

Asbestbeleid voor organisaties  
Asbest- en bodemonderzoek  
Saneringsbegeleiding

Schimmelpennincklaan 2a  
3571 BH Utrecht

Tel. nr.: 030 29 900 73

Mobiel: 06 293 684 95

Email: [info@pmc-milieu.nl](mailto:info@pmc-milieu.nl)

Website: [www.pmc-milieu.nl](http://www.pmc-milieu.nl)

KvK nr.: 60767413

BTW. nr.: nl854051521B01

IBAN-nr.: NL87 TRIO 0777 8409 87

### Saneren van asbestcementen (sandwich-)panelen

### Landelijke afschaling volgens SCi 547



Gevelbeplating toegepast als kozijnvullingen in (hoogbouw-)wooncomplexen



en in schoolgebouwen.

#### Uitgevoerd in opdracht van:

Aedes vereniging van woningcorporaties  
Postbus 93121  
2509 AC Den Haag

#### Opgesteld door:

De heer Ing. M.J. Prins  
Prins Milieu Consultancy b.v.

Datum : 1 februari 2021

Versie : 3

Status : Definitief

## 0 Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Achtergrond van validatiemetingen</b> .....	<b>13</b>
2.1	Indeling in risicoklassen bij asbestverwijdering.....	13
2.2	Protocollen SCi 547 en SCi 548.....	14
2.3	Resultaten van validatiemetingen in Nederland .....	14
<b>3</b>	<b>Protocollen voor (landelijke) validaties</b> .....	<b>16</b>
3.1	Inhoudelijke behandeling van SCi 548 .....	16
3.1.1	Opstellen van werkmethodeken.....	16
3.1.2	Meetnauwkeurigheid .....	17
3.2	Validatie criteria uit SCi 547 .....	18
3.2.1	Uitgangspunten .....	18
3.2.2	Statistische toetsing .....	19
<b>4</b>	<b>Beoordeling van de blootstellingsgegevens</b> .....	<b>21</b>
4.1	Administratieve gegevens .....	21
4.2	Beschikbare validatiestudies en/of blootstellingsmetingen.....	21
4.3	Toepassingsdomein .....	23
4.3.1	Percentage asbest.....	24
4.3.2	Grootte van de panelen .....	24
4.3.3	Kritische werkzaamheden ‘met breuk.....	24
4.3.4	Meettijd in relatie tot saneringsproductie .....	25
4.3.5	Bevestigingsmethoden en ‘toegankelijkheid van de toepassing.....	25
4.3.6	Verwijderen cementen panelen in combinatie met asbesthoudende montagekit .....	25
4.3.7	Conditie van de beplating.....	26
4.3.8	Toegestane gereedschappen .....	26
4.3.9	Saneringsomgeving (containments of buitensaneringen).....	26
4.3.10	Effecten van emissiebeperkende bronmaatregelen.....	27
4.3.11	Beschikbaarheid van materiaalmonsters .....	27
4.3.12	Werken op hoogte.....	27
4.3.13	Stationaire metingen.....	28
<b>5</b>	<b>Werking</b> .....	<b>30</b>
5.1	Technisch-inhoudelijke overwegingen voor de werkmethodek .....	30
5.1.1	Emissiebeperkende maatregelen .....	30
5.1.2	Vermijden van grootschalige breuk / proefsaneringen.....	30
5.1.3	Gevalideerde bevestigingswijzen.....	31
5.2	Veiligheidsaspecten tijdens werkmethodek .....	31
5.2.1	Omgang met onvoorziene situaties .....	31
5.2.2	Noodzaak voor persoonlijke beschermingsmiddelen.....	32
5.3	Af te schalen werkmethodek.....	32
5.3.1	Beoogde tijdsduur van de werkzaamheden .....	34
5.3.2	Saneringsdoelgroep .....	34
5.4	Regelgeving voor risicoklasse 1-sanering .....	34
5.5	Instrumenten voor praktijkbevordering .....	36
5.6	Omgang met asbesthoudend afval.....	37

