarna IARC Monographs
- 1987: Ministerie van Defensie wist van blootstelling personeel
- 1994: verbod op chrom-6 in verf, make-up en speelgoed
- 1995: (circa), gebruik chrom-6 door NS
- 1996: Anderson et al. v. Pacific Gas and Electric
- 2000: 'Erin Brockovich' verfilming
- 2005: Tilburg wist van gevaar chrom-6 in treinwerkplaatsen, mogelijk al eerder
- 2006: EU-verbod chrom-6 bij nieuwe voertuigen en elektronica
- 2016: onderzoek naar Tilburgs 'gifverf'
- 2016: Inspectie SZW gaat voorlichting geven over chrom-6

Wetensch. publicaties sinds jaren '70

- IARC: International Agency for Research on Cancer
- SCOEL: Scientific Committee on Occupational Exposure Limits
- NIOSH: US National Institute for Occupational Health
- EPA: US Environmental Protection Agency
- ILO: International Labour Organization
- WHO: World Health Organization
- European Committee for Risk Assessment
- ECHA: European Chemicals Agency
- AGS: Ausschuss für Gefahrstoffe
- Medische tijdschriften

- TNO: Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek.
- RIVM: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- GR: Gezondheidsraad

Conclusie: chroom-6 is juridisch gezien *niet* een 'nieuw' risico. Het is een verwaarloosd, zelfs genegeerd gezondheidsrisico. Dit doet aan de omvang van de juridische zorgplicht van de producent en de werkgever niets af, eerder het tegendeel.

Waarom doen wij pas *de laatste jaren* moeilijk over chroom-6?

- Gemakzucht? Stoer doen? Bedrijfscultuur?
- Bewust wegkijken?
- Ernst onderschatten?
- Onvoldoende arbokennis op de werkplek?
- Mediahype?
- Economische afwegingen?
- Politieke invloeden?

Sta eens stil bij vergelijkbare kwesties: lood in benzine, tabak, asbest... Ook hier heeft het decennia geduurd voordat actie werd ondernomen.

Waarom was dit?

Gezondheidsaspecten



monographs.iarc.fr



1 van 22

CHROMIUM (VI) COMPOUNDS

Chromium (VI) compounds were considered by previous IARC Working Groups in 1972, 1979, 1982, 1987, and 1989 ([IARC, 1973, 1979, 1980, 1982, 1987, 1990](#)). Since that time, new data have become available, these have been incorporated in the *Monograph*, and taken into consideration in the present evaluation.

1. Exposure Data

1.1 Identification of the agents

Synonyms, trade names, and molecular formulae for selected chromium (VI) compounds are presented in [Table 1.1](#). This list is not exhaustive, nor does it necessarily reflect the commercial importance of the various chromium-containing substances. Rather, it is indicative of the range of

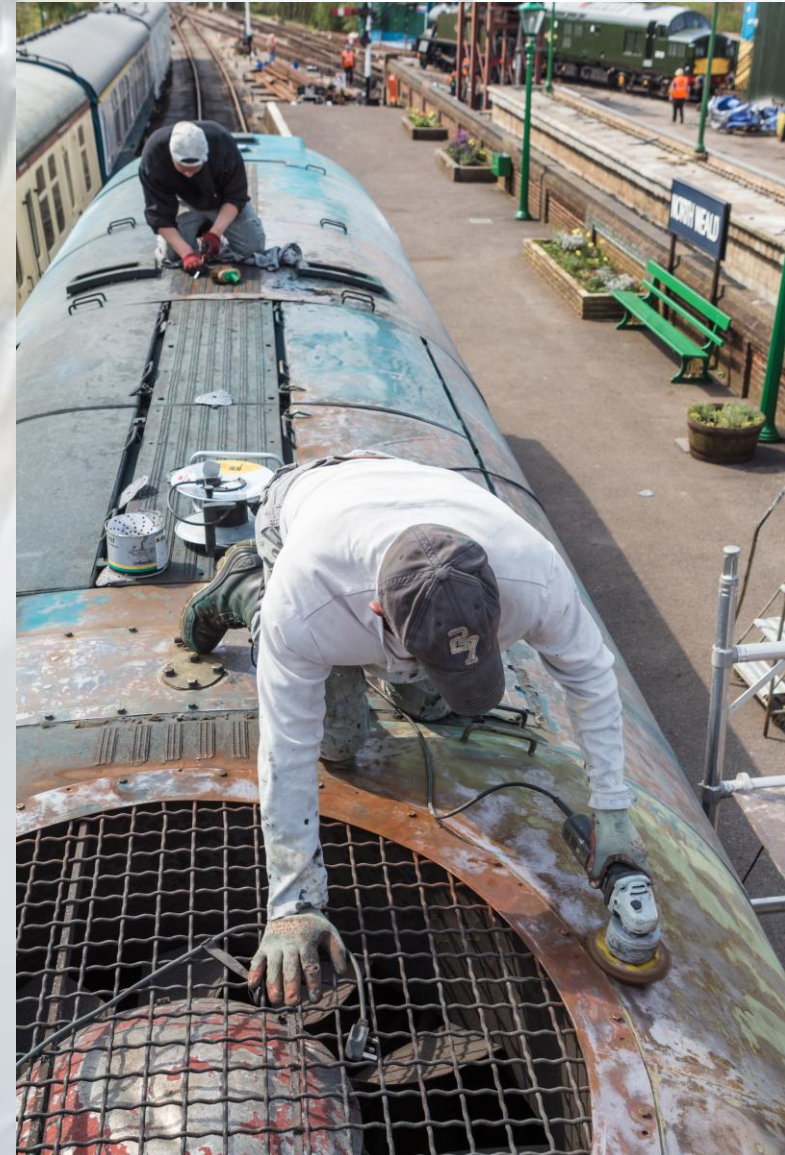
Chromium (VI) compounds are customarily classed as soluble or insoluble in water. Examples of water-soluble chromium (VI) compounds are sodium chromate (873 g/L at 30 °C) and potassium chromate (629 g/L at 20 °C). Water-insoluble chromium (VI) compounds include barium chromate (2.6 mg/L at 20 °C), and lead chromate (0.17 mg/L at 20 °C) ([Lide, 2008](#)). Compounds with solubilities in the middle of this range are not easily classified, and tech-

Welke werkzaamheden leiden tot blootstelling?

Denk aan schuren, slijpen, zagen of verhitten/lassen van het (geverfde) materiaal.

Ook: vloer bezemen, afkloppen, etc.

