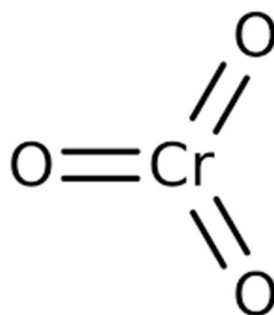




**Gemeente
Amsterdam**

Werkprotocol Chroom VI

(conform laatste stand der techniek (update versie 3.0 2019))



Auteurs: M. Fecken, A. Bantema,
Team Veiligheid Ib Amsterdam
Samenwerking Ingenieursbureau, MeT &
Adviseur Arbo Gemeente Amsterdam,
versie 4.0 d.d. 12-08-2021

Inhoud

1 Toepassingsgebied en informatie.....	2
2 Stappenplan projectfases chroom VI	3
2.1 Grenswaardes.....	3
2.2 Programmafase.....	4
2.3 Ontwerpfase.....	5
2.3.1 Onderzoek in de ontwerpfase	6
2.4 Realisatiefase	7
3 Beheersregime realisatie chroom VI	8
4 Afvalstromen chroom VI	9
Bronvermelding.....	10
Bijlagen	12
Bijlage 1:	13
Handreiking vervanging CM- stoffen, I-SZW, september 2019	14
Bijlage 2:	27
Richtlijn voor het nemen van verfmonsters ter bepaling van het gehalte aan chroom-6, OGOS-300-TRL, Versie 1.0 d.d. 10 september 2020	28
Bijlage 3:	56
Toe te passen arbeidshygiëne bij het werken aan chroom-6-houdende verven en coatings Beheersregime chroom-6 RWS, RVB en ProRail, Versie 1.1 15 januari 2020 en opgesteld door PreventPartner-expertgroep.....	57
Bijlage 4:	75
Factsheet GEVAARLIJKE STOFFEN: CHROOM-6, versie: 9 juni 2020.....	76

1 Toepassingsgebied en informatie

Bij de projecten die uitgevoerd worden binnen de gemeente Amsterdam kun je op diverse plaatsen de toepassing van Chroom VI tegenkomen. Wees hier op bedacht en neem dit mee in de voorbereiding (risico inventarisatie) van je project.

In welke materialen/producten kun je de toepassing chroom VI tegenkomen? Chroom VI is aanwezig/kan aanwezig zijn in anti-corrosiemiddelen voor metalen oppervlakken, houtconserveringsmiddelen, cement, leer, speelgoed en elektronica (incl. de producten en artikelen die door de consument worden gebruikt).

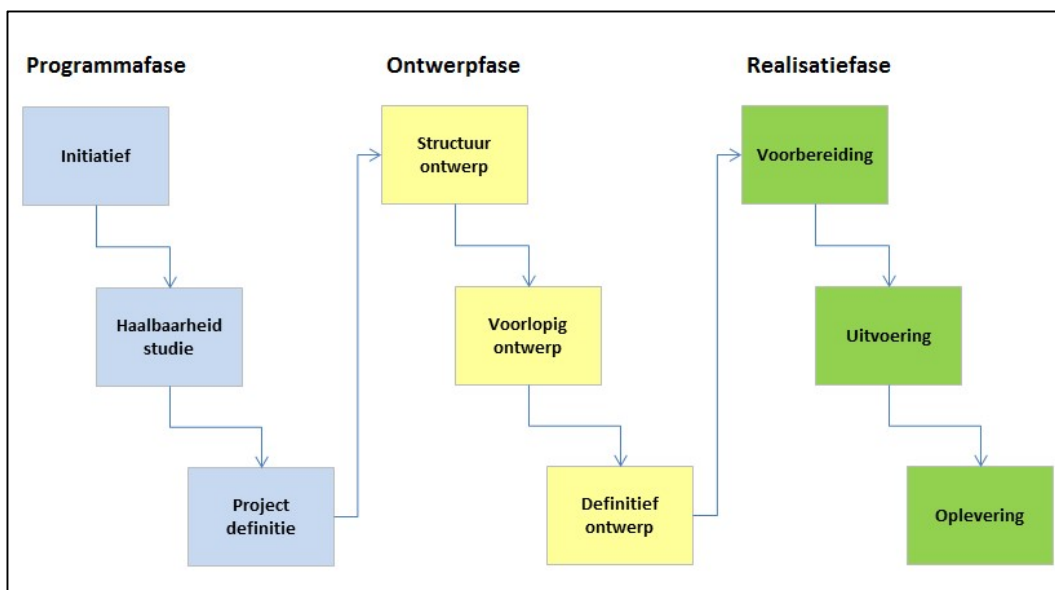
Belangrijke arbeidssituaties waarin blootstelling aan chroom VI kan plaatsvinden, zijn: –verchromen van metalen of kunststof oppervlakken; –anti-corrosiebehandeling van metalen oppervlakken; –productie/toepassing van houtconserveringsmiddelen, verwerking geconserveerd hout; –productie van andere chroomverbindingen (meestal chroom-3-verbindingen); –leerlooiërij; –verwerking van cement; –lassen of snijden van metalen en legeringen waarin chroom aanwezig is, zoals roestvrij staal.

Wanneer kan chroom VI uit roestwerende verf vrijkomen? Bij uitdampen komen alleen vluchtige oplosmiddelen vrij in de lucht, geen chroom VI. Chroom VI komt niet vrij uit de verf bij aanbrengen, maar kan door inademing van de verfnevel wel in de longen komen als er geen bescherming wordt gebruikt. Bij schuren komt chroom VI ook niet vrij uit de verf, maar ontstaat er wel stof van verfdeeltjes waar het chroom VI in zit, dat ingeademd kan worden. Bij slijpen kan zowel stof ontstaan als damp als gevolg van de ontstane hitte tijdens het slijpproces. Deze damp kan net als bij het lassen ook chroom VI bevatten.

De toepassing van chroom VI is echter sinds 2006 verboden. Daarvoor werd chroom VI al zeer lange tijd toegepast in verven en coatings. Dat is niet alleen in verf van legermaterieel. Ook in de verf van een lantaarnpaal, de coating van een vloer, of de bescherm laag van een pijpleiding of conservering van bv houten of metalen speeltoestellen kan chroom VI zitten. Zelfs bij je thuis in verflagen op bijvoorbeeld trappen en kozijnen en zelfs in de verf op leder. Kortom in elke verflaag of coating van voor 2006 kan chroom VI zitten. In tegenstelling tot asbest, kun je chroom VI niet zomaar herkennen. Na 2006 zijn er in diverse gevallen voorraden met conserveringsmiddelen die chroom VI bevatten eerst opgemerkt. Wees je hier ook bewust van!

2 Stappenplan projectfases chroom VI

In de Arbo wet- en regelgeving worden de verplichtingen van de opdrachtgever en opdrachtnemer vermeld. Om deze verplichtingen weer te geven gedurende de diverse fasen van een project zijn de te nemen acties uitgesplitst per fase. Hierdoor wordt het duidelijk wanneer bepaalde acties moeten worden ondernomen door zowel de opdrachtgever als de uitvoerende partij.



2.1 Grenswaardes

De Gezondheidsraad concludeerde in zijn rapport van 30 september 2016 dat alle chroom VI verbindingen als carcinogeen moeten worden beschouwd en dat in de gezondheidkundige risicoberekening geen onderscheid meer moet worden gemaakt tussen oplosbare en onoplosbare verbindingen. Vanaf 1 maart 2017 geldt een verlaagde wettelijke grenswaarde voor blootstelling van werknemers aan chroom-6-verbindingen van $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Grenswaarden geven duidelijkheid over de blootstelling die volgens de wet is toegestaan voor de werkgever en werknemer. Deze grenswaarde geldt niet alleen voor het gebruiken van chroom-6-houdende verbindingen, maar ook voor andere blootstellingen die bijvoorbeeld kunnen optreden bij bewerkingen zoals schuur- en slijpwerkzaamheden aan chroom-6-houdende verflagen. Hiermee vervallen de afzonderlijke regels over specifiek chroom VI verbindingen, zomende de TGG-15min voor een aantal verbindingen.

2.2 Programmafase

In de programmafase worden de keuzes gemaakt om een project vorm te geven. In deze fase moet al rekening worden gehouden met de gevolgen van dergelijke keuzes.

Tijdens de programmafase dienen zowel projectinhoudelijke gegevens te worden verzameld als gegevens ten aanzien van de organisatie van het project. Hierbij kan worden gedacht aan gegevens omtrent:

- Organisatiestructuur
- Draagvlak voor het project
- Kennis en ervaringen
- Gewenste scope van het project
- Risico-inventarisatie
- Wet- en regelgeving en beleidslijnen
- Etc.

Inhoudelijke gegevens vormen het Programma van Eisen op basis waarvan het ontwerpproces kan starten. Organisatorische gegevens geven invulling aan de verdeling van taken en de inkoopstrategie. Deze gegevens zijn verwerkt in een aantal documenten die de basis gaan vormen van het contract.

Om te voorkomen dat de uitvoerende partij voor verrassingen kan komen te staan en de opdrachtgever tijdens de uitvoering geconfronteerd wordt met (meer)kosten is het volledig zijn in de verstrekking van de juiste informatie van groot belang.

De aandachtspunten ten aanzien van chroom VI zijn hieronder weergegeven:

Initiatief	Haalbaarheid studie	Projectdefinitie
Keuze voor bouwen, renoveren, slopen	Analyse van functionele, technische financiële, ruimtelijke en locatie-aspecten van een voorgenomen project, om een beslissing te kunnen nemen over de eventuele realisatie van het project.	Formuleren van de uitgangspunten en de doelstellingen met bijbehorend programma van eisen
Meewegen van chroom VI houdende objecten	Wat zijn de risico's bij de gemaakte keuze ten aanzien van chroom VI bij renoveren en/of slopen	Duidelijke eisen ten aanzien van chroom VI houdende objecten
Inventarisatie van chroom VI houdende objecten	Regelgeving en normen chroom VI	Bepalen op welke wijze dient te worden omgegaan met chroom VI houdende vrijkomende materialen

2.3 Ontwerpfase

Beslissingen in de ontwerpfase hebben invloed op de veiligheid en gezondheid van de personen die:

- meewerken aan de bouw van het bouwwerk;
- wonen, werken of gebruik maken van het bouwwerk;
- onderhoudswerkzaamheden uitvoeren aan het bouwwerk;
- het gebouw renoveren of slopen.

De risico's kunnen veroorzaakt worden door de materialen die gebruikt zijn, de vorm van het bouwwerk, de veiligheid van de constructie, de omgeving waarin het object wordt gerealiseerd, etcetera.

Beslissingen in het ontwerp kunnen gevaren veroorzaken voor de bouwers, zoals:

- als de architect aanpassingen op moeilijk bereikbare plekken wil, heeft de aannemer te maken met ingewikkelde steigerconstructies;
- als de opdrachtgever bewerkingen wil van beton of objecten met asbest of andere gevaarlijke stoffen, kan de aannemer geconfronteerd worden met blootgesteld aan kwartsstof en andere gezondheidsrisico's voor zijn werknemers;
- de afmetingen van trappenhuizen, gangen en doorgangen kunnen in de afbouwfase belemmerend werken voor de aan- en afvoer van materieel en materiaal.

De ontwerpfase is het moment waarop mogelijke risico's kunnen worden voorkomen. Het gaat dan om risico's tijdens de bouw, tijdens het gebruik, het onderhoud en eventueel tijdens de sloop.

De aandachtspunten ten aanzien van chroom VI zijn hieronder weergegeven:

Structuur ontwerp	Voorlopig ontwerp	Definitief ontwerp
Hoofdlijnen van het bouwwerk zijn gegeven, zoals functiegebieden en de hoofddraagconstructie met bijbehorende hoofdmaten	Ontwerp dat onderhevig blijft aan wijzigingen overeenkomstig de wensen van de opdrachtgever. Een voorlopig ontwerp bevat materiaal aanduidingen en is de uitwerking van een structuurontwerp	Ontwerp dat is aanvaard door de opdrachtgever en op basis waarvan de documenten ten behoeve van de aanbesteding worden gemaakt
Verwijderen of bewerken van chroom VI houdende objecten (zie wet en regelgeving; handreiking vervangingsplicht cm- stoffen in de bijlage)	Bepalen risico's en maatregelen voor de realisatiefase ten aanzien van medewerkers en omgeving	V&G-plan Ontwerpfase, risico's en minimaal te nemen veiligheidsmaatregelen
Omvang ¹ van de chroom VI houdende objecten	Opslag en vervoer van chroom VI houdende vrijkomende materialen bepalen	V&G-dossier, aanwezigheid van chroom VI, omvang en locatie dienen bekend te zijn Referentiegegevens van eerdere vergelijkbare werkzaamheden en activiteiten

¹ Omvang is de vastgestelde aanwezigheid van chroom-6 houdende objecten die blijkt uit onderzoek in relatie tot de beoordeling of dit een risico vormt.

2.3.1 Onderzoek in de ontwerpfase

In de ontwerpfase kan onderzocht worden of er enerzijds chroom VI aanwezig is en anderzijds wat de effecten zijn bij het bewerken van objecten.

Tijdens onderzoek kan het onderzoeksbureau o.a. gebruik maken van Richtlijn voor het nemen van verfmonsters ter bepaling van het gehalte aan chroom-6, OGOS-300-TRL, Versie 1.0 d.d. 10 september 2020 (zie bijlage). De richtlijn is opgesteld door de genoemde werkgroep/deelnemers in de colofon o.a. ; RWS, Shell, TataSteel, Vlaamse Overheid, Gas Unie, RPS, Arcadis, Bjond en DCC. Tevens hebben ook de overige OGOS-deelnemers en andere laboratoria, inspectiebureaus, zoals COT/Nebest/Smolders meegekeken middels een review.

Verflagen dienen te worden bemonsterd door materiaal van het oppervlak te schrapen. Doordat Chroom VI doorgaans in de primerlaag is toegepast, moet materiaal van het oppervlak worden geschrapt tot aan het "blanke"/"kale" metaal. Na bemonstering wordt het monster op het laboratorium geëxtraheerd. Hierna door middel van spectrofotometrie geanalyseerd worden op aanwezigheid van Chroom VI.

Geadviseerd wordt om gebruik te maken van analyse in een geaccrediteerd laboratorium. Zij dienen een protocol op te stellen voor de hoeveelheid monsters en op welke plaatsen, zodat een representatief beeld ontstaat van de situatie.

Om de blootstelling tijdens de werkzaamheden inzichtelijk te maken dienen zowel persoonsgebonden (PAS) als stationaire (STAT) luchtmetingen te worden uitgevoerd. De persoonsgebonden luchtmetingen worden uitgevoerd in de ademzone van de medewerkers die de werkzaamheden verrichten. Daarnaast worden stationaire metingen uitgevoerd om inzicht te geven in de achtergrondconcentratie. Het uitvoeren van de blootstellingsmetingen dient te gebeuren onder begeleiding van een arbeidshygiënist, die kan adviseren over de juiste metingen en opstellingen.

Indien mogelijk is het aan te bevelen om blootstellingsonderzoek uit te laten voeren in de voorbereidingsfase. Men kan op een object, waarvan vastgesteld is dat deze Chroom VI aanwezig is, een proefopstelling maken om de blootstelling tijdens de uitvoeringsfase vast te stellen. Hierdoor kunnen in de uitvoeringsfase specifieke maatregelen getroffen worden.

Naast de blootstelling aan chroom VI dient bij diverse bewerkingsmethodes rekening te worden gehouden dat er ook andere schadelijke stoffen kunnen vrijkomen. Gebleken is dat bij het vrijkomen van grote hoeveelheden stof al dusdanige maatregelen dienen te worden genomen, dat er automatisch voldoende bescherming was tegen chroom VI.

2.4 Realisatiefase

In de realisatiefase wordt daadwerkelijk een aanvang gemaakt met het project. Alle informatie die op dit moment bekend is wordt gebruikt om het werk te realiseren. Als de aanwezigheid van chroom VI reeds bekend is, qua omvang en locatie dan kan de uitvoerende partij hierop zijn werkwijze aanpassen. Omdat dit bekend is vanuit de ontwerpfase kan de uitvoerende partij bij de aanbesteding hiermee rekening houden, zowel financieel als planning technisch.

Bij het maken van de plannen is er dan ook de mogelijkheid voor de opdrachtgever om de maatregelen te toetsen aan het minimaal gestelde veiligheidsniveau in het V&G-Plan Ontwerpfase.

Om blootstelling te voorkomen van medewerkers en omstanders is het verplicht de arbeidshygiënische strategie (bronaanpak) te hanteren.

- Gebruik industriële bronafzuiging (aansluiten op industriële stofzuiger)
- Gebruik lokale afzuiging
- Indien dit niet voldoende bescherming biedt, adembescherming (minimaal P3)

Onderstaande de aandachtspunten met betrekking tot chroom VI in de realisatiefase:

Voorbereiding	Uitvoering	Oplevering
Inschakelen leveranciers of onderaannemers, plannen opstellen, materialen en hulpmiddelen bestellen, opstellen instructies en procedures.	Bouwen, renoveren, slopen	Controle op de eisen van de opdrachtnemer, inventarisatie van de informatie die benodigd is voor de overdracht aan de beheerder/gebruiker
V&G-plan Uitvoeringsfase	Toezicht op beheersmaatregelen chroom VI	V&G-dossier, risico's ten aanzien van chroom VI bij onderhoud en sloop
Mogelijke arbeidsrisico's en beheersmaatregelen bewerken en afvoeren chroom VI houdende objecten conform de arbeidshygiënische strategie vaststellen	Evalueren van de maatregelen en eventueel bijstellen	Vastlegging van gesaneerde objecten of gebouwen
Risico's en maatregelen chroom VI ten aanzien van de omgeving vaststellen	Inschakelen kerndeskundige (AH) chroom VI	
Blootstellingsmetingen om de juiste maatregelen te bepalen		
Toetsen blootstellingsbeoordeling door gecertificeerde kerndeskundige (AH) of gecertificeerde arbodienst (vervalt indien blootstellingbeoordeling is opgesteld door gecertificeerde kerndeskundige of gecertificeerde arbodienst)		

3 Beheersregime realisatie chroom VI

Amsterdam volgt voor de maatregelen het opgestelde landelijke beleid van de werkgroep bestaande uit RWS, RVB en ProRail. Zij hebben een arbeidshygiënische strategie uitgewerkt bij het werken aan chroom VI houdende verven en coatings. Deze strategie is gebaseerd op een aantal keuzes voor het beheersregime. Deze keuzes zijn gemaakt aan de hand van diverse (blootstellings-) onderzoeken en rapporten van de Gezondheidsraad. Het document is een werkdocument en kan de komende tijd aangepast worden op basis van uitgevoerde metingen. Zorg dat u te allen tijde de laatste versie hanteert. Toe te passen arbeidshygiëne bij het werken aan chroom-6-houdende verven en coatings Beheersregime chroom-6 RWS, RVB en ProRail Versie 1.1 is van de datum 15 januari 2020 en opgesteld door PreventPartner-expertgroep (zie bijlage).