<b>6</b>	<b>Statistische toetsing blootstellingsmetingen .....</b>	<b>38</b>
6.1	Opzet voor indeling in homogene expositiegroepen (HEG) .....	38
6.2	Bepalingsondergrenzen (BOG's) als worst-case .....	39
6.3	Statistische berekeningen .....	39
6.4	Conclusies voor kansen op grenswaarde-overschrijdingen.....	40
6.4.1	HEG I (en IVa)-> panelen, bevestigd met montagekit, geheel gesaneerd als buitensanering en geen (constant) gebruik van asbest-stofzuiger.....	40
6.4.2	HEG II -> panelen geheel gesaneerd als binnensanering en geen gebruik van asbest-stofzuiger.....	41
6.4.3	HEG III -> panelen, geheel gesaneerd als buitensanering en met (constant) gebruik van asbest-stofzuiger .....	41
6.4.4	HEG IV -> grootschalige breuk of extreem stoten van panelen.....	42
6.4.5	HEG IVb en V -> afgevallen blootstellingsmetingen.....	43
<b>7</b>	<b>Conclusies .....</b>	<b>44</b>
7.1	Beoordeling toepassingsdomein .....	44
7.2	Te hanteren werkmethode bij risicoklasse 1.....	45
7.3	Mogelijkheden voor risicoklasse 1-saneringen .....	45
<b>8</b>	<b>Bijlagen .....</b>	<b>46</b>
		(inclusief bijlagen 66 pagina's)
<b>A.</b>	<b>Overzicht validatiemetingen gericht op de sanering van asbestcementen beplating</b>	
<b>B.</b>	<b>Overzicht van de statistische analyse van HEG I</b>	
<b>C.</b>	<b>Overzicht van de statistische analyse van HEG II</b>	
<b>D.</b>	<b>Overzicht van de statistische analyse van HEG III</b>	
<b>E.</b>	<b>Compilatiefilmmpjes van proefsaneringen</b>	
	<b>1. Validatiestudie A in Rotterdam in 2019</b>	
	<b>2. Blootstellingsmetingen N in Breukelen in 2019</b>	

## 0 Managementsamenvatting

De leden van Aedes, vereniging van woningcorporaties, hebben dagelijks met asbesthoudende materialen te maken, omdat veel van hun vastgoed voor 1993 is gebouwd. De ervaring leert dat in veel complexen vaak dezelfde asbesthoudende toepassingen 'repetierend' aanwezig zijn. Eén van deze nog veel aanwezige toepassingen zijn cementen (sandwich-)panelen. Nu moeten deze onder het regime van risicoklasse 2 worden gesaneerd. Omdat de glaslatten vaak aan de buitenzijde zijn geplaatst, is daarom meestal sprake van een buitensanering. Het komt echter ook regelmatig voor dat de glaslatten aan de binnenzijde zijn aangebracht of dat de beplating in binnenkozijnen is bevestigd, waardoor een binnensanering (in containment) noodzakelijk is. Tussen 2018 en 2020 zijn validatiemetingen volgens de SCi 548, controle- of blootstellingsmetingen tijdens saneringen verzameld. Op basis van deze resultaten was de verwachting, dat de sanering van asbestcementen beplating naar risicoklasse 1 kan worden afgeschaald.

### Conclusies voor het saneren van cementen (sandwich-)panelen onder het regime van risicoklasse 1

Geconcludeerd kan worden dat het in zijn geheel of met kleinschalige breuk handmatig verwijderen van geklemde -, gekitte - of geschroefde cementen (sandwich-)panelen met maximaal 15 % chrysotiel en een maximale grootte van 2 m<sup>2</sup> in zowel een binnen- als buitensanering onder het regime van risicoklasse 1 kan worden uitgevoerd. Er is een statistisch als nihil/klein berekende kans dat meer dan 5 % van de PAS-metingen van een saneerder de grenswaarde (van 2.000 vezels/m<sup>3</sup> lucht) zullen overschrijden.

Indien de cementen beplating met (maximaal 5 %) chrysotielhoudende montagekit is bevestigd, blijkt dat deze ook kunnen worden 'meegesaneerd' zonder dat dit leidt tot grenswaarde-overschrijdingen.