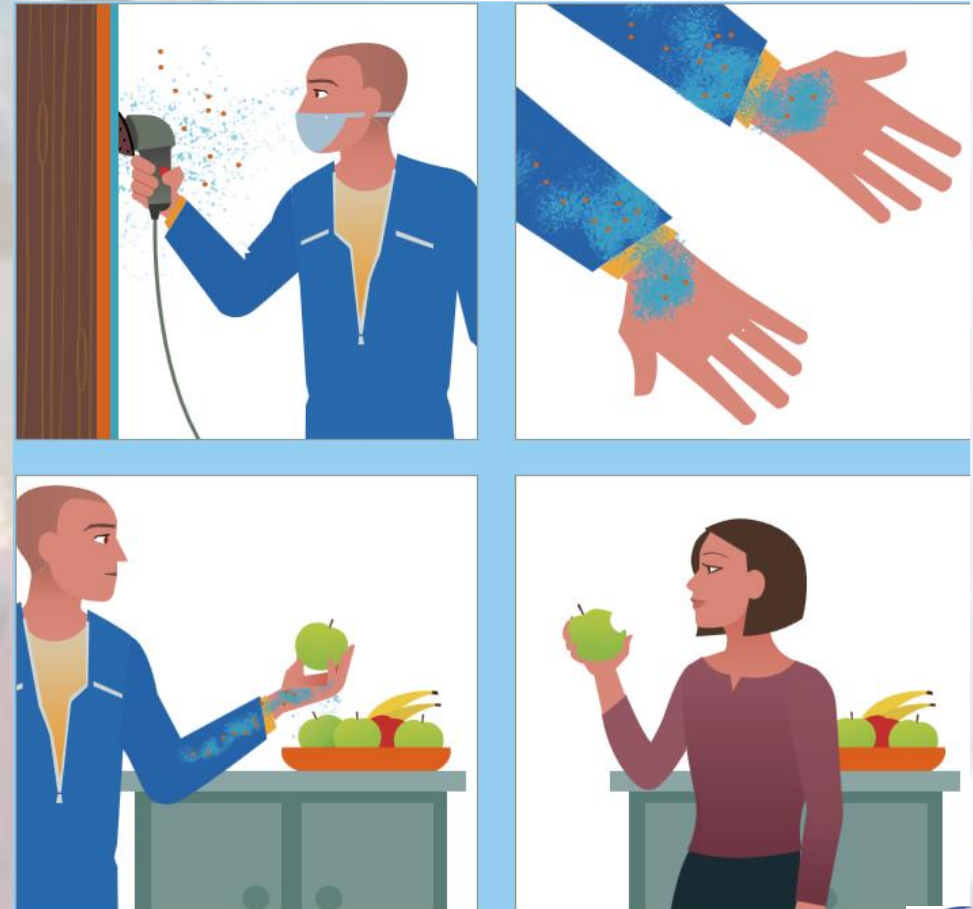
Chroom-6 is erg carcinogeen! Een zeer minimale blootstelling kan al schadelijk zijn.



Wat voor soort blootstelling is schadelijk?

- inademing
- huidcontact
- verspreiding
- consumptie (ingestie)

typisch: relatie met *vocht*
(longvocht, speeksel,
maagsappen, zweet, etc.)



Wat voor klachten?

Acuut

- Zere keel en hals
- Loopneus, bloedneus
- Benauwdheid, hijgen
- Buikpijn, misselijkheid
- Slecht zien
- Vocht vasthouden (oedeem)
- Ontstekingen, zweren, uitslag
- Diarree

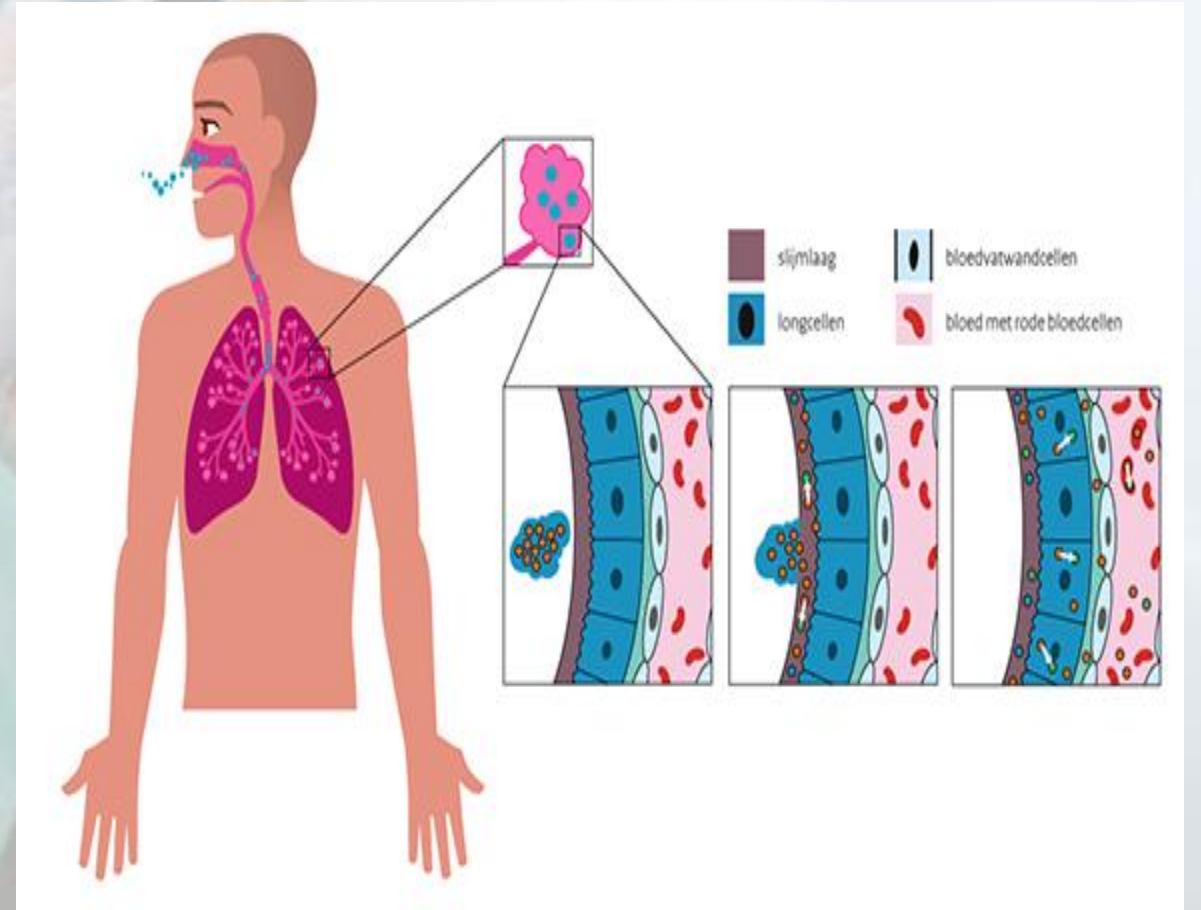
Op termijn

- Astmatische klachten
- Huidklachten
- Neusklachten
- (Long-)kanker(s)
- Maag- en darmklachten (zweer, kanker)
- Nierklachten
- Genetische veranderingen

Veel van deze gezondheidsklachten kennen een lange incubatieperiode: er gaat veel tijd overheen (kans op verjaring!). Daarnaast zijn ze ook vaak multicausaal.

Wat gebeurt er in het lichaam?