4 Afvalstromen chroom VI

Euralcode

Via <http://euralcode.nl/> kan de euralcode bepaald worden.

Voor het afvoeren van vrijgekomen afval met Chroom VI komen 2 euralcodes in aanmerking, respectievelijk 17.04.09* en 17.04.07.

17	Bouw- en sloopafval (inclusief afgegraven grond van verontreinigde locaties)
17 04	metaal (inclusief legeringen)
17 04 09*	metaalafval dat met gevaarlijke stoffen is verontreinigd

Aanvullend 2021: De concentratie aan chroom-VI bepaalt of dit metaal geclassificeerd moet worden als gevaarlijk afval (euralcode 17 04 09*) of niet. De vraag daarbij is of de concentratie aan chroom-VI beschouwd moet worden in de coating zelf of t.o.v. de totale massa van het metaal waar het op zit. In het eerste geval overschrijdt de concentratie meestal de grenswaarde van 0,1% waarboven sprake is van gevaarlijk afval (op grond van de CLP-verordening), in het laatste geval niet. Het document waarin de Europese Commissie de classificatie volgens de Eural-codelijst toelicht, de *Commission notice on technical guidance on the classification of waste* (verwijst naar een andere website), is op dit punt niet eenduidig. Desgevraagd heeft de Commissie aan het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat aangegeven dat de concentratie chroom-VI in de totale massa van het metaalafval bepalend is voor de classificatie.

17	Bouw- en sloopafval (inclusief afgegraven grond van verontreinigde locaties)
17 04	metaal (inclusief legeringen)
17 04 07	gemengde metalen

De euralcode bepaalt de wijze waarop materiaal kan worden afgevoerd. Door het project moet onderzocht worden onder welke euralcode het vrijgekomen chroom VI houdende afval valt. Het afval moet als gevaarlijk afval worden geclassificeerd indien de concentratie van chroom VI in de afvalstof boven de 0,1% van totaal uitkomt.

Bronvermelding

- SAS eindrapportage blootstellingsonderzoek inhaleerbaar stof en Chroom VI tijdens bewerken van conservering;
- SAS arbonieuwsbrief versie VI.0; 18 juni 2018 definitief;
- Prorail Protocol Chroom VI;
- ISZW checklist Chroom VI;
- Adviesrapportage ChroomVI Metro en Tram, versie 1.0, 16 februari 2017 SVEG/OVG/01446-CROL/OVG/14007;
- Notitie Chroom VI, 22 januari 2019, V2.0, Annemieke Bantema Ingenieursbureau Amsterdam.
- SZW-lijst van kankerverwekkende stoffen en processen, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Lijst met kankerverwekkende stoffen en processen als bedoeld in artikel 4.11 van het Arbeidsomstandighedenbesluit
- Arbeidsomstandigheden regeling Bijlage XIIc. behorend bij artikel 4.18 en Bijlage XIII. behorend bij artikel 4.19, eerste lid sub A. "*Lijst met wettelijke grenswaarden*": *Chroom 6 verlaagde wettelijke grenswaarde voor blootstelling van werknemers aan chroomVI-verbindingen van 1 µg/m³*
- Arboportal, chroom-6, wat zegt de wet over chroom-6, augustus 2021
- ~~Beheersregime chroomVI RWS, RVB en ProRail, versie 1.0, 28 mei 2019, PreventPartners Expertisegroep.~~
- Toe te passen arbeidshygiëne bij het werken aan chroom-6-houdende verven en coatings Beheersregime chroom-6 RWS, RVB en ProRail, Versie 1.1 15 januari 2020 en opgesteld door PreventPartner-expertgroep
- Handreiking vervangingsplicht cm- stoffen, I-SZW, september 2019
- Richtlijn voor het nemen van verfmonsters ter bepaling van het gehalte aan chroom-6, OGOS-300-TRL, Versie 1.0 d.d. 10 september 2020

Bijlagen

Bijlage 1:
Handreiking vervanging CM- stoffen, I-SZW,
september 2019
(te gebruiken voor de voorbereidingsfase)

[illegible]

Inspectie SZW
Ministerie van Sociale Zaken en
Werkgelegenheid

Handreiking

Vervangingsverplichting CM-stoffen

Inleiding

Artikel 4.17 van het arbobesluit stelt dat kankerverwekkende en mutagene stoffen vervangen moeten worden “voor zover dit technisch uitvoerbaar is”.

In zijn algemeenheid – uitzonderingen daargelaten – zal het voor de inspectie SZW lastig zijn om te beoordelen of vervanging in een specifiek geval ‘technisch uitvoerbaar’ is. Het betreffende bedrijf zal wat dat betreft veelal een informatievoorsprong hebben.

Het minimum dat de Inspectie SZW wel altijd kan eisen – o.b.v. art. 4.13 lid a. arbobesluit – is dat de werkgever actief heeft onderzocht of vervanging mogelijk is. Dit mag niet pas ter plekke, na de vraag van de inspecteur, worden bevestigd, maar moet traceerbaar zijn. Het resultaat van de inspanningen moet schriftelijk zijn vastgelegd in de RI&E. Art. 4.13 – lid a. zegt hierover:

[...] in de risico-inventarisatie en -evaluatie, bedoeld in artikel 5 van de wet en in aanvulling op artikel 4.2, in ieder geval de volgende gegevens opgenomen:

*a. de **redenen** waarom het gebruik van een kankerverwekkende stof of het toepassen van een kankerverwekkend proces voor het verrichten van de arbeid **strikt noodzakelijk is en vervanging technisch niet uitvoerbaar is** [...]*

Handreiking

Om bedrijven, maar ook inspecteurs van de Inspectie SZW, enig houvast te geven bij de vraag hoe ver hun 'inspanningsverplichting' geldt, is een schema/stappenplan gemaakt, waarin een aantal vragen staan die een bedrijf zich achtereenvolgens zou moeten stellen. Bij iedere stap uit het stappenplan, zijn vervolgens een aantal subvragen en *bijbehorende suggesties/links* gegeven.

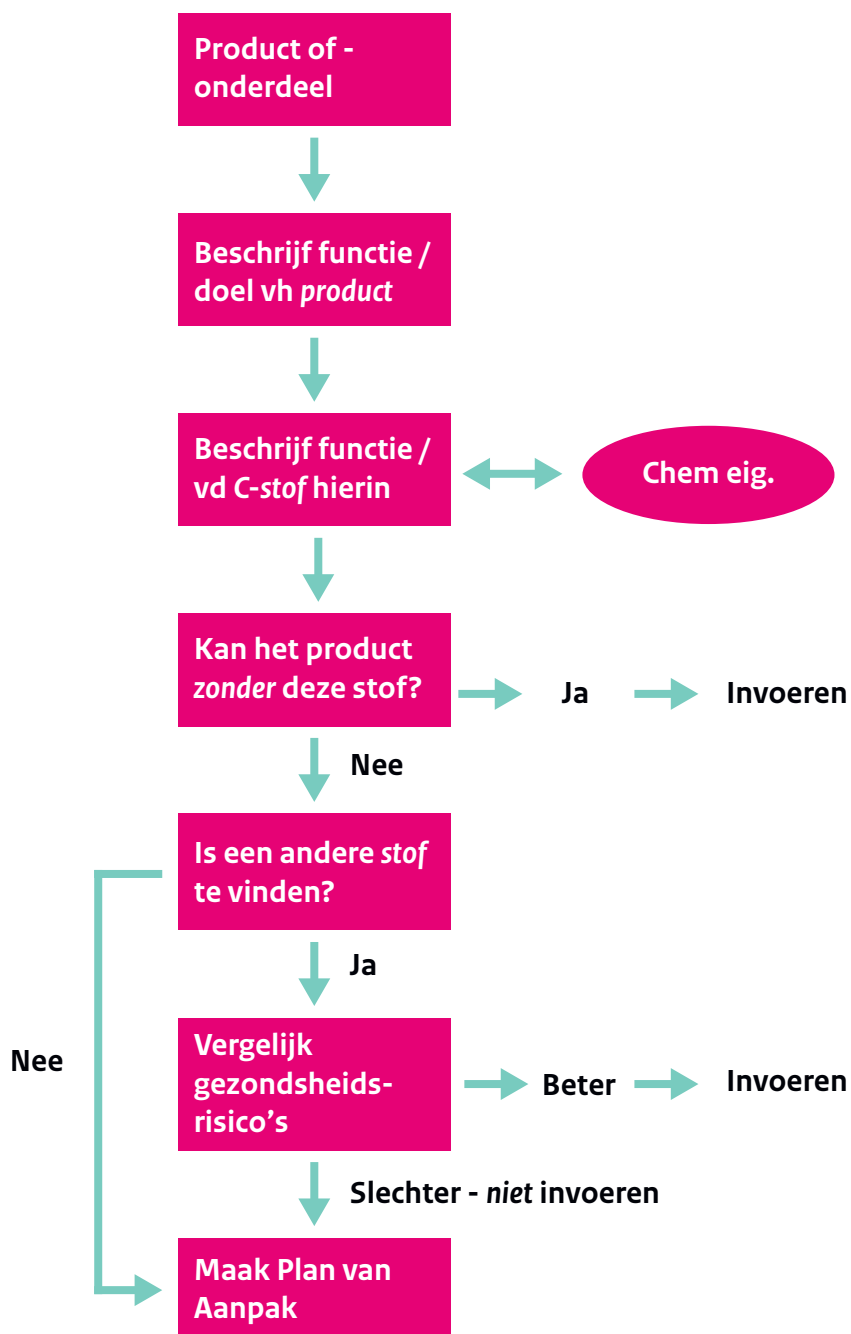
Na het doorlopen van het schema, zou het bedrijf een goed onderbouwd antwoord moeten kunnen geven op de vragen:

- Waarom is het gebruik van de stof (of het proces) strikt noodzakelijk, en is vervanging technisch niet uitvoerbaar?
- Welke inspanningen heeft het bedrijf gedaan om te trachten om tot vervanging te komen?

Het stappenplan bestaat uit drie schema's, die drie verschillende situaties beschrijven:

1. De CM-stof is het eindproduct van het bedrijf, of is onderdeel daarvan;
2. De CM-stof is een processtof/ hulpstof;
3. De CM-stof komt onbedoeld vrij in het proces (proces-emissie).

Schema 1 De CM-stof is het eindproduct van het bedrijf, of is onderdeel daarvan



Deze situatie betekent:

- De CM-stof kan zelf het product zijn (b.v. cytostatica, ethyleenoxide)
- De CM-stof kan ook een bestanddeel van een product of mengsel zijn, waarmee het mengsel een 'CM-stof' wordt (b.v. een verf, lijm, reinigingsmiddel).
- De CM-stof kan ook een monomeer zijn dat reageert tot een polymeer (kunststof), dat het eindproduct vormt. De CM-stof is hiermee noodzakelijk voor het eindproduct.
 - B.v. vinylchloride (PVC), acrylamine, epichloorhydrine (epoxyharsen).

Beschrijf functie/ doel van het product

- Denk 'breed', en kijk naar de 'echte' functie, b.v.:
 - Dus niet: "coaten van een staalconstructie"
 - Maar: "beschermen van een staalconstructie tegen roest".

Beschrijf de functie van de CM-stof in dit product

Bijvoorbeeld, de functie van een roestwerend pigment in een lak:

- Goede hechting aan het metaal; goede corrosiewering, herstel van defecten in de lak

Beschrijf de chemische eigenschappen die de stof hiervoor moet hebben

B.v. reactiviteit, oplossend vermogen of vluchtigheid.

Beantwoord: kan het product zonder de CM-stof?

- Is de **functie** die de CM-stof vervult wel cruciaal voor de prestaties van het product?
- V.b.: een actieve stof in een gewasbeschermingsmiddel is cruciaal, een corrosiewerend pigment in een staalcoating is cruciaal, een oppervlakte-actieve stof in een reinigingsmiddel is cruciaal.
- V.b.: niet cruciaal kan b.v. zijn: een stof die alleen een kleur geeft, een geurstof,

(zo nee)

Beantwoord: is een andere stof te vinden met dezelfde functie?

- Moet deze stof 'even goed' presteren als de oude stof?
- Of kan het ook 'iets minder, maar wel voldoende'?
- Of kan de vereiste kwaliteit misschien behaald worden door een *combinatie* van vervangende stoffen?
- Informeer bij/ via:
 - De eigen leverancier
 - Andere leveranciers
 - Brancheorganisatie
 - Collega-bedrijven (ook in het buitenland!)
 - Andere branches/ bedrijven in andere branches
 - Onderzoeksorganisaties
 - Internet/ databases:
Bekende databases met voorbeelden van vervangingen zijn:
www.subsport.eu
www.oecdsatoolbox.org
<https://marketplace.chemsec.org/>
<https://echa.europa.eu/nl/substitution-to-safer-chemicals>
<https://roadmaponcarcinogens.eu/solutions/good-practices>

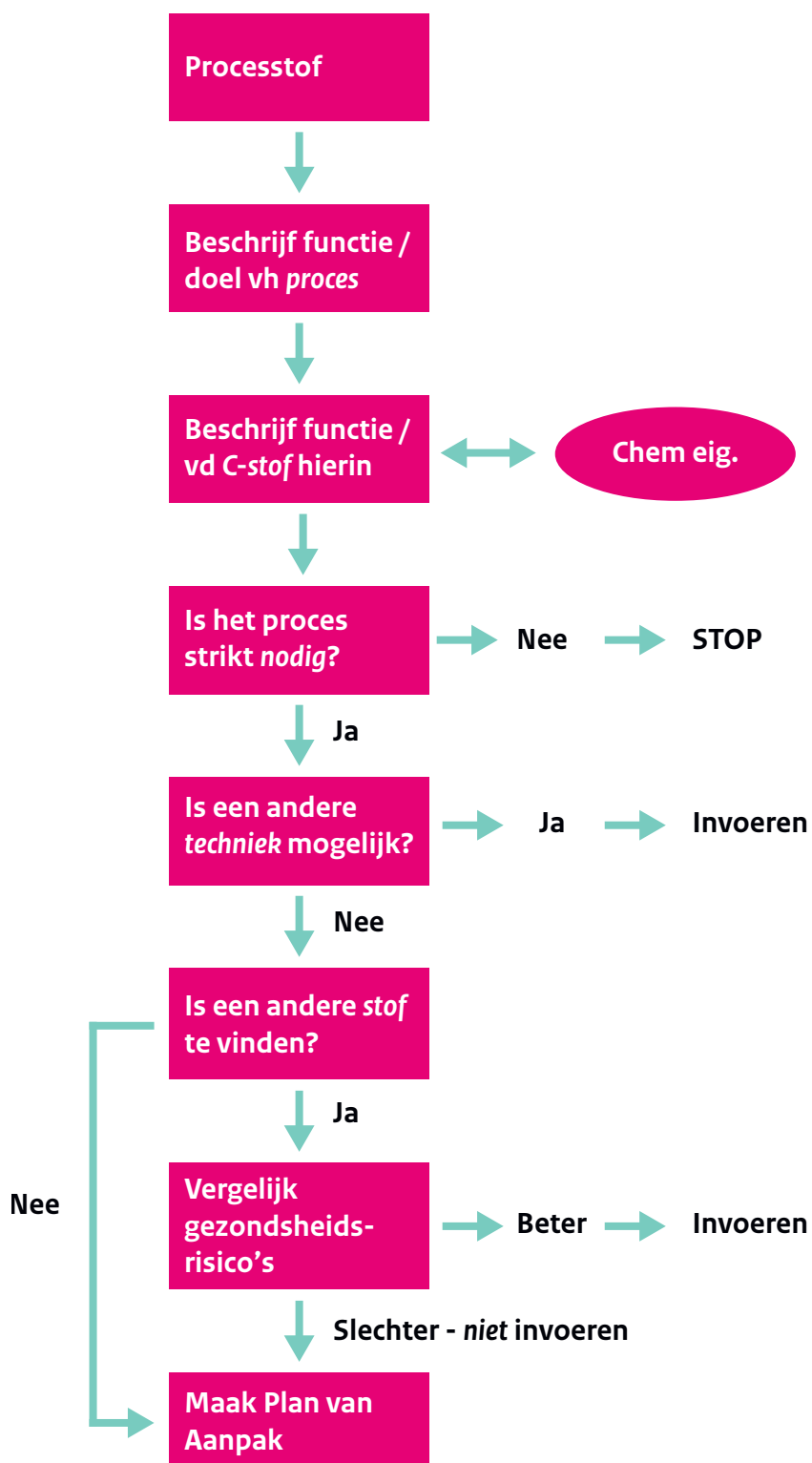
Vergelijk de gezondheidsrisico's van de oude en nieuwe stof

- Voorkom dat het alternatief erger is ("regrettable substitution")
- Een simpele vergelijking is die o.b.v. de gevarensymbolen en H-zinnen, of o.b.v. de grenswaarden van de stoffen
- Er zijn op Internet ook **vele tools** beschikbaar die hierbij kunnen helpen; vooral via:
www.subsport.eu en www.oecdsatoolbox.org

Vervanging nog niet mogelijk? Maak een Plan van Aanpak!

- Wacht niet af
Informeel periodiek bij de leveranciers en/of de branche
- Informeel periodiek bij evt. normerende instanties
- Probeer een onderzoeks- & innovatieproject op te zetten; zelf of uitgevoerd door een onderzoeksinstelling
 - i.s.m. de branche of collega-bedrijven
 - eventueel met subsidie...
- Neem deadlines op in het Plan van Aanpak, en evalueer de voortgang periodiek.

Schema 2 De CM-stof is een processtof of hulpstof



Beschrijf de functie of het doel van het proces

Bijvoorbeeld:

- Steriliseren van medische apparatuur
- Verbinden van twee metalen onderdelen
- Produceren van een kunststof
- Conserveren van dierlijke/ menselijke weefsels (formaldehyde)

Beschrijf de functie van de CM-stof in dit proces

Bijvoorbeeld:

- Doden van bacteriën (b.v. ethyleenoxide)
- Oplosmiddel dat de bestanddelen van een lijm oplost
- Katalysator in de reactie van monomeer tot kunststof

Beschrijf de (chemische) eigenschappen die de stof hiervoor moet bezitten

Bijvoorbeeld, bij ethyleenoxide voor medische sterilisatie:

- Voldoende agressief/ dodelijk voor bacteriën
- Snel werkend
- Snel verdampend/ vervliegend
- Geen residu achterlatend op het product
- Niet agressief t.o.v. materialen.

Beantwoord: is het proces strikt nodig?

