Defensie Ondersteuningscommando
Ministerie van Defensie

Datum 19 april 2018
Status Definitief

Colofon

Def Gezondheidszorg Org
COORDCNTR EXP ARBEIDSOMST & GZ

Doorn - Mrc Aardenburg
Korte Molenweg 3 Doorn
3509AA Utrecht

Inhoud

1 Inleiding—5

2 Context—7
2.1 Gezondheidsrisico´s en regelgeving.—7
2.2 HDBV aanwijzing 022 en 'Plan van Aanpak Grenswaardeverlaging chroom-6'—7

3 Blootstelling en maatregelen—9
3.1 Situatie-omschrijving—9
3.1.1 Gebruik van chroom-6 houdende bedrijfsstoffen—9
3.1.2 Bewerken van chroom-6 houdende verfsystemen—10
3.1.3 Emissie van chroom-6 tijdens las- en galvanoprocessen—10
3.1.4 Aanwezigheid chroom-6 in stofrestanten—10
3.2 Blootstelling—11
3.3 Maatregelen—13

4 Conclusies en aanbevelingen—14
4.1 Conclusies—14
4.2 Aanbevelingen—15

Bijlage A Blootstelling per Similar Exposure Group (SEG)—16
A.1 Overzicht SEG's—16
A.2 Schilders CLSK (SEG CLSK/SCH)—17
A.2.1 Situatie-omschrijving—17
A.2.2 Blootstelling—17
A.2.3 Maatregelen—18
A.3 Plaatwerkers CLSK (CLSK/PW)—19
A.3.1 Situatie-omschrijving—19
A.3.2 Blootstelling—20
A.3.3 Maatregelen—21
A.4 Helikopter- en vliegtuigonderhoud CLSK (CLSK/VO-HO)—22
A.4.1 Situatie-omschrijving—22
A.4.2 Blootstelling—22
A.4.3 Maatregelen—23
A.5 Lassers (DEF/LAS)—23
A.5.1 Situatie-omschrijving—23
A.5.2 Blootstelling—23
A.5.3 Maatregelen—24
A.6 Voertuigonderhoud en Gronduitrusting (DEF/VTO)—25
A.6.1 Situatie-omschrijving—25
A.6.2 Blootstelling—25
A.6.3 Maatregelen—26
A.7 CLAS/AFDTECH (CLAS/AFDTECH/OB)—26
A.7.1 Situatie-omschrijving—26
A.7.2 Blootstelling—26
A.7.3 Maatregelen—27
A.8 Galvano (CLSK/LCW/GALV)—27
A.8.1 Situatie-omschrijving—27
A.8.2 Blootstelling—28
A.9 DEF/OVERIG—28
A.9.1 Situatie-omschrijving—28
A.9.2 Blootstelling—28

A.9.3 Maatregelen—28
A.10 Passieve blootstelling (DEF/ACHT)—29
A.10.1 Situatie-omschrijving—29
A.10.2 Blootstelling—29
A.10.3 Maatregelen—29

Bijlage B Werkwijze onderzoek—30
B.1 Gebruikte onderzoeken—30
B.2 Beoordeling resultaten per onderzoek—30
B.3 Luchtmetingen chroom-6—31
B.4 Beoordeling chroom-6 in lucht—32
B.5 Metingen 'chroom-totaal' in de urine—32
B.6 Beoordeling 'Chroom totaal' in urine—33

Bijlage C Gezondheidsrisico's en regelgeving—35
C.1 Gezondheidsrisico´s—35
C.2 Regelgeving Kankerverwekkende stoffen op de werkplek—35
C.3 Preventief Medisch Onderzoek—36

Bijlage D Bedrijfsvoering met chroom-6—37
D.1 HDBV-aanwijzing 022 'Risicobeheersing Gevaarlijke Stoffen op de Werkplek'—37
D.2 Plan van Aanpak Grenswaardeverlaging chroom-6—38

1 Inleiding

De Hoofddirectie Bedrijfsvoering (HDBV) heeft het Coördinatiecentrum Expertise Arbeidsomstandigheden en Gezondheid (CEAG) gevraagd een overzicht te geven van de resultaten van door het CEAG uitgevoerde onderzoeken naar blootstelling aan chroom-6 bij decentrale werkgevers binnen Defensie[1]. Deze onderzoeken betreffen het beoordelen van de blootstelling op de werkplek door:

- gebruik van chroom-6 houdende bedrijfsstoffen;
- bewerken van materieel met chroom-6 houdende verfsystemen;
- emissie van chroom-6 tijdens las- en galvanoprocessen;
- aanwezigheid chroom-6 in stofrestanten.

Doel van dit rapport is een overzicht te geven van de huidige blootstelling aan chroom-6 binnen Defensie en de effectiviteit van de toegepaste beheersmaatregelen. De overzichtsrapportage geeft daartoe antwoord op de volgende onderzoeksvragen.

- Is de huidige blootstelling op de werkplek lager dan de grenswaarde voor chroom-6?
- Voldoen de huidige maatregelen aan de wettelijke verplichting van de arbeidshygiënische strategie?

Met de rapportage wordt inzicht gecreëerd in de effectiviteit van de huidige beheersmaatregelen voor de nu bekende situaties. De rapportage geeft daarmee alleen inzicht in aanwezigheid van voorzieningen om veilig te kunnen werken en geen antwoord op de vraag of er daadwerkelijk overal veilig wordt gewerkt.

De wettelijke basis betreffende de onderzoeksvragen komen voort uit de Arbeidsomstandighedenwetgeving (Arbowet), waarin de doelvoorschriften zijn opgenomen voor het beschermen van het personeel tegen de risico's van het werk. De Arbowet vereist dat de blootstelling chroom-6 op de werkplek lager is dan de grenswaarde *en* 'zo laag als technisch mogelijk'. Bij het nemen van beheersmaatregelen moet de arbeidshygiënische strategie worden doorlopen in de verplichte volgorde van: bron-, technische en organisatorische maatregelen[2]. Als laatste maatregel mag een werkgever tijdelijk persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen.
Belangrijk uitgangspunt is dat de grenswaarde geldt voor de blootstelling op de werkplek - *zonder gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen*. Als een luchtconcentratie op de werkplek hoger is dan de grenswaarde, kan de werkgever *tijdelijk* persoonlijke bescherming toepassen, om de blootstelling te reduceren tot onder de grenswaarde[3]. De werkgever dient vervolgens in een plan van aanpak te beschrijven wanneer en met welke maatregelen (bron, technisch, organisatorisch) een luchtconcentratie onder de grenswaarde wordt gerealiseerd.

---

1 Nota Onderzoek maatregelen blootstelling chroom-6; BS2018006542; 20 maart 2018. Het CEAG baseert zich op onderzoeken die door decentrale werkgevers bij het CEAG zijn aangevraagd.
2 Zie hoofdstuk 2 en bijlage C voor nadere uitleg van de arbeidshygiënische strategie.
3 Uitzondering hierop is de blootstelling aan lasrook (inclusief chroom-6). De Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (I-SZW) aanvaardt dat bij de huidige technische mogelijkheden adembescherming noodzakelijk is. Basisinspectiemodule Lasrook, I-SZW, mei 2016.

Het beoordelen van algemene preventieve maatregelen[4] en de werking van het veiligheidsmanagementsysteem binnen Defensie betreffende chroom-6 valt niet onder de opdracht. De Commissie van de Veer heeft eerder antwoord gegeven op de vraag in hoeverre het veiligheidsmanagementsysteem binnen Defensie is geïmplementeerd en functioneert[5].

De opdracht betreft de huidige situatie. Het beoordelen van geplande arbeidshygienische maatregelen valt niet onder de opdracht. Deze maatregelen zijn opgenomen in het 'Plan van Aanpak Grenswaardeverlaging chroom-6'[6]. De Staatssecretaris van Defensie heeft de Audit Dienst Rijk (ADR) gevraagd te onderzoeken in hoeverre de implementatie van de maatregelen uit dit plan van aanpak op schema ligt[7].

Het rapport is als volgt opgebouwd. Hoofdstuk twee beschrijft op hoofdlijn contextuele informatie als: gezondheidsrisico's, regelgeving en bedrijfsvoering betreffende chroom-6. Hoofdstuk 3 geeft nadere uitleg over de functiegroepen en het type werkzaamheden, waarbij blootstelling aan chroom-6 kan ontstaan. Tevens beschrijft dit hoofdstuk of de blootstelling hoger is dan de grenswaarde en of de arbeidshygienische strategie voldoende wordt toegepast. Hoofdstuk 4 sluit af met de conclusies en aanbevelingen.

4 Bijvoorbeeld: persoonsregistratie, registratie chroom-6 in materieel, vervangingsplicht, voorlichting en toezicht.
5 Commissie van der Veer, Het Moet en Kan Veiliger, 2018.
6 Plan van Aanpak Grenswaardeverlaging chroom-6, HDBV, 1 maart 2017.
7 Onderzoek Implementatie verlaagde grenswaarde chroom-6, Auditdienst Rijk, 28 februari 2018.

2 Context

Dit hoofdstuk beschrijft op hoofdlijn contextuele informatie over gezondheidsrisico's, regelgeving (paragraaf 2.1.) en bedrijfsvoering (paragraaf 2.2.). Nadere details zijn opgenomen in bijlagen C en D.

2.1 Gezondheidsrisico´s en regelgeving.

Chroom-6-verbindingen zijn schadelijk voor de gezondheid en geclassificeerd als kankerverwekkend. Werknemers kunnen in contact komen met chroom-6 door inademen van stof- en neveldeeltjes, inslikken van stofdeeltjes of via de huid.

Voor kankerverwekkende stoffen geldt een vervangingsplicht en een maximaal toegestane luchtconcentratie op de werkplek. Deze grenswaarde geldt voor de luchtconcentratie op de werkplek - *zonder gebruik van adembescherming*. De werkgever moet deze luchtconcentratie bij kankerverwekkende stoffen tevens beperken tot een zo laag 'als technisch mogelijk' niveau onder de grenswaarde.

Bij het nemen van maatregelen om een 'zo laag als technisch mogelijk niveau' te bereiken moet de werkgever de arbeidshygiënische strategie hanteren. Hierbij is er geen vrijheid van handelen, maar geldt een verplichte rangorde in maatregelen die op technische haalbaarheid beoordeeld moet worden. Het doel van deze strategie is om gevaren en risico's voor de werknemers zoveel mogelijk bij de bron aan te pakken.

Voor kankerverwekkende stoffen als chroom-6 is het redelijkerwijs principe betreffende operationele en financiële consequenties niet van toepassing. Alle maatregelen die technisch uitvoerbaar zijn moeten worden genomen. 'Technisch uitvoerbaar' wil zeggen: technische maatregelen die operationeel/commercieel beschikbaar zijn en op de betreffende werkplek toepasbaar. De 'Stand der Techniek' heeft hierbij een sleutelrol. Totdat de maatregelen zijn ingevoerd die leiden tot een luchtconcentratie beneden de grenswaarden, mogen tijdelijk persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) worden toegepast om een blootstelling onder de grenswaarde te bereiken. In een aantal gevallen aanvaardt de Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (I-SZW) dat PBM permanent noodzakelijk zijn bij de huidige 'Stand der Techniek'.

2.2 HDBV aanwijzing 022 en 'Plan van Aanpak Grenswaardeverlaging chroom-6'

De arbeidsomstandighedenwetgeving is een doelwetgeving, waarbij meerdere artikelen moeten worden uitgewerkt door de werkgever i.s.m. de personeelsvertegenwoordiging. Betreffende chroom-6 zijn in 2017 twee belangrijke beleidsdocumenten opgesteld, waar dit rapport regelmatig naar verwijst.

Ten eerste de HDBV-aanwijzing 022. Binnen Defensie ligt de primaire verantwoordelijkheid voor het beheersen van de risico's bij de decentrale werkgever. Het beheersen van de risico's binnen Defensie is echter een keten verantwoordelijkheid en vraagt om afstemming en samenwerking tussen decentrale werkgevers, wapen- en assortimentsmanagers en normstellers. Bovendien betreft het een langdurige aanpak en bijpassend voortzettingsvermogen met regie. Om het beheersen van de risico's betreffende gevaarlijke stoffen binnen de keten te ondersteunen is in 2017 de HDBV-aanwijzing 022 'Risicobeheersing Gevaarlijke Stoffen op de Werkplek' opgesteld. De HDBV-aanwijzing beschrijft o.a. welke actor

binnen de keten waarvoor verantwoordelijk is en aan welke (algemene) uitgangspunten werkzaamheden met gevaarlijke stoffen moeten voldoen.

Ten tweede het ‘Plan van Aanpak Grenswaardeverlaging chroom-6’. Met ingang van 1 maart 2017 is een nieuwe, verlaagde grenswaarde voor chroom-6 van kracht. Voor Defensie is een defensiebreed plan opgesteld o.l.v. HDBV en besproken met de Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (I-SZW). De maatregelen zijn opgesteld conform de arbeidshygiënische strategie, waarbij zowel bron-, technische en organisatorische maatregelen zijn beschreven. Het wordt verwacht dat als Defensie de maatregelen uit dit plan uitvoert, wordt voldaan aan zowel de grenswaarde als toepassen van de arbeidshygiënische strategie conform de huidige ‘Stand der Techniek’.

3 Blootstelling en maatregelen

In dit hoofdstuk worden de twee onderzoeksvragen beantwoord. Als eerste worden de verschillende blootstellingssituaties binnen Defensie beschreven (paragraaf 3.1.). Paragraaf 3.2. en 3.3. geven vervolgens antwoord op de onderzoeksvragen in hoeverre de blootstelling lager blijft dan de grenswaarde en of de arbeidshygiënische strategie voldoende wordt toegepast. Daarmee wordt inzicht gegeven of de juiste maatregelen zijn getroffen om de werkzaamheden met chroom-6 veilig te kunnen uitvoeren. In bijlage A zijn nadere details opgenomen over de blootstelling per functiegroep. De wijze waarop het CEAG dit onderzoek heeft uitgevoerd en meetgegevens zijn beoordeeld staat vermeld in bijlage B.

