Cr(VI) in verf en coatings: planmatige aanpak voor onderzoek en sanering

Veiligheid, wet- en regelgeving · https://seefbv.com/docs/chroom-6-in-verf-en-coatings-planmatige-aanpak/

Cr(VI) zit niet alleen op staal. In de praktijk komt SEEF chroom-6 tegen in verf op alle gangbare bouwondergronden: staal en gietijzer, hout (in een aanzienlijk deel van de bemonsterde monsters), aluminium, en beton. Soms als pigment voor de kleur, soms als anti-corrosief additief in een primer of tussenlaag. Voor onderhoud, renovatie en sloop aan deze geverfde oppervlakken is het werk doorgaans planmatig: er is vooraf bekend dát er gewerkt gaat worden, en welke onderdelen het betreft. Dat geeft de mogelijkheid om vooronderzoek uit te voeren, de juiste beheersmaatregelen te kiezen en de blootstelling tijdens uitvoering te valideren. Op deze pagina staat hoe dat werkt.

Wat is Cr(VI) in verf?

Cr(VI)-verbindingen zijn decennialang op grote schaal toegevoegd aan verfsystemen voor uiteenlopende ondergronden: ferro-metalen (staal, gietijzer), non-ferro metalen (aluminium, soms koper en magnesium), hout en beton. De toevoeging dient meestal één van twee doelen: pigmentering voor de kleur, of anti-corrosieve werking in een primer of tussenlaag. De meest voorkomende Cr(VI)-verbindingen in oude verfsystemen zijn:

- Loodchromaat ($PbCrO_4$): vooral als pigment in primers en topcoats. Bevat zowel Cr(VI) als lood. Komt in oude verfsystemen op staal, hout en beton voor.
- Loodsulfochromaat ($PbCrO_4 \cdot PbSO_4$ en varianten): in toepassingen waar een dekkende kleur gewenst was, op diverse ondergronden.
- Zinkchromaat ($ZnCrO_4$): in shop primers en zinkrijke primers, vooral op staal en zink-gegalvaniseerde oppervlakken.
- Strontiumchromaat ($SrCrO_4$): bij uitstek het anti-corrosief pigment voor aluminium, met name in luchtvaart, marine, militaire toepassingen en architectonische aluminium-coatings. Ook in industriële coatings op staal.
- Bariumchromaat ($BaCrO_4$): minder vaak, in specifieke industriële en luchtvaarttoepassingen.

Twee belangrijke kanttekeningen voor wie inschat of een verflaag verdacht is. Ten eerste de ondergrond: Cr(VI) zit niet alleen op staal. Op staal zien we het in de praktijk het vaakst, maar op hout treft SEEF Cr(VI) aan in een aanzienlijk deel van de bemonsterde monsters, op aluminium is het bij anti-corrosieve primers vrijwel een standaardingrediënt geweest, en op beton komt het voor in vloercoatings en industriële conserveringen. Ten tweede de kleur: Cr(VI) komt in alle kleuren voor. Het is een hardnekkig misverstand dat alleen rode, gele of oranje lagen verdacht zijn. Cr(VI) kan als pigment in een gekleurde laag zitten, maar evengoed als anti-corrosief additief onder een laag met een geheel andere kleur. Selectie op ondergrond of kleur is daarom geen betrouwbare manier om wel of niet Cr(VI) vast te stellen; alleen laboratoriumanalyse op het materiaal geeft uitsluitsel.

Waar kom je Cr(VI) in verf tegen?