- Kijk kritisch naar de noodzaak van het gehele proces!
 - In het voorbeeld van sterilisatie: ja; de risico's voor de patiënt zijn leidend
- Zijn er dwingende normen die e.e.a. voorschrijven?
 - In het voorbeeld van sterilisatie: ja, medische protocollen/ de Inspectie gezondheidszorg etc.
- Is een 'gesprek' mogelijk over deze normen?
 - Als dit lastig is als individueel bedrijf: kan dit gesprek ook samen met collegabedrijven worden gevoerd? (samen sta je sterker).
- Is er een 'minimum-niveau' van effectiviteit of kwaliteit vast te stellen?
 - D.w.z.: een vervangend proces of vervangende stof hoeft misschien niet altijd precies even goed te zijn als het oude proces of de oude stof, zo lang het minimum niveau maar wordt gehaald!

Voorbeeld: een producent van filtermateriaal gebruikte een verf die formaldehyde bevatte om de filters een kleur te geven. Echter, het filtermateriaal werd later altijd ingebouwd, en de kleur was niet te zien. Het verfproces kon worden afgeschaft.

Voorbeeld: een producent van metalen tussenwanden gaf de wanden een coating met een olie-/ was, om te voorkomen dat deze onderweg naar de klant al begon te roesten. De klant moest deze coating weer met een vluchtig oplosmiddel verwijderen voordat deze verder het proces in kon. Het alternatief was: inpakken in een folie. Dit elimineerde twee 'chemische' stappen: zowel het aanbrengen als verwijderen van de coating.

Beantwoord: is een ander proces/ een andere techniek mogelijk?

- Probeer “out of the box” te denken!
- Zijn niet-chemische technieken beschikbaar?
 - B.v. nagelen of nieten i.p.v. lijmen (metaal, resp. vloerbedekking); verhitten i.p.v. chemisch steriliseren.
- Wanneer kan dit wel/ wanneer niet?
- Zijn er testresultaten nodig? En beschikbaar? Voldoet de nieuwe techniek aan het vastgestelde ‘minimum-niveau’ van kwaliteit?
- Is nog aanvullend onderzoek nodig?
 - Kan dit samen met andere bedrijven worden opgepakt?
 - Kan dit door een branchevereniging worden opgepakt?
- Wat zijn de evt. neveneffecten van den nieuwe techniek? B.v.:
 - Energiegebruik
 - Andere milieueffecten
 - Doorlooptijd productie
 - Ergonomie
 - etc.
- Wat is al bekend bij de branchevereniging, collegabedrijven, onderzoeksinstellingen?
 - Denk ook aan bedrijven in andere branches (of brancheverenigingen), waar de techniek misschien al langer gebruikt wordt.
 - Denk ook aan bedrijven in het buitenland!

Beantwoord: is een andere stof te vinden?

- Moet deze stof ‘even goed’ presteren als de oude stof?
- Of kan het ook ‘iets minder, maar wel voldoende’?
- Of kan de vereiste kwaliteit misschien behaald worden door een *combinatie* van vervangende stoffen?
- Informeer bij/ via:
 - De eigen leverancier
 - Andere leveranciers
 - Brancheorganisatie
 - Collega-bedrijven (ook in het buitenland!)
 - Andere branches/ bedrijven in andere branches
 - Onderzoeksorganisaties
 - Internet/ databases:
Bekende databases met voorbeelden van vervangingen zijn:
www.subsport.eu
www.oecdsatoolbox.org
<https://marketplace.chemsec.org/>
<https://echa.europa.eu/nlsubstitution-to-safer-chemicals>
<https://roadmaponcarcinogens.eu/solutions/good-practices>

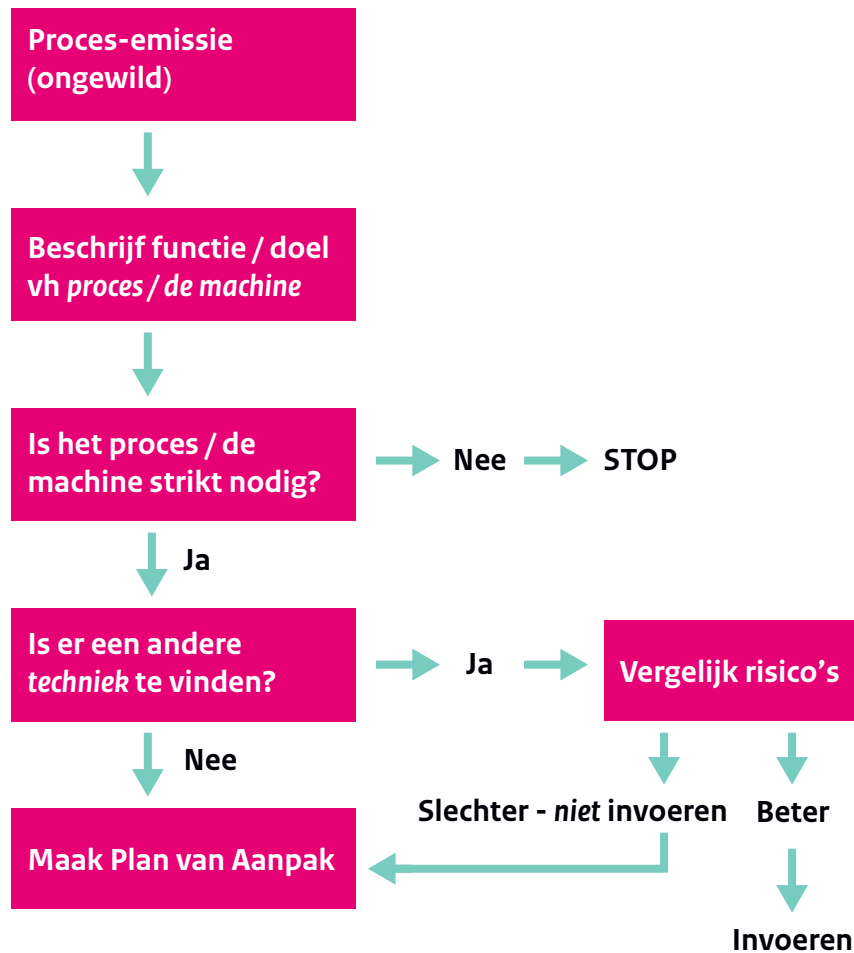
Vergelijk de gezondheidsrisico's van de oude en nieuwe stof

- Voorkom dat het alternatief erger is (“regrettable substitution”)
- Een simpele vergelijking is die o.b.v. de gevarensymbolen en H-zinnen, of o.b.v. de grenswaarden van de stoffen
- Er zijn op Internet ook **vele tools** beschikbaar die hierbij kunnen helpen; vooral via:
www.subsport.eu en www.oecdsatoolbox.org

Vervanging nog niet mogelijk? Maak een Plan van Aanpak!

- Ga niet afwachten
- Informeer periodiek bij de leveranciers en/of de branche
- Informeer periodiek bij evt. normerende instanties
- Probeer een onderzoeks- & innovatieproject op te zetten; zelf of uitgevoerd door een onderzoeksinstelling
 - i.s.m. de branche of collega-bedrijven
 - eventueel met subsidie...
- Neem deadlines op in het Plan van Aanpak, en evalueer de voortgang periodiek.

Schema 3 De CM-stof komt onbedoeld vrij in het proces
(proces-emissie)



Voorbeelden van deze situatie:

Dieselmotoremissie uit diesel-aangedreven voertuigen of arbeidsmiddelen, lasrook, kwartsstof, organisch stof, houtstof.

Beschrijf de functie/ het doel van het proces of de machine

Bijvoorbeeld:

- Stroom opwekken (dieselgenerator)
- Metalen buizen of leidingen verbinden (lassen)
- Dakpannen op maat maken (zagen → kwartsstof)
- Houten meubel glad maken (schuren → houtstof)

Beantwoord: is dit proces, of de machine, strikt nodig?

Bijvoorbeeld:

- Maak gebruik van het elektriciteitsnet, of van accu-aangedreven apparatuur, i.p.v. een dieselgenerator voor stroom;
- Ga na of producten op maat aangeleverd kunnen worden
- Overleg (indien van toepassing) met de opdrachtgever, toeleveranciers, collegabedrijven, de hoofd-aannemer op een bouwproject, ...etc.

Beantwoord: Is een andere techniek mogelijk?

Bijvoorbeeld:

- Dakpannen knippen i.p.v. zagen
- Mechanisch verbinden i.p.v. lassen
- Wanneer kan dit wel/ wanneer niet?
- Zijn er testresultaten nodig? En beschikbaar? Voldoet de nieuwe techniek aan het vastgestelde 'minimum-niveau' van kwaliteit?
- Is nog aanvullend onderzoek nodig?
 - Kan dit samen met andere bedrijven worden opgepakt?
 - Kan dit door een branchevereniging worden opgepakt?
- Wat zijn de evt. neveneffecten van den nieuwe techniek? B.v.:
 - Energiegebruik
 - Andere milieueffecten
 - Doorlooptijd productie
 - Ergonomie
 - etc.

- Wat is al bekend bij de branchevereniging, collegabedrijven, onderzoeksinstituten?
 - Denk ook aan bedrijven in andere branches (of brancheverenigingen), waar de techniek misschien al langer gebruikt wordt.
 - Denk ook aan bedrijven in het buitenland!
- Kijk op Internet/ in databases: Bekende databases met voorbeelden van vervangingen zijn:
 - www.subsport.eu
 - www.oecdsatoolbox.org
 - <https://marketplace.chemsec.org/>
 - <https://echa.europa.eu/nlsubstitution-to-safer-chemicals>
 - <https://roadmaponcarcinogens.eu/solutions/good-practices>

Vervanging nog niet mogelijk? Maak een Plan van Aanpak!

- Ga niet afwachten
- Informeer periodiek bij de leveranciers en/of de branche
- Informeer periodiek bij evt. normerende instanties
- Probeer een onderzoeks- & innovatieproject op te zetten; zelf of uitgevoerd door een onderzoeksinstituut
 - i.s.m. de branche of collega-bedrijven
 - eventueel met subsidie...
- Neem deadlines op in het Plan van Aanpak, en evalueer de voortgang periodiek.

Algemeen – het invoeren van een vervanging

Denk hierbij aan:

- Kunnen de werknemers werken met de veranderde werkwijze?
- Hebben zij nog training/ opleiding nodig?
- Is nog een testfase nodig?
- Is overleg nodig met toeleveranciers, of juist met afnemers?

Deze handreiking is een uitgave van:

Inspectie SZW

De Inspectie SZW maakt deel uit van het Ministerie
van Sociale Zaken en Werkgelegenheid

OBT, Den Haag | 125469

© Rijksoverheid | September 2019

Bijlage 2:
Richtlijn voor het nemen van verfmonsters ter
bepaling van het gehalte aan chroom-6,
OGOS-300-TRL, Versie 1.0 d.d. 10 september
2020
(te gebruiken voor de voorbereidingsfase)

Richtlijn voor het nemen van verfmonsters ter bepaling van het gehalte aan chroom-6

OGOS-300-TRL

Versie 1.0 d.d. 10 september 2020



Colofon

Titel	Richtlijn voor het nemen van verfmonsters ter bepaling van het gehalte chroom-6
Proces / proceseigenaar	OGOS (OpdrachtGeversOverleg Staalconservering)
Inhoudelijk Beheerder	Carolien Nieuwland (RWS)
Opsteller	Jo van Montfort (Bjond)
Datum	10-09-2020
Status	Definitief
Versienummer	1.0
Vervangen versie	nvt
Datum vervangen versie	Elk half jaar zal een evaluatie plaatsvinden door de werkgroep en eventuele aanpassingen worden doorgevoerd.

Voorwoord

Deze richtlijn is opgesteld door de werkgroep “monstername” die is geïnitieerd door OGOS. Deze werkgroep heeft bestaan uit de volgende deelnemers:

Opdrachtgevers:

- Carolien Nieuwland (RWS); voorzitter
- Martijn Berger (RWS)
- Mark Wijngaarden (Tata Steel)
- Freek van Bochove (Shell)
- Sven Gielis (Vlaamse Overheid)
- Adrie Helmens (GasUnie)

Opdrachtnemers:

- Jo van Montfort (Bjond); secretaris
- Jan Kegelaer (RPS)
- Marcel van Kruining (RPS)
- Wim Bonestroo (DCC)
- Wil Klarenaar (SGS)
- Herm Zweerts (Arcadis)

Deze richtlijn is opgesteld om te komen tot een zo geüniformeerd mogelijke werkmethode voor het nemen van verfmonsters om hierin het gehalte aan chroom-6 en eventueel andere zware metalen te bepalen. Bij hantering van de in deze richtlijn opgenomen werkwijze wordt enerzijds de kans op onjuiste of onnauwkeurige meetresultaten verkleind en anderzijds het onderling vergelijken van meetresultaten vergemakkelijkt.

Aan deze richtlijn kunnen geen specifieke rechten worden ontleend.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
1 Inleiding	5
1.1 Algemeen	5
1.2 Achtergrond en onderwerp	5
1.2.1 Achtergrond	5
1.2.2 Onderwerp	6
1.3 Toepassingsgebied (scope)	6
1.4 Leeswijzer	6
2 Bepaling aantal te nemen verfmonsters	7
2.1 Algemeen	7
2.2 Onderzoeksvraag	7
2.3 Stapsgewijze aanpak	7
2.4 Uitwerking verschillende stappen	8
2.5 Mengmonsters	13
3 Werkinstructie monstername	14
3.1 Algemeen	14
3.2 Voorbereiding	14
3.3 Benodigdheden	15
3.4 Wijze van monstername	16
3.4.1 Werkinstructie monstername	16
3.4.2 Nazorg (werkplek)	17
3.4.3 Rapportage monstername	17
4 Verwijzingen	19
5 Termen en definities	20
Bijlage A. Monsterneming bij series, bepaling steekproefgrootte	22
Bijlage B. Voorbeeld inschatting oppervlak met afwijkingen	26
Bijlage C. Voorbeeld gebruik 4-stappen-methode	27
Bijlage D. Checklist afspraken tussen opdrachtnemer en opdrachtgever	28

1 Inleiding

1.1 Algemeen

De wettelijke grenswaarden voor blootstelling aan chroom-6-verbindingen zijn per 1 maart 2017^[1] in Nederland verscherpt. Uit nieuwe inzichten is gebleken dat chroom-6 meer risico op kanker geeft dan eerder gedacht. Werkgevers en werknemers zullen zich hierdoor extra moeten inspannen om blootstelling aan chroom-6-verbindingen te voorkomen. De grenswaarde voor chroom-6-verbindingen is verlaagd naar 1 µg/m³ ofwel 0,001 mg/m³ (TGG-8 uur).

(Meer informatie over de bepaling van de grenswaarden staat in het advies van de Gezondheidsraad [2] waarop de aanpassing is gebaseerd).

Toelichting

De wettelijk opgegeven blootstellingswaarden en de uiteindelijk uit deze richtlijn verkregen waarden betreffen twee verschillende grootheden:

- chroom-6 gehalte in lucht (blootstelling tijdens (ver-)bewerken van het verfsysteem;
- chroom-6 aanwezig in het verfsysteem.

De door de Nederlandse overheid (SZW) en Belgische Federale Overheid [3] opgegeven grenswaarden betreffen blootstellingswaarden (chroom-6 gehalte in lucht).

De chroom-6 waarden die worden gemeten in de verfmonsters die worden verkregen conform deze richtlijn betreffen concentraties chroom-6 in droge verflagen.

Het herleiden van een bepaald gehalte chroom-6 in een droge verflaag naar een blootstelling uitgedrukt in milligrammen per m³ in lucht is niet direct mogelijk. De mate van blootstelling is afhankelijk van de aard en de omvang van de bewerking(en) die op/aan chroom-6-houdende verf worden uitgevoerd.

1.2 Achtergrond en onderwerp

1.2.1 Achtergrond

Chroom-6 wordt in verschillende vormen toegepast in verfproducten/verfsystemen, als:

- corrosiewerend additief;
- kleurpigment.

Daarnaast komt chroom-6 vaak voor in conversielagen die op een substraat (ondergrond) zijn aangebracht als corrosiewerende hechtlaag (primer) vóór applicatie van het resterende verfsysteem. Dit betekent dat chroom-6 in verschillende lagen in een verfsysteem aanwezig kan zijn.

Bij het verwijderen of bewerken (bijv.: schuren, slijpen) van een chroom-6-houdend verfsysteem (inclusief conversielaag), bestaat de mogelijkheid op overschrijding van de grenswaarden voor blootstelling aan chroom-6.

¹ <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2016-57792.html>.

² <https://www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2016/09/30/chroom-vi-verbindingen>.

³ 12 JANUARI 2020. - Koninklijk besluit tot wijziging van titel 1 betreffende chemische agentia van boek VI van de codex over het welzijn op het werk, wat de lijst van de grenswaarden voor blootstelling aan chemische agentia betreft en van titel 2 betreffende kankerverwekkende, mutagene en reprotoxische agentia van boek VI van de codex over het welzijn op het werk (1) http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi/article_body.pl?language=nl&caller=summary&pub_date=2020-01-21&numac=2019206014.

1.2.2 Onderwerp

De uitgangspositie van deze richtlijn is het bijdragen aan de veiligheid bij het bewerken of verwijderen van (oude) verfsystemen, meestal bestaande uit meerdere lagen. Enerzijds verschaft deze richtlijn een leidraad voor het uniformeren van de monsternamestrategie en -methodiek en anderzijds de randvoorwaarden voor het verkrijgen van een representatief analysemonster. Daarnaast wordt richting gegeven aan de minimale kwaliteitseisen van de te gebruiken hulpmiddelen en monsternamestrategie.

Deze richtlijn beperkt zich tot het nemen van verfmonsters en heeft betrekking op:

- Decompositie, middels inventarisatie en opdelen van de te bemonsteren object (sub)onderdelen van het object.
- Selecteren en bepalen van minimum aantal te bemonsteren (sub)onderdelen van het object.
- Bepalen van het aantal verfmonsters per (sub)onderdeel.
- Uitvoeringswijze van monstername.
- Rapportage.

De uitvoering van analyses, veldanalyses, veld-sneltesten en andere hieraan gerelateerde kwalitatieve en kwantitatieve methodieken om de aanwezigheid/hoeveelheid van chroom-6 te bepalen en de daaruit voortkomende maatregelen zijn geen onderwerp van deze richtlijn.

1.3 Toepassingsgebied (scope)

Deze richtlijn geeft aan waar, hoeveel en op welke manier verfmonsters moeten worden genomen. De richtlijn heeft geen beperking in de materiaalsoort van de ondergrond waarop het verfsysteem is aangebracht en is daardoor toepasbaar op o.a. metalen, betonnen en houten ondergronden. De verfmonsters worden genomen om hierin de aanwezigheid en de hoeveelheid chroom-6 te bepalen.