3.1 Situatie-omschrijving

Werkzaamheden met chroom-6 blootstelling die door het CEAG zijn onderzocht betreffen:

- gebruik van chroom-6 houdende bedrijfsstoffen;
- bewerken van materieel met chroom-6 houdende verfsystemen;
- emissie van chroom-6 tijdens las- en galvanoprocessen;
- aanwezigheid chroom-6 in stofrestanten.

3.1.1 *Gebruik van chroom-6 houdende bedrijfsstoffen*

Het gebruik van chroom-6 houdende bedrijfsstoffen is onderzocht bij het CLSK. Bij de onderzochte werkgevers bij het CLAS en CZSK[8] worden geen chroom-6 houdende bedrijfsstoffen gebruikt. Personeel brengt chroom-6 houdende verf aan met een spuitpistool, kwast/stift of roller. Tevens komt chroom-6 voor in kit dat met een kitpistool wordt aangebracht. De belangrijkste blootstellingsroute bij het toepassen van chroom-6 houdende bedrijfsstoffen is – gelet op de verwaarloosbare dampspanning – het inademen van aerosolen (inhaleerbare druppeltjes bedrijfsstof) en huidcontact.

Spuiten van chroom-6 houdende verf vindt plaats in een beperkt aantal, daarvoor aangewezen spuitcabines. Bij deze werkzaamheden ontstaan aerosolen. In alle cabines maakt de schilder gebruik van beschermende kleding, handschoenen en onafhankelijke ademlucht. Dit betekent dat de lucht in het gelaatsmasker wordt aangevoerd van buiten de spuitcabine.

Kwasten, rollen, stiften en kitten vindt plaats door de schilders en – in mindere mate – door personeel werkzaam bij afdelingen als: plaatwerkerijen, helikopter- en vliegtuigonderhoud. Door de gebruikte gereedschappen en het beperkte bewerkte oppervlak ontstaan bij deze werkzaamheden zeer weinig/geen aerosolen. Personeel voert de werkzaamheden uit op meerdere locaties: spuitcabines, werkcentra en hangaars en gebruikt daarbij adembescherming en beschermende kleding/handschoenen die in werkinstructies zijn beschreven.

8 Uitzondering hierop is CZSK/DMI/KBW, waar incidenteel met kwast/roller chroom-6 wordt aangebracht.

3.1.2 *Bewerken van chroom-6 houdende verfsystemen*

Chroom-6 is aanwezig in opgedroogde verflagen van materieel dat wordt bewerkt. Het komt voor bij wapensystemen[9], waar chroom-6 houdende verfsystemen worden voorgeschreven door de Original Equipment Manufacturier (OEM), maar ook bij 'oudere' voertuigen en gronduitrusting, waar het in het verleden is aangebracht. Het CEAG deelt bewerkingen in twee hoofdcategorieën[10]: hoogenergetische en laagenergetische bewerkingen.

Onder hoogenergetische bewerkingen vallen werkzaamheden als: machinaal schuren en stralen. Bij deze werkzaamheden worden machines gebruikt op grotere oppervlakken die zorgen voor het ontstaan van inhaleerbaar stof. De werkzaamheden vinden plaats in afgesloten straalkasten, aparte voorbewerkingsruimten (waaronder een straalhal bij het CLAS) en bij het CLSK ook in/op airframes in de hangaars. Het personeel gebruikt puntafzuiging, adembescherming en beschermende kleding/handschoenen. Bij CZSK is het hoogenergetisch bewerken van o.a. periscopen uitbesteed of laten werkcentra chroom-6 houdende verf eerst verwijderen van materieel (door een extern bedrijf) als hoogenergetische bewerkingen nodig zijn.

Onder laagenergetische bewerkingen vallen werkzaamheden als: boren, klinken, schroeven en kit verwijderen. Door de aard van de gebruikte gereedschappen en het beperkte bewerkte oppervlak ontstaat bij deze werkzaamheden weinig inhaleerbaar stof. Dergelijke werkzaamheden vinden voornamelijk plaats bij het CLSK en CLAS (Afdeling Techniek; locatie Leusden)[11]. Personeel voert de werkzaamheden uit in de werkcentra/hangaars en gebruikt daarbij adembescherming en beschermende kleding/handschoenen die in werkinstructies zijn beschreven.

3.1.3 *Emissie van chroom-6 tijdens las- en galvanoprocessen*

Chroom-6 kan ontstaan tijdens het lassen en snijden/branden van chroom houdende legeringen, zoals roestvast staal (RVS) en pantserstaal en –aluminium. Laswerkzaamheden aan chroom houdende legeringen vinden bij de afdelingen plaats in lascabines, lasboxen, lastafels of in een afgescheiden gedeelte van de werkplaats. Meest toegepaste bronafzuiging betreft een flexibele arm met afzuigmond of een lastafel. Incidenteel vinden ook laswerkzaamheden aan chroom houdende legeringen op locatie (dok, schip, kazerne zonder laswerkplek) met een mobiele bronafzuiging met een flexibele arm of slang. Lassers dragen persoonlijke beschermingsmiddelen, zoals een verse luchtkap met een externe luchttoevoer of luchttoevoer via een filterunit tijdens het lassen.

Het CLSK heeft een kleine galvano-afdeling, waar alodineren en hardverchromen plaatsvindt (aanbrengen van een beschermende chroom-6 houdende laag). Het personeel gebruikt daarvoor baden met o.a. chroomzuur, waaruit aerosolen chroom-6 kunnen vrijkomen. De baden zijn voorzien van een randafzuiging en afdekking. De werknemers passen adembescherming en beschermende kleding/handschoenen toe tijdens de werkzaamheden nabij de baden.

3.1.4 *Aanwezigheid chroom-6 in stofrestanten*

Personeel dat zelf geen werkzaamheden uitvoert met chroom-6 kan bij onvoldoende 'Good Housekeeping', in contact komen met het chroom-6 in deze stofrestanten

9 Dit betreft met name vliegende wapensystemen zoals F16 en helikopters.
10 Op basis van blootstellingsmodellen als Stoffenmanager en Advanced REACH Tool (ART)
11 Bij CZSK/DMI incidenteel aan radarsystemen.

(passieve blootstelling). Decentrale werkgevers zijn daarom verantwoordelijk om dagelijkse 'Good Housekeeping' uit te voeren en aanvullend een periodieke reiniging voor moeilijk bereikbare plaatsen.

3.2 Blootstelling

In tabel 1 staan de resultaten van de luchtmetingen weergegeven. Conform NEN EN 689 is het personeel daarbij verdeeld in Similar Exposure Groups (SEG) en beoordeeld. Een SEG bestaat uit personeel met een overeenkomstige blootstelling op basis van werkzaamheden en omstandigheden. De resultaten betreffen luchtconcentraties gemeten *buiten* de gedragen adembescherming. Alleen bij de DEF/LAS[12] en CLAS/AFDTECH/OB[13] is onder de adembescherming gemeten.

De gemeten luchtconcentraties zijn conform NEN EN 689 per SEG beoordeeld en worden in tabel 1 weergegeven als: **rood** (boven grenswaarde), **oranje** (nadere beoordeling nodig) of **groen** (onder grenswaarde)[14]. Een grenswaarde geldt voor de blootstelling op de werkplek - *zonder gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen*. Afgezien van DEF/LAS en CLAS/AFDTECH/OB houdt de classificatie in tabel 1, daarom geen rekening met gebruik van adembescherming. De 'rode' classificatie bij CLSK/SCH en CLSK/PW houdt dus niet in dat er daadwerkelijk een blootstelling boven de grenswaarde plaatsvindt.

Tabel 1: resultaten luchtmetingen chroom-6 (µg/m^3) 8 uur TGG

SEG	n	P50	min-max
CLSK/SCH	12	0,53	<0,10-6,99
CLSK/PW	35	0,11	<0,10-6,34
CLSK/VO-HO	33	<0,10	<0,10-0,19
DEF/LAS	17	<0,10	<0,10-0,20
DEF/VTO	8	<0,10	<0,10
CLAS/AFDTECH/OB	7	<0,10	<0,10
CLSK/GALV	2	<0,10	<0,10
DEF/ACHT	117	<0,10	<0,10

TGG = Tijd Gewogen Gemiddelde; n = aantal metingen; P=50 Percentiel (*indicatie* gemiddelde).
DEF=Defensie; SCH=Schilders; PW=Plaatwerkers; VO-HO=Vliegtuig- en helikopteronderhoud; LAS=Lassers; VTO=Voertuigonderhoud; AFDTECH/OB=Afdeling Techniek/Cluster oppervlaktebehandeling; GALV=Galvano; ACHT=Achtergrond (stofrestanten)

12 De luchtmetingen naar chroom-6 in lasrook, vinden plaats conform het 'Meetprotocol Lasrook' door onder de adembescherming te meten. Voor lasrook heeft de Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (I-SZW) aanvaardt dat bij de huidige 'stand der techniek' adembescherming noodzakelijk is, zodat beoordeling van de blootstelling onder de adembescherming plaatsvindt. Door de aard van de gebruikte adembescherming is dit ook uitvoerbaar. Basisinspectiemodule Lasrook, I-SZW, mei 2016.
13 Dit betreft 4 metingen die in de straalhal zijn gemeten. Door de aard van de werkzaamheden (gritstralen) wordt onder de adembescherming (straalpak) gemeten om beschadiging van de apparatuur en filters te voorkomen. Door de aard van de gebruikte adembescherming is dit ook mogelijk.
14 Zie bijlage C voor nadere toelichting over de classificatie.

Uit de resultaten blijkt dat bij de meeste SEG's de luchtconcentratie op de werkplek conform NEN EN 689 lager is dan de grenswaarde (1 µg/m^3 als 8 uur TGG). Luchtconcentraties boven de grenswaarde ontstaan bij de SEG's die verf spuiten en/of hoogenergetische bewerkingen uitvoeren (o.a. schuren). Deze werkzaamheden zijn de belangrijkste oorzaken van de overschrijdingen. Dit betreft de schilders (CLSK/SCH) en plaatwerkers (CLSK/PW) en personeel werkzaam in de straalhal van CLAS/AFDTECH/OB[15]. Dit personeel dient dus persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) toe te passen om de blootstelling te reduceren tot onder de grenswaarde[16].

De gebruikte adembescherming heeft een beschermingsfactor, waarmee bij adequaat gebruik en onderhoud van de adembescherming de blootstelling in het masker lager ligt dan de grenswaarde. Dit wordt ondersteund door de resultaten van de biologische monitoring ('chroom-totaal' in de urine) die bij vrijwel alle SEG's zijn uitgevoerd. Dit betreft regelmatig situaties, waarbij tijdens de tegelijk uitgevoerde luchtmetingen overschrijdingen van de grenswaarden werden aangetroffen. De resultaten van de biologische monitoring (BM) staan weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: resultaten BM

n	n<SW
47	47

n=aantal medewerkers
SW=Screeningswaarde BM (µmol/mol creat.)
BM=Biologische Monitoring

Uit de resultaten van de BM blijkt dat alle concentraties 'chroom totaal' in de urine onder de screeningswaarde (4 µmol/mol creat.) blijven.

Benadrukt dient te worden dat de uiteindelijke effectiviteit van adembescherming wordt bepaald door een goede gelaatsafdichting, correct gebruik en onderhoud. Deze drie punten maken van adembescherming een kwetsbare schakel en de menselijke factor speelt daarin een wezenlijke rol. Per individu kan daardoor verschil ontstaan in de daadwerkelijke bescherming. Het is daarom een verplichting om door toepassen van de arbeidshygiënische strategie te bereiken, dat geen adembescherming meer nodig is. Alleen voor lassers is aanvaard dat met de huidige technische mogelijkheden adembescherming noodzakelijk is. Voor de andere SEG's dient de werkgever in een plan van aanpak te beschrijven hoe en wanneer de luchtconcentratie op de werkplek (zonder gebruik van adembescherming) lager is dan de grenswaarde.

15 De luchtconcentratie gemeten in het straalpak ligt onder de grenswaarde. Gelet op de aard van de werkzaamheden, wordt ingeschat dat de luchtconcentratie buiten het straalpak boven de grenswaarde ligt.
16 Dit houdt niet in dat bij de andere SEG's het dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) niet van toepassing is. In de HDBV-aanwijzing 022 'Risicobeheersing Gevaarlijke Stoffen op de werkplek' en de lokale werkinstructies zijn voor meerdere taken PBM voorgeschreven om de blootstelling zo laag mogelijk te houden.

3.3 Maatregelen

Zoals besproken in hoofdstuk 2 wordt verwacht dat bij een adequate uitvoering van het 'Plan van Aanpak Grenswaardeverlaging chroom-6' Defensie – uitzonderingen daargelaten[17] - op termijn kan voldoen aan de grenswaarde en arbeidshygiënische strategie.

De huidige maatregelen op de werkplek voldoen echter niet overal aan de arbeidshygiënische strategie. Meerdere werkgevers, assortiments- en wapensysteemmanagers passen de strategie (nog) onvoldoende toe. Dit betreft met name het onvoldoende toepassen van: bronmaatregelen om risicovolle werkzaamheden te minimaliseren (spuiten/hoogenergetische bewerkingen) en het toepassen van technische maatregelen als puntafzuiging.

