Blootstellingsmetingen naar Cr(VI)-verbindingen

Veiligheid, wet- en regelgeving · https://seefbv.com/docs/blootstellingsmetingen-naar-crvi-verbindingen/

De materiaalanalyse vertelt of er Cr(VI) in een verflaag, isolatie of stof zit. Een blootstellingsmeting in lucht vertelt of, en in welke mate, een werknemer tijdens de uitvoering van een werkzaamheid daadwerkelijk Cr(VI) inademt. Dat zijn twee verschillende vragen, die om twee verschillende onderzoeken vragen. Op deze pagina staat hoe SEEF blootstellingsmetingen Cr(VI) in lucht uitvoert: het meetprincipe, de keuze van filtermedium en analysemethode, en hoe de resultaten zich verhouden tot de wettelijke grenswaarde en NEN-EN 689.

Waarom blootstellingsmetingen Cr(VI) in lucht?

De Nederlandse grenswaarde voor Cr(VI) in de werkplekatmosfeer is 1 µg/m³ als tijdgewogen gemiddelde over 8 uur (TGG-8h). Een werkgever moet aantonen dat de blootstelling van werknemers onder deze grenswaarde blijft, en dat de getroffen beheersmaatregelen daadwerkelijk werken zoals bedoeld. Materiaalanalyse alleen is daarvoor niet voldoende: de hoeveelheid Cr(VI) die uiteindelijk in de ademzone terechtkomt, hangt af van de werksoort, de bronafzuiging, de PBM-keuze, de organisatie van het werk en het gedrag van het stof in de ruimte.

Blootstellingsmetingen worden in de praktijk voor drie doelen ingezet:

1. Validatie van beheersmaatregelen tijdens uitvoering: blijven werknemers met de gekozen werkmethode onder de grenswaarde, en kan deze methode worden uitgerold over een groter areaal of een langere periode?
2. Monitoring van langdurige werkzaamheden: bij saneringscampagnes die meerdere weken of maanden lopen, kan periodieke meting de bestendigheid van beheersmaatregelen vaststellen.
3. Onderbouwing richting opdrachtgever, arbodienst en de Nederlandse Arbeidsinspectie (NLA): een blootstellingsmeting met een gedegen onderzoekstrategie maakt het verschil tussen een ‘het zit waarschijnlijk wel goed’ en een verifieerbaar dossier.

Hoe wordt Cr(VI) in lucht gemeten?

Het meetprincipe is in essentie eenvoudig. Een persoonlijke bemonsteringspomp trekt een bekende hoeveelheid lucht aan met een vaste flow door een filter dat in de ademzone van de werknemer is geplaatst (op kraag- of revershoogte). Aan het einde van de bemonstering gaat het filter naar het laboratorium, waar het Cr(VI) uit het filter wordt geëxtraheerd en kwantitatief geanalyseerd. De gemeten hoeveelheid Cr(VI) wordt vervolgens gedeeld door het volume aangezogen lucht, wat resulteert in een concentratie in µg/m³.

Persoonsgebonden versus stationair

Persoonsgebonden bemonstering meet de blootstelling van een individuele werknemer in de ademzone, waar de stof daadwerkelijk wordt ingeademd. Dit is de meest relevante meting voor toetsing aan de grenswaarde en voor onderbouwing van de blootstellingsbeoordeling. Stationaire bemonstering meet de concentratie op een vaste positie in de ruimte: nuttig om verspreiding in beeld te brengen, secundaire blootstelling van omstanders te beoordelen, of de werking van algemene ventilatie te valideren. Een goed onderzoeksplan combineert beide waar dat zinvol is.

Filtermedium: SEEF adviseert per situatie

De keuze van filtermedium is geen eenheidsmaat. SEEF werkt voor lucht-Cr(VI) primair op basis van NIOSH 7600, waarin een PVC-membraanfilter van 5,0 µm is voorgeschreven. Dat is voor de meeste reguliere blootstellingsmetingen aan oude verflagen, gestripte coatings, machinekamerstof en industriële omgevingen het gevalideerde uitgangspunt. Maar om in sommige situaties nauwkeuriger te kunnen meten is het gebruik van een kwartsfilter gevalideerd.