In principe kan de werkmethode voor het nemen van verfmonsters zoals omschreven in deze richtlijn ook worden gebruikt als basis voor het analyseren van andere metalen.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is omschreven hoe na het vaststellen van de onderzoeksvraag en doorlopen van een viertal stappen het aantal te nemen verfmonsters wordt bepaald. Een werkinstructie voor het nemen van de verfmonsters is gepresenteerd in hoofdstuk 3. Vervolgens zijn alle relevante verwijzingen opgenomen in hoofdstuk 4 en tenslotte de termen en definities in hoofdstuk 5.

2 Bepaling aantal te nemen verfmonsters

2.1 Algemeen

Ieder object is uniek en vraagt een specifieke benadering waarbij inbreng van opdrachtgever en -nemer wordt gevraagd. Aanwezige en relevante historische gegevens over de aangebrachte verfsystemen op de (sub)onderdelen, kunnen mede worden gebruikt voor het bepalen van het aantal monsternamelocaties.

Na het vaststellen van de onderzoeksvraag omschrijft dit hoofdstuk een viertal stappen die leiden tot het bepalen van het aantal te nemen verfmonsters per (sub)onderdeel.

2.2 Onderzoeksvraag

Voorafgaand aan de monstername dient de opdrachtgever de onderzoeksvraag te formuleren, waarbij een keuze wordt gemaakt uit één van de volgende twee mogelijkheden:

1. Onderzoek aan (onderdelen van) een object.
2. Onderzoek aan seriematig⁴ geproduceerde onderdelen, bestaande uit een willekeurige steekproefsgewijze monstername (zie voorbeeld 1).

Voorbeeld 1: Onderzoek (seriematige onderdelen)

Het doel is om van 200 OV-masten te inventariseren in welke mate chroom-6 houdende verf is toegepast. Hierbij wordt in eerste instantie met een zekerheid van 90% aangetoond dat in de verf op de masten geen chroom-6 aanwezig is. Hiervoor wordt eerst een verkennend steekproefsgewijs onderzoek uitgevoerd waarbij op basis van een geaccepteerde (hoge) foutmarge van bijvoorbeeld 10% (zie bijlage A) minimaal 25 monsters worden genomen.

Op grond daarvan wordt vastgesteld of er enige kans is op de aanwezigheid van chroom-6 en of de foutmarge laag genoeg is geweest en/of aanvullend onderzoek nodig is met als uiteindelijk doel de veiligheid op overschrijding van de blootstellingsnorm te vermijden.

2.3 Stapsgewijze aanpak

Het aantal te nemen verfmonsters wordt bepaald na het doorlopen van een viertal stappen:

- Stap 1** **Decompositie.** Het opdelen van het object in onderdelen en subonderdelen. Tevens het bepalen van de aantallen onderdelen en subonderdelen en daarvan de omvang/grootte (lengte [m¹] en/of oppervlak [m²], zie voorbeeld

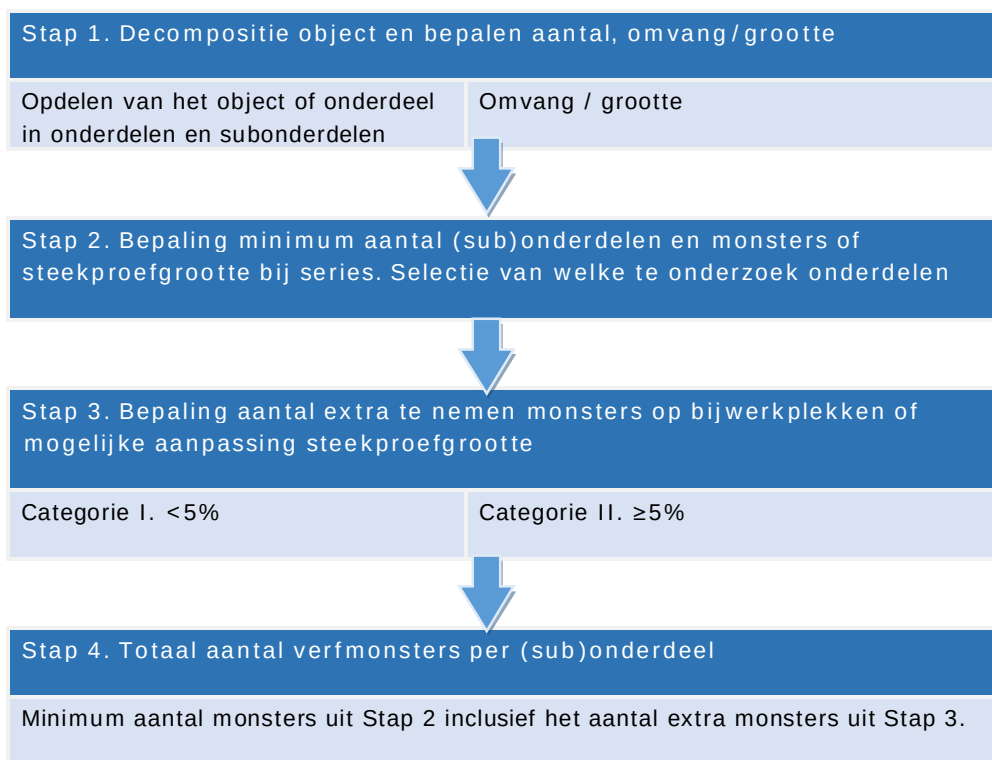
Object	Onderdeel	Subonderdeel	Aantal	Omvang/grootte	
				m ²	m ¹
Brug	Hoofddraagconstructie boven rijvloer	Boogconstructie	2	2.930	
		Hoofdliggers	2	950	
	Hoofddraagconstructie onder rijvloer	Onderzijde rijdek	1	6.000	
		Opleggingen	4	8	
	Leuning West	Leuning regels wit	1		200
		Leuning stijlen groen	1		200

⁴ Onder seriematig wordt verstaan, op basis van tabel 3: meer dan 9 identieke onderdelen.

Tabel 1.

- | | |
|--------|--|
| Stap 2 | Bepalen van het minimum aantal te onderzoeken (sub)onderdelen en monsters per (sub)onderdeel. Bij onderzoek aan seriematig geproduceerde onderdelen, bepaling van de steekproefgrootte per (sub)onderdeel. Selectie van de te onderzoeken subonderdelen. |
| Stap 3 | Bepalen van de hoeveelheid extra te nemen monsters op basis van afwijkende visuele kenmerken van het verfsysteem zoals verschillende kleuren toplagen en bijwerkplekken. Dit geldt ook voor seriematig geproduceerde (sub)onderdelen. |
| Stap 4 | Bepalen van het totaal aantal verfmonsters. |

In figuur 1 wordt het stappenplan schematisch gepresenteerd.



Figuur 1. Schematische weergave te doorlopen vier stappen.

2.4 Uitwerking verschillende stappen

Stap 1. Decompositie te onderzoeken object en bepalen omvang / grootte

Om te kunnen vaststellen waar en hoeveel verfmonsters moeten worden genomen, wordt na vaststellen van de onderzoeksvraag in overleg door de opdrachtnemer of opdrachtgever een decompositie gemaakt van het te onderzoeken object in 2 niveaus:

- Onderdeel
- Subonderdeel

Onderdelen voorzien van een toplaag met verschillende kleuren worden als subonderdelen beschouwd. Bijvoorbeeld leuning waarbij de regels een andere kleur hebben dan de stijlen. Ook bij een onderzoek aan een serie objecten wordt indien noodzakelijk een decompositie gemaakt van de te onderzoeken objecten.

Vervolgens wordt de omvang/grootte (lengte [m¹] en/of oppervlak [m²]) per (sub)onderdeel vastgesteld. In

Object	Onderdeel	Subonderdeel	Aantal	Omvang / grootte	
				m ²	m ¹
Brug	Hoofddraagconstructie boven rijvloer	Boogconstructie	2	2.930	
		Hoofdliggers	2	950	
	Hoofddraagconstructie onder rijvloer	Onderzijde rijdek	1	6.000	
		Opleggingen	4	8	
	Leuning West	Leuning regels wit	1		200
		Leuning stijlen groen	1		200

Tabel 1 is een voorbeeld decompositie met omvang en grootte weergegeven.

Object	Onderdeel	Subonderdeel	Aantal	Omvang / grootte	
				m ²	m ¹
Brug	Hoofddraagconstructie boven rijvloer	Boogconstructie	2	2.930	
		Hoofdliggers	2	950	
	Hoofddraagconstructie onder rijvloer	Onderzijde rijdek	1	6.000	
		Opleggingen	4	8	
	Leuning West	Leuning regels wit	1		200
		Leuning stijlen groen	1		200

Tabel 1. Voorbeeld decompositie en bepalen omvang grootte van 1 constructie (object).

Stap 2. Bepaling minimum aantal (sub)onderdelen en monsters

Niet seriematig (onderzoeksvraag 1)

Bij een niet seriematig onderzoek aan een object wordt na decompositie in stap 1 door de opdrachtgever aangegeven welke onderdelen van het object moeten worden bemonsterd (selectie).

Vervolgens worden per (sub)onderdeel de aantallen verfmonsters bepaald gerelateerd aan de vorm/omvang van het (sub)onderdeel, zoals weergegeven in Tabel 2.

Categorie A betreft kleine subonderdelen zoals slagboomkasten, cameramasten, opleggingen, afsluiters, etc. Indien het niet meer dan 2 stuks subonderdelen betreft (A1) moet van elk onderdeel 1 verfmonster worden genomen. Indien het meer dan 2 subonderdelen betreft (A2) moeten 2 monsters per subonderdeel worden genomen. Indien op gelijke onderdelen hetzelfde verfsysteem op hetzelfde moment is aangebracht, kan worden volstaan met in totaal 2 verfmonsters.

Categorie B betreft lijnvormige subonderdelen zoals leuningen, hekwerken, relingen of kleinere subonderdelen zoals kasten, masten, palen etc. Hierbij worden voor de lijnvormige onderdelen grote en kleine lengtes onderscheiden, respectievelijk categorie B1, B2 en B3.

Categorie C zijn (sub)onderdelen met een substantieel oppervlak (> 200 m²).

Categorie	Klein (m ²) (sub)onderdeel	Aantal te nemen verfmonsters per (sub)onderdeel
A1	≤ 50 m ² - 1 of 2 stuks	1
A2	≤ 50 m ² of meer dan 2 stuks	2
Categorie	Lengte (m ¹) (sub)onderdeel (lijnvormig)	Minimum aantal te nemen verfmonsters per (sub)onderdeel
B1	< 50 m	2
B2	≥ 50 m en < 200 m	3
B3	≥ 200 m	1 per 200 m en minimaal 3
Categorie	Oppervlakte (m ²) (sub)onderdeel	Minimum aantal te nemen verfmonsters per (sub)onderdeel
C1	≥ 50 en < 200 m ²	2
C2	≥ 200 en < 1.000 m ²	3
C3	≥ 1.000 en < 5.000 m ²	4
C4	≥ 5.000 en < 10.000 m ²	5
C5	≥ 10.000 m ²	6 per 10.000 m ²

Tabel 2. Minimum aantal te nemen verfmonsters per (sub)onderdeel.

Seriematig (onderzoeksvraag 2)

Bij onderzoek aan seriematig geproduceerde onderdelen wordt de minimale omvang van de steekproef (= het aantal te bemonsteren (sub)onderdelen) door de opdrachtgever bepaald. Dit kan naar eigen inzicht van de opdrachtgever of op basis van een statistische onderbouwing met behulp van Tabel 3. De daarbij behorend foutmarge 5 of 10% moet worden aangegeven door de opdrachtgever. Bij niet in tabel 3 genoemde aantallen dient tabel A1 in bijlage A, te worden geraadpleegd.

Als het minimum aantal te bemonsteren (sub)onderdelen of de minimale grootte van de steekproef is bepaald, moet worden aangegeven hoe de monsterneming op één van de volgende twee wijzen wordt verdeeld over de (sub)onderdelen:

- De monsterneming wordt ruimtelijk evenredig verdeeld over alle windrichtingen.
- Alleen de eenvoudig toegankelijke delen worden bemonsterd, bijv. bij een sluisdeur boven de waterlijn, bij een brug met grote overspanning, rondom de steunpunten.

NB: Als vooraf duidelijk is dat bepaalde (sub)onderdelen meer kans op de aanwezigheid van chroom-6 hebben, moeten deze als aparte groep (serie) worden beschouwd en onderzocht.

Serie (N)	Steekproef (n) bij Foutmarge 5%	Steekproef (n) bij Foutmarge 10%
1	1	1
5	5	5
10	10	9
25	22	17
50	34	22
100	44	25

Tabel 3. Het aantal te bemonsteren objecten per serie identieke objecten voor 2 foutmarges.

Stap 3. Extra te nemen monsters

Gedurende de levensduur van een object of onderdeel kan klein onderhoud zijn uitgevoerd waarbij niet het gehele systeem is overlaagd, maar plaatselijk is bijgewerkt. Deze locaties zijn zichtbaar door een of meerdere van de volgende kenmerken:

- kleurverschillen;
- glansverschillen;
- zichtbare dikteverschillen.

Op deze bijwerklocaties moeten extra monsters genomen te worden.

Indien de bijwerkplekken minder dan 5% van het totaal oppervlak beslaan, worden geen extra monsters genomen op bijwerkplekken. Uitzonderingen betreffen zeer grote onderdelen, waarover de opdrachtgever vooraf een besluit moet nemen.

Bij meer dan 5% bijwerkplekken van het totaal oppervlak moeten voor het bewuste (sub)onderdeel op de bijwerkplekken 0,5 maal het basis aantal monsters uit stap 2, extra worden genomen, zie Tabel 4. In alle gevallen dient minimaal 1 monster van de bijwerklocatie worden genomen.

Categorie	Percentage afwijkingen	Extra te nemen verfmonsters op bijwerkplekken
I	<5%	Geen
II	≥5%	0,5 x het aantal monsters uit Stap 2

Tabel 4. Bepaling extra te nemen verfmonsters op bijwerkplekken.

Voor het goed kunnen inschatten van het percentage oppervlak met afwijkingen wordt als hulpmiddel verwezen naar OGOS-document OGOS-210-TRL, bijlage 1, hulpmiddelen inschatting schadeniveaus. Een voorbeeld hieruit is toegevoegd als bijlage B aan dit document.

Afwijkende delen van eenzelfde constructie die wel zichtbaar, maar niet bereikbaar zijn voor monsternamen, dienen herleidbaar en traceerbaar te worden vastgelegd (gefotografeerd, ingetekend) en onderdeel te zijn van de rapportage.

Voor seriematig geproduceerde onderdelen betekenen zichtbare afwijkingen tussen de verschillende onderdelen dat de serie in stap 2 kleiner gekozen dient te worden, zie voorbeeld 2.

Voorbeeld 2: Onderzoek (seriematige onderdelen)

Het doel is om van 200 OV-masten te inventariseren in welke mate chroom-6 houdende verf is toegepast. Tijdens de inspectie blijkt dat vanaf OV-mast nr. 120 de masten een andere kleur hebben. Dit betekent dat de steekproef bij een foutmarge van 10% van 27 monsters naar $(120 = 25 \& 80 = 24)$ 49 monsters gaat. Dit zijn dus 22 extra monsters.

Stap 4. Totaal aantal verfmonsters per (sub)onderdeel

Niet seriematig (onderzoeksvraag 1)

Het aantal verfmonsters afgeleid uit Tabel 2 tezamen met de eventueel extra monsters uit stap 3 geeft een minimum aantal verfmonsters om een representatief beeld te verkrijgen van de mogelijke aanwezigheid van chroom-6 in de (sub)onderdelen.

Seriematig (onderzoeksvraag 2)

Bij een onderzoek aan seriematig geproduceerde (sub)onderdelen wordt de minimale steekproefgrootte vastgelegd tezamen met de eventueel extra monsters uit stap 3 op basis van eigen inzicht of statistisch onderbouwd op basis van Tabel 3.

Tevens wordt conform stap 2 vastgelegd op welke wijze de monsterneming wordt verdeeld over de elementen/bouwdelen. Hierbij moet worden gekozen uit één van de volgende 2 opties:

- a. De monsterneming wordt ruimtelijk evenredig verdeeld over alle windrichtingen.
- b. Alleen de eenvoudig toegankelijke delen worden bemonsterd.

Op basis van de bestaande gegevens of de gekozen decompositie kan de hoeveelheid te nemen verfmonsters te hoog of te laag worden geacht. Het is daarom mogelijk dat de hoeveelheid monsters (ter plaatse) moet worden aangepast. In dat geval wordt in overleg tussen opdrachtgever en opdrachtnemer beslist tot het wijzigen van het aantal verfmonsters.

In bijlage C zijn enkele voorbeelden voor een uniek object en een seriematig onderzoek uitgewerkt waarbij alle 4 de stappen zijn doorlopen.

2.5 Mengmonsters

Mengverfmonsters, het bij elkaar voegen van verfmonsters van verschillende locaties, is in principe niet toegestaan. Uitzondering hierop is indien de gewenste monsterhoeveelheid niet op één enkele locatie kan worden verkregen en de monsternamelocaties een vergelijkbaar uiterlijk vertonen. Bijvoorbeeld bij zeer geringe ($<100\text{ }\mu\text{m}$) laagdiktes.

3 Werkinstructie monstername

3.1 Algemeen

In dit deel van de richtlijn is een werkinstructie beschreven om op een eenduidige en veilige wijze de verfmonsters te nemen. Dit gedeelte is met name bedoeld voor degene die de verfmonsters gaat nemen (monsternemers).

Werknemers van de ON die het onderzoek uitvoeren dienen altijd veilig te werken volgens de Arbowetgeving, de benodigde persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken en de object afhankelijke regels te volgen.

3.2 Voorbereiding

Ter voorbereiding en voorafgaande aan de monstername dienen de volgende acties uitgevoerd te worden:

- De opdrachtnemer stelt voorafgaande aan de monstername een uitvoeringsplan op dat een tabel met minimaal de volgende onderdelen bevat, zie voorbeeld in Tabel 5:
 - a. Lijst met te bemonsteren objecten, (sub)onderdelen.
 - b. Het minimaal aantal te nemen verfmonsters per (sub)onderdeel.
 - c. Keuze van één van de volgende 2 opties voor verdeling monstername:
 - i. De monsterneming wordt ruimtelijk evenredig verdeeld over alle windrichtingen.
 - ii. Alleen de eenvoudig toegankelijke delen worden bemonsterd.
 - d. Bepaling van de categorie van omvang per (sub)onderdeel (stap 2).
 - e. Minimum aantal te nemen verfmonsters per (sub)onderdeel (stap 4).
 - f. Separate tabel met eventueel extra te nemen verfmonsters op basis van visuele kenmerken en op hoeveel en welke bijwerkplekken (stap 3).
 - g. Type en aantal benodigde hulpmiddelen (ladders, hoogwerkers, steigers enz.).