Grootste knelpunt betreft de hoogenergetische bewerkingen. De meeste overschrijdingen van de grenswaarde zijn aangetoond in situaties, waarbij hoogenergetische bewerkingen met HEPA-stofzuigers plaatsvonden – meestal op de airframes in de hangaars. Defensie dient dit soort werkzaamheden z.s.m. te minimaliseren of - indien dit technisch niet mogelijk is – uit te laten voeren met betere puntafzuiging. Hoewel overschrijdingen ook zijn aangetoond tijdens spuitwerkzaamheden, is dit knelpunt minder groot, omdat het plaatsvindt in een afgesloten spuitcabine.

Zoals in hoofdstuk 2 is besproken zijn werkgevers bij het invoeren van maatregelen regelmatig afhankelijk van andere actoren binnen en buiten Defensie. Echter organisatorische maatregelen als inrichten van tijdelijke gevarenzones en 'Good housekeeping' verdienen bij een aantal werkgevers nadere aandacht binnen de werkplanning – waarbij zij niet/minder afhankelijk zijn van anderen.

17 Zie bijlage D voor een toelichting betreffende deze uitzonderingen.

4 Conclusies en aanbevelingen

Dit hoofdstuk beschrijft de conclusies en aanbevelingen op basis van onderzoeken die het CEAG uitvoert bij decentrale werkgevers. Doel van dit rapport is een overzicht te geven van de huidige blootstelling aan chroom-6 binnen Defensie en de effectiviteit van de toegepaste beheersmaatregelen. De overzichtsrapportage geeft daartoe antwoord op de volgende onderzoeksvragen.

- Is de huidige blootstelling op de werkplek lager dan de grenswaarde voor chroom-6?
- voldoen de huidige maatregelen aan de wettelijke verplichting van de arbeidshygiënische strategie?

De grenswaarde geldt daarbij voor de blootstelling op de werkplek - *zonder gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen*. Bij het nemen van beheersmaatregelen moet de arbeidshygiënische strategie worden doorlopen[18]. De werkgever kan *tijdelijk* persoonlijke bescherming toepassen om de blootstelling onder de grenswaarde te reduceren.

4.1 Conclusies

Onderzoeksvraag 1: is de huidige blootstelling op de werkplek lager dan de grenswaarde voor chroom-6?

De huidige blootstelling op de werkplek is lager dan de grenswaarde voor chroom-6. Een aantal functiegroepen[19] moeten hiervoor persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) toepassen, omdat de luchtconcentratie tijdens de werkzaamheden hoger is dan de grenswaarde. Bij adequaat gebruik en onderhoud van deze PBM ligt de blootstelling (in het ademmasker) onder de grenswaarde. De meetresultaten van de biologische monitoring (‘chroom-totaal’ in de urine) bevestigen de effectiviteit van de toegepaste PBM.

Alleen voor lassers is aanvaard dat met de huidige technische mogelijkheden toepassen van PBM noodzakelijk is. Voor de andere functiegroepen dient de werkgever in een plan van aanpak te beschrijven hoe en wanneer de luchtconcentratie op de werkplek (zonder gebruik van PBM) lager is dan de grenswaarde.

Onderzoeksvraag 2: voldoen de huidige maatregelen aan de wettelijke verplichting van de arbeidshygiënische strategie?

De huidige maatregelen op de werkplek voldoen niet overal aan de arbeidshygiënische strategie. Meerdere werkgevers, assortiments- en wapensysteemmanagers passen de strategie (nog) onvoldoende toe. Dit geldt met name voor de beheersmaatregelen inzake hoogenergetische bewerkingen.

18 Zie hoofdstuk 2 en bijlage C voor nadere uitleg van de arbeidshygiënische strategie.
19 In het rapport wordt hiervoor de term Similar Exposure Group gehanteerd (zie hoofdstuk 3 voor nadere toelichting)

De maatregelen om in de toekomst aan de grenswaarde en arbeidshygiënische strategie te voldoen zijn opgenomen in het defensiebrede 'Plan van Aanpak Grenswaardeverlaging chroom-6'. Op decentraal niveau (o.a. werkgevers, wapen- en assortimentsmanagers) dient dit plan beter te worden uitgewerkt, zodat duidelijker wordt wanneer en met welke maatregelen de blootstelling (zonder gebruik van PBM) lager ligt dan de grenswaarde.

4.2 Aanbevelingen

Uit dit onderzoek blijkt dat de huidige blootstelling op de werkplek lager is dan de grenswaarde voor chroom-6. Een aantal functiegroepen moeten hiervoor persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) toepassen. De beheersing moet worden verbeterd door meer bron- en technische maatregelen te nemen, zodat PBM niet/minder nodig zijn. Om dit te bereiken adviseert het CEAG om de benodigde bron-, technische en organisatorische maatregelen te realiseren, zoals opgenomen in het 'Plan van Aanpak Grenswaardeverlaging chroom-6'. Zie erop toe dat alle actoren dit defensiebrede plan nader uitwerken. Geef prioriteit aan het implementeren van de maatregelen om hoogenergetische bewerkingen te beheersen.

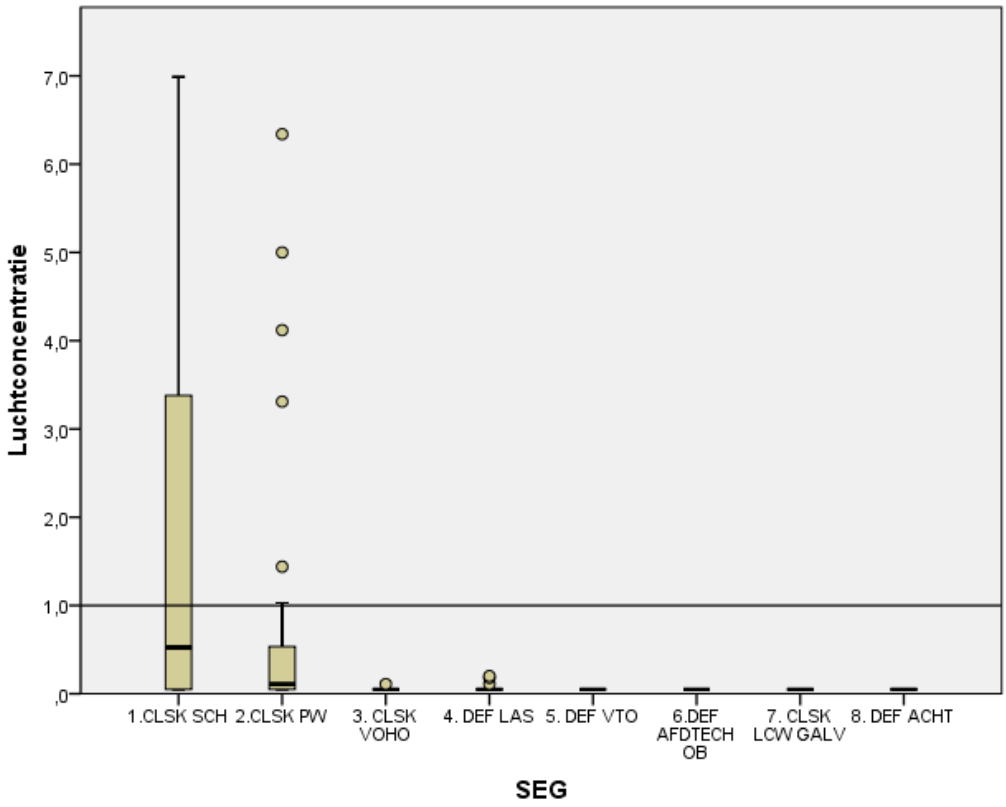
Bijlage A Blootstelling per Similar Exposure Group (SEG)

Deze bijlage geeft nadere details betreffende hoofdstuk 3 (Blootstelling en maatregelen). De bijlage beschrijft per Similar Exposure Group (SEG) de blootstelling en het toepassen van maatregelen conform de arbeidshygienische strategie. Als eerste geeft paragraaf A.1 een totaal overzicht van de spreiding van de meetresultaten met een boxplot. Vervolgens worden in paragraaf A.2. tot A.10. de afzonderlijke SEG's besproken.

A.1 Overzicht SEG's

In figuur 1 staan de meetresultaten per SEG weergegeven. Dit betreft de luchtconcentraties gemeten buiten gedragen adembescherming. Alleen bij de SEG 'DEF LAS' en een deel van DEF/AFDTECH/OB is onder de adembescherming gemeten.

Figuur 1. Gemeten luchtconcentraties chroom-6 (µg/m^3) per Similar Exposure Group (SEG) als 8 uur TGG



De meetgegevens staan weergeven in een Boxplot. Dit is een grafische weergave van de gemeten luchtconcentraties en geeft een beeld van de spreiding van de gemeten concentraties en verschillen tussen SEG's. De gekleurde 'box' geeft daarbij aan waarbinnen 25 tot 75% van de meetwaarden liggen (P25 en P75). De streep in het midden van de box is de 50% waarde (P50). De lijn boven de 'box' geeft aan waar 75-100% van de meetwaarden liggen. Indien 'uitschieters' aanwezig zijn, worden aangegeven met een ronde punt. De luchtconcentraties zijn weergeven als 8

uur Tijd Gewogen Gemiddelde (TGG). De lijn bij 1,0 is de grenswaarde van 1,0 µg/m^3. Uit figuur 1 blijkt dat de luchtconcentraties bij SEG CLSK/SCH en CLSK/PW boven de grenswaarden uitkomen. Bij de overige SEG's blijft deze onder de grenswaarde. In de volgende paragrafen worden de SEG's nader beschreven.

A.2 Schilders CLSK (SEG CLSK/SCH)

A.2.1 Situatie-omschrijving

De overkoepelende Similar Exposure Group (SEG) CLSK/SCH bestaat uit personeel van het Commando Luchtstrijdkrachten (CLSK), werkzaam bij de schilderwerkcentra van de werkgevers: Logistiek Centrum Woensdrecht (LCW), Vliegbasis Eindhoven (EHV), Defensie Helikoper Commando (DHC) locatie Gilze-Rijen en de Kooy, Vliegbasis Volkel (VKL) en Vliegbasis Leeuwarden (LW). De belangrijkste werkzaamheden met chroom-6 betreffen: het spuiten/vernevelen van verf, machinale bewerkingen (schuren, slijpen) en het aanbrengen van verf met kwast, roller of stift.

Spuiten/vernevelen van chroom-6 houdende verf vindt alleen plaats in de spuitcabines van DHC (locatie Gilze-Rijen), VKL en LCW. Spuiten van chroom-6 houdende verven duurt meestal 10-15 minuten per dag. De schilder spuit alleen delen en/of onderdelen van de vliegtuigen en helikopters. Het geheel spuiten van helikopters/vliegtuigen is door het CLSK uitbesteed. De schilder gebruikt tijdens het spuiten onafhankelijke adembescherming[20] en beschermende kleding/handschoenen. Machinale bewerkingen vinden voornamelijk plaats in speciale voorbewerkingsruimten met ruimteafzuiging en puntafzuiging. De schilder gebruikt daarbij adembescherming en beschermende kleding/handschoenen. Verf aanbrengen met de kwast, roller of stift vindt plaats in de spuitcabines en bij spotreparaties op het vliegtuig/helikopter in de hangaars. De schilder gebruikt daarbij adembescherming en beschermende kleding/handschoenen.

Figuur 2. Schuurwerkzaamheden in voorbewerkings-/spuitcabine met geïntegreerde puntafzuiging en spuitwerkzaamheden in spuitcabine

A.2.2 Blootstelling

In tabel 3 staan de meetresultaten bij de SEG CLSK/SCH opgenomen. De metingen zijn uitgevoerd bij LCW (6)[21] en DHC (6) in de periode 2013-2016[22]. Tijdens de metingen zijn, alle hierboven beschreven werkzaamheden voorgekomen.

20 Onafhankelijke adembescherming betekent dat de lucht wordt aangevoerd van buiten spuitcabine.
21 De getallen tussen haakjes zijn het aantal luchtmetingen.

Tabel 3: resultaten luchtmetingen (µg/m^3) SEG CLSK/SCH 8 uur TGG

n	P50	min-max	n<25% GW	n: 25-100% GW	n>100% GW
12	0,53	<0,10-6,99	6	1	5

TGG=Tijdgewogen Gemiddelde; n = aantal metingen; P50=50 Percentiel (indicatie gemiddelde); GW = Grenswaarde

Uit de resultaten blijkt dat de luchtconcentratie op de werkplek sterk varieert (<0,10-6,99 µg/m^3). Tijdens zes metingen bleef de luchtconcentratie onder 25% van de grenswaarde, waarbij 5 keer geen chroom-6 werd aangetoond (<0,10 µg/m^3). Bij 1 meting bleef de luchtconcentratie tussen de 25% en 100% van de grenswaarde en 5 keer werd de grenswaarde overschreden (>1 µg/m^3). Bij alle 5 overschrijdingen zijn spuitwerkzaamheden uitgevoerd, waarbij tweemaal tevens schuurwerkzaamheden in dezelfde spuitcabine. In de huidige gebruikte spuitcabines is al een luchtconcentratie onder de grenswaarde haalbaar tijdens het spuiten. Ter illustratie: bij drie metingen, waarbij de luchtconcentratie lager was dan de detectielimiet (<0,10 µg/m^3), zijn spuitwerkzaamheden uitgevoerd.

Conform NEN EN 689 blijft de luchtconcentratie voor de SEG CLSK/SCH niet onder de grenswaarde. Dit betreft de luchtconcentratie buiten de gedragen adembescherming. De gebruikte adembescherming heeft een dusdanige beschermingsfactor dat bij adequaat gebruik en onderhoud van de toegepaste adembescherming de blootstelling in het masker lager ligt dan de grenswaarde[23].

A.2.3 Maatregelen

Bij de SEG CLSK/SCH zijn spuiten en hoogenergetische bewerkingen de belangrijkste oorzaken van een luchtconcentratie boven de grenswaarde. Omdat voor hoogenergetische bewerkingen dezelfde problematiek aanwezig is bij CLSK/PW, wordt het toepassen van de arbeidshygiënische strategie bij die SEG besproken (Zie A.3). Voor de SEG CLSK/SCH wordt in deze paragraaf alleen ingegaan op spuitwerkzaamheden.