De typische sectoren waar SEEF Cr(VI)-onderzoek doet aan oude verflagen, met de gangbare ondergronden per sector:

Sector	**Voorbeelden (ondergrond)**
Infrastructuur	Bruggen, viaducten, sluizen, fly-overs, stuwen, lichtmasten en geleiderails gietijzer). Brugdekken en betonconstructies met conserverende coatings (Houten leuningen of bekledingen in oudere kunstwerken (hout).
Spoor en transport	Bovenleidingsmasten, perronkappen, brugconstructies (staal). Oude treins wagonparken met aluminium en staal (ProRail en NS-erfgoed). Houten interieurelementen in monumentale stations (hout).
Rijksvastgoed en monumenten	Houten en stalen kozijnen, deuren, dorpels, balustrades, hekwerken en bu Aluminium gevelbeplating en kozijnen uit de jaren ’60–’90. Betonnen vloe muren met industriële coatings.
Bestaande woningbouw	Houten kozijnen, deuren en dorpels (vooroorlogs en naoorlogs). Stalen koz dorpels en deurposten in jaren ’50–’80-bouw. Aluminium kozijnen en geve uit de jaren ’70–’90.
Industrie	Tanks, opslagsilo’s, kraanopstellingen, leidingbruggen, transportbanden e ondersteuningen (staal). Industriële vloercoatings en betonconserveringen Aluminium leidingwerk en tanks in chemische industrie.

Sector	Voorbeelden (ondergrond)
Scheepvaart en jachtbouw	Romp- en dekconserveringen op oudere schepen (staal en aluminium). Alu superstructuren en details. Houten dekken en interieurelementen. Bij refit vaak boven onder verschillende oude lagen.
Luchtvaart en defensie	Aluminium primers met strontiumchromaat als anti-corrosief, op vliegtuig helikopters en militair materieel. Hier is Cr(VI) lange tijd standaard gewee coating-opbouw.

Vooronderzoek: hoe weet je of het in je verf zit?

Voor planmatig werk is vooronderzoek de basis. Een paar uitgangspunten:

Eerste indicatie uit dossier

Bouwjaar, eigenaar, leverancier en oude technische dossiers zijn een eerste filter, maar leveren nooit een sluitende uitspraak. Sinds verschillende sunset-data tussen 2015 en 2019 mogen de meest gebruikte Cr(VI)-verbindingen alleen nog onder REACH-autorisatie op de Europese markt worden gebracht. Loodchromaat en loodsulfochromaat hebben een sunset-datum van 22 mei 2015, chroomtrioxide 21 september 2017, strontiumchromaat 22 januari 2019. Voor materiaal dat van vóór deze data is, geldt dat Cr(VI) statistisch waarschijnlijk aanwezig kan zijn.

Wat een eerste filter alléén niet kan opvangen, is materiaal dat van buiten de EU is geïmporteerd. SEEF heeft in de praktijk hoge Cr(VI)-concentraties aangetroffen in materiaal waarvoor de bijgeleverde Safety Data Sheet (SDS) Cr(VI) niet vermeldde. De redenen daarachter kunnen uiteenlopen, van afwijkende analysepraktijk in het land van herkomst tot een SDS die simpelweg niet de volledige samenstelling weergeeft. Een SDS-controle alleen is dus geen sluitend bewijs van afwezigheid; alleen analyse op het materiaal zelf geeft uitsluitsel. Dit geldt voor zowel oud als recent geleverd materiaal.

Representatieve bemonstering

Cr(VI) zit zelden alleen in de bovenste laag. Op metalen ondergronden komt het vooral voor in de roestwerende primer of een tussenlaag, op hout en beton vaker als pigment in een gekleurde laag binnen het systeem. Een monster dat alleen de toplaag bevat, kan in beide gevallen een vals-negatief resultaat geven. Voor een correct vooronderzoek wordt de hele laagopbouw bemonsterd: van toplaag tot de ondergrond, met behoud van de matrix. SEEF bemonstert zelf op locatie of

geeft instructies aan de uitvoerende partij. Voor de interpretatie is het ook van belang om vast te stellen of meerdere conserveringscycli over elkaar zitten; dat komt op oudere staalconstructies, monumentale houten kozijnen en aluminium gevelbeplating regelmatig voor.

Laboratoriumanalyse: matrix DP01

SEEF analyseert droge verfmonsters in de matrix DP01, met de gepatenteerde methode WO2023219493. De methode is bestand tegen de bekende interferenties (zink, ijzer, koper, aluminium) die bij standaardmethoden tot onderschatting van Cr(VI) leiden. In zinkrijke matrices (gegalvaniseerde coatings, zinkrijke primers, shop primers) levert dit een wezenlijk verschil op.