1. Bij fysiek contact wordt chroom-6 opgenomen of ingeademd in het lichaam. Blootstelling hoeft slechts zeer gering te zijn.
2. Contact met vocht leidt tot geleidelijke verandering naar chroom-3. Dit kan in hoge doses giftig zijn, maar zeker niet zo erg als chroom-6
3. Niet alles verandert in chroom-3 en ook niet meteen...
4. Aantasting van DNA is mogelijk → kanker



Welke beroepsziekten? I

Waarschijnlijk; volgens RIVM

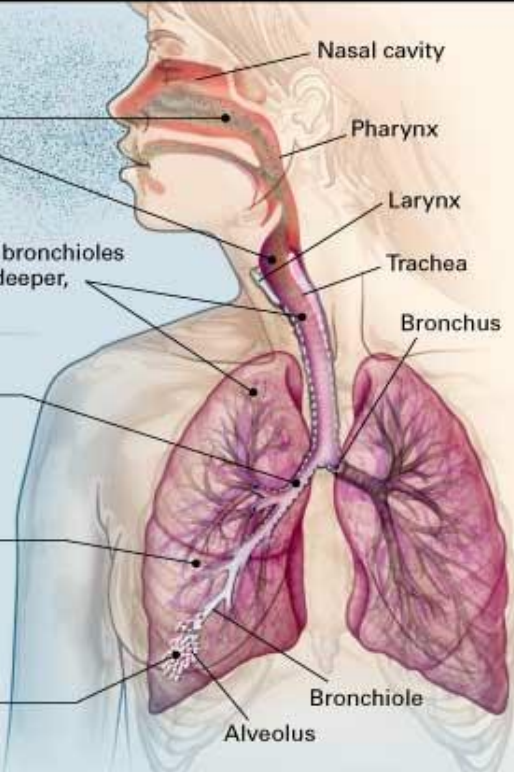
- longkanker
- neuskanker en neusbijholtekanker
- chroom-6 gerelateerd allergisch contacteczeem
- chroom-6 gerelateerd allergisch astma en allergische rhinitis
- chronische longziekten (COPD, longfibrose, interstitiële longaandoeningen)
- perforatie van het neustussenschot door chroomzweren
- allergie

Niet waarschijnlijk volgens RIVM (lees: te weinig onderzoek)

- maag-darmkanker
- keelkanker
- aandoeningen afweersysteem
- nieraandoeningen
- leveraandoeningen
- klachten van hart- en bloedvaten
- klachten van het centrale zenuwstelsel
- gebitsproblemen
- huidklachten
- verminderde vruchtbaarheid

Veel van deze beroepsziekten zijn multi-causaal van aard.
Dit levert een erg zware bewijslast op voor de werknemer.

Welke beroepsziekten? II



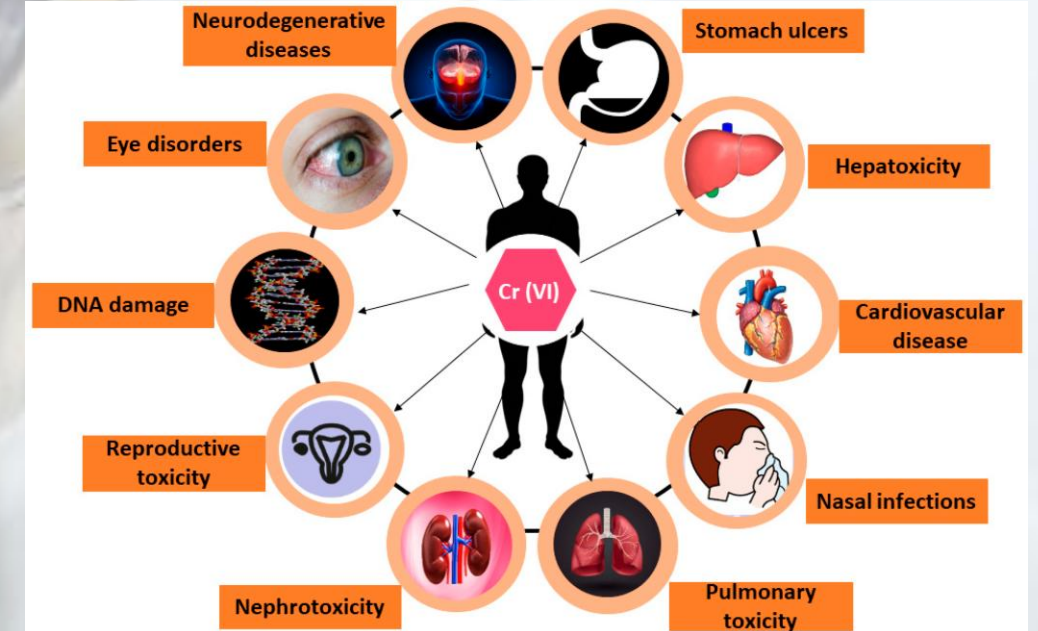
Rhinitis and laryngitis
Large particles are deposited in the nose, pharynx, and larynx. More soluble gases (e.g., sulfur dioxide) are absorbed by upper respiratory tract mucous membranes, causing edema and mucus hypersecretion.

Tracheitis, bronchitis, and bronchiolitis
Large particles (more than $10\ \mu\text{m}$ in diameter) are deposited and then cleared by cilia. Small particles and fine fibers are deposited in bronchioles and bifurcations of alveolar ducts. Less soluble gases penetrate to deeper, small airways.

Asthma and chronic obstructive pulmonary disease
Allergens and irritants are deposited in large airways by turbulent flow, causing chronic inflammatory changes.

Cancer
Carcinogens (asbestos and polycyclic aromatic hydrocarbons) come into contact with bronchial epithelial cells, causing mutations in proto-oncogenes and tumor-suppressor genes. More than one such contact results in malignant transformation.

Interstitial disease
Small particles (less than $10\ \mu\text{m}$ in diameter) and fibers are deposited in terminal bronchioles, alveolar ducts, and alveoli. Penetration to the interstitium results in fibrosis and the formation of granulomas.



Voorkomen is beter dan genezen

- Bewustwording van het risico
- Frequentie training (inpeperen)
- Meten is weten: XRF, SEM
- Persoonlijke beschermingsmiddelen: art. 7:658 BW verlangt alles dat redelijkerwijs van de werkgever kan worden gevergd. Denk aan PBM's, adembescherming.
- Droge werkomstandigheden



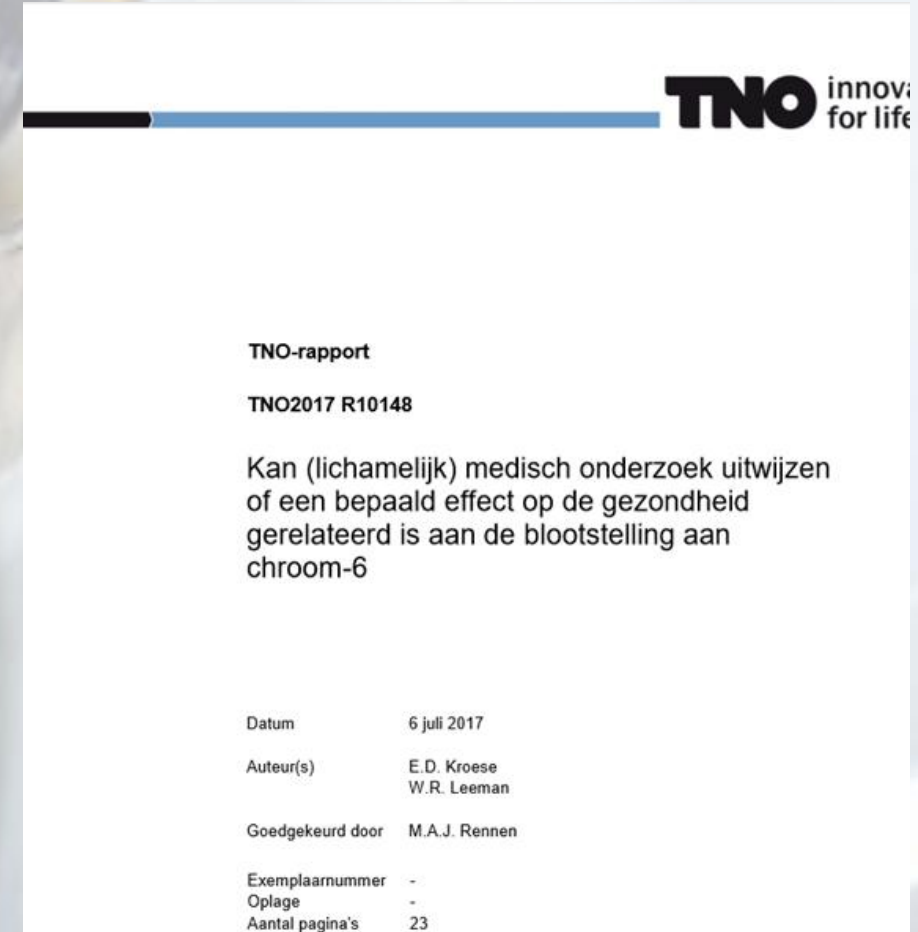
Schadeclaims

Dit is problematisch in relatie tot juridische claims:

- Er zijn vele mogelijke ziektebeelden van chroom-6 blootstelling.
- Vele van deze ziektebeelden kunnen *meerdere potentiële oorzaken* hebben (multi-causaal). Hoe meer multi-causaal, hoe lastiger het juridisch wordt voor de werknemer.
- Er kunnen ook andere (synergetische) factoren meespelen: tabak, alcohol, dieet, slechte genen ('het zit in de familie'), piekblootstellingen, blootstellingsduur, etc.
- Het causaal verband is heel lastig aan te tonen; onder meer door incubatietijd.
- De wetenschap inzake chroom-6 ziekten staat nog in de kinderschoenen.
- Maar: als de rechter meent dat er een redelijke kans is dat de werknemer daadwerkelijk aan chroom-6 is blootgesteld, *kan hij de bewijslast omdraaien*.

Wat zegt het RIVM over chroom-6?

“Kan medisch onderzoek bewijzen of chroom-6 de (enige) oorzaak is van een ziekte? [...] Voor al de hierboven genoemde ziekten kan medisch onderzoek echter **niet met zekerheid bewijzen dat blootstelling aan chroom-6 de (enige) oorzaak is.** [...] Of blootstelling op het werk de (enige) oorzaak is, kan echter niet met zekerheid worden vastgesteld met medisch onderzoek.” P. 2.



Causaal verband

Arrest Ritsma/Lansink (Nierbekkenkanker) HR 7 juni 2013

- Deskundige: verhoogde kans van 17% dat gezondheidsklachten door werk komen.
- Rechters: dat is te weinig (niet voldoende helder, bepaalbaar en relevante mate) om causaal verband aan te nemen.

Arrest Van de Wege/SVB (RSI) HR 7 juni 2013

- Deskundige: kans van 75%(!) dat gezondheidsklachten door werk komen.
- Advocaat SVB: scala van alternatieve oorzaken denkbaar (NB: hij bewijst zelf niets)
- Rechters: c.v. is niet voldoende helder en bepaalbaar bewezen.

Wat betekent dit voor de producent en werkgever?

1. 'Helder en bepaalbaar, in relevante mate' is een bijna onmogelijke bewijslast voor de werknemer. Zeker ten aanzien van chroom-6.
2. Let wel: de werknemer moet ook betalen voor een heel langdurige, kostbare procedure. Gemiddelde prijs van één medisch deskundigenrapport: circa € 8.000,-
3. De werkgever zal alleen in zeldzame, uitzonderlijk duidelijke gevallen aansprakelijk worden geacht door de rechter.

Een idee: chroom-6 ziekten toevoegen aan de officiële Lijst Beroepsziekten (de TSB-regeling) via het Instituut Slachtoffers Beroepsziekten door Gevaarlijke Stoffen (ISBG)?

Wet- en regelgeving I




Artikel 7:658 BW: werkgeversaansprakelijkheid. De werkgever moet alles doen dat redelijkerwijze van hem gevergd kan worden.

Ga uit van algemene arbo- en milieuwijsheden voor giftige stoffen:

- Arbeidsomstandighedenwetgeving. Denk aan RI&E, inrichting werkplek, PBM's, opleiding, etc.
- Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO 2015), o.a. ongevallen-scenario's
- Aanvullende RI&E (ARIE, Arbobesluit), o.a. beperking van schade
- Arbeidshygiënische strategie: risico's minimaliseren, beperken bij de bron.
- REACH: EU-wetgeving over productie en handel in chemische stoffen met lijsten van chemische stoffen, grenswaarden etc.

Wet- en regelgeving II

De arbeidshygiënische strategie: risico's minimaliseren, beperken bij de bron.

- Bronmaatregelen 
- Collectieve maatregelen – bijvoorbeeld containment 
- Individuele maatregelen – bijvoorbeeld minimale blootstelling per persoon. 
- Persoonlijke beschermingsmiddelen – last resort, bijvoorbeeld Tyvek-overal of biohazard pak, gelaatsmasker, aangedreven lucht etc.

Proactief schadeclaims voorkomen en beperken als werkgever

- In essentie: denk (*aantoonbaar!*) vooruit. Voorkomen is beter dan genezen. Werk veilig.
- Bouw een algemeen arbodossier op met een arbohygiënist. Waarom? Dit kan een boete van ISZW mogelijk aanmerkelijk reduceren. Het betaalt zichzelf terug, ook in termen van verhoogde bewustwording en veiligheid.
- Doe geregeld een toolboxmeeting etc. en registreer wie dit bijwoont. Geef geregeld instructies, toezicht, waarschuwingen. Dossier bouwen.
- Registreer incidenten (individueel arbodossier).

Proactief schadeclaims voorkomen en beperken als producent

- Zoek *vervangende middelen* in plaats van chroom-6. In essentie: denk (*aantoonbaar!*) vooruit. Voorkomen is beter dan genezen. Werk veilig.
- Bouw een algemeen arbodossier op met een arbohygiënist. Waarom? Dit kan een boete van ISZW mogelijk aanmerkelijk reduceren. Het betaalt zichzelf terug, ook in termen van verhoogde bewustwording en veiligheid.
- Doe geregeld een toolboxmeeting etc. en registreer wie dit bijwoont. Geef geregeld instructies, toezicht, waarschuwingen. Dossier bouwen.
- Registreer incidenten (individueel arbodossier).

Proactief zijn als sector

- Wat is de *state of the art* kennis op dit gebied? Zoek informatie bij de mondiale specialisten: bijvoorbeeld bij BOHS, ILO, IARC, ICOH.
- Overweeg een onderling fonds voor juridische kosten en schadevergoedingen.
- Overweeg voor de meest voorkomende ziektes opname in de officiële Lijst Beroepsziekten.

Dank voor uw aandacht!

Contactgegevens

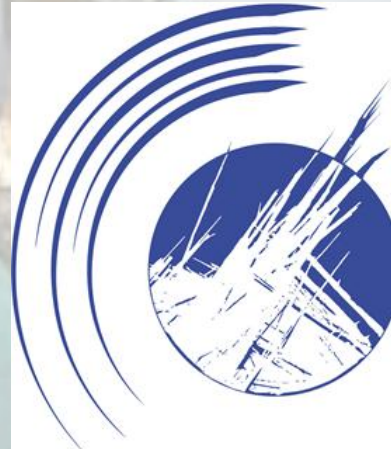
mr.dr. Yvonne Waterman FFAAM

Waterman Legal Consultancy

waterman@watermanlegal.nl

06-819.189.43

Zoek mij op LinkedIn!