Uit de **worst case-scenario's** blijkt dat ook in het geval van kleine breuken (in bijvoorbeeld de hoeken of bij de metalen strip aan de onderzijde) op basis van de statistische berekeningen ook geen overschrijding van de grenswaarden zijn te verwachten. Het gebruik van emissie beperkende bronmaatregelen in de vorm van een asbest stofzuiger (met HEPA-filter) zorgt voor blootstellingswaarden lager dan 25 % van de grenswaarde. Het gebruik van asbest-stofzuigers is daarom in de werkmethodiek opgenomen.

Wel moet het ontstaan van een grote(re) breuk van de cementen (sandwich-)panelen worden vermeden. Dit leidt mogelijk tot ongewenste overschrijdingen van de grenswaarde.

### Praktijkbevordering

Conform de SCi 547 zijn ook instrumenten voor praktijkbevordering voor (professionele) opdrachtgevers en opdrachtnemers uitgewerkt. De geformuleerde instrumenten zijn in elk geval goed uitvoerbaar voor professionele vastgoedpartijen, zoals woningcorporaties of aannemingsbedrijven. Dergelijke partijen hebben op regelmatige basis te maken met asbesthoudende materialen in hun bezit of bij het aannemen van projecten. Daardoor is de omgang met 'asbest' in enigerlei vorm in hun werkprocessen ingebed en is bij medewerker(s) kennis over asbest aanwezig.

Met een goed doordachte voorlichtingscampagne vanuit alle betrokken partijen in de asbestsector in combinatie met een opleidingsaanbod moet het mogelijk zijn om ook niet gecertificeerde (aannemings-)bedrijven en/of particulieren deze werkzaamheden op een veilige wijze uit te kunnen laten voeren.

### Aanbevelingen

Uit de toetsingen van de blootstellingsmetingen volgt de bevestiging dat de sanering van asbesthoudende (sandwich-)panelen landelijk naar het regime van risicoklasse 1 kan worden afgeschaald.

De onderstaande werkmethodiek moet daarvoor in de webapplicatie voor het bepalen van de risicoklasse-indeling SMA-rt worden opgenomen. Daarmee wordt voor alle betrokkenen (opdrachtgevers en –nemers) via de rapporten van asbestinventarisaties inzichtelijk gemaakt dat enkel deze werkmethodiek op basis van de SCi 547 is gevalideerd en onder het regime van risicoklasse 1 valt.

De saneringswerkzaamheden kunnen zowel tijdens een binnen- als buitensanering gedurende een 8-urige werkdag worden uitgevoerd.

De onderstaande werkmethode is van toepassing op in zijn geheel of met kleinschalige breuk\* verwijderen van **geschroefde -, gekitte - en geklemd cementen (sandwich-)panelen met maximaal 15 % chrysotiel en een maximale oppervlakte van 2 m<sup>2</sup> in een binnen- of buitensanering gedurende een 8-urige werkdag:**