Welk filtermedium het meest geschikt is, hangt af van de matrix, de gewenste detectiegrens, eventuele aanvullende parameters en de analysemethode na bemonstering. SEEF stemt deze keuze per casus af met de opdrachtgever en uitvoerende partij, zodat de filtermatrix en de analyse op elkaar zijn afgestemd. Een onjuist filtermedium kan leiden tot recoveryverlies, blanco-bias of analytische interferenties; een gerichte keuze voorkomt dat.

Flow, monstertijd en detectiegrens

Voor persoonsgebonden bemonstering hanteert SEEF een flow van 2 tot 4 L/min, conform NIOSH 7600. Stationaire bemonstering loopt typisch op 10 L/min. De combinatie van flow en monstertijd bepaalt het volume aangezogen lucht en daarmee de bereikbare detectiegrens in µg/m³. Voor metingen die moeten kunnen toetsen aan de grenswaarde van 1 µg/m³, of aan de streefwaarde

die een factor honderd lager ligt, is een voldoende lange monstertijd (meestal de hele werkdag of een complete werkperiode) noodzakelijk.

Laboratoriumanalyse: matrix AIR01

SEEF analyseert luchtmonsters in de matrix AIR01, met de gepatenteerde methode WO2023219493. De methode is bestand tegen de bekende interferenties (zink, ijzer, koper, aluminium) die in stof afkomstig van oude verflagen, gegalvaniseerde matrices en HT-installaties tot onderschatting van de Cr(VI)-concentratie kunnen leiden. De prestaties van de methode in de AIR01-matrix:

- Detectiegrens (LOD): circa 0,04 µg Cr(VI) op het filter.
- Bepalingsgrens (LOQ): circa 0,1 µg op het filter.
- Precisie (RSD): circa 1,8 %.
- Bias (accuraatheid): tussen 90 % en 103 %.
- Lineariteit: R^2 circa 0,9996 over de relevante range.
- Uitgebreide meetonzekerheid: 13,5 % (k = 2). Ter vergelijking: NIOSH zelf geeft voor methode 7600 een waarde van 18,6 %.

Toetsing aan de grenswaarde: NEN-EN 689

De Nederlandse beoordelingsnorm voor inhalatieblootstelling is NEN-EN 689:2018+C1:2019. Deze norm beschrijft hoe een werkgever vaststelt of de blootstelling van een groep werknemers onder de grenswaarde blijft. De kern: één meting is niet voldoende voor een formele uitspraak. NEN-EN 689 vraagt om meerdere metingen per blootstellingsgroep, in de regel minimaal drie, op verschillende werkdagen of tijdens verschillende cyclische werkomstandigheden. Op basis van die metingen wordt statistisch beoordeeld of de blootstelling met voldoende zekerheid onder de grenswaarde blijft.

Een eenmalige meting tijdens een specifieke werkzaamheid is dus géén NEN-EN 689-conforme toetsing. Wel is zo’n meting waardevol als indicatieve validatie van een werkmethode, als nulmeting voor een vervolgcampagne, of als orientatie op de ordegrootte van de blootstelling. SEEF maakt deze positionering vooraf expliciet in de offerte en in de rapportage, zodat opdrachtgever en arbodienst niet later voor een verrassing staan.

Lood mee meten: aandachtspunt sinds 9 april 2026

Loodchromaat en loodsulfochromaat (de meest gebruikte Cr(VI)-pigmenten in oude verfsystemen) bevatten zowel Cr(VI) als lood. Sinds 9 april 2026 is de Nederlandse grenswaarde voor lood verlaagd naar 0,03 mg/m³ TGG-8h. Voor blootstellingsmetingen op werkzaamheden aan oude verflagen is het daardoor in vrijwel alle gevallen relevant om lood gelijktijdig te bemonsteren en analyseren.

Op een en hetzelfde filter is het niet mogelijk zowel Cr(VI) als lood te bepalen. SEEF beoordeelt per opdracht of dat de meest efficiënte route is het beoordelen van 1 van de 2 parameters is, of dat parallelle bemonstering met twee filters de voorkeur verdient. De afweging gaat over detectiegrenzen, recovery's en analytische interferenties; de uitkomst van die afweging bepaalt het filtermedium-advies. Voor de wettelijke achtergrond rond lood, zie de pagina ‘Wet- en regelgeving chroom-6 in Nederland’.

Wat is een goede blootstellingsmeting?