Object	(sub)onderdelen			Categorie (conform tabel 2)	Min. aantal monsters	Verdeling monstername	
Brug	Onderdeel	Subonderdeel	Aantal			Evenredig verdeeld	Eenvoudig te bereiken
	Hoofddraag- constructie boven rijvloer	Boog- constructie	2	C3	4	x	
		Hoofdliggers	2	C1	2	x	
	Hoofddraag- constructie onder rijvloer	Onderzijde rijdek	2	C4	5		x
		Opleggingen	4	A2	2	x	
	Leuning West	Leuning regels Wit	1	B2	3	x	
		Leuning stijlen Groen	1	B2	3	x	
Totaal minimum aantal monsters					19		

Tabel 5. Voorbeeld minimaal in te vullen onderdelen.

- Bepalen van de hoeveelheid monstermateriaal (massa); deze is afhankelijk van het gekozen laboratorium, analysetechniek en of ook andere zware metalen of andere (gevaarlijke) stoffen moeten worden geanalyseerd in het verfsysteem. Daarover dient voorafgaande aan de monstername afstemming plaats te vinden met het laboratorium dat de analyses gaat uitvoeren.
- Afstemmen met de opdrachtgever of de monsterlocaties dienen te worden bijgewerkt met bijvoorbeeld een 1-componenten verfsysteem.
- Invullen checklist uit bijlage D over afspraken tussen opdrachtgever en opdrachtnemer.

3.3 Benodigdheden

De hier omschreven benodigdheden zoals type gereedschap, persoonlijk beschermingsmiddelen, reinigingsmiddelen en omgaan met afval zijn van informatieve aard. Partijen dienen onderling afspraken te maken over eventuele verplichtingen op dit gebied. Een dremel of ander mechanisch gereedschap is in verband met kruisverontreiniging niet toegestaan.

Gereedschap en benodigdheden:

- Verfkrabber of verschrapper met verwisselbare messen, zie Figuur 2.
- Afsluitbare monsterzakjes, -bakjes en/of petrischaaltjes.
- Tekening/schets object, (sub)onderdeel.
- Massabalans of veerunster met een nauwkeurigheid van 0,1 gram.
- Gereedschap en/of materialen voor het opvangen van de verfmonsters (papier, karton, schilderstape, etc.).



Figuur 2. Voorbeelden gereedschap.

Persoonlijke Beschermingsmiddelen

Om de potentiële blootstelling aan stof en chroom-6-verbindingen te beheersen tijdens de monstername dienen tenminste de volgende persoonlijke beschermingsmiddelen gedragen te worden:

- Wegwerp handschoenen (bijv. nitril handschoenen).
- Stofmasker, P3 filter (FFP3).
- Nauwsluitende veiligheidsbril.

Alle aspecten met betrekking tot persoonlijke beschermingsmiddelen dienen te zijn opgenomen in een V&G-plan of Taak Risico Analyse (TRA).

Reinigingsmiddelen

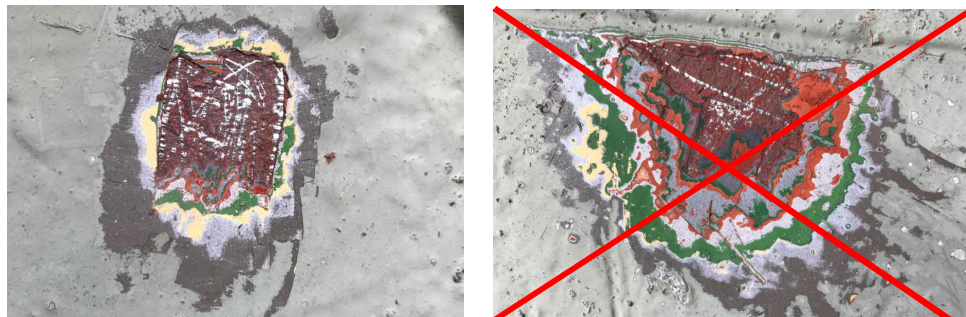
- Wegwerp (reinigingsdoekjes).
- Papier (handdoeken of rol).

Afval

- Stofdichte verpakking voor handschoenen, stofmaskers en veiligheidsbril.
- Afvalzak(ken) voor opslag van gebruikte reinigingsmaterialen.

3.4 Wijze van monstername

Om een goed, representatief monster te verkrijgen dient over de gehele dikte van het verfsysteem een verfmonster te worden genomen om in het laboratorium te analyseren, zie Figuur 3.



Figuur 3. Gehele dikte van het verfsysteem wordt bemonsterd.

3.4.1 Werkinstructie monstername

Het monster wordt genomen door de deklaag van het te bemonsteren object af te schrapen:

1. Reinig voorafgaand aan de monstername het oppervlak ter plaatse van de monsternamelocatie zo volledig mogelijk van zichtbare verontreinigingen zoals vuil, aangroei enz. Dit mag uitsluitend met borstelen, vegen en eventueel met gebruik van water geschieden. Het gebruik van oplos- of afbijtmiddelen of andere chemicaliën is niet toegestaan.
2. Maak na reinigen van de monsternamelocatie een overzichtsfoto en maak een detailfoto na monstername.
3. Maak een keuze voor het juiste gereedschap afhankelijk van het substraat bijv. hout of staal. De verf moet bemonsterd worden tot op de kale/blanke substraat, zodat alle aanwezige verflagen (incl. primer) in het monster aanwezig zijn. Na afronding van de monstername dient bij minimaal 25% van het afgeschraapte oppervlak het substraat duidelijk zichtbaar te zijn.
4. In verband met een mogelijke storing van de analyse moet zoveel mogelijk worden voorkomen dat deeltjes van het substraat in het monster terechtkomen (dit geldt ook voor mogelijk aanwezige roest of houtdeeltjes).
5. Zorg dat er per laag een even groot oppervlak wordt bemonsterd; dit is belangrijk voor het uitvoeren van een juiste analyse.
6. Monstername door middel van de verwijdering van zware roest ("bikroest") met daarop verfresten dient te worden vermeden, tenzij er geen andere mogelijkheid is om een verfmonster te verkrijgen.
7. Verwijdering van verfmonsters via verhitting (afbranden, inductie, overmatige warmte door frictie bij het gebruik van mechanisch gereedschap) is niet toegestaan.
8. Ten behoeve van het opvangen van monstermateriaal kan een voorziening of hulpmiddel worden gebruikt zoals bijvoorbeeld een puntvormige gevouwen stuk papier of karton dat met behulp van (schilders)tape wordt bevestigd aan het substraat. Het is eveneens mogelijk om gebruik te maken van speciaal opvanggereedschap voor meermalig gebruik. Indien gebruik wordt gemaakt van papier of karton dient dit te worden vernieuwd bij elke volgende monstername. Andere hulpmiddelen dienen zorgvuldig na elke monstername te worden gereinigd.

9. Verplaats het monstermateriaal zo spoedig mogelijk en eventueel gedeeltelijk tussentijds van het opvanghulpmiddel of gereedschap naar de monsterverpakking.
10. Verwijder het verfsysteem in alle gevallen tot op het substraat. Houd er rekening mee dat bij aanwezigheid van een eventuele conversielaag, deze ook zal worden mee bemonsterd. Indien hierover informatie aanwezig is, dient dit te worden gerapporteerd.
11. Gebruik van monsternamemateriaal dat op de grond is gevallen in verband met mogelijke verontreinigingen van het monster is niet toegestaan.
12. Zorg voor voldoende monstermateriaal, conform de opgave van het laboratorium en verifieer dit ter plaatse (massa).
13. Reinig na iedere monstername het gebruikte gereedschap om kruisverontreiniging van verfmonsters te voorkomen.
14. Wissel of reinig na iedere monstername de handschoenen in verband met risico op kruisverontreiniging.
15. Neem na iedere monstername nieuwe reinigingsdoekjes in verband met risico op kruisverontreiniging.
16. Laat na monstername de werkplek netjes achter.
17. Geef in alle gevallen duidelijk aan waar de monstername heeft plaatsgevonden, dit kan door middel van een (overzichts)foto en/of door de locaties aan te geven op een tekening.
18. Codeer de verfmonsters met de volgende informatie:
 - monsternamelocatie
 - datum
 - uniek monsternummer
 - juiste etikettering gevaarlijke stoffen

3.4.2 Nazorg (werkplek)

Laat na de monstername de werkplek netjes achter. Dit betekent dat geen zichtbare restanten verf meer op locatie aanwezig mogen zijn.

Afval dient allemaal verzameld te worden in de daartoe bestemde afgesloten afvalzak verpakt te worden en op een correcte manier afgevoerd te worden.

Eventueel aanbrengen corrosiebescherming op monsternamelocaties.

3.4.3 Rapportage monstername

In de rapportage van de monstername dienen minimaal de volgende onderdelen te zijn opgenomen:

- Datum van de monstername.
- Bedrijfsgegevens en naam van uitvoerend monsternemer.
- Actuele overzichtsfoto van de monsternamelocatie na reinigen en detailfoto na monstername.
- Monsternametabel conform de opzet van tabel 5.
- Elke monsternamelocatie benoemen in de decompositie.
- Alle afwijkingen van de voorziene monsternamelocaties dienen te worden gerapporteerd en toegelicht. (bijv.: ingetekend op een tekening). Ook indien er geen fysiek monster is afgenomen.
- Alle monsters moeten herleidbaar en traceerbaar worden weergegeven in de object specifieke decompositie.

- Van elke monsternamelocatie de kleur van de toplaag vermelden.
- Van elke monsternamelocatie een indicatie van het aantal verflagen vermelden.
- Bij eventuele aanwezigheid van roest dient dit te worden vermeld.

Afwijkende delen van eenzelfde constructie die wel zichtbaar maar niet bereikbaar zijn voor monstername, dienen herleidbaar en traceerbaar te worden vastgelegd (gefotografeerd, ingetekend) en onderdeel te zijn van de rapportage.

4 Verwijzingen

1. Calculation of confidence intervals for a finite population size. Julious SA. Pharmaceutical Statistics. 2019;18:115-122 <https://doi.org/10.1002/pst.1901> (Wiley Online Library)
2. OGOS-201-TRL, Richtlijn Conditiebepaling Conservering Stalen Objecten, versie 1.0, d.d. 24-09-2013.

5 Termen en definities

Bijwerkplek

Locatie waar duidelijk zichtbaar is dat lokaal bij onderhoud een nieuwe verfsysteem is aangebracht, waardoor een “lappendeken” effect is ontstaan.

Chroom-6

Chroom-6-houdende verbindingen zijn verbindingen met zeswaardig chroom, zoals o.a.: strontium-, zink- en loodchromaten.

Conversielaag

Een conversielaag is een zeer dunne ($<10\text{ }\mu\text{m}$), anti corrosieve, goed hechtende oppervlaktelaag die met een chemische behandeling wordt gevormd op een metaaloppervlak, waarin een verbinding van het oppervlak is opgenomen, met als doel een goede hechting te verkrijgen met het daarop aan te brengen resterende deel van het verfsysteem.

Toplaag

Een deklaag is een dunne laag (meestal $<1\text{ mm}$) die wordt aangebracht op een substraat ter bescherming tegen klimaatinvloeden, decoratieve of hygiënische redenen.

Decompositie

Decompositie is het op een logische manier uit elkaar nemen (opdelen) van een object in (sub)onderdelen.

Glansgraad

Mate waarin een oppervlak schuin invallend licht weerkaatst.

Grenswaarden TGG (8 uur)

Grenswaarden zijn tijd-gewogen gemiddelden over 8 aaneengesloten uur

Object

Een Object is een afgebakende eenheid dat een samenhangend geheel vormt van Onderdelen met een of meerdere autonome gebruiksfuncties. Bijvoorbeeld: Gebouw, viaduct, pijpbrug of opslagtank.

Onderdeel

Een onderdeel of subonderdeel is een aanwijsbaar deel van een object. Bijvoorbeeld: boogconstructie van een brug, elektriciteitskast, leuning, mast, ligger enz.

Pigment

Pigment is een stof die wordt toegevoegd om bepaalde eigenschappen aan verf te geven, bijvoorbeeld kleur of corrosiewerende eigenschappen.

Substraat

Het substraat is de ondergrond waarop een deklaag/verfsysteem wordt aangebracht: kunststof hout, beton, steen of metaal.

SZW

Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid

V&G-plan
Veiligheids- en Gezondheidsplan

Verfmonster

Een monster van alle verflagen die op de monsternamelocatie aanwezig zijn en door afschrapen is verkregen.

Verfsysteem

Een verfsysteem bestaat uit één of meerdere lagen verf die op een substraat zijn aangebracht ter beschermen tegen corrosie en degradatie of om decoratieve of hygiënische redenen.

Zware metalen

Zware metalen zijn elementen met een hoog atoomgewicht, zoals bijvoorbeeld: cadmium (Cd), chroom (Cr), koper (Cu), kwik (Hg), lood (Pb), nikkel (Ni) en zink (Zn), die toegevoegd kunnen worden aan een verfsysteem als corrosiewerend- of kleurpigment.

Bijlage A. Monsterneming bij series, bepaling steekproefgrootte

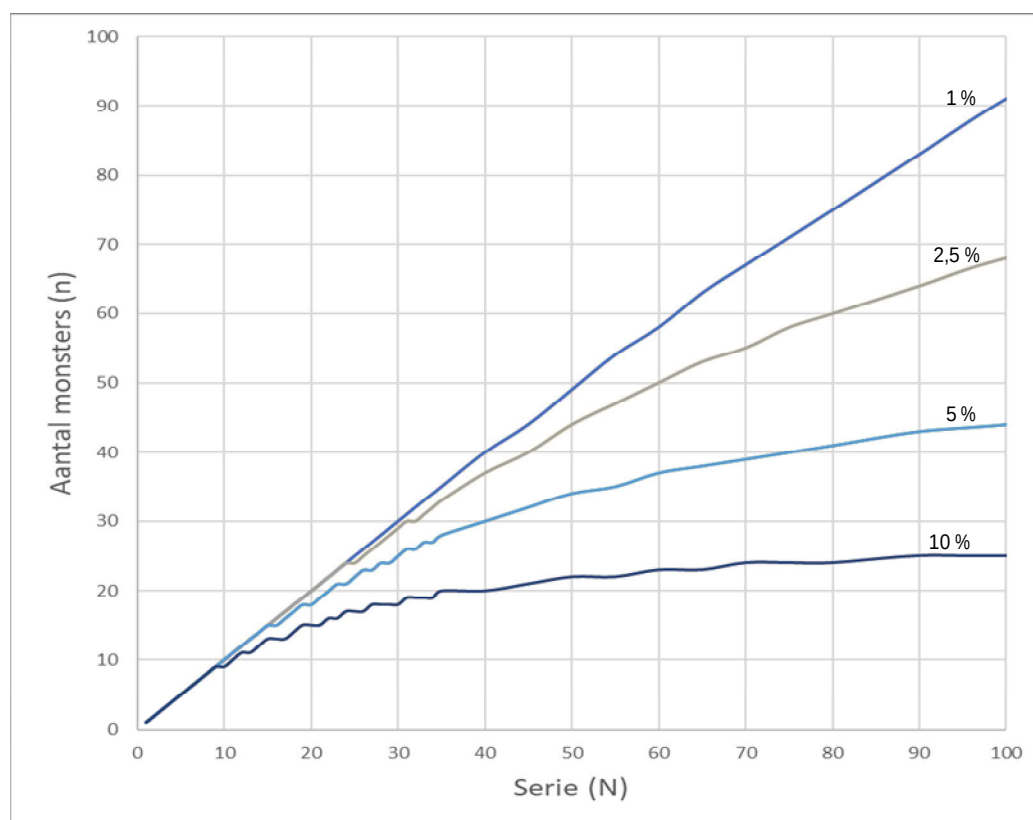
In het geval van een serie identieke (sub)onderdelen wordt de minimale omvang van de steekproef* (= het aantal te bemonsteren (sub)onderdeel) bepaald met Tabel 3. Bij niet in de tabel voorkomende aantallen en foutmarges dient tabel A1 in bijlage A, te worden geraadpleegd**.

* Toelichting steekproef: De steekproef is getoetst aan een binomiale Beta-verdeling rekening houdend met eindige populatie-correctie ("trekking zonder terugleggen"). Deze toets biedt de meeste zekerheid om aan te tonen dat chroom-6 niet aanwezig is.

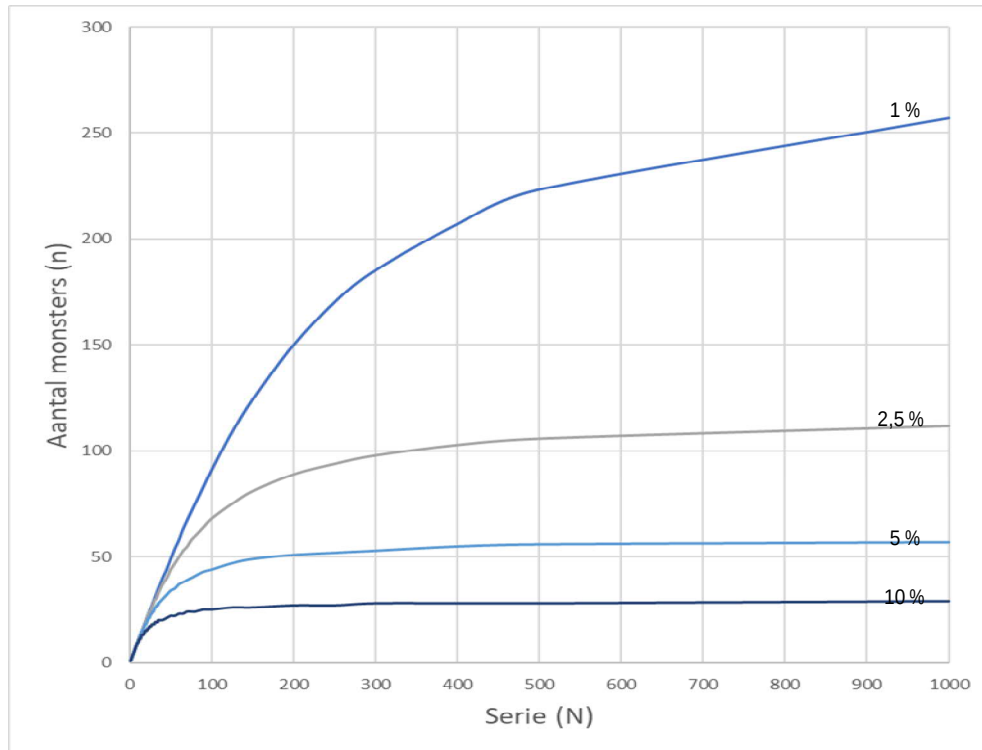
**Toelichting keuze foutmarge In het algemeen wordt voor een onderzoek afgesproken welke foutmarge van het onderzoek acceptabel is (bijvoorbeeld: 1%, 5% of 10%). De foutmarge bepaalt mede het aantal objecten dat onderzocht moet worden om met zekerheid te kunnen stellen dat in een serie elementen/bouwdelen geen chroom-6 wordt aangetroffen.