1. De onderstaande werkmethode mag alleen worden uitgevoerd als de sanerders (relevante) onderricht en voorlichting met betrekking tot asbest en de saneringsmethode conform artikel 4.45a en 4.45b van het Arbeidsomstandighedenbesluit hebben gevolgd. Dergelijke trainingen kunnen bij Amiant Asbestopleidingen (<https://www.amiant-asbestopleidingen.nl>) worden gevolgd.
2. Uitvoeren van een proefsanering onder het regime van risicoklasse 2 of verrichten van een (aanvullend), destructief onderzoek om te bepalen of (1) de beplating met (enkel) kleinschalige breuk\* kan worden gesaneerd en/of (2) montagekit achter het paneel, tussen het paneel en de kozijnen en/of tussen het paneel en de glaslat is toegepast\*\*.
3. De werkmethode moet worden uitgevoerd door (minimaal) twee personen, waarbij de onderstaande taakverdeling van toepassing is:
  - a. handelingen met betrekking tot het losmaken van de cementen (sandwich-)panelen;
  - b. bedienen van de emissiebeperkende handelingen in de vorm van de asbest stofzuiger tijdens het losmaken van de cementen beplating.
4. De saneringslocatie met rood-wit-lint afzetten en de bodem/vloer ter grootte van het werkgebied met folie bedekken. In het geval de sanering op hoogte plaatsvindt, moet telkens een voorziening (van bijvoorbeeld houten beplating of folie) worden gebruikt om de afstand tussen de tijdelijke vloer (van een steiger of hoogwerker) en de te saneren beplating te overbruggen. Hierdoor wordt voorkomen dat de beplating of andersoortig afval kan vallen.
5. (Indien van toepassing) vooraf demonteren of afsluiten van alle op de beplating gedemonteerde installatieonderdelen.
6. Gelet op de geaccepteerde emissie-risico's (lager dan 2.000 vezels/m<sup>3</sup> lucht) is het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen in de vorm van halfgelaatsmaskers niet noodzakelijk, maar optioneel. Het gebruik van wegwerp-overalls en – handschoenen is vanuit een voorzorgsprincipe wel voorgeschreven. Deze dienen telkens na het beëindigen van een werkperiode te worden beschouwd als asbesthoudend afval en als zodanig te worden afgevoerd.
7. Verwijderen van de panelen met behulp van (een) zuignap(pen), zodat deze geheel of enkel met kleinschalige breuk\* kunnen worden uitgenomen, terwijl als emissiebeperkende maatregel de mond van de slang van de asbest-stofzuiger\*\*\* (met HEPA-filter) zo dicht mogelijk **bij alle onderstaande handelingen** wordt meebewogen:
  - a. **indien met glaslaten geklemd**: de glaslaten met een hamer en beitel/koevoet/schroevendraaier of vergelijkbaar gereedschap losmaken;
  - b. **indien ook asbesthoudende (maximaal 5 % chrysotiel) montagekit als bevestiging is gebruikt**, zijn de navolgende omstandigheden mogelijk:
    - tijdens het handmatig loshalen van de glaslaten (zie uitwerking 6a) wordt (een gedeelte van) de montagekit tussen het paneel en de glaslat direct 'meegeaneerd';
    - de mate van verdroging van de kit (1) achter het paneel en (2) tussen het paneel en het kozijn is bepalend voor de wijze van verwijdering. Indien de kit nog intact en plastisch is, wordt de kit tussen het paneel en het kozijn **handmatig** ingesneden. In het geval van sterke verdroging zal het insnijden niet nodig zijn en komt het paneel makkelijk los;
    - zodra het paneel is verwijderd, kan de resterende montagekit handmatig met een driehoekskraber worden los gekrabd;
  - c. **indien vastgeschroefd**: de schroeven losdraaien, waarbij zowel een elektrische (accu) schroefmachine als gereedschap in de vorm van (steek)sleutels of schroevendraaiers mag worden gebruikt.
8. Het vrijkomende asbesthoudend afval, waaronder de beplating, glaslaten en (eventueel) kitresten, wordt op folie op de bodem/vloer verzameld/gelegd, waarna alles minimaal tweemaal, dus dubbel verpakt moet worden omwikkeld\*\*\*\*. Eventuele scherpe punten of randen moeten met extra tape worden beplakt. Desgewenst of als sprake is van kleine panelen kan van asbest-afvalzakken gebruik worden gemaakt.
9. Telkens als de beplating vlak naast of boven elkaar zijn gesaneerd, wordt de voormalige locatie van de beplating en de bodem/vloer in de directe omgeving ervan met de asbest-stofzuiger ontdaan van (eventueel nog aanwezige) losse (verdachte) (eventuele kit-)restanten en overige stof/brokjes.

10. Afsluitend vindt een visuele beoordeling van het saneringsgebied plaats. De bevindingen (inclusief foto's) verwerken in een vrijgave-document dat aan de opdrachtgever ter beschikking kan worden gesteld en in LAVS kan worden geupload.
11. Elk bedrijf dat in het bezit is van een NIWO-certificaat (VIHB-registratie) op basis van het 'Besluit Inzamelen Afvalstoffen & Regeling Vervoerders, Inzamelaars, Handelaars en Bemiddelaars' mag asbesthoudend afval naar een vergunde inrichting voor opslag en afvoer van asbest (stortlocatie) afvoeren. Indien het asbesthoudend afval in een container met BIG BAG (op locatie) wordt verzameld, kan deze direct door een transporteur richting een vergunde inrichting voor opslag en afvoer van asbest worden afgevoerd\*\*\*\*\*.