Het beoordelen of het spuiten noodzakelijk is voor het onderhoud, is de eerste vereiste bronmaatregel. Het is de vorm van onderhoud die – over het algemeen - tot de grootste concentraties chroom-6 in de lucht kan leiden. In het 'Plan van Aanpak Grenswaardeverlaging chroom-6' is deze maatregel opgenomen. CLSK en de wapensysteemmanagers dienen uit te werken of het spuitproces kan worden: geautomatiseerd (bijv. spuitrobots) of vervangen (bijv. kwasten/rollen i.p.v. spuiten). Dit is met name belangrijk indien het Defensie overweegt om in de toekomst gehele vliegtuigen/helikopters van een nieuwe chroom-6 houdende coating te voorzien. In dat geval zal de aard, mate en duur van de blootstelling sterk wijzigen.

---

22 Op VKL zijn in 2014 en 2015 taakmetingen uitgevoerd tijdens spuit- en schuurwerkzaamheden in de huidige toegepaste voorbewerking- en spuitcabine. Doel daarvan was om de blootstelling te toetsen aan de toenmalige grenswaarde (10 µg/m^3 als 15 min TGG). Op basis van die resultaten en de genomen maatregelen, wordt verwacht dat huidige blootstelling lager is dan de grenswaarde (1 µg/m^3 als 8 uur TGG).
23 Voor adembescherming hanteert Defensie voor het vaststellen van het benodigde type adembescherming de Assigned Protection Factor (APF) . Adembeschermingsmiddelen zijn hierin ingedeeld in zes beschermingsklassen (APF: 4-10-20-40-200-2000). Hiermee wordt alleen de minimaal vereiste beschermingsklasse vastgesteld. Benadrukt dient te worden dat de daadwerkelijke bescherming grotendeels wordt bepaald door juist gebruik en onderhoud. Defensie voert daarom o.a. 'Fit-to-Face' testen uit.

Indien het spuitproces niet kan worden geautomatiseerd of vervangen is de tweede maatregel het adequaat technisch inrichten van de spuitcabine, zodat de spuitnevel van de schilder wordt afgeleid. De schilder bevindt zich dan nog steeds in de spuitcabine, waardoor contact met de spuitnevel mogelijk is. Uit de meetgegevens blijkt dat dit contact met de spuitnevel nog steeds plaatsvindt in de spuitcabines en adembescherming noodzakelijk is. Een combinatie van technische en organisatorische maatregelen ('best practices') is noodzakelijk om dit contact te minimaliseren. Het CLSK streeft ernaar om (toekomstige) spuitcabines zo in te richten dat de spuitnevel zoveel als technisch mogelijk van de schilder wordt afgeleid. Het CLSK onderzoekt technische maatregelen als benodigde luchtsnelheden en ander type spuittechnieken (bijv. elektrostatisch spuiten i.p.v. HVLP[24]). Deze technische maatregel is opgenomen in het 'Plan van aanpak verlaging grenswaarde chroom-6'.

Als laatste zijn organisatorische maatregelen nodig om de luchtconcentratie te beheersen. Luchtconcentraties boven de grenswaarden ontstaan, indien schilders onvoldoende de spuitnevel ontwijken – of daartoe in staat zijn. Het technisch inrichten van een spuitcabine heeft alleen meerwaarde, als tevens gebruiksvoorwaarden worden vastgesteld, waarmee wordt geborgd dat de schilders de spuitcabine ook zo (kunnen) gebruiken, dat geen contact plaatsvindt met de spuitnevel. Het juist opstellen van werkstukken en realiseren van voldoende bewegingsruimte (maximaal aantal werkstukken) zijn daarvan voorbeelden. In de werkplanning moet dan ook rekening gehouden worden met voldoende tijd om dit soort maatregelen te kunnen uitvoeren. Met het verlagen van de grenswaarde in 2017 is het belang van deze gebruiksvoorwaarden in spuitcabines sterk toegenomen. Het CLSK en CEAG voeren inmiddels een onderzoek uit naar 'best practices' in spuitcabines. Dit punt is opgenomen in het 'Plan van aanpak verlaging grenswaarde chroom-6'.

Figuur 3: spuitwerkzaamheden met weinig mogelijkheden om spuitnevel te ontwijken door (te)veel werkstukken in spuitcabine

A.3 Plaatwerkers CLSK (CLSK/PW)

A.3.1 Situatie-omschrijving

De overkoepelende Similar Exposure Group (SEG) CLSK/PW bestaat uit personeel van het CLSK, werkzaam bij de plaatwerkerijen van de volgende decentrale werkgevers:: LCW, EHV, DHC (locatie Gilze-Rijen), VKL en LW. De belangrijkste werkzaamheden met chroom-6 betreffen: machinale bewerkingen (o.a. schuren, slijpen, bo-

24 High Volume Low Pressure (HVLP)

ren, ruimen, klinken) en verf aanbrengen met stift/kwast. De werkzaamheden worden 4-5 dagen per week uitgevoerd.
Machinale bewerkingen vinden plaats in de werkcentra waar een puntafzuiging aanwezig (vaste opstelling of HEPA-stofzuiger) en in hangaars. De plaatwerker gebruikt in de hangaars meestal een HEPA-stofzuiger[25] als puntafzuiging, die naast het te behandelen object wordt gehouden. De plaatwerker gebruikt daarbij adembescherming en beschermende kleding/handschoenen.
Verf aanbrengen met de kwast of stift vindt plaats bij spotreparaties op het vliegtuig/helikopter in de hangaars. De plaatwerker gebruikt daarbij adembescherming en beschermende kleding/handschoenen.

A.3.2 *Blootstelling*

In tabel 4 staan de meetresultaten bij de SEG CLSK/PW opgenomen. De metingen zijn uitgevoerd bij LCW (23), DHC (7) en EHV (5) in de periode 2012-2017[26]. Tijdens de metingen zijn, alle hierboven beschreven werkzaamheden uitgevoerd.

Tabel 4: resultaten luchtmetingen (µg/m^3) SEG CLSK/PW 8 uur TGG

n	P50	min-max	n<25% GW	n: 25-100% GW	n>100% GW
35	0,11	(<0,10-6,34)	25	5	5

n = aantal metingen; P50=50 Percentiel (indicatie gemiddelde); GW = Grenswaarde

Uit de resultaten blijkt dat de luchtconcentratie op de werkplek sterk varieert (<0,10-6,34 µg/m^3). Tijdens 25 metingen bleef de luchtconcentratie onder de 25% van de grenswaarde (<0,25 µg/m^3), waarvan 18 keer geen chroom-6 werd aangetoond (<0,10 µg/m^3). Bij 5 metingen bleef de luchtconcentratie tussen de 25% en 100% van de grenswaarde en 5 keer werd de grenswaarde overschreden (>1 µg/m^3).

Bij alle overschrijdingen van de grenswaarde zijn tussen de 60-210 minuten hoogenergetische machinale bewerkingen in de hangaars uitgevoerd (schuren/slijpen) met een HEPA-stofzuiger[27] als puntafzuiging. Echter bij de metingen, waarbij geen overschrijdingen zijn aangetoond, vonden dergelijke machinale bewerkingen ook plaats, wat aangeeft hoe gevoelig het toepassen van HEPA-stofzuigers is voor correct gebruik. Indien alleen laagenergetische bewerkingen werden uitgevoerd (boren, klinken, ruimen), werden geen overschrijdingen van de grenswaarde aangetoond (n=10; <0,10-0,8 µg/m^3).

Conform NEN EN 689 blijft de luchtconcentratie voor de SEG CLSK/PW niet onder de grenswaarde. Dit betreft de luchtconcentratie buiten de gedragen adembescherming. De gebruikte adembescherming heeft een dusdanige beschermingsfactor dat bij adequaat gebruik en onderhoud van de toegepaste adembescherming de blootstelling in het masker lager ligt dan de grenswaarde.

---

25 High Efficiency Particulate Arrestance, of High Efficiency Particulate Air (HEPA, cfm. EN 1822:2009).
26 Op LW zijn in 2011 luchtmetingen uitgevoerd tijdens plaatwerkzaamheden in het werkcentrum plaatwerkerij en de hangaars. Op basis van die resultaten (< 0,1 µg/m^3) en de sindsdien genomen maatregelen, wordt verwacht dat de huidige blootstelling lager is dan de huidige grenswaarde (1 µg/m^3 als 8 uur TGG).
27 Bij twee metingen hadden de werknemer het inventarisatieformulier niet ingevuld, zodat hier enige onzekerheid over is.

A.3.3 Maatregelen

Bij de SEG CLSK/PW zijn hoogenergetische bewerkingen (o.a. schuren, slijpen) de belangrijkste oorzaken van blootstelling. Tevens is dit de meest complexe activiteit om te beheersen, omdat het op veel verschillende plaatsen wordt uitgevoerd (o.a. werkcentra, hangaars en in airframes). Voor de SEG CLSK/SCH wordt in deze paragraaf voornamelijk ingegaan op het toepassen van de arbeidshygiënische strategie bij de hoogenergetische bewerkingen.

Als bronmaatregel laten werkcentra verf eerst verwijderen van materieel (afbijten/afgesloten straalkast) als hoogenergetische bewerkingen nodig zijn. Meestal voeren de schilders dit uit voor andere werkcentra. Als stralen/afbijten niet mogelijk is, verwijdert de schilder het in de voorbewerkingsruimte met een schuurmachine met afzuiging. Op deze wijze hoeven andere werkcentra geen hoogenergetische bewerkingen meer uit te voeren. Deze werkwijze is echter niet overal volledig ingevoerd of altijd mogelijk (met name indien het te bewerken materieel niet van het airframe kan worden gehaald). Hoogenergetische bewerkingen aan chroom-6, dienen – conform het 'Plan van Aanpak Grenswaardeverlaging chroom-6' – de komende jaren meer te worden geminimaliseerd. Werkgevers dienen te kunnen onderbouwen, waarom hoogenergetische bewerkingen technisch noodzakelijk zijn. Hiervoor is samenwerking nodig tussen werkgevers, assortiments- en wapensysteemmanagers. Ook na het verwijderen van de primerlaag zijn maatregelen nodig, omdat restanten chroom-6 aanwezig kunnen zijn[28]. Het is belangrijk om personeel hier op te blijven wijzen.

Indien hoogenergetische bewerkingen niet kunnen worden voorkomen, of plaatsvinden in een gesloten systeem (straalkast), dient het plaats te vinden met een adequate puntafzuiging. Op het moment vindt puntafzuiging regelmatig plaats met stofzuigers met HEPA-filters. De effectiviteit hiervan is echter sterk afhankelijk van de afstand van de afzuigmond tot de bron. Gereedschap met geïntegreerde puntafzuiging geeft betere resultaten en dient de eerste keuze te zijn. HEPA-stofzuigers moeten namelijk naast het gereedschap gehouden worden. Geïntegreerde afzuiging wordt op het gereedschap aangesloten.
Het verbeteren van de puntafzuiging is opgenomen in het 'Plan van aanpak verlaging grenswaarde chroom-6'. Het CLSK en CLAS zijn inmiddels i.s.m. de assortimentsmanager gestart met een vervangingstraject om te komen tot gereedschappen met geïntegreerde afzuiging. Zeker bij het CLSK zijn er echter situaties, waarbij het lastig kan zijn om commercieel verkrijgbare en technisch toepasbare apparatuur te verkrijgen. Dit betreft o.a. situaties in airframes, waar weinig ruimte is om puntafzuiging toe te passen.
De noodzaak tot het vervangen van de HEPA-stofzuigers door geïntegreerde puntafzuiging is minder aanwezig bij de laagenergetische werkzaamheden (o.a. boren, ruimen, klinken). Geïntegreerde puntafzuiging heeft voor deze bewerkingen uiteraard de voorkeur boven een HEPA-stofzuiger. Het CLSK (CLAS en CZSK) dienen voor deze bewerkingen te blijven zoeken naar commercieel verkrijgbare en technisch toepasbare beheersmaatregelen.

---

28 Een verfsysteem op een airframe bestaat uit meerdere lagen (meestal alodine, primer en eventueel topcoat). De alodine en primer zijn chroom-6 houdend. Alodine is de onderste laag, veel dunner dan de primer (gemiddeld 200x) en gaat een chemische verbinding aan met het aluminiumoppervlak. Bij afbijten kunnen daarom restanten achterblijven. Hetzelfde is mogelijk als aluminiumplaten zijn behandeld met chroomzuur. De primer is wel goed verwijderbaar.

Om passieve[29] blootstelling en/of verspreiding te voorkomen is het verplicht om als organisatorische maatregel een gevarenzone in te stellen. Dit is een aparte, van de overige werkzaamheden afgescheiden werkruimte bedoeld voor werkzaamheden met CM-stoffen (zoals chroom-6). De aparte werkruimte dient duidelijk afgebakend en gemarkeerd te worden door het (tijdelijk) zichtbaar aanbrengen van veiligheids- of waarschuwingssignalering. Als meerdere partijen of werknemers in de gevarenzone aanwezig moeten zijn, dienen werkzaamheden op elkaar te worden afgestemd, om passieve blootstelling te voorkomen.
Vooral bij de SEG CLSK/PW is het inrichten van een tijdelijke gevarenzone belangrijk, door het uitvoeren van machinale bewerkingen in de hangaars, waar tegelijkertijd andere functiegroepen werkzaam zijn. De werkplanner/ -voorbereider dient hierbij te zijn betrokken. Het uitvoeren van deze maatregel is bij meerdere werkgevers voor verbetering vatbaar. Om deze maatregel beter praktisch toepasbaar te maken in de hangaars, is meer inzicht nodig in benodigde afstanden per type bewerking. Het CLSK en CEAG voeren inmiddels een onderzoek hiernaar uit en deze organisatorische maatregel is opgenomen in het 'Plan van aanpak verlaging grenswaarde chroom-6'.