Een blootstellingsmeting is meer dan een filter, een pomp en een lab-uitslag. De kwaliteit van de uitspraak hangt af van keuzes in elke stap van het proces:

4. Onderzoeksopzet: doel van de meting (validatie, monitoring, indicatief), aantal metingen, blootstellingsgroepen en cyclische omstandigheden vooraf vastleggen.
5. Filter- en mediumkeuze afgestemd op de matrix, de aanvullende parameters (lood, andere metalen) en de detectiegrens-eis.
6. Pompkalibratie en flow-controle: de gemeten flow moet binnen 5 % van de ingestelde waarde liggen, voor en na de bemonstering.
7. Veldblanco's en transportblanco's: ten minste één per meetcampagne, om eventuele besmetting van filter of transport zichtbaar te maken.
8. Monstertijd voldoende lang om de grenswaarde te kunnen toetsen, met ondersteuning van een nauwkeurige tijdsregistratie.
9. Analyse door een laboratorium dat de matrix kent en de bekende interferenties kan opvangen.
10. Rapportage met de feitelijke meetwaarde, de uitgebreide meetonzekerheid, de werkomstandigheden en, indien van toepassing, de toetsing aan de grenswaarde volgens NEN-EN 689.

Bij een meting die op deze elementen is gebouwd, kan de werkgever de uitslag onderbouwd gebruiken in de RI&E, in communicatie naar opdrachtgever en in eventuele toetsing door de NLA. Een meting die hier niet aan voldoet, is hooguit een momentopname zonder bewijslast.

Hoe SEEF blootstellingsmetingen uitvoert

SEEF voert blootstellingsmetingen uit als integrale dienst: onderzoeksopzet, bemonstering op locatie, laboratoriumanalyse en interpretatie. SEEF werkt onder ISO/IEC 17025 en kan desgewenst de gepatenteerde methode (WO2023219493) hanteren die bestand is tegen de bekende interferenties in industriële stof- en luchtmonsters. Voor saneringen aan oude verfsystemen op staal, hout, aluminium en beton, voor onderhoud aan HT-installaties met procesmatig ontstane Cr(VI), en voor monitoring van langlopende werkzaamheden is dezelfde matrixaanpak toepasbaar.

Voor specifieke vraagstukken (een eenmalige validatiemeting tijdens een proefopstelling, een vlootbreed monitoringplan, of advies over filterkeuze in een afwijkende matrix) is SEEF rechtstreeks bereikbaar via info@seefbv.com of +31 (0)85 047 05 74. Voor de plaats van blootstellingsmetingen in de bredere werkgevers-aanpak, zie de pagina ‘Wet- en regelgeving chroom-6 in Nederland’; voor de matrix-specifieke onderzoekstrategie zie de pagina’s ‘Cr(VI) in verf en coatings’ en ‘Cr(VI) procesmatig ontstaan in HT-omgevingen’.

Bronnen en normen

- NIOSH Manual of Analytical Methods, Method 7600: Chromium, hexavalent. Basis van SEEF-matrix AIR01. Publiek beschikbaar via cdc.gov/niosh/nmam.
- NEN-EN 689:2018+C1:2019: Werkplekatmosfeer. Beoordeling van de blootstelling aan chemische stoffen via inhalatie en strategie voor het meten.
- Cr(VI)-grenswaarde 1 µg/m³ TGG-8h, geldend sinds 2017 in Nederland. Bron: SZW-lijst publieke grenswaarden.
- Lood-grenswaarde 0,03 mg/m³ TGG-8h, ingangsdatum 9 april 2026. Bron: SZW-lijst publieke grenswaarden, Arboportaal en SER.
- Richtlijn (EU) 2024/869, gepubliceerd 19 maart 2024. Wijziging van Richtlijn 2004/37/EG (CMRD) en Richtlijn 98/24/EG voor de grenswaarden van lood en diisocyanaten.
- SEEF gepatenteerde methode WO2023219493: selectieve kwantitatieve analyse van Cr(VI) in complexe matrices, toegepast in matrix AIR01 (lucht), DP01 (droge verf) en HTI01 (hogetemperatuur-isolatie en -stof).

Wet- en regelgeving en normen wijzigen periodiek. Verifieer voor formele toepassing altijd de actuele tekst bij de bronhouders.