- Detectiegrens (LOD): circa 0,5 mg Cr(VI) per kg droge verf.
- Bepalingsgrens (LOQ): circa 1,7 mg/kg.
- Twee kalibratieranges (laag 0–100 µg/L, hoog 0–600 µg/L) zodat zowel concentraties dichtbij de detectiegrens als hoge concentraties zonder verdunningsslag betrouwbaar worden gekwantificeerd.
- Cross-gevalideerd door negen analisten zonder operator-afhankelijke afwijkingen.

Lood standaard meelopen

Loodchromaat en loodsulfochromaat bevatten zowel Cr(VI) als lood. Sinds 9 april 2026 is de Nederlandse grenswaarde voor lood verlaagd naar 0,03 mg/m³ TGG-8h, met een drempelwaarde voor lood in een coating van 0,75 % (was 3,75 %). In de praktijk is het zelden nuttig om alleen Cr(VI) te onderzoeken op een verflaag die verdacht is voor loodchromaat: lood meelopen voorkomt dat een tweede ronde nodig is om aanvullende beheersmaatregelen voor lood te onderbouwen. Voor de wettelijke achtergrond zie de pagina ‘Wet- en regelgeving chroom-6 in Nederland’.

Beheersregime 2.0: het Nederlandse sectorkader

Voor planmatig onderhoud aan oude staalconserveringen in de Nederlandse infrastructuur hanteren Rijkswaterstaat, ProRail en het Rijksvastgoedbedrijf sinds april 2022 het Beheersregime Chroom-6 (versie 2.0). Het kader vervangt de eerdere risicoklasse-1/2/3-aanpak die in de praktijk leidde tot disproportionele asbest-saneringsachtige condities. Het regime is opgesteld door PreventPartner en grotendeels onderbouwd met blootstellingsmetingen die in 2019–2021 zijn uitgevoerd, aangevuld met expert judgement waar metingen ontbreken.

Het officiële regime: werksoort-matrix gericht op stofbeheersing

Beheersregime 2.0 stuurt op stofbeheersing per werksoort, niet op een classificatie van de Cr(VI)-concentratie in het materiaal. Het document zegt daarover letterlijk: "Uit het oogpunt van gezondheid heeft het bepalen van de chroom-6-concentraties in materiaalmonsters geen toegevoegde waarde voor de keuze van het maatregelenpakket." De achterliggende redenering is dat metingen aantonen dat blootstelling aan inhaleerbaar stof bij de meeste bewerkingen de meest kritische factor is, en dat maatregelen die het stof voldoende reduceren ook de Cr(VI)-blootstelling afdekken.

Het regime werkt daarom met maatregelenmatrices per werksoort-categorie. De vier hoofdcategorieën in het officiële document zijn:

- Bewerken constructie: doorslijpen, zagen, thermisch gutsen, snijbranden, hydraulisch knippen, handmatig knippen of losbouten, pneumatisch losbouten van gechromateerde bouten, boren, heet stoken en glaslatten verwijderen.
- Reinigen: afblazen met perslucht (afgeraden), vegen (afgeraden, geeft secundaire blootstelling), industrieel stofzuigen, stoomcleanen en vervangen filters in ventilatie-units.
- Verwijderen verf en coating, droge methoden: handmatig schuren, machinaal schuren met of zonder on-tool afzuiging, gritstralen (eenmalig of recyclebaar grit), vacuümstralen, sponsstralen, laserreinigen en inductiereinigen.
- Verwijderen verf en coating, natte methoden: handmatig nat schuren, hoge druk waterstralen, natstralen met water en grit (al of niet met additief) en afbijten in combinatie met krabben.