- \* : Voor de wijze van breuk zijn de onderstaande definities geformuleerd:
1. kleinschalige breuk – het afbreken van kleine stukjes beplating, zoals bijvoorbeeld in de hoeken, langs de randen of bij ingezaagde gaten)
  2. grootschalige breuk – het ontstaan van lange breuklijnen, zodat de beplating doormidden breekt of in meerdere stukken uiteenvalt.
- \*\* : De aanwezigheid van niet direct zichtbare en/of al dan niet verdroogde montagekit moet bij voorkeur tijdens de asbestinventarisatie door middel van destructief onderzoek (door het losmaken van minimaal twee glaslatten bij verschillende panelen) worden vastgesteld. Indien uit het destructief onderzoek blijkt dat geen montagekit aanwezig is, kan het inventarisatiebedrijf (in overleg met de opdrachtgever) beslissen om het destructief onderzoek uit te breiden door bij minimaal twee panelen in verschillende kozijn delen de glaslatten rondom los te halen. Vervolgens proberen om de bovenzijde van de panelen naar voren bewegen, zodat vastgesteld kan worden of de beplating in zijn geheel en zonder grootschalige breuk kan worden verwijderd. De panelen hoeven niet in zijn geheel te worden uitgenomen en kunnen weer in het kozijn worden terug geduwd, waarna de glaslatten weer worden bevestigd. Indien uit het destructief onderzoek blijkt dat montagekit achter het paneel, tussen het paneel en de kozijnen en/of tussen het paneel en de glaslat is toegepast, kan met behulp van een proefsanering onder het regime van risicoklasse 2 worden vastgesteld of de panelen in zijn geheel of met slechts kleinschalige breuk kunnen worden gesaneerd.
- \*\*\* : Om het verwisselen van stofzuigerzakken zonder asbestemissie te kunnen laten plaatsvinden, moet gebruik worden gemaakt van een asbest stofzuiger, waarvan de afvallemmers ingebouwde HEPA-filters bevatten. Hoewel slechts een beperkt aantal merken een dergelijk type stofzuiger produceren, zijn deze stofzuigers op dit moment wel aan te kopen (bij gespecialiseerde leveranciers voor de asbestsector).
- \*\*\*\* : Het ingepakte, asbesthoudende materiaal/afval moet worden voorzien van een asbestmarkering.
- \*\*\*\*\* : Voor het transport van asbesthoudend afval is het gebruik van begeleidingsbrieven verplicht. Daarnaast moet het afval, vanuit bedrijfswagens, bij voorkeur direct of de volgende dag bij de vergunde inrichting voor opslag en afvoer van asbest (stortlocatie) plaatsvinden. Bij het aanleveren wordt het asbesthoudende afval gewogen met als bewijs een weegbon.
- Het afvalstroomnummer wordt door de ontvanger van het asbesthoudende afval (stortplaats) aangemaakt en beschikbaar gesteld. De Eural codering geeft aan hoe gevaarlijk het afval is. De codes komen uit de Regeling Europese afvalstoffenlijst (Eural). Voor 'asbesthoudend afval' is de Eural-code 17 06 05.

## 1 Inleiding

Aedes onderzoekt de mogelijkheden om asbesthoudende toepassingen in lagere risicoklassen te kunnen saneren. Aan de hand van de systematiek van de SCi 547 voor het landelijk afschalen van saneringsmethoden wordt uitgewerkt dat de sanering van cementen (sandwich-)panelen met maximaal 15 % chrysotiel (witte asbest) onder het regime van risicoklasse 1 kan worden uitgevoerd.

Het betreft geschroefde-, gekitte - of (met glaslatten) geklemde cementen (sandwich-)panelen, die in zijn geheel of met slechts kleinschalige breuk kunnen worden gesaneerd. Voor deze landelijke afschaling is gebruik gemaakt van blootstellingsmetingen, die bij validatiemetingen volgens de SCi 548 of tijdens controlemetingen gedurende 'normale' saneringen zijn gemeten. Deze blootstellingsgegevens zijn volgens de criteria van de SCi 547 aan de grenswaarde voor asbest (van 2.000 vezels/m<sup>3</sup> lucht) getoetst.