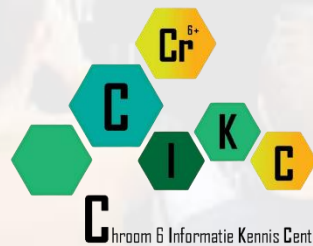
Waterman
Legal
Consultancy

Chroom-6 verbindingen onder thermische isolatie

Pitches

- **Insulcon**
- Kavarmat
- OOI
- Ecopoint
- Sherwin Williams
- Econtras

Tanks
Innovation by Collectivity



Insulcon Group:

“Leader in High Temperature Solutions”

Rol in de keten:

Adviseur, distributeur en converter van hoogwaardige thermische isolatiematerialen.

Focus op veiligheid, duurzaamheid en naleving van regelgeving.

Geen commerciële promotie, maar technisch-inhoudelijke betrokkenheid.

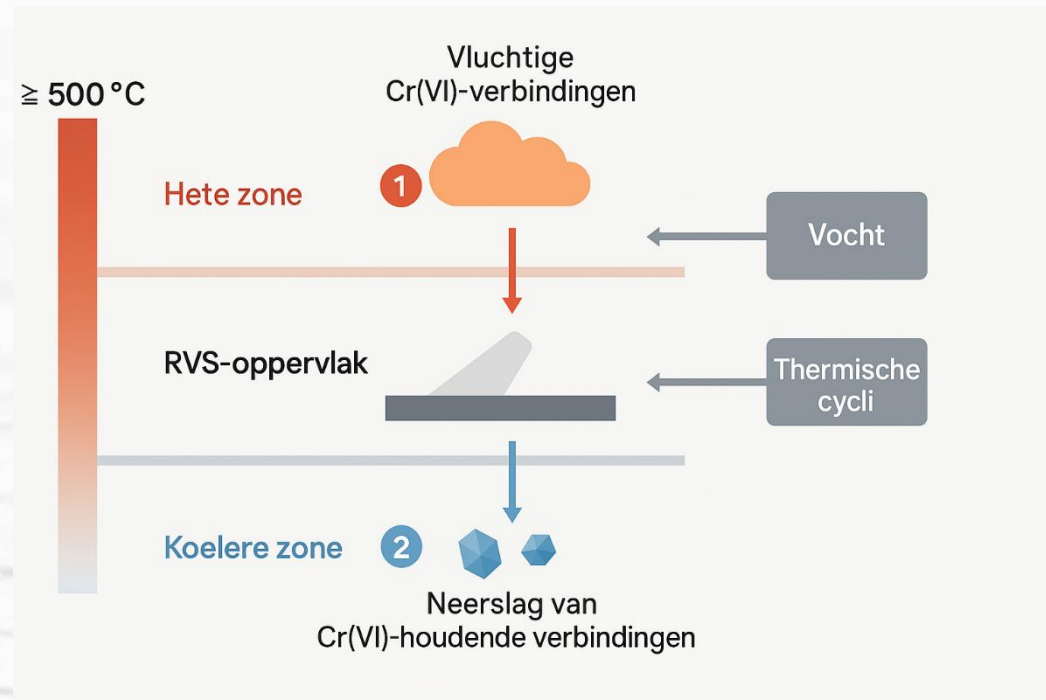
“Insulcon is een kennisgedreven partner die dagelijks werkt aan veilige thermische systemen in de zware industrie.”

Cr(VI) onder isolatie is een reëel HSE-risico bij onderhoud van RVS-systemen!

Wij willen helpen het beeld te verhelderen en technische duidelijkheid brengen.

Wij volgen de lijn van ECFIA, maar toetsen deze voortdurend aan de laatste stand van de wetenschap.

Onze deelname weerspiegelt onze rol als kennisgedreven partner: de brug tussen praktijk en theorie voor een feitelijk en gedeeld risicobeeld.



“Onze bijdrage is gericht op inzicht, beheersing en samenwerking.”

Inzicht: analyseren van praktijkdata en koppeling aan wetenschappelijke rapporten.

Beheersing: focus op materiaalkeuze, vochtbeheersing en inspecteerbaarheid, niet op oorzaakbestrijding.

Samenwerking: kennis delen binnen het initiatief (ECFIA-lijn) om tot realistische richtlijnen te komen.

Doel: veilige, goed onderbouwde en werkbare aanpak voor alle betrokken partijen.

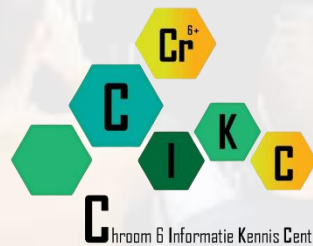
“Wij willen feiten scheiden van aannames, en zorgen dat maatregelen worden genomen op basis van betrouwbare kennis.”

Chroom-6 verbindingen onder thermische isolatie

Pitches

- Insulcon
- **Kavarmat**
- OOI
- Ecopoint
- Sherwin Williams
- Econtras

 **Tanks**
Innovation by Collectivity



HET WAS NOOIT ZWAVEL, HET WAS
ALTIJD **CALCIUMCHROMAAT**

BY MARKUS SOMMER





Omdat de hitte op de verkeerde elementen terecht kwam

Je hoeft geen Nobelprijs voor de scheikunde te hebben om te begrijpen uit welke twee elementen dit stof bestaat als het 'calciumchromaat' (CaCrO_4) heet. Dit meestal geelachtige stof is kankerverwekkend, huidopneembaar en milieuschadelijk en ontstaat thermochemisch wanneer calciumhoudende isolatiematerialen in contact komen met chroomgelegeerde hete onderdelen bij hogere temperaturen ($>350^\circ\text{C}$).



Chroom(VI) gedeeltelijk reduceren

Chroom(VI) kan niet geneutraliseerd worden, maar hoogstens gereduceerd – en onder industriële omstandigheden ook dat niet volledig.

De reductieoplossing is een nuttig hulpmiddel bij de sanering, maar geen substitutie in de zin van arbeidsbescherming. De bron is namelijk een (aard)alkalihoudende thermische isolatie.



Het gevaarlijke VERVANGEN, niet alleen bestrijden

Het ontstaan van kankerverwekkende stoffen op de werkplek moet (bij de bron) worden voorkomen; gevaarlijke stoffen of processen die tot de vorming van gevaarlijke stoffen leiden, MOETEN worden gewijzigd.



Het verkeerde verwijderen; het verontreinigde saneren

Voordat de substitutie kan plaatsvinden, moeten de verontreinigde isolatiedelen worden gedemonteerd en de met chroom verontreinigde onderdelen en ruimten grondig worden gereinigd (gesaneerd). Deze werkzaamheden maken, net als de latere levering van het substituut, deel uit van het serviceaanbod van **Cleansulation® Technology**.