Per werksoort schrijft het regime een specifieke combinatie van bronafzuiging, stofafscherming, ademhalingsbescherming, kledingprocedure, douchen en handschoenen voor. Voor de detailmatrices verwijst SEEF naar het Beheersregime 2.0-document zelf, dat openbaar beschikbaar is via Rijkswaterstaat. Afwijken van het kader mag, maar alleen onderbouwd door een gecertificeerd arbeidshygiënist, met schriftelijke motivatie en gelijkwaardig beschermingsniveau.

Het regime hanteert wel een meetwaarde-drempel voor lood: bij meer dan 0,75 % lood in de coating (sinds 9 april 2026 verlaagd van 3,75 %) kunnen de maatregelen in het regime onvoldoende zijn en zijn aanvullende loodmaatregelen vereist. Voor lood blijft een vooronderzoek dus relevant binnen het officiële regime. Voor Cr(VI) zelf niet.

SEEF-interpretatiekader: groen, oranje, rood op concentratie

SEEF hanteert in de eigen advisering aan opdrachtgevers een aanvullend interpretatiekader, gebaseerd op de Cr(VI)-concentratie in het materiaal. Dit kader staat los van het officiële Beheersregime 2.0; het is een SEEF-eigen werkwijze die in de praktijk waardevol is gebleken voor opdrachtgevers die wel kwantitatieve data willen voor dossiervorming, kostenraming en communicatie naar uitvoerende partijen. De drempelwaarden zijn afgestemd op de meetbare grenzen van de SEEF-methode en de typische blootstellingsbeelden in DP01-monsters:

Categorie	Concentratie Cr(VI)	Praktische lezing SEEF
Groen	< 10 mg/kg	Lage Cr(VI)-concentratie. Geen aanvullende beheersmaatregelen voor Cr(VI) gerechtvaardigd arbo-maatregelen volstaan.
Oranje	10 – 250 mg/kg	Verhoogde Cr(VI)-concentratie. Werksoort-matrix Beheersregime 2.0 toepassen, met aandacht voo bronafzuiging, PBM en kledingprocedure.
Rood	> 250 mg/kg	Hoge Cr(VI)-concentratie. Afhankelijk van de bew leiden tot het zwaarste regime: containment of v bronafzuiging, hogere PBM-eisen, decontaminatie Advies op maat is hier noodzakelijk.

Voor de officiële Beheersregime-procedure is dit kader niet vereist; het is een aanvulling die SEEF in de eigen praktijk hanteert. Voor opdrachtgevers in infrastructuur, vastgoed en industrie geeft de combinatie van een werksoort-keuze (officieel BR2.0) en een concentratie-categorie (SEEF) een handzaam beslissingsmodel waarmee per project een proportioneel maatregelenpakket kan worden samengesteld.

Werksoort en concentratie samen lezen

Een gangbaar misverstand is dat de categorie groen, oranje of rood op zichzelf bepaalt welke beheersmaatregelen nodig zijn. Dat is niet zo. De werksoort blijft sturend voor het maatregelenpakket. Een handeling als pneumatisch losbouten van gechromateerde bouten op een oranje constructie vraagt iets anders dan machinaal schuren over meerdere vierkante meter oranje verfwerk. Onderstaande globale rangorde van werksoorten naar verwachte stofemissie helpt bij die afweging:

- Laag: visuele inspectie, glaslatten verwijderen zonder bewerking, vegen (afgeraden vanwege secundaire blootstelling).
- Laag tot matig: industrieel stofzuigen, stoomcleanen, handmatig losbouten, pneumatisch losbouten van gechromateerde bouten.
- Matig: handmatig schuren, doorslijpen of zagen op klein oppervlak, boren.
- Matig tot hoog: hoge druk waterstralen, natstralen, afbijten met krabben, machinaal schuren met on-tool afzuiging.
- Hoog: machinaal schuren zonder on-tool afzuiging, sponsstralen, vacuümstralen, laserreinigen, inductiereinigen, lassen op of nabij oude verflagen.
- Zeer hoog: gritstralen (eenmalig of recyclebaar), thermisch gutsen, snijbranden, heet stoken.