A.4 Helikopter- en vliegtuigonderhoud CLSK (CLSK/VO-HO)

A.4.1 Situatie-omschrijving

De overkoepelende Similar Exposure Group (SEG) CLSK/VO-HO bestaat uit CLSK-personeel van de onderhoudsafdelingen van de volgende decentrale werkgevers: LCW, EHV, DHC (locatie Gilze-Rijen en de Kooy), VKL en LW. De belangrijkste werkzaamheden met chroom-6 betreffen: laagenergetische bewerkingen[30] (o.a. schroeven, kit krabben), kitten en verf aanbrengen met stift/kwast en chafing[31]. De werkzaamheden worden beperkt in duur uitgevoerd. De medewerkers gebruiken daarbij afhankelijk van het type bewerking HEPA-stofzuigers, adembescherming en beschermende kleding/handschoenen.

A.4.2 Blootstelling

In tabel 5 staan de meetresultaten bij de SEG CLSK/VO-HO opgenomen. De metingen zijn uitgevoerd bij: LCW (16), DHC (2), LW (7) en EHV (8) in de periode 2011-2017. Tijdens de metingen zijn, alle hierboven beschreven werkzaamheden uitgevoerd.

Tabel 5: resultaten luchtmetingen (µg/m^3) SEG CLSK/VOHO 8 uur TGG

n	P50	min-max	n<25% GW	n: 25-100% GW	n>100% GW
32	<0,10	(<0,10-0,19)	32	0	0

n = aantal metingen; P50=50 Percentiel (indicatie gemiddelde); GW = Grenswaarde

29 Passieve blootstelling ontstaat door werkzaamheden van anderen of door aanwezige restanten. De werknemer voert dan zelf niet actief werkzaamheden uit, waarbij blootstelling aan chroom-6 kan onstaan.
30 Sporadisch vinden kortdurend hoogenergetische bewerkingen (schuren/slijpen) plaats, hoewel dit voornamelijk door de SEG's CLSK/SCH en CLSK/PW wordt uitgevoerd. In dat geval wordt een HEPA-stofzuiger toegepast.
31 Chafing kan ontstaan indien oppervlakken die chroom-6 houdende verf bevatten langdurig langs elkaar bewegen, zodat stof ontstaat. Bij afgesloten ruimten kan het ophopen en bij demonteren vrijkomen. Voorbeelden hiervan zijn bij luchtvaartsystemen het verwijderen van panels, werkzaamheden aan pylons en het verwijderen van banden van velgen met chroom-6 coating

Uit de resultaten blijkt dat tijdens alle metingen de luchtconcentratie op de werkplek onder 25% van de grenswaarde blijft (<0,10-0,19 µg/m^3). Tijdens 27 metingen werd zelfs geen chroom-6 aangetoond (<0,10 µg/m^3). In alle gevallen dat chroom-6 kon worden aangetoond, betrof het werkzaamheden boven het hoofd, waardoor stof in de ademzone terecht kwam.

Conform NEN EN 689 blijft de luchtconcentratie voor de SEG CLSK/VO-HO onder de grenswaarde. Dit betreft de luchtconcentratie buiten eventueel gedragen adembescherming.

A.4.3 Maatregelen

De belangrijkste maatregel betreft de organisatie van het werk. Het continu opruimen van stof dat op de vloer valt met een HEPA-stofzuiger en het hanteren van zoneringen om ongewenste verspreiding te voorkomen. Het dragen van beschermende kleding is nodig om vervuiling van kleding en ongewenste verspreiding buiten de (tijdelijke) gevarenzone te voorkomen. Bij meerdere werkcentra kan het correct en consequent toepassen van deze organisatorische maatregelen worden verbeterd. Wat betreft de sporadische hoogenergetische werkzaamheden wordt verwezen naar de SEG CLSK/PW.

A.5 Lassers (DEF/LAS)

A.5.1 Situatie-omschrijving

De overkoepelende Similar Exposure Group (SEG) DEF/LAS bestaat uit personeel van afdelingen van: CZSK/DMI, CLAS/AFDTECH, CLAS/OTCLOG en CLSK/MET[32]. Chroom-6 kan ontstaan tijdens het lassen en snijden/branden van chroom houdende legeringen, zoals roestvast staal (RVS) en pantserstaal en –aluminium. Laswerkzaamheden aan chroom houdende legeringen vinden bij de afdelingen plaats in lascabines, lasboxen of in een afgescheiden gedeelte van de werkplaats. Deze laswerkplekken hebben ruimteventilatie en een vaste of mobiele bronafzuiging met flexibele arm met afzuigmond of een lastafel. Bij het CLSK zijn bij meerdere afdelingen speciaal ontwikkelde lastafels aanwezig om de blootstelling aan chroom-6 te beheersen. Indien mogelijk worden chroom houdende materialen in de werkplaats gelast. Incidenteel vinden echter ook laswerkzaamheden aan chroom houdende legeringen op locatie (dok, schip, kazerne zonder laswerkplek) met een mobiele bronafzuiging met een flexibele arm of slang. De mate van ruimteventilatie op deze locaties is vaak niet bekend en in bepaalde gevallen beperkt. Lassers dragen persoonlijke beschermingsmiddelen, zoals een verse luchtkap met een externe luchttoevoer of luchttoevoer via een filterunit tijdens het lassen.

Bij CSZK/DMI vindt ook het snijden/branden van chroom houdende legeringen plaats en bij CLAS/AFDTEC het snijden. De werkzaamheden worden uitgevoerd met apparatuur met bronafzuiging en in een aparte cabine of afgescheiden gedeelte van de werkplaats met ruimteventilatie.

A.5.2 Blootstelling

In tabel 6 staan de meetresultaten bij de SEG DEF/LAS opgenomen. De metingen zijn uitgevoerd bij CZSK/DMI lassen(10) , snijden (2) en branden (2), CLAS/AFDTECH lassen (1) en CLAS/OTCLOG lassen (2). Alle metingen zijn

32 Dit betreffende metaalbewerkingsafdelingen op meerdere vliegbases. Op LCW is een aparte lasafdeling.

uitgevoerd bij werkzaamheden in een werkplaats in de periode 2015-2017[33]. Door het incidentele karakter van laswerkzaamheden aan chroom houdende materialen buiten werkplaatsen (bijvoorbeeld dokken) hebben daar nog geen metingen plaatsgevonden. Zodra deze werkzaamheden plaatsvinden worden metingen uitgevoerd.

Tabel 6: resultaten luchtmetingen (µg/m^3) SEG DEF/LAS 8 uur TGG

n	P50	min-max	n<25% GW	n: 25-100% GW	n>100% GW
17	<0,10	<0,10-0,20	17	0	0

n = aantal metingen; P50=50 Percentiel (indicatie gemiddelde); GW = Grenswaarde

Uit de resultaten blijkt dat tijdens alle metingen de luchtconcentratie chroom-6 onder 25% van de grenswaarde blijft (<0,10-0,20 µg/m^3). Tijdens 14 metingen kon geen chroom-6 worden aangetoond (<0,10 µg/m^3). Conform NEN EN 689 blijft de luchtconcentratie voor de SEG DEF/LAS onder de grenswaarde. Dit betreft bij lassen de luchtconcentratie onder de gedragen adembescherming en bij snijden en branden de luchtconcentratie op de werkplek.

Een grenswaarde geldt in principe voor de luchtconcentratie op de werkplek, zonder adembescherming. Lasrook (incl. chroom-6) is hierop een uitzondering, omdat Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (I-SZW) aanvaardt dat bij de huidige 'stand der techniek' adembescherming noodzakelijk is[34]. Wel dient door een combinatie van beheersmaatregelen gestreefd te worden naar een zo laag als technisch mogelijke luchtconcentratie chroom-6 op de werkplek.

A.5.3 Maatregelen

De laswerkzaamheden aan chroom houdende legeringen in de werkplaats worden uitgevoerd in een lascabine, lasbox of een afgescheiden gedeelte van een werkplaats. De laswerkplekken hebben ruimteventilatie en bronafzuiging, d.m.v. een vaste of mobiele punt afzuiging of een lastafel. Laswerkzaamheden aan chroom houdende legeringen worden daarom zoveel mogelijk in de laswerkplaatsen uitgevoerd. Incidenteel is dit niet mogelijk en worden laswerkzaamheden aan chroom houdende legeringen op een andere locatie uitgevoerd (bijvoorbeeld dok, schip, kazerne zonder laswerkplek) met mobiele bronafzuiging met een flexibele arm of slang. Voor dergelijke complexere situaties vindt nog nader onderzoek plaats naar de arbeidshygiënische maatregelen om de concentratie zo laag als mogelijk te houden.

Als technische maategel is bronafzuiging belangrijk. Dit heeft echter alleen meerwaarde als deze juist is gepositioneerd (een veel gebruikte *vuistregel* is dat de afstand van de afzuigmond tot de las gelijk of kleiner is dan de diameter van de afzuigmond). Verder is het belangrijk dat de lasser zijn hoofd uit de pluim houdt en de adembescherming niet te snel wordt afgezet om de las te bekijken. In de lasopleidingen en in het werkoverleg/toolboxen wordt hier aandacht aan besteed. Echter tijdens de onderzoeken is regelmatig geconstateerd dat de uitvoering van deze maatregelen verbeterd moet worden (met name het positioneren van de bronafzuiging).

---

33 Naast deze 8 uur TGG metingen zijn meerdere taakmetingen uitgevoerd. In 2013 is een taakmeting uitgevoerd tijdens lassen van RVS in de lasserij van CLSK/LCW. Hierin werd geen chroom-6 aangetoond (<0,48 µg/m^3). Bij CLAS/OTCLOG zijn in 2015 6 taakmetingen uitgevoerd. In geen enkele meting is daarbij chroom-6 aangetoond (<0,18 µg/m^3).
34 Basisinspectiemodule Lasrook, I-SZW, mei 2016

Bij laswerkzaamheden aan chroom houdende legeringen is het verplicht als organisatorische maatregel een gevarenzone in te stellen om blootstelling van omstanders te voorkomen. Dit is een van de overige werkzaamheden afgescheiden werkruimte bedoeld voor werkzaamheden met CM-stoffen (zoals chroom-6). De bij lassen verplichte afscheiding met lasschermen om blootstelling aan uv-straling te voorkomen wordt ook gehanteerd als gevarenzone voor chroom-6. De veiligheids- of waarschuwingssignalering zijn echter nog niet overal aangebracht op de lasschermen.

A.6 Voertuigonderhoud en Gronduitrusting (DEF/VTO)

A.6.1 Situatie-omschrijving

De overkoepelende SEG DEF/VTO bestaat uit personeel van veel verschillende werkplaatsen. Dit betreft o.a. de afdelingen Voertuigonderhoud en Gronduitrusting van het CLSK en CLAS/AFDTECH. Kenmerkend voor deze afdelingen is dat materieel moet worden bewerkt dat chroom-6 houdend verdacht *kan* zijn. In tegenstelling tot de eerder behandelde SEG's is het meestal onduidelijk of chroom-6 aanwezig is, omdat het in het verleden kan zijn aangebracht. Om hier meer duidelijkheid over te krijgen past Defensie inmiddels de zogenaamde 'chromatechecker' toe[35], waarmee aan- of aanwezigheid van chroom-6 kan worden aangetoond. Tevens heeft de Directie Materieel Organisatie (DMO) lijsten met verdacht materieel gepubliceerd, die werkcentra kunnen raadplegen.

Zover bekend bij het CEAG besteden alle decentrale werkgevers de werkzaamheden extern of intern uit aan gespecialiseerde werkcentra, zodra chroom-6 wordt aangetoond in materieel. Met name de schilderwerkcentra binnen het CLSK en het Cluster Oppervlaktebehandeling van CLAS/AFDTECH zijn interne gespecialiseerde werkcentra die chroom-6 houdende coatings verwijderen door het te stralen, af te bijten of hoogenergetisch[36] te behandelen in speciale voorbewerkingscabines. De overige afdelingen voeren dan of geen bewerkingen aan chroom-6 houdend materieel uit, omdat het is verwijderd of hooguit laagenergetische bewerkingen (schroeven, boren, krabben e.d.). Bij deze laagenergetische bewerkingen worden dan afhankelijk van het type werkzaamheden HEPA-stofzuigers, adembescherming en beschermende kleding/handschoenen toegepast.

A.6.2 Blootstelling

In tabel 7 staan de meetresultaten bij de SEG DEF/VTO opgenomen. De metingen zijn uitgevoerd bij CLAS/AFDTECH (4) en CLSK/LW/GU (3) in de periode 2013-2015. Tijdens de metingen zijn laagenergetische bewerkingen als schroeven en kit wegkrabben uitgevoerd. Bij CLSK/GU afdeling was tevens sprake van kortdurende hoogenergetische bewerkingen (machinaal schuren)[37].

35 De chromate checker is een testkit, waarmee de aan- en afwezigheid van chroom-6 in verfsystemen op materieel kan worden aangetoond.
36 Denk hierbij aan machinaal schuren en borstelen.
37 Deze hoogenergetische bewerkingen vinden inmiddels niet meer plaats in het betreffende werkcentrum.