Alkalioxiden (CaO/Na₂O) in isolatiemateriaal - Vorming van **chrom(VI)**



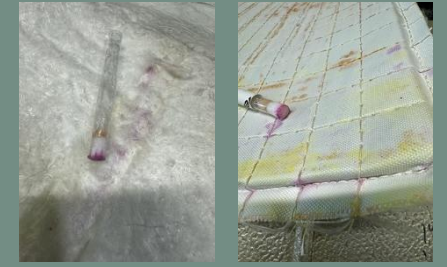
Mineraalwol (18% CaO/Na₂O)



Superwool (40-50% CaO)



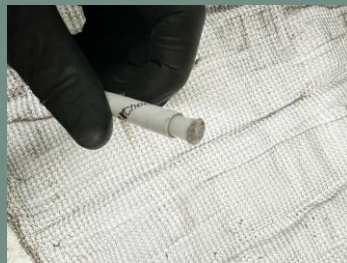
Glasweefsel (15-20% CaO)



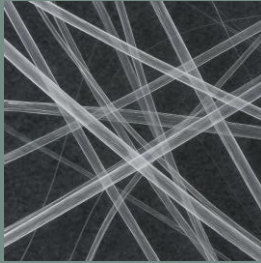
Vezelmatten, ook microporeus (15-20% CaO)



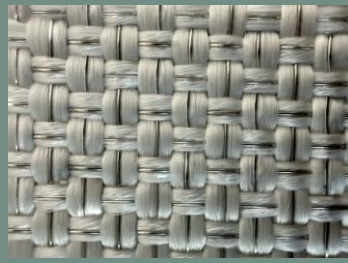
Geen alkalioxiden (CaO/Na₂O) in het isolatiemateriaal - Geen vorming van **chrom(VI)**



VitroSilk® - De isolatievezel die de vorming van chroom(VI) niet mogelijk maakt



VitroSilk® Fibre



VitroSilk® Shield



VitroSilk® Flex



VitroSilk® Loft

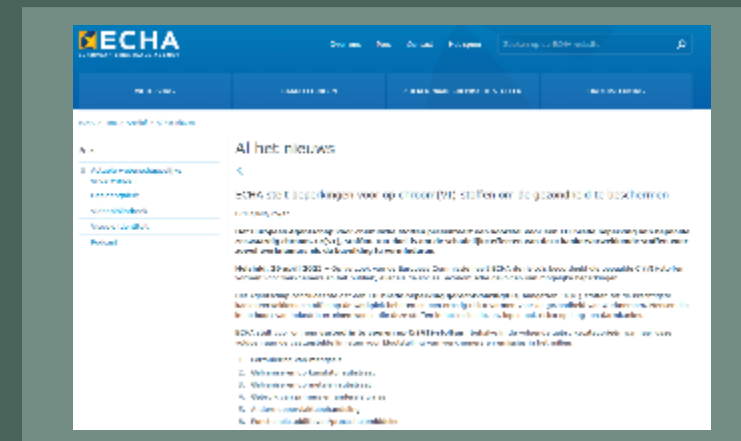


VitroSilk® Protekto

- silicaatachtig zijdeglasvezel
- alkali-oxidevrij
- temperatuurbestendig tot >750 °C
- geen huidirritaties, stofarm
- Chromaatblokker (eenzijdig of tweezijdig)

Proactieve substitutie van vandaag voorkomt illegaal gebruik van morgen

Zowel het gebruik van isolatiesystemen die voorspelbaar leiden tot de vorming van chroom(VI)-verbindingen als de chemische reductie daarvan worden volgens de REACH-verordening beschouwd als gebruik. Dit gebruik wordt verboden zodra het door de ECHA voor 2027/2028 voorziene EU-brede gebruiksverbod in werking treedt.





HARTELIJK DANK VOOR UW ATTE

Cleansulation[®]Technology
Identificeren | Ontsmetten | Vervangen

Cleansulation[®]Academy
Chroom(VI) begrijpen

Cleansulation[®]System
Chroom(VI) vermijden

Cleansulation[®]Association
Distributie van VitroSilk[®]

Contact:

Cleansulation[®]Technology B.V.

Damsluisweg 52
1332 ED Almere
t: 036-5320303
e: info@sibisolatie.nl

© 2025

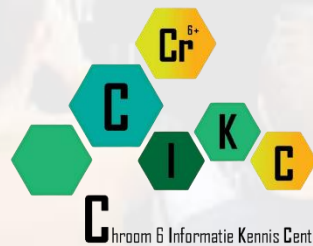


Chroom-6 verbindingen onder thermische isolatie

Pitches

- Insulcon
- Kavarmat
- **OOI**
- Ecopoint
- Sherwin Williams
- Econtras

 **Tanks**
Innovation by Collectivity





Tobi
Opleider voor de isolatiebranche

Tobi - partner in ontwikkeling



**Specifieke
leervraag**
Maatwerk



Ontwikkelbehoefte
n
Organisatie & Individu



Blended
leertraject
Online & klassikaal



HRD
partner
Strategie en Technology

Tobi - cursusaanbod

Isolatiemonteur Industrie (IMI)

IMI Hercertificering

**Isolatiemonteur
Industrie Allround (IMI-A)**

IMI- A Hercertificering

Isolatie Plaatwerk Basis

Isolatie Plaatwerk Gevorderd

Opmeten Industrie

Basiskennis Scheepsisolatie

Inspecteurscursus

Tobi - Inspecteurscursus

Inspecteur:
Taken en verantwoordelijkheden
Houding en gedrag

Project:
Planning, Inspectie, Testplan
Inspectie en verificatie
Rapportage, documentatie en non-
conformiteit

Gezondheidsrisico's

Corrosie theorie
Corrosie onder isolatie
Risicofactoren verwijderen isolatie

Relevante normen voor
isolatiewerkzaamheden waaronder
NORSOK en de CINI handleiding

Redenen om te isoleren
Verschillende isolatieklassen en
brandwerende doorvoeringen

Afspraak?

Contact

085-7607688

info@tobi.nl

Pottenbakkersweg 9, 3449 HZ Woerden



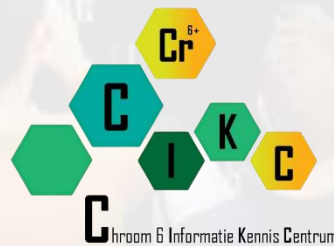
Tobi | Opleider voor de
Isolatiebranche

Chroom-6 verbindingen onder thermische isolatie

Pitches

- Insulcon
- Kavarmat
- OOI
- **Ecopoint**
- Sherwin Williams
- Econtras

 **Tanks**
Innovation by Collectivity



Aanpak van Chroom 6 stof

🌐 RVS/Inox verhitting, optimaal:

- Chroom in RVS
- Temperatuur >250°C
- Calciumhoudende isolatie (maar ook K, Na of Mg)
- Vocht/condensatie

🌐 Vaak herkenbaar als geel stof

🌐 Typisch bij:

- WKK: Warmte Kracht Koppeling
- Isolatie (turbo)motoren
- Verhit RVS/Inox en condensatie
- Meer....?



Chrome-6 Neutralizer

- Oplossing van zuren reduceert CrVI naar CrIII
- Kant en klaar voor gebruik
- Flessen met sprayer of drums met pomp sprayer
- Minimaal 2 jaar houdbaar
- Kleurloos-geel-oranje-rood-bruin-donkerbruin
- Certificaat SEEF
 - Effectieve neutralisatie
 - 15 min inwerken of afgekoelde ondergrond
 - Reduceert kans op blootstelling carcinogeen CrVI significant
 - Hulpmiddel binnen veiligheidsstrategie



SEEF **ECOPOINT**

ECO-POINT CHROME-VI NEUTRALIZER (PR269)

ONDERZOEKSBASIS
In opdracht van Eco-Point International BV heeft SEEF BV in augustus 2025 een veldonderzoek uitgevoerd naar de werking, opslag en toepassing van Chrome-VI Neutralizer (PR269). De resultaten bevestigen dat het product effectief bijdraagt aan het beperken van het risico op blootstelling aan Cr(VI)-verbindingen, mits deze verbindingen oplosbaar zijn in de neutraliser-oplossing.