Voor de exacte combinatie van bronafzuiging, ademhalingsbescherming en kledingprocedure per werksoort verwijst SEEF naar de matrices in het Beheersregime 2.0-document. Voor situaties die buiten de matrices vallen, zoals combinaties van Cr(VI) met andere CMR-stoffen, beperkte werkruimte of hergebruikte constructies, is advies op maat aangewezen.

Validatiemetingen tijdens uitvoering

Vooronderzoek bepaalt het verwachte risico; validatiemetingen tijdens de werkzaamheden bevestigen of de gekozen beheersmaatregelen daadwerkelijk werken. Dat is geen formaliteit. Een opdrachtgever die de gekozen beheersmaatregelen wil onderbouwen voor uitrol over een groter areaal, of een werkgever die wil aantonen dat zijn personeel onder de grenswaarde blijft, heeft hier feitelijke meetdata voor nodig.

- Persoonsgebonden bemonstering in de ademzone, gevolgd door analyse op Cr(VI) in de matrix AIR01 (basis NIOSH 7600).
- Stationaire metingen op strategische locaties om de achtergrondconcentratie en de verspreiding in beeld te brengen.
- Voor formele toetsing aan de grenswaarde van 1 µg/m³ TGG-8h volgt SEEF NEN-EN 689, met meerdere metingen per blootstellingsgroep.
- Eenmalige metingen tijdens een specifieke werkzaamheid leveren een momentopname; nuttig voor indicatieve validatie van een werkmethode, niet voor formele toetsing.
- Filtermedium wordt per situatie gekozen. NIOSH 7600 schrijft PVC 5,0 µm voor; voor specifieke matrices kan een ander medium worden gebruikt. SEEF adviseert hierin per casus.

Voor een gedetailleerde uitwerking van blootstellingsmetingen Cr(VI) in lucht, zie de pagina ‘Blootstellingsmetingen Cr(VI)’.

Aandachtspunt sinds 9 april 2026: combinatie Cr(VI) en lood

De verlaging van de Nederlandse lood-grenswaarde naar 0,03 mg/m³ TGG-8h heeft directe gevolgen voor het werk aan oude verfsystemen. Loodchromaat ($PbCrO_4$) en loodsulfochromaat zijn de meest gebruikte Cr(VI)-pigmenten in oude rode, oranje en gele lagen. Een verflaag die positief is voor Cr(VI) bevat dus statistisch ook lood, en de drempelwaarde voor lood in een coating waarboven aanvullende beheersmaatregelen gelden, is verlaagd van 3,75 % naar 0,75 %.

Wat dit in de praktijk betekent:

1. Bij vooronderzoek standaard lood meenemen, ook als de hoofdvraag Cr(VI) is.
2. Bij positieve Cr(VI)-uitslagen in oranje of rode categorie altijd toetsen of het loodgehalte de 0,75 %-drempel overschrijdt; als dat zo is, gelden de loodmaatregelen bovenop het Cr(VI)-regime.
3. Voor blootstellingsmetingen tijdens uitvoering ook lood meelopen op hetzelfde filter (afhankelijk van de gekozen analysetechniek).
4. In de werkgevers-RI&E expliciet beide stoffen behandelen; een gecombineerd plan van aanpak voorkomt dat aanvullende metingen later alsnog nodig zijn.

Voor de wettelijke achtergrond, zie de pagina ‘Wet- en regelgeving chroom-6 in Nederland’.

Werkgeverschecklist bij planmatig verfwerk

De algemene werkgeverschecklist uit pagina A blijft het uitgangspunt. Voor planmatig werk aan oude verfsystemen springen de volgende stappen eruit:

5. Vooronderzoek met representatieve bemonstering, kwantitatieve Cr(VI)-analyse in DP01 én lood-analyse op dezelfde monsters.
6. Categoriebepaling per oppervlak op basis van Beheersregime 2.0 (groen, oranje, rood).
7. Werksoort vaststellen en de bijbehorende beheersmaatregelen kiezen volgens de matrix; voor situaties buiten de matrix advies op maat.
8. PBM-keuze met onderbouwing van protectiefactor (APF), filtertype en werkkleding (type 5/6 voor stoffige werkzaamheden).