Tabel 7: resultaten luchtmetingen (µg/m^3) SEG DEF/VTO 8 uur TGG

n	P50	min-max	n<25% GW	n: 25-100% GW	n>100% GW
7	<0,10	<0,10	7	0	0

n = aantal metingen; P50=50 Percentiel (indicatie gemiddelde); GW = Grenswaarde

Bij deze SEG's is het moeilijk uitvoerbaar gebleken om metingen uit te voeren, omdat werkzaamheden weinig en kortdurend plaatsvinden. Uit de resultaten blijkt dat geen chroom-6 kon worden aangetoond (<0,10 µg/m^3). Conform NEN EN 689 blijft de luchtconcentratie voor de SEG DEF/VTO onder de grenswaarde. Dit betreft de luchtconcentratie buiten eventueel gedragen adembescherming.

A.6.3 *Maatregelen*

Zolang werkgevers ervoor zorgen dat deze werkcentra geen hoogenergetische bewerkingen uitvoeren, wordt de bronmaatregel correct toegepast. De belangrijkste maatregel betreft de organisatie van het werk. Het continu opruimen van stof dat op de vloer valt met een HEPA-stofzuiger en het hanteren van zoneringen om ongewenste verspreiding te voorkomen. Het dragen van beschermende kleding is nodig om vervuiling van kleding en ongewenste verspreiding buiten de (tijdelijke) gevarenzone te voorkomen. Bij meerdere werkcentra kan het correct en consequent toepassen van deze organisatorische maatregelen worden verbeterd.

A.7 CLAS/AFDTECH (CLAS/AFDTECH/OB)

A.7.1 *Situatie-omschrijving*

De Similar Exposure Group (SEG) CLAS/AFDTECH/OB voert binnen de AFDTECH de hoogenergetische bewerkingen uit aan chroom-6 verdacht materieel. Het Cluster OB is een intern gespecialiseerd werkcentrum dat chroom-6 houdende coatings verwijdert door het te stralen in een straalhal/straalkasten of hoogenergetisch te behandelen in een speciale voorbewerkingscabine[38]. Voor werkzaamheden buiten het werkcentrum is een mobiele straalmachine met geïntegreerde puntafzuiging aanwezig. In de straalhal is een downflow ruimteafzuiging aanwezig en gebruikt de medewerker een straalpak met onafhankelijke luchttoevoer. De straalkasten zijn afgesloten kasten, waarbij de werknemers zich buiten de straalkast bevindt (gesloten systeem). In de voorbewerkingsruimte is een crossflow ruimteafzuiging aanwezig, waarbij de werknemers geïntegreerde puntafzuiging toepassen tijdens het schuren en adembescherming en beschermende kleding/handschoenen toepassen.

A.7.2 *Blootstelling*

In tabel 8 staan de meetresultaten bij de SEG CLAS/AFDTECH/OB opgenomen. De metingen zijn uitgevoerd in de straalhal (4) en de voorbewerkingsruimte (3) in de periode 2016-2017. Tijdens de metingen zijn werkzaamheden als droog gritstralen, machinaal schuren/borstelen en boren uitgevoerd.

38 Denk hierbij aan machinaal schuren en borstelen.

Tabel 8: resultaten luchtmetingen (µg/m^3) SEG DEF/VTO 8 uur TGG

n	P50	min-max	n<25% GW	n: 25-100% GW	n>100% GW
7	<0,10	<0,10	7	0	0

n = aantal metingen; P50=50 Percentiel (indicatie gemiddelde); GW = Grenswaarde

Uit de resultaten blijkt dat in geen enkele meting chroom-6 is aangetroffen (< 0,10 µg/m^3). Conform NEN EN 689 blijft de luchtconcentratie voor de SEG CLAS/AFDTECH/BO onder de grenswaarde. In de voorbewerkingscabine betreft dit de luchtconcentratie buiten eventueel gedragen adembescherming. Bij het droog gritstralen is onder de toegepaste straalhelm gemeten[39]. Gelet op het type bewerking (droog gritstralen) wordt ingeschat dat buiten de straalhelm een luchtconcentratie boven de grenswaarde zal ontstaan.

A.7.3 *Maatregelen*

Het Cluster Oppervlaktebehandeling verzorgt in principe sinds 2015 de 'bronmaatregel' voor andere werkcentra binnen het CLAS. Omdat het cluster de chroom-6 houdende verf verwijdert, neemt het risico voor de andere werkcentra af.

Voor kleinere onderdelen maakt het cluster gebruik van gesloten straalkasten, wat de hoogste vorm van beheersing is conform de arbeidshygiënische strategie. Voor grotere onderdelen of gehele voertuigen maakt het cluster gebruik van een voorbewerkingsruimte en een kleine straalhal. In de voorbewerkingsruimte is geïntegreerde puntafzuiging aanwezig voor machinale bewerkingen als schuren. In de straalhal wordt droog gritstralen uitgevoerd en is alleen ruimteafzuiging aanwezig (downflow). De werknemer bevindt zich tijdens het droog gritstralen in de straalhal en is voor de bescherming grotendeels afhankelijk van de adembescherming. Er zijn echter stofvrije/-arme straaltechnieken beschikbaar (o.a. inductiestralen, werpstralen, zuigkopstralen, waterstralen), waarmee het vrijkomen van chroom-6 kan worden gereduceerd. De straalhal voldoet daarmee niet aan de arbeidshygiënische strategie. Het vervangen van de straalhal staat daarom opgenomen in het 'Plan van aanpak grenswaardeverlaging chroom-6' en wordt vervangen. In dit vervangingsplan wordt tevens de voorbewerkingsruimte meegenomen.

A.8 Galvano (CLSK/LCW/GALV)

A.8.1 *Situatie-omschrijving*

De Similar Exposure Group (SEG) CLSK/GALV voert het alodineren en hardverchromen uit (aanbrengen van een beschermende chroom-6 houdende laag). De SEG maakt hierbij gebruik van baden met o.a. chroomzuur, waaruit aerosolen chroom-6 kunnen vrijkomen. Het grootste risico is aanwezig tijdens het plaatsen en uithalen van onderdelen uit deze baden, als de werknemer de afdekking van de baden verwijdert. De baden zijn voorzien van een randafzuiging. De werknemers passen adembescherming en beschermende kleding/handschoenen toe tijdens de werkzaamheden nabij de baden.

39 De meetkop en filter worden beschadigd door het straalgrit als buiten het straalpak wordt gemeten.

A.8.2 *Blootstelling*

In tabel 9 staan de meetresultaten bij de SEG CLSK/LCW/GALV opgenomen. De metingen zijn uitgevoerd in het werkcentrum Galvano in 2016. Tijdens de metingen zijn werkzaamheden nabij de baden uitgevoerd.

Tabel 9: resultaten luchtmetingen (µg/m^3) SEG DEF/VTO 8 uur TGG

n	P50	min-max	n<25% GW	n: 25-100% GW	n>100% GW
2	<0,10	<0,10	2	0	0

n = aantal metingen; P50=50 Percentiel (indicatie gemiddelde); GW = Grenswaarde

Uit de resultaten blijkt dat in geen enkele meting chroom-6 is aangetroffen (< 0,10 µg/m^3). Conform NEN EN 689 blijft de luchtconcentratie onder de grenswaarde[40].

A.8.2.1 *Maatregelen*

De randafzuiging in de baden en de afdekking zorgen ervoor dat de luchtconcentratie onder de grenswaarde blijven. Een toets aan 'stand der techniek' is noodzakelijk, om te voldoen aan de eis tot 'zo laag als technisch mogelijk'. CLSK voert hiertoe inmiddels een onderzoek uit. De maatregel is daarom opgenomen in het 'Plan van aanpak grenswaardeverlaging chroom-6'.

A.9 DEF/OVERIG

A.9.1 *Situatie-omschrijving*

Naast de SEG's waarbij regelmatig werkzaamheden plaatsvinden waarbij blootstelling aan chroom-6 kan plaatsvinden, zijn er veel werkcentra waar dit incidenteel het geval is. Dit betreft o.a. CZSK/DMI afdelingen C4I en Sensor- en Wapensystemen en CLSK afdelingen als: Wapentechniek, Avionica, Chemische en Mechanische reiniging en Egress. Het betreft voornamelijk laagenergetische bewerkingen (vooral boren en schroeven), spotpainting met kwast, kit aanbrengen/verwijderen en werkzaamheden met gesloten straalkasten. De medewerkers gebruiken hierbij maatregelen als HEPA-stofzuigers en afhankelijk van de werkzaamheden adembescherming en beschermende kleding/handschoenen.

A.9.2 *Blootstelling*

Gelet op de sterk verlaagde grenswaarde in 2017 worden bij deze werkcentra sinds eind 2017 luchtmetingen uitgevoerd om te evalueren of de luchtconcentratie – zoals verwacht - onder de verlaagde grenswaarde blijft. Bij de eerste drie metingen is daarbij geen chroom-6 aangetoond (< 0,10 µg/m^3).

A.9.3 *Maatregelen*

De verwachte belangrijkste maatregel betreft de organisatie van het werk. Het continu opruimen van stof dat op de vloer valt met een HEPA-stofzuiger en het hanteren van zoneringen om ongewenste verspreiding te voorkomen. Het dragen van beschermende kleding is nodig om vervuiling van kleding en ongewenste verspreiding buiten de (tijdelijke) gevarenzone te voorkomen.

40 Omdat sprake is van 2 metingen is als beoordelingskader 10% van de grenswaarde toegepast en niet 25% (zie hoofdstuk 3).

A.10 Passieve blootstelling (DEF/ACHT)

A.10.1 *Situatie-omschrijving*

Bij locaties waar met chroom-6 houdend materieel wordt gewerkt - of in het verleden is gewerkt – kan chroom-6 in stofrestanten niet worden uitgesloten. Met name op plekken waar stofophoping ontstaat en niet regelmatig worden schoongemaakt. Personeel dat zelf geen werkzaamheden uitvoert met chroom-6 houdend materieel kan bij onvoldoende 'Good House Keeping', in contact komen met het chroom-6 in deze stofrestanten (passieve blootstelling).

Leidinggevenden op lokaal niveau zijn verantwoordelijk voor het dagelijkse 'Good House Keeping'. Voor de werkplaatsen waar zich stof op moeilijk bereikbare plaatsen kan verzamelen (bijvoorbeeld op spanten, achter installaties) is een defensiebreed raamcontract afgesloten. De periodiciteit van schoonmaak is vastgelegd in HDBV-aanwijzing 022 'Risicobeheersing Gevaarlijke Stoffen op de Werkplek'.

A.10.2 *Blootstelling*

Om te beoordelen of de aanwezigheid van (historische) restanten kan leiden tot een gezondheidsrisico zijn op meerdere locaties onderzoeken uitgevoerd.

In tabel 10 staan de meetresultaten naar de achtergrondconcentratie opgenomen. De metingen zijn uitgevoerd bij het CLAS (84)[41], CLSK (22) en CZSK (11) in de periode 2015-2017.

Tabel 10: resultaten luchtmetingen (µg/m^3) Achtergrond 8 uur TGG

n	P50	min-max	n<25% GW	n: 25-100% GW	n>100% GW
117	<0,10	<0,10	117	0	0

n = aantal metingen; P50=50 Percentiel (indicatie gemiddelde); GW = Grenswaarde

Uit de resultaten blijkt dat in geen enkele meting chroom-6 is aangetoond (< 0,10 µg/m^3). Conform NEN EN 689 blijft de luchtconcentratie onder de grenswaarde.

A.10.3 *Maatregelen*

Uit de onderzoeken bleek dat in meerdere werkplaatsen accumulatie van stof aanwezig is. Met name op moeilijk bereikbare plaatsen, zoals hogere delen (> 2 meter). Gelet op de (historische) werkzaamheden kan nooit volledig worden uitgesloten dat zich daarin restanten chroom-6 bevinden. Dat de luchtconcentratie lager is dan de grenswaarde, laat onverlet dat moeilijk bereikbare plaatsen (periodiek) schoon gemaakt moeten worden als onderdeel van het reguliere schoonmaakregime of als eindschoonmaak na beëindiging van de werkzaamheden met chroom-6.

Voor de werkplaatsen waar zich stof op moeilijk bereikbare plaatsen kan verzamelen (bijvoorbeeld op spanten, achter installaties) is een defensiebreed raamcontract afgesloten. De periodiciteit van schoonmaak is vastgelegd in HDBV-aanwijzing 022 'Risicobeheersing Gevaarlijke Stoffen op de werkplek'. Meerdere werkgevers hebben inmiddels een dergelijke periodieke of eindschoonmaak uitgevoerd.

41 Bij het CLAS zijn metingen uitgevoerd op geselecteerde locaties, waar in het verleden de meeste chroom-6 werkzaamheden hebben plaatsgevonden (worst-case).

Bijlage B Werkwijze onderzoek

Doel van dit rapport is een overzicht te geven van de resultaten van onderzoeken die het CEAG heeft uitgevoerd. Deze bijlage beschrijft hoe het overzicht is opgesteld. Paragraaf B.1. beschrijft de onderzoeken die gebruikt zijn om het overzicht te maken, waarna paragraaf B.2. beschrijft welke meetgegevens binnen die onderzoeken bruikbaar waren. Paragrafen B.3. t/m B.6. beschrijven tenslotte hoe meetresultaten worden gebruikt om te toetsen aan een grenswaarde of screeningswaarde.

B.1 Gebruikte onderzoeken

Het overzicht is gemaakt op basis van onderzoeken die het CEAG uitvoert – of heeft uitgevoerd – op aanvraag van decentrale werkgevers of door een stafafdeling Bedrijfsveiligheid van een defensieonderdeel (DO). Het CEAG voert onderzoeken uit in het kader van de Risico-Inventarisatie en Evaluatie (RI&E) of een Periodiek Medisch Onderzoek (PMO). CEAG voert metingen uit om de luchtconcentratie chroom-6 en de concentratie 'chroom totaal' in de urine te bepalen. In bijlage A staan de situaties die zijn onderzocht en bij welke werkgevers.