In Figuur 4 en Figuur 5 staat het verloop van het aantal steekproeven weergegeven gerelateerd aan de omvang van de serie elementen/bouwdelen voor verschillende foutmarges.

Opdrachtgever en opdrachtnemer bepalen voorafgaand aan het onderzoek samen wat de te hanteren foutmarge is.



Figuur 4. Omvang steekproef uit serie tot N=100 bij verschillende foutmarges (zie Tabel A1) [Lit.1]



Figuur 5 Omvang steekproef uit serie tot N=1000 bij verschillende foutmarges (zie Tabel A1)
[Lit.1]

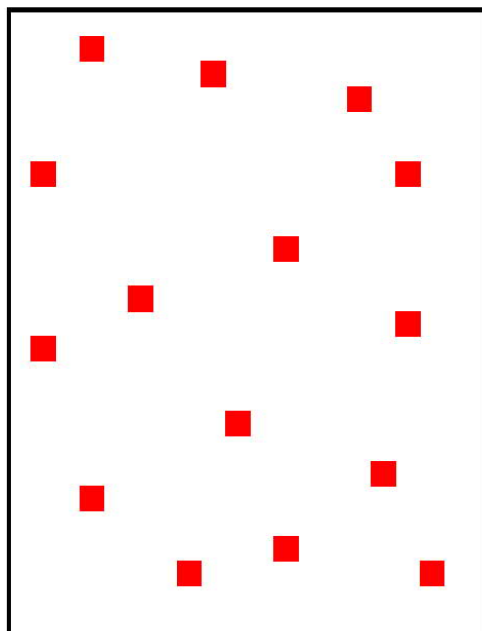
Tabel A1. Tabel monsterneming series objecten.

Aantal objecten Serie (N)	Aantal monsters (n) betrouw- baarheid 95 % (fout 5 %)	Max. aantal objecten gemist met Cr-VI	Aantal monsters (n) betrouw- baarheid 90 % (fout 10 %)	Max. aantal objecten gemist met Cr-VI
1	1	0	1	0
2	2	0	2	0
3	3	0	3	0
4	4	0	4	0
5	5	0	5	0
6	6	0	6	0
7	7	0	7	0
8	8	0	8	0
9	9	0	9	0
10	10	0	9	1
11	11	0	10	1
12	12	0	11	1
13	13	0	11	1
14	14	0	12	1
15	15	0	13	2
16	15	1	13	2
17	16	1	13	2
18	17	1	14	2
19	18	1	15	2
20	18	1	15	2
21	19	1	15	2
22	20	1	16	2
23	21	1	16	2
24	21	1	17	2
25	22	1	17	3
26	23	1	17	3
27	23	1	18	3
28	24	1	18	3
29	24	1	18	3
30	25	2	18	3
31	26	2	19	3
32	26	2	19	3
33	27	2	19	3
34	27	2	19	3
35	28	2	20	4
40	30	2	20	4

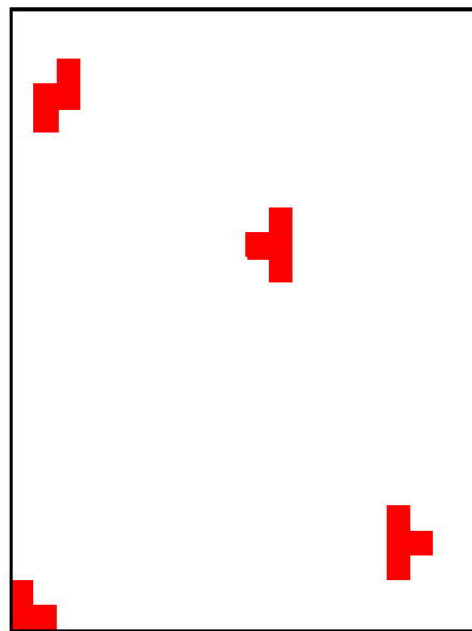
Aantal objecten Serie (N)	Aantal monsters (n) betrouwbaarheid 95 % (fout 5 %)	Max. aantal objecten gemist met Cr-VI	Aantal monsters (n) betrouwbaarheid 90 % (fout 10 %)	Max. aantal objecten gemist met Cr-VI
45	32	2	21	5
50	34	3	22	5
55	35	3	22	6
60	37	3	23	6
65	38	3	23	7
70	39	4	24	7
75	40	4	24	8
80	41	4	24	8
90	43	5	25	9
100	44	5	25	10
125	47	6	26	13
150	49	8	26	15
200	51	10	27	20
250	52	13	27	25
300	53	15	28	30
400	55	20	28	40
500	56	25	28	50
1000	57	50	29	100
2000	58	100	29	200
10000	59	500	29	1000

Bijlage B. Voorbeeld inschatting oppervlak met afwijkingen

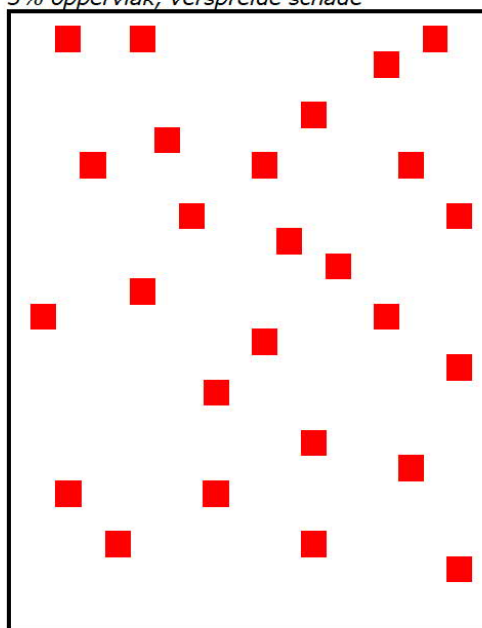
Bron: OGOS-210-TRL, Richtlijn Conditiebepaling Conservering Stalen Objecten, d.d. 24-09-2013, versie 1.0



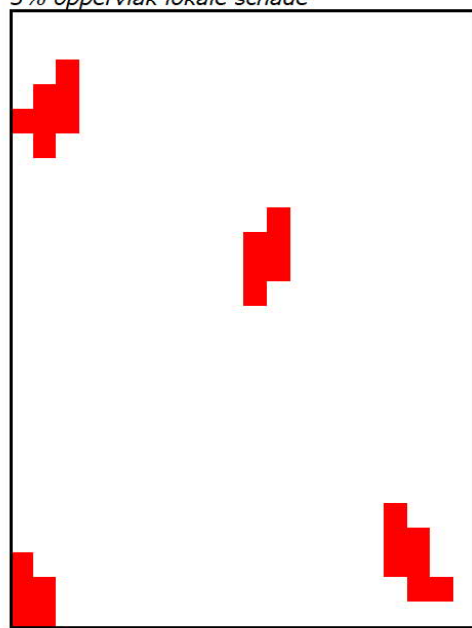
3% oppervlak, verspreide schade



3% oppervlak lokale schade



5% oppervlak, verspreide schade



5% oppervlak, lokale schade

Bijlage C. Voorbeeld gebruik 4-stappen-methode

Stap 1 Decompositie te onderzoeken object(en) en bepalen omvang /grootte				
Object	Onderdeel	Grootte /stuk	Aantal	Categorie
Boogbrug	Boog	500 m ²	2	C2
	Onderzijde rijdek	3500 m ²	1	C3
	Opleggingen	2 m ²	4	A2
	Geleiderail	50 m ²	2	C1
	Handreling	50 m ¹	3	B1
Tracé snelweg	Masten	6 m ²	150	A2

Stap 2 Selectie minimum aantal (sub)onderdelen en monsters							
Object	Onderdeel	Aantal	serie?	Fout-marge	Minimum aantal monsters / (sub) onderdeel	Totaal aantal monsters	Wijze van bemonsteren
Boogbrug	Boog	2	nee		3	3	Eenvoudig
	Onderzijde rijdek	1	nee		4	4	Eenvoudig
	Opleggingen	4	nee		2	2	Evenredig
	Geleiderail	2	nee		2	4	Evenredig
	Handreling	3	nee		2	6	Eenvoudig
Tracé snelweg	Masten	150	ja	10%	26	26	Evenredig

Stap 3 Extra te nemen monsters op basis van visuele aspecten				
Object	Onderdeel	Percentage afwijkingen	Categorie	factor extra monsters
Boogbrug	Boog	≥ 5%	II	0,5
	Onderzijde rijdek	≥ 5%	II	0,5
	Opleggingen	< 5%	I	0
	Geleiderail	< 5%	I	0
	Handreling	≥ 5%	II	0,5
Tracé snelweg	Masten	< 5%	I	0

Stap 4 Definitief aantal te nemen monsters per (sub)onderdeel						
Object	Onderdeel	Grootte /stuk	Aantal monsters (basis)	Extra monsters nav afwijkingen	Aantal monsters totaal	Wijze van bemonsteren
Boogbrug	Boog	500 m ²	3	1,5	5	Eenvoudig
	Onderzijde rijdek	3500 m ²	4	2	6	Eenvoudig
	Opleggingen	2 m ²	2	0	2	Evenredig
	Geleiderail	50 m ²	4	0	2	Evenredig
	Handreling	50 m ¹	6	3	9	Eenvoudig
Tracé snelweg	Masten	6 m ²	26	0	26	Evenredig

Wijze van bemonsteren:

Eenvoudig = alleen de eenvoudig toegankelijke delen bemonsteren

Evenredig = delen zijn goed bereikbaar, monstername evenredig over oppervlak verdelen

Bijlage D. Checklist afspraken tussen opdrachtnemer en opdrachtgever

Check	Onderwerp	Te bepalen / uit te voeren door		Opmerking
		Opdrachtgever	Opdrachtnemer	
	Gebruik historische data	x		
	Onderzoeksvraag	x		
	Stap 1 decompositie object	x	x	Onderling afstemmen
	Stap 1 Bepalen aantal en grootte (sub)onderdelen	x	x	Onderling afstemmen
	Stap 2 (niet seriematig) Bepalen minimum aantal te onderzoeken (sub)onderdelen	x	x	Onderling afstemmen
	Stap 2 bepalen minimum aantal monsters	x	x	Onderling afstemmen
	Stap 2 (seriematig) bepalen steekproefgrootte	x	x	Onderling afstemmen
	Stap 2 selectie te onderzoeken (sub)onderdelen	x	x	Onderling afstemmen
	Stap 3 (niet seriematig) extra te nemen monsters op bijwerklocaties	x	x	Onderling afstemmen
	Stap 3 (seriematig) aanpassen steekproefgrootte	x	x	Onderling afstemmen
	Stap 4 totaal aantal monsters	x	x	Onderling afstemmen
	Stap 4 wijze van monsterneming (zie stap 2)	x	x	Onderling afstemmen
	Opstellen uitvoeringsplan		x	
	Bepalen bijwerken monsterlocaties	x		
	Nazorg werkplek		x	
	Rapportage		x	

Bijlage 3:
Toe te passen arbeidshygiëne bij het werken
aan chroom-6-houdende verven en coatings
Beheersregime chroom-6 RWS, RVB en
ProRail, Versie 1.1 15 januari 2020 en opgesteld
door PreventPartner-expertgroep
(te gebruiken voor de realisatiefase)

Toe te passen arbeidshygiëne bij het werken aan
chrom-6-houdende verven en coatings

Beheersregime chrom-6 RWS, RVB en ProRail

Versie 1.1



Documentinformatie**Opmerkingen**

Opgesteld door: PreventPartner-expertgroep
Foto: Thea van den Heuvel | Waalbrug

Datum:

Versie: 1.0

28-05-2019

Versie: 1.1

15-01-2020

Versie 1.0 gereed

Beheersregime chrom-6

Waarom dit regime?

Doel van dit beheersregime is om iedereen een handreiking te geven om veilig chrom-6-houdende coatings te bewerken en te verwijderen. Aangenomen wordt dat de maatregelen om blootstelling aan chrom-6 te voorkomen bij de werkzaamheden ook een bijdrage leveren aan het voorkomen van blootstelling aan andere gevaarlijke stoffen.

In het verleden is chrom-6-houdende verf/coating gebruikt voor de conservering van metalen, betonnen en houten bouwmaterialen. Bij het bewerken of verwijderen van deze coatings van bijvoorbeeld bruggen/kunstwerken, stations en gebouwen kunnen chrom-6-verbindingen vrijkomen.

Chrom-6 is schadelijk voor de gezondheid. Het kan ondermeer kanker veroorzaken. Er is pas sprake van een risico als blootstelling van chrom-6 plaatsvindt bijvoorbeeld bij bewerken van coatings met chrom-6. Het gezondheidsrisico neemt toe met de hoogte en de duur van blootstelling. De Gezondheidsraad beschouwt longkanker als meest kritisch effect. Er zijn grenswaarden voor beroepsmatige blootstelling vastgesteld op basis van in Nederland geaccepteerde gezondheidsrisico's. De wettelijke grenswaarde voor chrom-6 in Nederland is $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Deze grenswaarde is vastgesteld als verbodsrisoniveau dat niet mag worden overschreden. Daarnaast is een streefrisoniveau vastgesteld dat een factor honderd lager ligt¹.

Dit beheersregime schrijft maatregelen voor om blootstelling aan chrom-6 te voorkomen tijdens het bewerken of verwijderen van coatings². Het regime is bedoeld als werkdocument en wordt de komende tijd verder ontwikkeld en onderbouwd met behulp van metingen.

Hoe wordt dit protocol geactualiseerd en verder onderbouwd?

Rijkswaterstaat (RWS), ProRail en Rijksvastgoedbedrijf (RVB) gebruiken de komende periode om meetgegevens te verzamelen van onderzoeken naar de emissie van chrom-6 tijdens het bewerken of verwijderen van coatings. Hierbij worden diverse technieken onder verschillende omstandigheden vergeleken. De onderzoeksresultaten kunnen ertoe leiden dat maatregelen in het beheersregime worden aangepast of technieken als veilige werkwijzen worden toegevoegd.

Voor wie is dit bedoeld?

Dit regime is openbaar en kan door iedereen worden gebruikt die beroepsmatig te maken krijgt met het bewerken of verwijderen van chrom-6-houdende coatings en verven.

1. In Nederland wordt voor beroepsmatige blootstelling gestreefd om een extra risico op kanker te beperken tot één op de miljoen werknemers per jaar blootstelling. Voor een geheel arbeidsleven (40 jaar, 40 uur per week) betekent dit dat 1 op de 25.000 blootgestelde werknemers bij dit blootstellingsniveau kanker ontwikkelt. Bij het verbodsrisoniveau waarop de wettelijke grenswaarde is gebaseerd is dit 1 op de 250 werknemers.
2. Deze maatregelen dienen zoveel mogelijk onderbouwd te zijn door onderzoek. Daar waar onderzoek naar emissie of blootstelling niet mogelijk is, of nog niet is uitgevoerd, zijn de maatregelen gebaseerd op de beoordeling door een panel van deskundigen (arbeidshygiënist en toxicologen). Zie ook bijlage 2 van dit regime.

Achtergrondinformatie over chroom-6

Er bestaan meerdere vormen van chroom. Van die vormen wordt chroom-6 als het meest schadelijk voor de gezondheid beschouwd. Chroom-6 komt net als chroom-3 in natuurlijke mineralen voor, maar wordt vanwege de nuttige eigenschappen ook industrieel geproduceerd. Chroom-6 kan niet los voorkomen, maar bindt zich altijd aan een andere stof. Het komt dus alleen voor in de vorm van een 'chroom-6-verbinding'. Er bestaan diverse chroom-6-verbindingen met eigen, specifieke eigenschappen waaronder kleur en oplosbaarheid. Chroom-6-verbindingen zijn als kleurstof toegevoegd aan verven en, omdat zij goed corrosiewerend zijn, ook aan primers.

Hoe kan chroom-6 in het lichaam terechtkomen?

Bij het werken aan chroom-6-houdende coatings/verven kan dit als stof of damp vrijkomen. De chroom-6-verbindingen kunnen op drie manieren in het lichaam terechtkomen: door inslikken (maag), door inademen (longen) of via de huid. Gezien de aard van de blootstelling bij onderhoudswerkzaamheden (vrijkomen van stof of damp) is de blootstelling door inademing het meest relevant. Opname in het lichaam van chroom-6 uit coatings via de huid vindt niet of nauwelijks plaats. Huidblootstelling kan alleen lokale effecten van de huid veroorzaken in de vorm van allergische klachten. Dit risico bestaat voornamelijk bij natte bewerkingen. Doordat stof aan de handen kan blijven kleven, kan chroom-6 bij hand-mondcontact ook in de maag terechtkomen. Ook blootstelling via hand-mond-contact moet daarom zoveel mogelijk worden voorkomen.

Chroom-6 wordt na opname in het lichaam omgezet in het minder schadelijke chroom-3. Gebeurt deze omzetting in een cel, dan kan daardoor celbeschadiging ontstaan en daardoor gezondheidsschade.

Voorkomen van blootstelling

Bij voorkeur dienen "emissiearme" technieken te worden toegepast. Medewerkers kunnen tijdens de werkzaamheden aan chroom-6-houdende coatings worden blootgesteld omdat stof of damp vrijkomt (directe blootstelling). Daarnaast vindt ook indirecte blootstelling plaats doordat medewerkers in de buurt staan van iemand die door werkzaamheden stof of damp produceert. Stof uit de werkzaamheden daalt neer in de omgeving, dwarrelt weer op en kan zo ook voor blootstelling zorgen. Ook kunnen medewerkers, doordat zij stof aan hun kleding hebben en met zich meedragen, zichzelf, collega's of derden later alsnog blootstellen. Dit noemen we secundaire blootstelling. Good housekeeping is belangrijk om secundaire blootstelling te voorkomen.

Brongerichte maatregelen zijn het meest effectief in het terugdringen van de blootstelling. Het voorkomen van het vrijkomen van stof bij de bron zorgt ervoor dat andere maatregelen minder ingrijpend hoeven te zijn.

Technische, organisatorische maatregelen of de inzet van persoonlijke beschermingsmiddelen zoals ademhalingsbescherming of handschoenen kunnen directe blootstelling voorkomen. Indirecte blootstelling kan worden voorkomen door zonering, het aanbrengen van stofafscherming, effectieve schoonmaakprocedures en strikte hygiëne- en kledingprocedures.