BELANGRIJKSTE BEVINDINGEN

- Effectiviteit: de neutralizer reduceert Cr(VI)-verbindingen effectief wanneer deze in oplosbare vorm aanwezig zijn zoals stof of een 'vrijligbaar' materiaal. De effectiviteit neemt af naarmate het product ouder wordt. Gebruik van jongere batches verdient de voorkeur.
- Behandeling voor een optimale werking wordt geadviseerd het te behandelen oppervlak gedurende minimaal 15 minuten nat te houden met de neutralizer, waarbij het oppervlak voldoende moet zijn afgeweid conform de voorschriften van de machinefabrikant.
- Opslag & veroudering het product is onderhevig aan langzame afbraak. Bij juiste opslag (donker, ongevoerd en onder 25°C) blijft het tot circa twee jaar volledig werkzaam. Verloren 'kleur' (geel/oranje/rood) is nog actief, maar bij sterk donkerbruine kleur wordt vervanging aangeraden.

METINGEN CONTROLE
Voor en na behandeling kan een indicatieve test worden uitgevoerd met strips (zoals de SEEF STC1). Een negatieve uitslag is echter **niet** betrouwbaar; in dat geval wordt geadviseerd een aanvullende betrouwbare analyse worden uitgevoerd zoals met de SEEF TK01 of een laboratoriumanalyse. Neem hiervoor contact op met SEEF.

Inclusief na behandeling nog een positieve testuitslag wordt gevonden, betekent dit dat de neutralisatie onvoldoende is geweest. Er dient dan een herhaalde behandeling plaats te vinden. In specifieke situaties kan specifiek advies van Eco-Point of SEEF nodig zijn om te bepalen hoe de behandeling het beste kan worden voortgezet.

GEZONDHEID EN VEILIGHEID

- Chrome-VI Neutralizer (PR269) draagt bij aan het reduceren van blootstelling aan stof dat carcinogene Cr(VI)-verbindingen bevat. Hier is echter geen garantie dat blootstelling volledig wordt voorkomen.
- Toepassing van de neutralizer moet altijd deel uitmaken van een bredere beheersing van risico's, inclusief beoordeling van de specifieke situatie, naleging van veiligheidsvoorschriften en, indien nodig, (blootstelling)metingen om de effectiviteit vast te stellen.
- Het product is een hulpmiddel binnen een veiligheidsstrategie en geen oplossing die alle risico's zelfstandig elimineert.

ADVIES
Raadpleeg altijd de product- en veiligheidsinformatiebladen en neem bij vragen contact op met de productiesite van Eco-Point of met SEEF BV voor aanvullende ondersteuning.

SEEF | Eco-Point International
Tilburg 11 | Gouda 18
4811 JZ Jheronimustoren | 4660 PZ Hekelingen
Nederland | Nederland
Telefoon: 085 047 0574 | Telefoon: 0164 62 25 55
Email: info@seef.nl | Email: info@ecopoint.com

Samengevat:

- Waar chroom verhit wordt, ontstaat CrVI stof
- Kankerverwekkend: verplicht tot maatregelen
 - STOP: Substitutie, Technisch, Organisatorisch, PBM
- Bewezen actieve RTU vloeistof
- Makkelijk inzetbaar
- Onderbouwd met SEEF-certificaat (4 talen)
- WKK's, motoren (auto's, schepen, turbines) en meer
- Stel jezelf of medewerkers niet bloot aan CrVI : hanteer bescherming
- Meten is weten!



Meer informatie:

Eco-Point International BV

 +31-164-632555

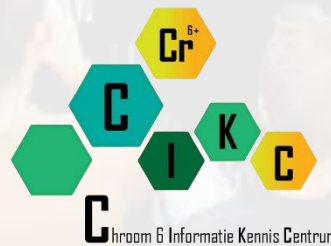
 www.eco-point.com

Chroom-6 verbindingen onder thermische isolatie

Pitches

- Insulcon
- Kavarmat
- OOI
- Ecopoint
- **Sherwin Williams**
- Econtras

 **Tanks**
Innovation by Collectivity



SHERWIN-WILLIAMS Protective & Marine

De vorming van **chromium VI** op RVS onder isolatie is een ongewenste reactie die optreedt bij hoge temperaturen.

Bij SHERWIN WILLIAMS hebben wij het **chromium VI** onder isolatie probleem onder de aandacht en wij zijn intern aan het zoeken naar een eventuele oplossing om dit probleem te voorkomen. Uiteraard zijn er op dit ogenblik nog geen panklare oplossingen maar ons R&D lab heeft de zoektocht hiernaar in gang gezet.

Er wordt gekeken naar coating barrière.

Hoe het Werkt:

- **Barrièrefunctie:** De belangrijkste manier waarop een verfcoating werkt, is door een fysieke barrière te creëren die het roestvrijstalen oppervlak isoleert van de externe omgeving, waardoor contact met vocht (water/elektrolyt) en corrosieve ionen (zoals chloriden) die in de isolatie aanwezig kunnen zijn, wordt voorkomen.
- **Voorkomen van Cr(VI)-vorming:** Chromium VI vormt zich in warme en vochtige industriële omgevingen wanneer chromium uit de passieve laag van het roestvrij staal oxideert in aanwezigheid van aardalkalimetalen (bijv. calciumoxide uit sommige conventionele isolatiematerialen) bij hoge temperaturen (boven ca. 300°C). Door een barrière te creëren, voorkomt de verf dat de nodige chemische reacties op het metalen oppervlak optreden.
- **Mitigatie van CUI/ECSCC:** Coatings zijn een standaard onderdeel van een uitgebreide strategie om corrosie onder isolatie (CUI) en externe chloridespanningscorrosie (ECSCC) te voorkomen.

SHERWIN-WILLIAMS Protective & Marine

Belangrijke overwegingen

- **Coating selectie:** Het coatingsysteem moet specifiek worden geselecteerd voor gebruik op roestvrij staal en geschikt zijn voor de bedrijfstemperatuur en de gebruiksomgeving (Wij denken dat [Heat-Flex 1200 Plus](#) een geschikte barrière kan bieden).
- **Oppervlakte voorbereiding:** Een goede voorbereiding van het oppervlak (zoals abrasief stralen) is cruciaal om een goede hechting tussen het roestvrij staal en de coating te garanderen, aangezien het gladde oppervlak van roestvrij staal de hechting kan bemoeilijken.
- **Integriteit van de coating:** De coating moet correct worden aangebracht en volledig intact zijn. Plaatselijke afbraak of beschadiging van de coating kan leiden tot ernstigere plaatselijke corrosie, omdat het een potentiële spleet creëert waar bijtende stoffen zich kunnen concentreren.