B.2 Beoordeling resultaten per onderzoek

Het CEAG heeft de volgende criteria gebruikt om vast te stellen of resultaten van onderzoeken geschikt zijn voor de overzichtsrapportage.

- Meetresultaten moeten geschikt zijn om te kunnen toetsen aan de huidige grenswaarde voor 8 uur TGG (1 µg/m^3). Metingen die zijn uitgevoerd om te kunnen toetsen aan de per 1 maart 2017 vervallen 15 min TGG (10 µg/m^3), worden in principe niet gebruikt. Indien relevant worden de resultaten als contextuele informatie vermeld.
- Alleen meetresultaten die conform NEN EN 689[42] zijn uitgevoerd met Personal Air Sampling (PAS)[43] zijn opgenomen in de overzichtsrapportage. Uitzondering hierop zijn de luchtmetingen die zijn uitgevoerd om vast te stellen of restanten chroom-6 tot een verhoogde achtergrondconcentratie leiden. Deze metingen zijn voor een groot deel met stationaire metingen uitgevoerd. Zie B.3 voor nader toelichting op het type metingen.
- Meetresultaten zijn door arbeidshygiënisten van het CEAG beoordeeld op 'actualiteit'. Meetresultaten zijn niet opgenomen in de overzichtsrapportage, indien deze volgens de arbeidshygiënisten onvoldoende representatief waren voor de huidige situatie, door bijvoorbeeld: verbouwingen, invoeren nieuwe beheersmaatregelen of wijziging werkmethoden.
- Om de blootstelling en maatregelen te beoordelen, is personeel dat werkt met chroom-6 conform NEN EN 689 ingedeeld in Similar Exposure Groups (SEG). Dit zijn functiegroepen met een vergelijkbare blootstelling op basis van werkzaamheden en omstandigheden. Een SEG wordt normaliter per werkgever of afdeling beoordeeld. Omdat het doel van dit rapport is om een overzicht te geven van de blootstellingsituatie binnen Defensie, zijn regelmatig SEG's van de decentrale werkgevers samengevoegd tot een overkoe-

42 NEN EN 689 Werkplekatmosfeer - Leidraad voor de beoordeling van de blootstelling bij inademing van chemische stoffen voor de vergelijking met de grenswaarden en de meetstrategie

43 De meetapparatuur wordt hierbij door een medewerker gedragen. Bij stationaire metingen, wordt de meetapparatuur op 1,5 meter hoogte op een statief geplaatst.

pelende SEG op basis van vergelijkbare omstandigheden en werkzaamheden. De variatie in mate en duur van de blootstelling is hierdoor groter, maar gelet op het doel van onderzoek aanvaardbaar geacht.

- De luchtconcentratie is per SEG conform NEN EN 689 met de grenswaarde vergeleken. De luchtconcentraties per SEG zijn geclassificeerd als: **groen** (onder grenswaarde), **oranje** (nader onderzoek nodig) of **rood** (boven grenswaarde). Zie paragraaf B.4 voor nadere toelichting over de classificatie en NEN EN 689.
- De resultaten van de concentratie 'chroom totaal' in de urine zijn vergeleken met een screeningswaarde. Bij metingen naar 'chroom totaal' in de urine wordt een meetserie van drie metingen (voor, tijdens en na de werkzaamheden) bij één werknemer als één meetresultaat gerapporteerd. Gelet op de vereiste personeelsvertrouwelijkheid van deze gegevens, worden de resultaten niet per SEG maar als één geheel gerapporteerd. In paragraaf B.6 staat nadere uitleg over de toegepaste screeningswaarde.

B.3 Luchtmetingen chroom-6

De luchtconcentraties chroom-6 tijdens de werkzaamheden zijn bepaald met PAS metingen (Personal Air Sampling). Met de luchtmonsters is de inhaleerbare stoffractie bemonsterd conform NEN EN 481. Er is gebruik gemaakt van GilAir luchtpompen. Aan de luchtpompen zijn slangen met een PAS-6 filterhouder met 25 mm PVC filter gekoppeld. De filterhouder is in de ademhalingszone van de medewerker geplaatst (buiten eventuele adembescherming). De metingen zijn uitgevoerd, zolang als blootstelling aan chroom-6 op de werkdag mogelijk was.

De flow van de luchtpompen die is gebruikt bij de PAS-metingen is ingesteld op 2,1 liter per minuut. De pompen zijn gekalibreerd met een kalibrator gekeurd door een ISO/IEC 17025 geaccrediteerde instelling. Conform EN 1232 mag de flow gedurende de meettijd niet meer dan 5% afwijken (verschil voor-/na-ijking). Hierop is toegezien door de flow van de pompen voorafgaand aan en na iedere meetsessie te controleren.

De analyses zijn vervolgens uitgevoerd door het laboratorium van RPS (geaccrediteerd conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:20057 geregistreerd door de Stichting Raad voor Accreditatie onder het registratienummer L192). De analyse van chroom-6 valt onder de lijst van geaccrediteerde verrichtingen, waarbij een analysemethode gelijkwaardig aan NIOSH 7600 is toegepast.

Op bovenstaande zijn de volgende uitzonderingen van toepassing.

- Bij metingen bij lassers zijn metingen conform het Meetprotocol Lasrook[44] uitgevoerd onder de adembescherming.
- Bij het beoordelen van de achtergrondconcentratie chroom-6 in de lucht zijn meestal stationaire metingen uitgevoerd tijdens regulier gebruik van de werkruimte. In dat geval is de meetapparatuur op een statief geplaatst op 1,5 meter hoogte. Tijdens negen metingen is de meting niet stationair uitgevoerd, maar heeft de werknemer de meetapparatuur in de ademzone gedragen (Personal Air Sampling PAS). De werknemer voerde dan zelf geen werkzaamheden met chroom-6 uit, maar was aanwezig in werkruimten waar chroom-6 werd toegepast of bewerkt.

44 Meetprotocol Lasrook, Leidraad voor de meting van beroepsmatige blootstelling aan lasrook, 5xBeter.

B.4 Beoordeling chroom-6 in lucht

Om te beoordelen of de luchtconcentratie op de werkplek lager zijn dan de grenswaarde is gebruik gemaakt van NEN-EN 689.

Samengevat hanteert de NEN EN 689 methode de onderstaande criteria om de luchtconcentratie op de werkplek per SEG te beoordelen.

a. Als elk resultaat van minstens drie verschillende werkperioden kleiner of gelijk is dan 25% van de grenswaarde, ligt de luchtconcentratie van de SEG onder de grenswaarde **(groen)**[45].
b. In geval dat metingen vallen tussen de 25-100% van de grenswaarde, zijn aanvullende metingen nodig voor de SEG en wordt de luchtconcentratie geclassificeerd als **'oranje'**.
c. Als een resultaat hoger is dan de grenswaarde ligt de luchtconcentratie van de SEG boven de grenswaarde **(rood).**

Om te beoordelen of metingen lognormaal waren verdeeld zijn – gelet op het hoge percentage metingen onder de detectielimiet (<0,10 µg/m^3) - per SEG de histogrammen geanalyseerd. Statistische analyses zijn uitgevoerd met de programma's SPSS en IHSTAT[46].

Bijlage C van NEN maakt tevens gebruik van het criterium dat als de resultaten van tenminste drie verschillende werkperioden lager zijn dan de grenswaarde en het geometrisch gemiddelde (GM) van alle metingen is kleiner dan 50% van de grenswaarde, dan ligt de luchtconcentratie onder de grenswaarde. Gelet op het hoge percentage metingen onder de detectielimiet (DL) is geen gebruik gemaakt van dit criterium. Om een *indicatie*[47] te krijgen van de gemiddelde waarde van de metingen is het 50 percentiel (P50) gerapporteerd. Er wordt echter niet aan het P50 getoetst.

B.5 Metingen 'chroom-totaal' in de urine

Om een goed inzicht te kunnen krijgen in de blootstelling aan chroom-6, zijn op de dagen waarop werkzaamheden met chroom-6 werden uitgevoerd bij dezelfde personen zowel urine- als luchtmetingen uitgevoerd. Personeel van een decentrale werkgever wordt opgeroepen om op vrijwillige basis urinemonsters in te leveren. Hiervoor werd door alle deelnemers, na geïnformeerd te zijn, een formulier ondertekend waarmee toestemming werd verleend om de urinemonsters te verzamelen en te analyseren (Informed Consent).

Om te onderzoeken of de chroomconcentratie in de urine als gevolg van blootstelling tijdens werkzaamheden toeneemt, werd het eerste urinemonster voorafgaand aan de werkzaamheden en het tweede urinemonster aan het einde van de werkdag afgenomen. De deelnemers werd gevraagd de volgende ochtend urine in te leveren. Dit derde urinemonster werd afgenomen om een beter inzicht te krijgen in de opname in het lichaam.

Mondelinge en schriftelijke Instructies werden gegeven om voor het vullen van de urinepotjes de handen te wassen. Deelnemende werknemers dienden zich aan het

45 Als er slechts 1-2 resultaten zijn dan moet de luchtconcentratie lager zijn dan 10% van de grenswaarde.
46 American Industrial Hygiene Association
47 Het P50 geeft het niveau aan waar 50% van de gegevens onder liggen en is dus niet het gemiddelde. Gelet op het grote aantal metingen onder detectielimiet is het P50 toegepast om toch een indicatie te krijgen waar het gemiddelde (en de mediaan) ongeveer liggen.

begin van de werkdag eerst in het gezondheidscentrum te melden voordat ze de werkvloer betraden. Verder kregen de werknemers instructies om aan het einde van de werkdag eerst de werkkleding uit de doen voordat men zich weer in het gezondheidscentrum meldde. Op deze wijze is verontreiniging van de urine via de handen en de kleding zo goed mogelijk voorkomen.

Omdat chroom in de urine ook afkomstig kan zijn van andere bronnen werd de volgende informatie van de werknemers verzameld; rookgewoonte; gebruik voedingssupplementen en aanwezigheid prothese. Voor de wijze van afname en opwerken van de urinestalen is door het laboratorium Medlon een instructiekaart opgesteld. Voor de opslag en het verzenden van de urinemonsters werd een protocol gehanteerd dat in overleg met het laboratorium is opgesteld.

Medlon maakt gebruik van de ICP-MS[48] techniek voor de analyse van metalen. De detectie limiet van de chroomanalyse in urine is 9.8 nmol/l. Het laboratorium Medlon is geaccrediteerd conform de NEN-EN-ISO-15189:20121349 geregistreerd door de Stichting Raad voor Accreditatie onder het registratienummer M016. Het laboratorium participeert maandelijks in een internationale validatie (UK NEQAS for Trace Elements). Naast het 'chroom totaal' werd het creatinine bepaald zodat de resultaten gecorrigeerd werden voor de verdunning van de urine. De concentraties worden daarom uitgedrukt in µmol chroom totaal per mol creatinine (µmol/mol creatinine).

De individuele resultaten zijn aan de bedrijfsarts gerapporteerd, die de gegevens archiveert. De resultaten zijn getoetst aan de screeningswaarde 4 µmol/mol creatinine. Bij waarden boven de 4 µmol/mol creatinine neemt de bedrijfsarts contact met de betreffende werknemer om een afspraak te maken voor een extra urine analyse.

Alle lucht- en urinemonsters werden voorzien van een monster-ID code. Op deze wijze was het mogelijk de urineresultaten geanonimiseerd te rapporteren aan het Coördinatiecentrum Expertise Arbeidsomstandigheden en Gezondheid (CEAG). Op basis van de monster-ID code konden de resultaten weer gekoppeld worden aan de luchtmetingen.

B.6 Beoordeling 'Chroom totaal' in urine

Er bestaat geen Nederlandse grenswaarde voor een maximaal toegestane concentratie 'chroom totaal' in urine. Voor het beoordelen van de urineconcentraties tijdens het PMO wordt een screeningswaarde van 4 µmol/mol creatinine (µmol/mol creat.) toegepast. De screeningswaarde (SW) wordt gehanteerd door het laboratorium als referentiewaarde en is gebaseerd op urineconcentraties gevonden bij mensen die niet beroepsmatig aan chroom zijn blootgesteld . Deze waarde van 4 µmol/mol creat. ligt onder de internationaal gehanteerde biologische grenswaarden voor blootstelling onder arbeidsomstandigheden.

Door de concentratie 'totaal chroom' in de urine te vergelijken met de screenings-waarde kan een indicatie worden gegeven van de effectiviteit van het toepassen van beheersmaatregelen – zoals gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen. Het overschrijden van deze waarde houdt niet in dat een onaanvaarde blootstelling plaatsvindt boven een grenswaarde of dat gezondheidseffecten zullen optreden. Een urinewaarde boven de screeningwaarde is een indicatie om het toepassen/gebruik van beheersmaatregelen te evalueren –eventueel per individu. De combinatie van

48. ICP-MS= Inductief gekoppeld plasma massaspectrometrie.
49. NEN-EN-ISO-15189: 20121349: Medische laboratoria – bijzondere eisen voor kwaliteit en competentie

lucht- en urine metingen is voor deze evaluatie nodig Er wordt dan onderzoek ingesteld naar de mate van blootstelling en er zal nogmaals urine worden afgenomen.

Bijlage C Gezondheidsrisico's en regelgeving

Deze bijlage beschrijft de gezondheidsrisico's van chroom-6 (paragraaf C.1.) en de geldende regelgeving (paragraaf C.2. en C.3.) indien werkzaamheden met chroom-6 worden uitgevoerd.

C.1 Gezondheidsrisico´s

Chroom-6-verbindingen zijn schadelijk voor de gezondheid en geclassificeerd als kankerverwekkend. Werknemers kunnen in contact komen met chroom-6 door inademen van stof- en neveldeeltjes, inslikken van stofdeeltjes of via de huid. Nadere informatie over gezondheidsrisico's van chroom-6, wijze blootstelling en de opname in het lichaam staat beschreven in de brochure: 'Wat is chroom-6' en de informatiefolder: ´Chroom-6 en ziekten: wat is er bekend uit de wetenschap?'. Beiden opgesteld door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)[50].