Afwijken van het beheersregime

Het regime geeft een algemeen kader voor veilig werken. Van dit kader kan alleen worden afgeweken als een gecertificeerd arbeidshygiënist wordt betrokken die een onderbouwde afweging maakt én hetzelfde niveau van bescherming wordt behaald.

Maatregelen in beheersregime

In onderstaand kader staan de algemene maatregelen die altijd gelden.

Algemene maatregelen

Persoonlijke hygiëne

1. Op de werkplek waar blootstelling aan chroom-6 houdende stof of dampen³ mogelijk is wordt niet gegeten, gedronken of gerookt.
2. Handen wassen: voorafgaande aan eten, drinken, roken of sanitaire stop⁴.
3. Douchen als haren na afloop van de werkzaamheden merkbaar onder het stof zitten.

Borging van de maatregelen

1. Het geven van voorlichting en instructie over de specifieke maatregelen die samenhangen met chroom-6 in die werksituatie.
2. Biologische monitoring⁵ voor iedereen met een relevante blootstelling aan chroom-6. Biologische monitoring dient begeleid te worden door een hierin gespecialiseerde arbeidshygiënist in samenwerking met een bedrijfsarts.
3. Vrijgave van het werkgebied: volg de maatregelenmatrix reinigen. Na schoonmaken een visuele inspectie op de aanwezigheid van stof.

3. Dampen ontstaan bij verhitting van coatings of materialen. Het betreft een mengsel van gassen en deeltjes met een hoge temperatuur die ingeademd kunnen worden (bijvoorbeeld lasrook).

4. Gezicht wassen is aan de orde indien zichtbare besmetting met chroom-6-houdende stof (of vermoeden daarvan).

5. Zie bijlage 2

Kleding

Wanneer in de maatregelenmatrix een kledingprocedure wordt aangegeven zijn de volgende zaken van belang:

1. Kledingprocedure ter voorkoming van secundaire blootstelling.
 - a. Overkleding die met chroom-6-houdend stof in aanraking is geweest uittrekken voor verlaten van het werkgebied. Deze kleding innemen (bij uittrekken van de kleding ademhalingsbescherming ophouden) op de werkplek (bijvoorbeeld in decontaminatie-eenheid) en schone kleren aantrekken.
 - b. Vervuilde werkkleding in speciale waszakken⁶ verzamelen en met zak en al industrieel reinigen.
2. Wegwerp overkleding afvoeren als chemisch afval.
3. Indien blootstelling van hoofdhaar door stof aanmerkelijk is en niet voorkomen kan worden, wordt het dragen van haarbedekking geadviseerd.

Hygiëne

Als in de maatregelenmatrix wordt aangegeven dat er een mogelijkheid moet zijn tot douchen, wordt bedoeld dat hiervoor een mogelijkheid moet zijn in de nabijheid van het werkgebied. Dit hoeft niet noodzakelijk op de directe werkplek of direct aansluitend aan de werkplek te zijn. Het betreft een persoonlijke hygiëne maatregel bedoeld om relevante secundaire blootstelling te voorkomen. Douchen voorkomt bijvoorbeeld dat chroom-6 wordt meegenomen naar de kantine of de privéomgeving (auto, thuis).

Adembeschermingsmiddelen

Daar waar blootstelling door inademing van stof of damp mogelijk is, wordt adembescherming voorgeschreven. In bijlage 1 van dit regime wordt daar meer inhoudelijk op ingegaan.

Stofafscherming

Stofafscherming wordt aangebracht om verspreiding van (chroom-6 houdend) stof naar de omgeving tegen te gaan. Afzuiging van een afgeschermd werkgebied waarin stof wordt geproduceerd heeft twee doelen:

1. Het voorkomen van verspreiding van chroom-6 houdend stof naar de omgeving.
2. Het filteren van de lucht uit het werkgebied.

Disclaimer

Rijkswaterstaat, Rijksvastgoedbedrijf en ProRail hebben dit beheersregime opgesteld met als doel de gezondheidsbelasting door blootstelling aan chroom-6 te voorkomen bij de bewerkingen aan chroom-6-houdende coatings. De voorgeschreven beheersing is naar de stand der techniek en wetenschap en gebaseerd op meetdata van de emissie per bewerking aan chroom-6-houdende coating. Bij ontbrekende of onvolledige meetdata, is in een deskundigenpanel volgens vaste redeneerlijnen de emissie van de bewerking bepaald. Op basis van nieuwe inzichten kunnen in een volgende versie van het beheersregime de lijst van bewerkingen en de beheersmaatregelen worden gewijzigd. Afwijken van dit beheersregime is mogelijk na het raadplegen van een gecertificeerde arbeidshygiënist. De afwijkingen worden schriftelijk gemotiveerd en vastgelegd.

Het volgen van dit beheersregime is een aanvulling op beheersmaatregelen die benodigd zijn om de overige risico's en veiligheidsaspecten te borgen bij de uit te voeren werkzaamheden.

6. Waszakken die worden mee gewassen en in de machine opengaan of oplossen.

Maatregelenmatrix: bewerken constructie

Aanvullende beheersmaatregelen bij werkzaamheden met chroom-6-houdende verf/coatings.
De standaard geldende maatregelen zijn niet in deze matrix opgenomen.

● Verplicht. ■ Wanneer er bij de ademhalingsbescherming meerdere vakken zijn aangekruist, mag een van de drie worden gekozen (zie ook bijlage 1). ▲ Wanneer bij kleding meerdere mogelijkheden zijn aangekruist, mag een van beide worden gekozen afhankelijk van de omvang van werkzaamheden en de omstandigheden.	Pneumatisch losbouten	Boren ¹⁰	Slijpen/zagen	Handmatig knippen of handmatig losbouten	Hydraulisch knippen	Abbrasief snijden (water)	Lassen op gecoat oppervlak	Thermisch gutsen	Snijbranden ¹¹	Heet stoken	Glaslatten verwijderen
Bronafzuiging en/of on tool-afzuiging	●						●	●			
Ruimteventilatie											
Stofafscherming met afzuiging ⁷							●	●			
Stofafscherming ⁸						●					
Afzetten werkgebied	●	●	●		●				●	●	●
Onafhankelijke ademplucht en straalpak											
Airstream ⁹ helm	■		■			●	■	■	■	■	■
Halfgelaats- of volgelaats-masker + P3 filter	■		■				■	■	■	■	■
Wegwerpstofkapje FFP3	■	●	■				■	■	■	■	■
Wegwerp overalls	▲	▲	▲			▲					▲
Kleding procedure	▲	▲	▲			▲					▲
Douchen											
Handschoenen											

7. Voorkomt verspreiding van chroom-6-houdend stof naar de omgeving. De lucht naar buiten wordt HEPA gefilterd.

8. Voorkomt verspreiding van chroom-6-houdend stof naar de omgeving.

9. Zie ook bijlage 1.

10. Op basis van de literatuur van boorwerkzaamheden in andere sectoren lijkt blootstelling aan stof beperkt waardoor ademhalingsbescherming en kledingprocedure mogelijk niet nodig zijn. Omdat harde gegevens over blootstelling aan chroom-6 bij boorwerkzaamheden echter nog ontbreken, worden deze maatregelen vooralsnog toch voorgesteld.

11. Bij snijbranden en lassen komen ultrafijne stofdeeltjes vrij zodat ademhalingsbescherming nodig is in het kader van chroom-6 blootstelling maar directe vervuiling van de kleding zal beperkt zijn. Daarom worden er geen aanvullende eisen aan kleding of kleding procedure worden gesteld.

Maatregelenmatrix: reinigen

Aanvullende beheersmaatregelen bij werkzaamheden met chroom-6-houdende verf/coatings.
De standaard geldende maatregelen zijn niet in deze matrix opgenomen.

 Verplicht.  Wanneer er bij de ademhalingsbescherming meerdere vakken zijn aangekruist, mag een van de drie worden gekozen (zie ook bijlage 1).  Wanneer bij kleding meerdere mogelijkheden zijn aangekruist, mag een van beide worden gekozen afhankelijk van de omvang van werkzaamheden en de omstandigheden.					
	Stoomdeanen	Aflazen met perslucht van behandelde oppervlakken	Schoonmaken / vegen	Schoonmaken / stofzuigen¹²	Vervangen filters
On tool-afzuiging / bronafzuiging					
Ruimteventilatie					
Stofafscherming met afzuiging⁷					
Stofafscherming⁸					
Afzetten werkgebied					
Onafhankelijke ademplucht en straalpak					
Airstream⁹ helm					
Halfgelaats- of volgelaats-masker + P3 filter					
Wegwerpstofkapje FFP3					
Wegwerp overalls					
Kleding procedure					
Douchen					
Handschoenen					

7. Voorkomt verspreiding van chroom-6-houdend stof naar de omgeving. De lucht naar buiten wordt gefilterd.

8. Voorkomt verspreiding van chroom-6-houdend stof naar de omgeving.

9. Zie ook bijlage 1.

12. Vegen van stof dient te worden voorkomen in verband met stofverspreiding. Schoonmaken dient uitgevoerd te worden met industriële stofzuiger.

Maatregelenmatrix: verwijderen coating droge methoden

Aanvullende beheersmaatregelen bij werkzaamheden met chroom-6-houdende verf/coatings.

De standaard geldende maatregelen zijn niet in deze matrix opgenomen.

● Verplicht. ■ Wanneer er bij de ademhalingsbescherming meerdere vakken zijn aangekruist, mag een van de drie worden gekozen (zie ook bijlage 1). ▲ Wanneer bij kleding meerdere mogelijkheden zijn aangekruist, mag een van beide worden gekozen afhankelijk van de omvang van werkzaamheden en de omstandigheden.									
	Handmatig schuren	Machinaal schuren / slijpen / afbramen / trilnaald machine (met on-tool afzuiging) ^{13,14}	Machinaal schuren / slijpen / afbramen / trilnaald machine (geen on-tool afzuiging) ¹⁴	Gritstralen op locatie	Gritstralen in straalloods	Vacuümstralen	Sponsstralen	Inductie reinigen ¹⁵	Laser reinigen
On tool-afzuiging / bronafzuiging		●						●	●
Ruimteventilatie					●				
Stofafscherming met afzuiging ⁷			●	●		●	●	●	
Stofafscherming ⁸		●							●
Afzetten werkgebied	●								
Onafhankelijke ademlucht en straalpak				●	●	●	●		
Airstream ⁹ helm	■	■	●					■	■
Halfgelaats- of volgelaats-masker + P3 filter	■	■						■	■
Wegwerpstofkapje FFP3	■	■						■	■
Wegwerp overalls	▲	▲	●						
Kleding procedure	▲	▲		●	●	●	●		
Douchen	●		●						
Handschoenen									

7. Voorkomt verspreiding van chroom-6-houdend stof naar de omgeving. De lucht naar buiten wordt gefilterd.

8. Voorkomt verspreiding van chroom-6-houdend stof naar de omgeving.

9. Zie ook bijlage 1.

13. Draag brandvertragende kleding als de werkzaamheden bij open vuur, vlammen, toortsen, lassen of vonken producerende machines of werkmethoden.

14. Als er sprake is van beperkte werkzaamheden waarbij deze technieken worden toegepast kan gemotiveerd worden afgeweken (zie bijlage 2).

15. Bij het gebruik van inductie moet rekening worden gehouden met mogelijk hoge elektromagnetische velden (EMV). De risico's dienen door een hiervoor opgeleide deskundige (arbeidshygiënist of stralingsdeskundige) te worden beoordeeld.

Maatregelenmatrix: verwijderen coating natte methoden

Aanvullende beheersmaatregelen bij werkzaamheden met chroom-6-houdende verf/coatings.

De standaard geldende maatregelen zijn niet in deze matrix opgenomen.

 Verplicht.  Wanneer er bij de ademhalingsbescherming meerdere vakken zijn aangekruist, mag een van de drie worden gekozen (zie ook bijlage 1).  Wanneer bij kleding meerdere mogelijkheden zijn aangekruist, mag een van beide worden gekozen afhankelijk van de omvang van werkzaamheden en de omstandigheden.					
	handmatig nat schuren	Hoge druk waterstralen	Natstralen water en grit	Natstralen met water, grit en additief nadat oppervlak is behandeld met gel ¹⁶	Afbijten / losweken
On tool-afzuiging / bronafzuiging					
Ruimteventilatie					
Stofafscherming met afzuiging ⁷					
Stofafscherming ⁸					
Afzetten werkgebied					
Onafhankelijke ademplucht en straalpak					
Airstream ⁹ helm					
Halfgelaats- of volgelaats-masker + P3 filter					
Wegwerpstofkapje FFP3					
Wegwerp overalls					
Kleding procedure					
Douchen					
Handschoenen					

7. Voorkomt verspreiding van chroom-6-houdend stof naar de omgeving. De lucht naar buiten wordt gefilterd.

8. Voorkomt verspreiding van chroom-6-houdend stof naar de omgeving.

9. Zie ook bijlage 1.

16. Stralen met additief zorgt voor specifieke risico's die samengaan met het gebruikte additief.

Bijlage 1

Toelichting op gebruik adembeschermingsmiddelen.

Toelichting op gebruik adembeschermingsmiddelen

Om inademing van chroom-6 te voorkomen kan ademhalingsbescherming worden ingezet. Bij stralen gebeurt dat in de vorm van aanvoer van verse lucht van buiten de containment. Maar in sommige gevallen moeten andere vormen van ademhalingsbescherming worden gebruikt. Daarbij zijn verschillende vormen mogelijk die in de onderstaande tabel met foto's worden weergegeven.

De mate van bescherming verschilt tussen de vormen. Zo heeft een wegwerpmasker P3 een toegekende beschermingsfactor van 20, wat wil zeggen dat het masker de blootstelling met een factor 20 verlaagt (als de chroom-6 blootstelling in de omgeving van de medewerker 20 µg/m³ is, dan is de blootstelling achter het masker ongeveer 1 µg/m³). Voor de airstreamhelm met P3-filter is de toegekende beschermingsfactor 40.

Bij het wegwerpmasker en half- en volgelaatsmasker is het belangrijk dat het masker goed aansluit aan het gelaat, omdat er anders lekkage langs de randen kan optreden en er via die weg toch chroom-6 het masker in komt en kan worden ingeademd. Lekkage kan worden voorkomen door een fittest uit te voeren. Deze dienen standaard te worden uitgevoerd. Hiermee wordt getest of er sprake is van

lekkage. In onderstaande tabel worden de verschillen tussen de adembeschermingsmiddelen weergegeven. De uitvoeringsvormen kunnen enigszins verschillen tussen leveranciers.

Beschermingsfactoren

Bij het bepalen van de adembeschermingsmiddelen is uitgegaan van de volgende "Toegekende Beschermingsfactoren (TBF)".

Beschrijving adembeschermingsmiddel	In dit regime gebruikte TBF
Wegwerp stofkapje (half masker) FFP3	20 ¹⁷
Halfgelaatsmasker met filter P3	20 ¹⁷
Volgelaatsmasker met filter P3	40 ¹⁷
Motor aangedreven afhankelijke ademlucht volgelaatsmasker TM3	40 ¹⁷
Airstream helm TH3	40 ¹⁷
Onafhankelijke ademlucht kappen/helmen	40 ¹⁷
Onafhankelijke ademlucht met straalkap voor gritstralen	200 ¹⁸

17. Bron HSG53, 2013

18. Bron: recent onderzoek door TNO (via ISZW)

Beschermingsmaskers



Wegwerpmasker P3

Kans op lekkage langs masker. Fittesten noodzakelijk.



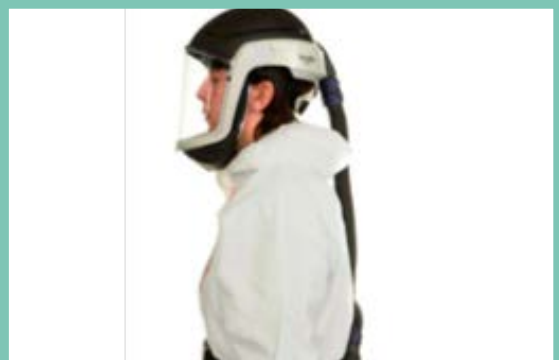
Half gelaatmasker met P3 filter

Kans op lekkage langs masker. Fittesten noodzakelijk.



Volgelaatmasker met P3- filter

Kans op lekkage langs masker. Fittesten noodzakelijk.



Airstream-helm met motor aangedreven P3 gefilterde lucht

Draagcomfort wordt vaak beter ervaren dan de andere genoemde opties. Bijkomend voordeel is dat stof ook niet in "de haren gaat zitten".

Bijlage 2

Onderbouwing keuzes beheersregime chroom-6.

In deze bijlage worden de gemaakte keuzes in het preventie-regime toegelicht.

Uitgangspunten voor het regime

- De maatregelen in het regime zijn gebaseerd op de aanname dat bij het verwijderen of bewerken van coating chroom-6-verbindingen kunnen vrijkomen.
- Het rapport van de Gezondheidsraad uit 2016 over chroom-6-verbindingen stelt dat het meest kritische effect van blootstelling aan chroom-6 verbindingen het vermogen is om mogelijk kanker te veroorzaken. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen oplosbare en niet-oplosbare chroom-6 verbindingen. In dit beheers-regime wordt dat onderscheid verder ook niet gemaakt.
- De huidopname wordt in de literatuur met name beschreven voor wateroplosbare chroomverbindingen. Op basis van literatuur (SCOEL, Gestis) wordt aangenomen dat er geen relevante opname plaatsvindt via de huid.
- Voor de volgende gezondheidseffecten zijn ook de huidblootstelling, inname via de mond en/of secundaire ingestie belangrijke routes van blootstelling, maar in welke mate is niet bekend (RIVM). Aangezien longkanker door de Gezondheidsraad echter wordt beschouwd als het kritische effect, is het uitgangspunt dat deze effecten niet optreden als de blootstelling al laag genoeg is om longkanker te voorkomen:
 - Maagkanker (hand-mondcontact en secundaire ingestie)
 - Neus-/neusbijholtekanker, neusperforatie en allergische rhinitis (hand-neuscontact)
 - Allergisch contacteczeem (huidcontact).

- Hygiënische maatregelen zijn erop gericht om bij stofblootstelling hand-mondbesmetting zoveel mogelijk te voorkomen. Denk hierbij aan het wassen van handen en het kledingregime om te voorkomen dat stof zich onnodig buiten de werkplek verspreid. Deze maatregelen leveren ook een bijdrage om de duur van het huidcontact met chroom-6 te beperken en daarmee ook het risico op lokale effecten op de huid (allergie).
- Er bestaan voor milieu en arbeid verschillende uitgangspunten voor risiconiveaus; variërend van $1 \cdot 10^{-8}$ tot $1 \cdot 10^{-4}$.
- De grenswaarde van chroom-6 is in Nederland vastgesteld op basis van het verbodrisico ($1 \cdot 10^{-4}$) niet het streefrisico ($1 \cdot 10^{-6}$).