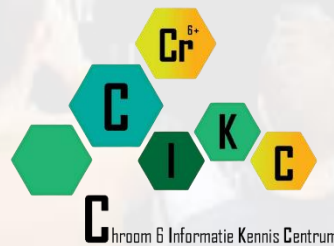
BEWEZEN ASSET PROTECTION WERELDWIJD

Chroom-6 verbindingen onder thermische isolatie

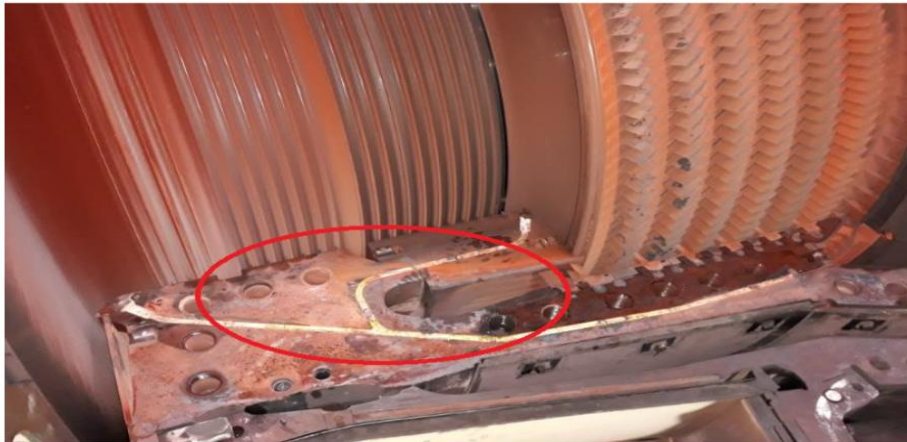
Pitches

- Insulcon
- Kavarmat
- OOI
- Ecopoint
- Sherwin Williams
- **Econtras**

 **Tanks**
Innovation by Collectivity

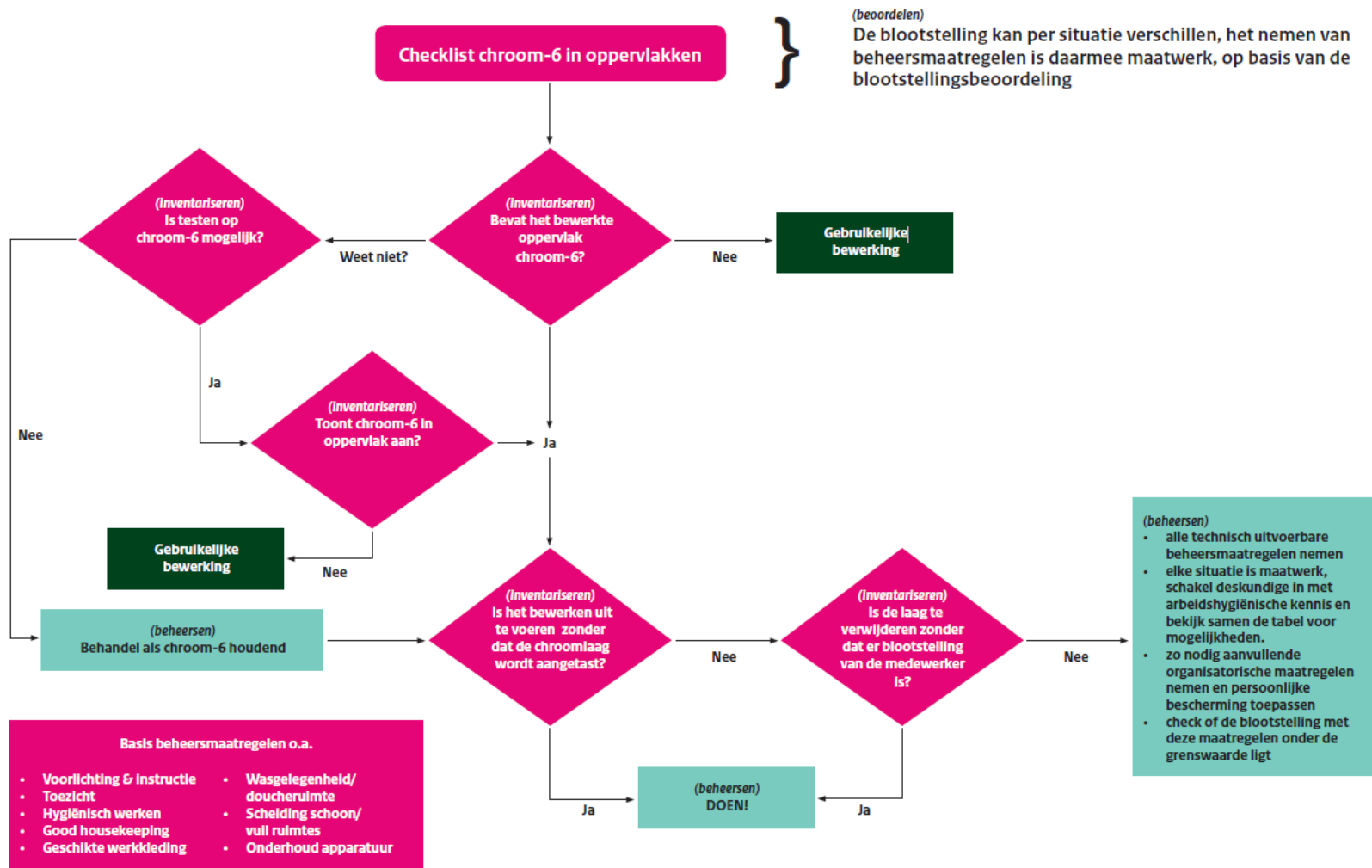


Chroom (VI) herkennen 1



Reinigen met Ascorbinezuur 2

- Besproei/bevochtig het oppervlak met Siemens Umwandler spray of een (door Vattenfall zelf gemaakte) ascorbinezuuroplossing.
De Siemens Umwandler spray en de zelf gemaakte ascorbinezuuroplossing zijn beperkt houdbaar. Vermeldt daarom zichtbaar datum van aanmaak/houdbaarheid.
De oplossing dient voldoende te blijven hangen aan de vervuiling. Te bereiken door een voldoende kleverige oplossing of door de vervuiling continue nat te houden.
- Laat enkele minuten inwerken.
- Reinig met een doek het oppervlak.
- Neem nogmaals een test. Negatief resultaat: geen verdere maatregelen noodzakelijk.
Positieve test: herhaal bovenstaande handelingen.
- N.B. beëindig het schoonmaken altijd met een test waarvan het resultaat negatief is. Dit geldt voor beide reinigingsmethodieken.



Chroom-6 verbindingen onder thermische isolatie

Paneldiscussie

Hein Tersteeg (CIKC)

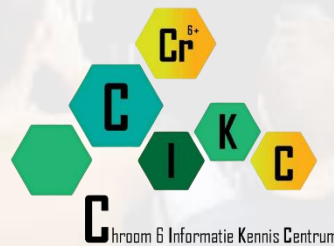
Ron Bömer (ArbeidsH)

Ferdy de Smet (SEEF)

Yvonne Waterman (Arbeidsrecht)

Jody Schinkel (TNO)

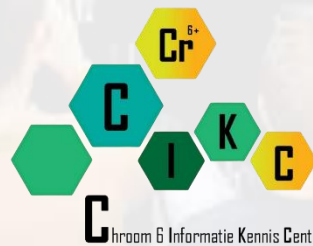
 **Tanks**
Innovation by Collectivity



Chroom-6 verbindingen onder thermische isolatie

Breakoutsessies

Tanks
Innovation by Collectivity



Chroom-6 verbindingen onder thermische isolatie

Afsluiting & Wrap-Up

Tanks
Innovation by Collectivity



iTanks Live hosted by CIKC

Chroom-6 verbindingen onder
thermische isolatie

Donderdag 6 november 2025

 **Tanks**
Innovation by Collectivity