C.2 Regelgeving Kankerverwekkende stoffen op de werkplek

De Arbowetgeving verplicht werkgevers bij het gebruik van kankerverwekkende stoffen zoals chroom-6 eerst na te gaan of de stof kan worden vervangen door een niet-kankerverwekkende stof – de zogenaamde vervangingsplicht. Indien vervanging niet haalbaar is, moet dit onderbouwd worden.

Voor chemische stoffen geldt een maximaal toegestane luchtconcentratie op de werkplek (zonder gebruik van adembescherming). De werkgever moet deze luchtconcentratie bij kankerverwekkende stoffen tevens beperken tot een zo laag 'als technisch mogelijk' niveau onder de grenswaarde. Per 1 maart 2017 geldt een maximaal toegestane luchtconcentratie van 1 µg/m^3 als 8 uur TGG[51] voor alle chroom-6 verbindingen. De 8 uur TGG grenswaarden zijn gerelateerd aan het extra risico op het ontstaan van kanker[52].

Bij het nemen van maatregelen om een 'zo laag als technisch mogelijk niveau' te bereiken moet de werkgever de arbeidshygiënische strategie hanteren (artikel 4.4. en 4.18. Arbobesluit). Hierbij is er geen vrijheid van handelen, maar geldt een verplichte rangorde in maatregelen die op technische haalbaarheid beoordeeld moet worden. Het doel van deze strategie is om gevaren en risico's voor de werknemers zoveel mogelijk bij de bron aan te pakken.

Voor kankerverwekkende stoffen als chroom-6 is het redelijkerwijsprincipe betreffende operationele en financiële consequenties niet van toepassing. Alle maatregelen die technisch uitvoerbaar zijn moeten worden genomen. 'Technisch uitvoerbaar' wil zeggen: technische maatregelen die operationeel/commercieel beschikbaar zijn en op de betreffende werkplek toepasbaar. De 'Stand der Techniek' heeft hierbij een sleutelrol.

---

50 http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=f5e17cdc-d4b4-4868-ab72-931a69a94d42&type=pdf&disposition=inline
51. TGG=Tijd Gewogen Gemiddelde. Gemiddelde over een bepaalde tijdsduur.
52 Uitgaande van een beroepsblootstelling gedurende 40 jaar, 5 dagen/week, 8 uur/dag.

Met de arbeidshygiënische strategie worden beheersmaatregelen in onderstaande volgorde genomen:

- **Bronmaatregelen**: Voorkomen van gevaren of wegnemen van de oorzaak van het probleem.
- **Technische maatregelen**: Nemen van maatregelen (als bronmaatregelen niet mogelijk zijn) om risico's te verminderen; bijvoorbeeld het plaatsen van een afzuiginstallatie.
- **Organisatorische maatregelen**: Nemen van maatregelen (als technische maatregelen niet kunnen of geen afdoende oplossing bieden); bijvoorbeeld door het werk zo te organiseren dat werknemers minder risico lopen (taakroulatie).
- **Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM´s)**: Verstrekken van persoonlijke beschermingsmiddelen. Dit is in principe een tijdelijke oplossing en de minst gewenste mogelijkheid van bescherming.

Maatregelen om de luchtconcentratie te verlagen, moeten zijn opgenomen in de RI&E en het bijbehorende plan van aanpak. Bij overschrijding van een grenswaarde zijn sinds juni 2017 met een ministeriële regeling (artikel 4.19.b) nadere regels gesteld aan het plan van aanpak. De volgende onderdelen moeten aanvullend zijn opgenomen:

- de maatregelen in de tijd (stappenplan);
- per stap de te verwachten blootstelling;
- het tijdstip waarop een blootstelling onder de grenswaarde wordt gerealiseerd;
- onderbouwing dat de grenswaardeoverschrijding niet tot onaanvaarde gezondheidseffecten leidt;
- onderbouwing waarom andere verdergaande maatregelen redelijkerwijs niet eerder dan in het voorgestelde stappenplan kunnen worden genomen.

Totdat de maatregelen zijn ingevoerd die leiden tot een luchtconcentratie beneden de grenswaarden, mogen PBM's tijdelijk worden toegepast om een blootstelling onder de grenswaarde te bereiken. Uitzondering hierop is de beoordeling van de luchtconcentratie lasrook (incl. chroom-6), waar Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (I-SZW) aanvaardt dat bij de huidige technische mogelijkheden adembescherming noodzakelijk is om de blootstelling tot onder de grenswaarde te reduceren[53].

C.3 Preventief Medisch Onderzoek

In artikel 18 van het Arbeidsomstandighedenbesluit staat opgenomen dat elke werkgever periodiek de werknemers in de gelegenheid stelt een onderzoek te ondergaan; het Preventief Medisch Onderzoek (PMO). Het PMO is een onderzoek naar de gezondheid van werknemers in relatie tot de arbeidsomstandigheden. De werkgever is verplicht een PMO aan te bieden en deelname aan het PMO is vrijwillig. Analyse van de urine op 'chroom totaal' maakt binnen Defensie deel uit van het PMO chroom-6.

53 Basisinspectiemodule Lasrook, I-SZW, mei 2016.

Bijlage D Bedrijfsvoering met chroom-6

Dit overzichtsrapport is gericht op het beoordelen van de blootstelling op de werkplek aan chroom-6 en het toepassen van beheersmaatregelen conform de arbeidshygienische strategie. Een beoordeling van blootstelling en benodigde maatregelen vinden echter plaats binnen de context van een bedrijfsvoering. Deze bijlage beschrijft daartoe in het algemeen bedrijfsvoeringaspecten en de twee belangrijkste beleidsdocumenten die in 2017 zijn opgesteld om blootstelling aan chroom-6 te beheersen. Paragraaf D.1. beschrijft daartoe de HDBV-aanwijzing 022 'Risicobeheersing Gevaarlijke Stoffen op de Werkplek', waarna paragraaf D.2. het 'Plan van Aanpak Grenswaardeverlaging chroom-6' behandelt.

D.1 HDBV-aanwijzing 022 'Risicobeheersing Gevaarlijke Stoffen op de Werkplek'

De Commissie van de Veer heeft eerder antwoord gegeven op de vraag in hoeverre het veiligheidsmanagementsysteem binnen Defensie is geïmplementeerd en functioneert. De aspecten die daarin zijn behandeld, zijn eveneens van toepassing op het beheersen van chroom-6. Een belangrijk geconstateerd punt is dat de decentrale werkgever afhankelijk is van andere actoren om de verantwoordelijkheden betreffende veiligheid (en dus chroom-6) in te vullen. Defensie is voor de vervanging van chroom-6 houdende verfsystemen bovendien afhankelijk van de industrie en internationale ontwikkelingen.

De HDBV is verantwoordelijk voor het voeren van de regie. Het uitvoeren van de verschillende maatregelen om blootstelling aan chroom-6 te beheersen zijn toegewezen aan de defensieonderdelen (DO). De DO hebben hierbij meerdere rollen, zoals:

- (wapen)systeemmanager die normen stelt voor het gebruik (met name DMO);
- assortimentsmanager die ondersteunende diensten, infra of beheersmaatregelen levert (met name DOSCO en RVB);
- gebruiker, die systemen onderhoud en toepast (met name CLSK, CZSK en CLAS);
- decentrale werkgever[54] die verantwoordelijk is voor het beheersen van de blootstelling aan chroom-6 op de werkvloer (met name CLSK, CZSK en CLAS).

Om blootstelling te voorkomen of te beheersen is het van groot belang dat elke actor zijn deel van de werkzaamheden uitvoert. Indien één actor dit nalaat, geeft dat een probleem later in de keten van aanschaf, gebruik en afstoting. Het beheersen van de risico's is daarom een ketenverantwoordelijkheid. Dit vraagt om afstemming en samenwerking tussen decentrale werkgevers, wapen- en assortimentsmanagers en normstellers een langdurige aanpak en bijpassend voortzettingsvermogen met regie.

Om het beheersen van gevaarlijke stoffen binnen de keten te ondersteunen is in 2017 de HDBV-aanwijzing 022 'Risicobeheersing Gevaarlijke Stoffen op de Werkplek'

54 De Minister van Defensie heeft de rol van centrale werkgever ("concernniveau"). Commandanten zijn aangewezen als zogenaamde decentrale werkgever. Deze decentrale werkgevers zijn direct verantwoordelijk voor het voldoen aan de Arbeidsomstandighedenwet (op "bedrijfsniveau"), maar zijn daarbij deels afhankelijk van defensiebrede maatregelen.

opgesteld. De HDBV-aanwijzing beschrijft o.a. welke actor binnen de keten waarvoor verantwoordelijk is en aan welke uitgangspunten werkzaamheden moeten voldoen.

Het implementeren van de HDBV-aanwijzing is een hulpmiddel om te komen tot een structurele en langdurige beheersing van de blootstelling. Het succesvol implementeren van de HDBV-aanwijzing zal de komende jaren inspanning vergen van alle actoren. Alle actoren moeten de benoemde taken borgen in de eigen bedrijfsvoering en uitdragen. Een gedegen implementatie bij alle actoren binnen de keten en controle daarop met een 'planning en control' cyclus is noodzakelijk. Dit betreft tevens operationele omstandigheden.

Directie Operaties (DOPS) moet namens de Commandant der Strijdkrachten (CDS) ervoor zorgen dat veiligheidsrisico's tijdens inzet zijn beheerst. Hoewel de werkzaamheden met chroom-6 in uitzendgebied in veel mindere mate voorkomen, is dit risico ook daar aanwezig. Extra risicofactoren daarbij kunnen zijn het niet/minder aanwezig zijn van beheersmaatregelen en inzet van het personeel buiten het vakgebied. Illustratie hiervan betreft hoogenergetische bewerkingen die in Nederland worden uitgevoerd door schilders/plaatwerkers, maar tijdens inzet door andere functiegroepen moeten worden uitgevoerd. Het inventariseren en beheersen van dit soort werkzaamheden dient een onderdeel te zijn van de missieplanning door DOPS[55].

D.2 Plan van Aanpak Grenswaardeverlaging chroom-6

Met ingang van 1 maart 2017 is een nieuwe, verlaagde grenswaarde voor chroom-6 van kracht. Werkgevers, en dus ook het Ministerie van Defensie, dienen een plan van aanpak te hebben om duidelijk te maken op welke termijn en hoe zal worden voldaan aan de nieuwe wettelijke grenswaarde. De HDBV is verantwoordelijk voor het voeren van regie op het uitvoeren van de defensiebrede maatregelen.

Voor Defensie is een defensiebreed plan opgesteld o.l.v. HDBV en besproken met de Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (I-SZW). De maatregelen zijn opgesteld conform de arbeidshygiënische strategie, waarbij zowel bron-, technische en organisatorische maatregelen zijn beschreven. Tevens geeft het plan aandacht aan de rol van alle actoren – en niet alleen die van de decentrale werkgever. Het wordt verwacht dat als Defensie de maatregelen uit dit plan uitvoert, wordt voldaan aan zowel de grenswaarde als toepassen van de arbeidshygiënische strategie conform de huidige 'Stand der Techniek'.

Het plan van aanpak geeft op 'concern/branche' niveau een goed overzicht van de maatregelen en is de basis voor het verder uitwerken op decentraal niveau (o.a. werkgevers, wapen- en assortimentsmanagers). Dit belang is toegenomen per juni 2017 toen bij ministeriële regeling[56] aanvullende eisen zijn gesteld aan een plan van aanpak, indien sprake is van een overschrijding van een grenswaarde. De nadere eisen betreffen: de maatregelen in de tijd (stappenplan); de te verwachtte blootstelling per stap en het tijdstip waarop een blootstelling onder de grenswaarde wordt gerealiseerd. Een uitwerking die voornamelijk dient plaats te vinden op decentraal niveau. Een 'planning en control' cyclus en continue actualisatie is dus noodzakelijk op zowel centraal als decentraal niveau.

55 Zie het rapport van de Commissie van der Veer voor nadere details over beheersing van risico's tijdens missies.
56 Arbeidsomstandighedenregeling 4.19.b. Inhoud plan van aanpak bij overschrijding van een grenswaarde

De Staatssecretaris van Defensie heeft de Audit Dienst Rijk (ADR) gevraagd te onderzoeken in hoeverre Defensie de implementatie van de maatregelen uit dit plan van aanpak op schema ligt. De uitkomsten hiervan rapporteert het ADR apart. Het CEAG vindt het echter noodzakelijk om in dit rapport de volgende opmerkingen te plaatsen over het 'Plan van Aanpak Grenswaardeverlaging chroom-6'.

Ten eerste constateert het CEAG regelmatig beperkte voortgang in het decentraal uitwerken van het plan van aanpak en het koppelen van de plannen van decentrale werkgevers aan die van wapen- en assortimentsmanagers. Gelet op de nadere eisen die bij ministeriele regeling zijn gesteld aan het plan van aanpak is hiervoor meer aandacht nodig.

Ten tweede is het voor complexere situaties moeilijk om te voldoen aan de eis uit de nieuwe ministeriele regeling. De regeling gaat ervan uit dat op voorhand kan worden bepaald, met welke maatregelen een luchtconcentratie onder de grenswaarde behaald wordt. Voor complexe situaties als het uitvoeren van hoogenergetische bewerkingen in airframes, is het echter onduidelijk of 'technisch uitvoerbare' maatregelen operationeel verkrijgbaar en toepasbaar zijn. Hierover zal pas tijdens het uitvoeren van het plan van aanpak meer zekerheid komen. Tot op heden zijn er weinig leveranciers aangetroffen die hier op voorhand betrouwbare informatie over kunnen geven.