Indeling van processen

Categorieën op basis van verwachte emissie (stof of damp)

Alle processen zijn gecategoriseerd op basis van de te verwachten emissie bij een proces. Hierbij zijn drie factoren meegenomen:

- Laag-energetisch (bijvoorbeeld handmatig schuren) of een hoogenergetisch proces (bijvoorbeeld met schuurmachine).
- Vrijkomen van stof of damp (bij stof kan secundaire blootstelling een rol spelen, doordat het weer opnieuw opdwarrelt).
- Het te bewerken oppervlak is groot (bijvoorbeeld schuren) of klein (bijvoorbeeld doorzagen).

Per categorie zijn maatregelen bepaald om medewerkers te beschermen.

Wanneer er stofvorming kan plaatsvinden is er aanvullend bepaald welke maatregelen er nodig zijn om onnodige verspreiding van het stof tegen te gaan met als redenen:

- Het beperken van het verspreidingsgebied door aanbrengen van stofafscherming (al of niet met afzuiging/onderdruk);
- Voorkomen van opnieuw opwarrelen van stof waardoor er een nieuwe blootstelling kan ontstaan;
- Voorkomen van hand-mond besmetting door direct contact.

De maatregelen zijn er primair op gericht om inhalatie van stof en damp te voorkomen.

Onderbouwd door metingen

De beschreven maatregelen per proces zijn primair gebaseerd op basis van *expert judgement*. Maar voor een deel van de processen zijn al (bruikbare) metingen beschikbaar naar blootstelling aan chroom-6. De beschikbare meetrapporten zijn weergegeven in de bronnenlijst. De meetresultaten voor deze processen zijn meegenomen bij het formuleren van het pakket aan maatregelen.

Voor de meeste processen zijn momenteel echter onvoldoende metingen beschikbaar om te kunnen spreken van een gevalideerde goede praktijk. Er moeten daarom in de toekomst nog aanvullende metingen per proces worden uitgevoerd. Desondanks zijn de metingen zeer bruikbaar geweest bij het omschrijven van het gewenste beheersregime per proces.

Voor de volgende processen zijn meetresultaten onderdeel geweest bij de keuze van het beheersregime:

- Machinaal schuren/ slijpen / afbramen / gebruik trilnaaldhamer;
- Stralen nadat het oppervlak is behandeld met gel;
- Boren;
- Doorslijpen;
- Snijbranden;
- Lassen op een gecoat oppervlak;
- Thermisch gutsen;
- Heet stoken;
- Losbouten;
- Handmatig nat schuren.

Voor de overige processen geldt dat de indeling in categorieën van potentiële emissie is gevolgd zoals hiervoor beschreven, en het maatregelenpakket uitsluitend is gebaseerd op basis van *expert judgement*. Zodra meetgegevens beschikbaar zijn kan het maatregelenpakket zo nodig worden aangepast.

Geen rekening gehouden met tijdsduur

Op uitdrukkelijk verzoek van de opdrachtgevers is geen rekening gehouden met tijdsduur van de werkzaamheden of handelingen. Wanneer in de praktijk een handeling kort wordt verricht, kan het zijn dat er minder ingrijpende maatregelen nodig zijn. Gemotiveerd afschalen mag alleen met een onderbouwd advies van een gecertificeerd arbeidshygiënist.

Maatregelen op basis van risico, niet van gevaar

Bij het beschrijven van maatregelen is niet uitgegaan van een nul-blootstelling, maar zijn maatregelen geformuleerd die proportioneel worden geacht aan het risico. Dat betekent dat het uitgangspunt is dat de blootstelling bij inademing altijd onder de wettelijke grenswaarde moet liggen. Aangezien voor huidblootstelling en opname via de mond geen grenswaarden voor blootstelling zijn vastgesteld, zijn de maatregelen bedoeld om deze vormen van blootstelling zoveel mogelijk terug te dringen. Om alle vormen van blootstelling te evalueren kan biomonitoring worden uitgevoerd.

Arbeidshygiënische strategie

Bij het formuleren van maatregelen is zoveel mogelijk rekening gehouden met het toepassen van de arbeidshygiënische strategie. Bij bestaande methoden en processen zijn de maatregelen gebaseerd op de kennis van die processen en de daarbij beschikbare blootstellingsmetingen. Er zijn ook nieuwe, innovatieve methoden voorgesteld voor het verwijderen van chroom-6-houdende coatings. Totdat van deze nieuwe verwijderingsmethodieken bekend is dat de brongerichte werkwijze afdoende is, worden persoonlijke beschermingsmiddelen voorgeschreven. De effectiviteit van alternatieve werkwijzen dient door metingen te worden aangetoond.

Maatregelen ter voorkoming van onnodige versleping van stof

Naast primaire, directe blootstelling door inademing of inslikken van stof of damp bij het uitvoeren van werkzaamheden kunnen mensen ook indirect worden blootgesteld doordat ze in de buurt verblijven van de plaats waar stof of damp wordt geproduceerd.

Bijzondere aandacht wordt besteed aan het onnodig verslepen van stof van de werkplek naar andere plaatsen waardoor ook derden blootgesteld kunnen worden. Denk daarbij aan verontreinigde kleding, haren of huid.

Borging

De biologische monitoring van chroom-6 kan worden uitgevoerd door het meten van de concentratie chroom in urine. De urinemonsters dienen altijd aan het einde werkweek en dan einde werkdag te worden genomen. Biologische monitoring is vooral waardevol wanneer de werkzaamheden langdurig (meerdere weken) en herhaaldelijk worden uitgevoerd. Op de dagen voordat de biomonitoring wordt uitgevoerd moeten werkzaamheden zijn verricht die relevant zijn voor mogelijke blootstelling aan chroom-6. De resultaten van de monitoring kunnen worden gebruikt om te beoordelen of het totale pakket aan maatregelen effectief is én kunnen worden toegevoegd aan het persoonlijke dossier.¹⁹

Wat wordt niet gedekt in dit beheersregime?

Het regime richt zich:

- uitsluitend op die maatregelen die extra moeten worden genomen in verband met het vrijkomen van chroom-6-houdend stof of damp. Standaardmaatregelen zoals brillen, gehoorbescherming, veiligheidsschoenen vallen er niet onder.
- op de maatregelen die nodig zijn voor het bewerken en/of verwijderen van chroom-6-houdende coating.
- niet op maatregelen die nodig zijn om andere risico's dan blootstelling aan chroom-6 te voorkomen. Bijvoorbeeld het werken met loog, of het lassen van niet-gecoate oppervlakken. Voor maatregelen hiervoor wordt verwezen naar andere instrumenten, waaronder bijvoorbeeld de verbetercheck lasrook.

19. Bij biologische monitoring wordt voorgesteld om de uitkomsten zowel te toetsen aan achtergrondwaarden die worden gevonden bij de algemene bevolking (kleiner dan 2 µmol chroom/mol creatinine) als aan de Biological Monitoring Guidance Value (BMVG) van 10 µmol chroom/mol creatinine einde shift.

Bronnen

Voor het opstellen van het beheersregime is gebruik gemaakt van de onderstaande bronnen.

Literatuur

1. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Wat is chroom 6? Hoe kunt u in aanraking komen met chroom-6-verbindingen? Wat doet het lichaam met chroom-6 verbindingen? Oktober 2016.
2. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Chroom-6 en ziekten: wat is bekend uit de wetenschap? Maart 2017.
3. H.B. Heringa en P. Janssen. Achtergrondinformatie over chroom-6: gebruik, voorkomen in het leefmilieu en gedrag in het lichaam. RIVM Rapport 2018-0051.
4. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Assigned Protection Factors for the revised Respiratory Protection Standard. OSHA 3352-02 (2009).
5. Health and Safety Executive (HSE): Respiratory protective equipment at work. A practical guide. HSG53 (4e edition, 2013).
6. Health and Safety Executive. Workplace exposure limits. EH40/2005 (2018).
7. Brandweer Nederland. Schoon werken bij brand. Een landelijke richtlijn om voor, tijdens en na een brand schoner te werken (2015).
8. Stichting Arbeidsomstandigheden en Spoorveiligheid. Arbo Nieuwsbrief Toepassing chroom VI in ProRail objecten. Versie 6.0; 18 juni 2018 Definitief.
9. ProRail. Protocol Chroom VI ProRail. Versie 4.0.27 september 2018.
10. Rijksvastgoedbedrijf. Tijdelijke handleiding chroom-6 Rijksvastgoedbedrijf (20 december 2018).
11. Rijkswaterstaat. Werkinstructie Chroom VI voor renovatie Waalbrug, revisie 0.2 (19-07-2018).
12. Inspectie SZW. Technische beheersmaatregelen chroom-6.
Website <https://www.inspectieszw.nl/onderwerpen/chroom-6/technische-beheersmaatregelen>.
13. A. Hartwig, D. Heederik, L. Levy, D. Papameletiou en C.L. Klein. Chromium VI compounds. SCOEL/REC/386 (2017).
14. Gezondheidsraad. Chroom VI-verbindingen. Beoordeling van de carcinogeniteit. Den Haag (2016).
15. IFA (Institute for Occupational Safety and Health. GESTIS Substance Database. Chromium (VI) compounds.
Bezocht 26 maart 2019.

Meetrappen

1. E. van Deurssen. Rapportage voorkomen van chroom VI in verlagen van diverse objecten. Rapport 16070103RAH. RPS 10 januari 2017.
2. E. van Deurssen. Eindrapportage onderzoek chroom VI. Rapport 16110095RAH.1. RPS 8 februari 2017.
3. J-W. Peters. Eindrapportage blootstellingsonderzoek inhaleerbaar stof en chroom VI tijdens bewerken van conservering. Rapport RAH 16.0087. RPS 26 april 2018.
4. R. Van den Buijs. Rapportage onderzoek chroom-6 tijdens straalwerkzaamheden. Rapport 18100045RAH. RPS 12 november 2018.
5. Coördinatiecentrum Expertise Arbeidsomstandigheden en Gezondheid (CEAG). Overzicht resultaten onderzoek naarchroom-6 blootstelling bij Defensie, 19 april 2018

ProRail



Rijksvastgoedbedrijf
*Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties*



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Dit is een uitgave van

Rijkswaterstaat

www.rijkswaterstaat.nl
0800 - 8002

december 2019

Bijlage 4:
Factsheet GEVAARLIJKE STOFFEN: CHROOM-
6, versie: 9 juni 2020
(te gebruiken ter informatie)

OVER DE STOF

Zeswaardig chroom (Chroom-6) is een vorm van het metaalelement chroom. Deze industrieel geproduceerde variant van chroom hecht zich gemakkelijk aan andere metalen en kan verwerkt worden in onder meer hout, verf en plastic. Als deklaag biedt het extra stevigheid en bescherming tegen corrosie (bijvoorbeeld roestvorming). Chroom-6-verbindingen kunnen ook worden gebruikt als pigment in kleurstoffen, verf en kunststoffen. Als anti-corrosie middel kan het ook worden gebruikt als toevoeging aan verven, primers en coatings. Bij galvaniseren om een decoratieve of beschermende coating aan te brengen, worden chroombaden gebruikt die grotendeels chroom-

zuur bevatten. Chroom-6 komt ook als mineraal voor in gesteente en kan daardoor in bodem en drinkwater terecht komen. Echter de belangrijkste bron voor chroom-6 in bodem en drinkwater zijn industriële activiteiten.

Chroom-6 verbindingen kunnen diverse ziekten veroorzaken: ze zijn geclassificeerd als kankerverwekkend en schadelijk voor de voortplanting. In de Europese Unie hebben naar schatting ongeveer 900.000 werknemers te maken met chroom-6.

WAAR KOMEN DE RISICO'S VOOR?

Blootstelling aan chroom-6 kan plaatsvinden door inademing, opname via de mond (inslikken) of door contact met de huid. In werksituaties kun je in aanraking komen met chroom-6 bij:

- het verwijderen van oude verflagen waar chroom-6 in verwerkt is;
- de productie van chromaten (grondstof voor roestwerende verf);
- het verchromen van metalen of kunststof oppervlakken;
- het spuiten en verven van metalen oppervlakken met chroom-6 houdende verf;
- het werken met bepaalde soorten cement;
- het schuren, slijpen, lassen of snijbranden van oppervlakken en materialen waarin chroom aanwezig is (zogenaamde hoog-energetische bewerkingen), zoals roestvrij staal;
- een leerlooierij.

Sectoren waar deze processen o.a. kunnen voorkomen zijn scheepswerken, bouw, auto-, vliegtuig- en treinherstel- en onderhoudsbedrijven en verfspuiterijen. Ook bij de brandweer en afvalverwerking kan blootstelling aan chroom-6 optreden.

ZIEKTEN EN AANDOENINGEN

De kans op een ziekte of aandoening wordt groter naarmate je langer, hoger, of vaker bent blootgesteld. Daarnaast is de wijze waarop je wordt blootgesteld van belang voor een mogelijk effect op je gezondheid. Blootstelling kan plaatsvinden via inademing, inslikken (bv. na ophoesten van stof) en via de huid. Het inademen van hoge concentraties chroom-6 veroorzaakt acute klachten zoals neusirritaties, hoesten, jeuk en een brandend gevoel. Onder gangbare werkomstandigheden kan blootstelling ook blijvende aandoeningen veroorzaken. Zo kan het longkanker, neus- en neusbijholtekanker, maagkanker en strottenhoofd kanker veroorzaken. En luchtwegallergieën, waaronder astma en neusslijmvliesontsteking (rhinitis). Andere mogelijke aan-

doeningen zijn chronische longziekten, zoals COPD, doorboring van het neustussenschot door chroomzweren en allergisch contacteczeem. Het is nog onvoldoende duidelijk of blootstelling aan chroom-6 op de werkplek nadelige effecten op de voortplanting en de ontwikkeling van de ongeboren vrucht kan veroorzaken. Of je ziek wordt, hangt ook af van andere factoren, zoals ander werk dat je hebt gedaan, contact met andere stoffen, leefstijl en persoonlijke gevoeligheid. Afhankelijk van de ziekte, kunnen de eerste ziekteverschijnselen binnen enkele weken al ontstaan. Maar het kan ook tientallen jaren duren, zoals het geval is bij bepaalde soorten kanker.

1 op de 6 werknemers (ruim 1 miljoen Nederlanders) heeft te maken met gevaarlijke stoffen op het werk. Van werken met gevaarlijke stoffen kun je ziek worden. Werken met gezond verstand = veilig werken met gevaarlijke stoffen. Doe de test op: hoeveiligwerkjij.nl

Bronnen: RIVM, OSHA, Europese Commissie

WERKEN MET
GEZOND VERSTAND =
VEILIG WERKEN MET
[GEVAARLIJKE] STOFFEN

WAT MOET JE DOEN?

Vanuit de Europese Unie is bepaald dat alleen voor bepaalde werkzaamheden en in bepaalde producten chroom-6 nog mag worden gebruikt. Voor processen waar het nog is toegestaan geldt een door de overheid bepaalde grenswaarde voor chroom-6. De grenswaarde is de maximale waarde van chroom-6 die zich in de lucht mag bevinden, die kan worden ingeademd. Deze grenswaarde is in 2017 verder aangescherpt. Werkgevers en vakbonden hebben geconcludeerd dat deze grenswaarde haalbaar is.

Als het door het nemen van technische maatregelen mogelijk is om een nog lagere blootstelling te bereiken, is het verplicht om dat te doen. Een voorbeeld hiervan is vervanging van de stof door een veiligere stof of door luchtafzuiging te plaatsen, waardoor stof waarin chroom-6 zit wordt afgezogen en zich niet op de werkplek kan verspreiden. De juiste metingen of berekeningen moeten worden uitgevoerd om te toetsen of de blootstelling zo laag mogelijk beneden de grenswaarde blijft, zodat bekend is wanneer maatregelen of extra maatregelen, moeten worden genomen.

De beste manier om de blootstelling te verlagen is door geen producten of materialen meer te gebruiken waarin chroom-6 aanwezig is, of door andere producten te gebruiken. Dit heet eliminatie bij andere ruwe materialen of substitutie wanneer andere stoffen of producten worden gebruikt. Als dat niet mogelijk is, kunnen technische maatregelen worden genomen op de plek waar de stof vrij kan komen. Zo kan er gekozen worden voor andere werktechnieken, zoals het gebruik van een lastoorts met geïntegreerde toortsafzuiging. Een ander voorbeeld is het installeren van goede lokale ventilatiesystemen.

Werknemers moeten daarnaast op de hoogte zijn van de juiste werkwijze. Op deze manier blijft de blootstelling zo laag mogelijk en heeft de maatregel ook effect. Deze informatievoorziening van de werkgever aan de werknemers is verplicht. Een veelgebruikte methode is de werkplek instructie kaart (WIK). Het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen komt pas aan de orde als andere maatregelen niet afdoende zijn om de blootstelling op de werkplek te verlagen. Deze afweging om maatregelen te nemen noemen we de STOP-strategie. Het is verplicht om deze strategie te volgen en dit op te nemen in de verplichte Risico-Inventarisatie en Evaluatie (RI&E) en in het Plan van Aanpak. Zie voor meer details de onderstaande website van de Inspectie SZW.

1 op de 6 werknemers (ruim 1 miljoen Nederlanders) heeft te maken met gevaarlijke stoffen op het werk. Van werken met gevaarlijke stoffen kun je ziek worden. Werken met gezond verstand = veilig werken met gevaarlijke stoffen. Doe de test op: hoeveiligwerk.nl

STOP

staat voor

SUBSTITUTIE

vervangen

**TECHNISCHE
MAATREGELEN****ORGANISATORISCHE
MAATREGELEN**door bijvoorbeeld andere werkzaamheden niet
gelijktijdig uit te voeren met risicovol werk**PERSOONLIJKE
BESCHERMINGS-
MAATREGELEN**

bijvoorbeeld een mondkap

Voor meer informatie over de actuele Nederlandse situatie worden deze websites aanbevolen:

Inspectie SZW:inspectieszw.nl/onderwerpen/chroom-6/wettelijk-kader**RIVM:** rivm.nl/chroom-6-en-carc/chroom-6**Overzicht sectoren:** [rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/
2019/ 03/05/branches-waar-chroom-6-aan-de-orde-kan-zijn](https://rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2019/03/05/branches-waar-chroom-6-aan-de-orde-kan-zijn)**Oplossingen en goede praktijkvoorbeelden:**roadmaponcarcinogens.eu/chromium**Arboportaal:** werkmetsgezondverstand.nl

Bronnen: RIVM, OSHA, Europese Commissie

WERKEN MET
GEZOND VERSTAND =
VEILIG WERKEN MET
[GEVAARLIJKE] STOFFEN