9. Decontaminatie en hygiëne: schone en vuile zone, wasvoorzieningen, eet/drink/rookverbod in de werkzone.
10. Validatiemeting van blootstelling tijdens uitvoering, conform NEN-EN 689 voor herhaaldelijke werkzaamheden.
11. Registratie van blootgestelde werknemers, soort en duur van de blootstelling; bewaartermijn 40 jaar na einde blootstelling per werknemer.
12. Periodiek Medisch Onderzoek (PMO) afgestemd op Cr(VI)- en lood-blootstelling.
13. Voorlichting en instructie aan eigen personeel én onderaannemers, herhaald en aantoonbaar.

Hoe SEEF werkgevers ondersteunt bij verfwerk

SEEF voert het volledige traject uit: bemonstering op locatie, laboratoriumanalyse met de gepatenteerde methode (WO2023219493), interpretatie en advies. De methode is bestand tegen de bekende interferenties (zink, ijzer, koper, aluminium), wat in de praktijk uitmaakt op meerdere ondergronden: voor zinkrijke en gegalvaniseerde stalen matrices levert dat in vergelijking met de standaardreferentie aanzienlijk hogere recovery’s op (in de praktijkrange 2–8 % zink een factor 3 tot 5 boven NEN 5617), en op aluminium-coatings met strontiumchromaat-primers wordt de aluminium-interferentie niet opgevangen door alle gangbare methoden. SEEF voert verfanalyse uit op alle gangbare ondergronden: staal, gietijzer, hout, aluminium en beton.

Voor projecten met een vlootbreed of arealebreed karakter werkt SEEF mee aan de opzet van het onderzoeksplan, zodat een dossier ontstaat dat klopt met het Beheersregime 2.0 en met de eigen RI&E. Voor specifieke projecten (vooronderzoek voorafgaand aan een onderhoudscampagne, validatiemeting tijdens uitvoering, advies bij oranje of rode categorie) is SEEF rechtstreeks bereikbaar via info@seefbv.com of +31 (0)85 047 05 74.

Bronnen en juridische verwijzingen

- Beheersregime Chroom-6 versie 2.0, Rijkswaterstaat / ProRail / Rijksvastgoedbedrijf, april 2022. Sectorkader voor planmatig onderhoud aan oude staalconserveringen in Nederlandse infrastructuur.
- Arbeidsomstandighedenbesluit (Arbobesluit), hoofdstuk 4 (gevaarlijke stoffen), met aanvullende verplichtingen voor CMR-stoffen. Actuele tekst: wetten.overheid.nl.
- REACH Verordening (EG) 1907/2006, Annex XIV (autorisatie). Cr(VI)-stoffen waaronder chroomtrioxide, natriumchromaat, kaliumdichromaat, strontiumchromaat en loodchromaten. Actuele lijst: echa.europa.eu.

- 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. Nederlandse implementatie 9 april 2026.
- Lood-grenswaarde 0,03 mg/m³ TGG-8h, ingangsdatum 9 april 2026. Bron: SZW-lijst publieke grenswaarden, Arboportaal en SER. Drempel lood in coating: van 3,75 % naar 0,75 %.
- Cr(VI)-grenswaarde 1 µg/m³ TGG-8h, geldend sinds 2017. Bron: SZW-lijst publieke grenswaarden.
- NEN-EN 689:2018+C1:2019: Beoordeling van blootstelling aan chemische stoffen via inhalatie.
- NIOSH 7600: Method for hexavalent chromium in air.
- SEEF gepatenteerde methode WO2023219493: selectieve kwantitatieve analyse van Cr(VI) in complexe matrices.

Wet- en regelgeving wijzigt. Verifieer voor formele toepassing altijd de actuele tekst bij de bronhouders (wetten.overheid.nl, echa.europa.eu, arboportaal.nl).