Dit rapport en bijbehorende bijlagen zijn ter beoordeling bij het Validatie en InnovatiePunt (VIP) ingediend.

### Corporatiesector

Aedes is de branchevereniging van woningcorporaties en behartigt hun belangen op diverse dossiers. Deze circa 300 woningcorporaties beheren 95 procent van alle (sociale) verhuureenheden in Nederland. In totaal gaat het om circa 2,4 miljoen wooneenheden, waarvan circa driekwart voor 1993 is gebouwd. Veel van het woningbezit is kort na de Tweede wereldoorlog gerealiseerd. De ervaring leert dat in veel complexen vaak dezelfde asbesthoudende toepassingen 'repetierend' aanwezig zijn.

De scheidslijn voor of na 1993 gebouwd is van belang omdat het algemeen asbestverbod sinds 1 juli 1993 van kracht is. Sindsdien is het beroepsmatig be- en verwerken van asbest verboden.

### Landelijke afschalingen

Voor het uitvoeren van validatiestudies zijn de SCi 548 (op projectniveau) en de SCi 547 (op landelijk niveau) beschikbaar. Het afschalen van de risicoklasse betekent dat er minder veiligheidsvoorzieningen nodig zijn tijdens een asbestsanering om deze toch veilig te kunnen uitvoeren. Het saneren van dergelijke asbesthoudende toepassingen kan met de gevalideerde werkmethode dan met een geaccepteerd risico (ruim) onder de grenswaarde worden uitgevoerd.

Recent heeft Prins Milieu Consultancy b.v. op verzoek van Aedes ook voorstellen voor het afschalen van de sanering van asbesthoudende beglazingskit en asbesthoudende vensterbanken aan de beoordelingscommissie SCi 547 voorgelegd, welke (beide) voldoende onderbouwd waren om een afschaling naar risicoklasse 1 mogelijk te maken.

### Opbouw van het rapport

In hoofdstuk 2 is een korte toelichting op de achtergronden van de huidige risicoklasse-indelingen gegeven. Voor de volledigheid is ook een toelichting op de SCi 547 en SCi 548, gebruikt voor het afschalen van risicoklassen op project- en landelijk niveau, gegeven. Ook komt de beschikbaarheid van blootstellingsmetingen in Nederland met betrekking tot cementen panelen aan de orde. Een nadere uitwerking van de vereisten voor het toepassen van de SCi 547 en SCi 548 is in hoofdstuk 3 gegeven.

De administratieve gegevens van deze aanvraag en een overzicht van de gebruikte validatiemetingen is in hoofdstuk 4 weergegeven. Dit wordt gevolgd door het toepassingsdomein. Hierbij worden alle van toepassingen zijnde aspecten bij de saneringswijze gewogen en beoordeeld.

Alle technisch-inhoudelijke overwegingen voor de werkmethode zijn met inbegrip van de veiligheidsaspecten in hoofdstuk 5 'Werking' beoordeeld. Aan de hand van deze beoordelingen is de werkmethode vastgesteld. Voor de volledigheid is de regelgeving ten aanzien van risicoklasse 1-saneringen en de afvoer van asbesthoudende afval ook in dit hoofdstuk opgenomen.

Het formuleren van de homogene expositiegroepen (HEG's) en de conclusies naar aanleiding van de statistische berekeningen zijn in hoofdstuk 6 uitgewerkt. Tot slot biedt hoofdstuk 7 de lezer een beknopte vertaling van de uitkomsten en de conclusies.

Na het indienen van versie 1 van het rapport is op verzoek van het VIP het rapport meer gesynchroniseerd met het beoordelingskader van het Validatie- en Innovatiepunt (VIP) Asbest (versie 1.0, mei 2020). Dit resulteerde in versie 2. De daarvoor gehanteerde verwijzings tabel is niet (meer) relevant en is daardoor nu niet (meer) opgenomen.

In het onderstaande revisie-overzicht zijn, naar aanleiding van de conceptbeoordeling van het Validatie- en Innovatiepunt (VIP) zoals op 21 januari 2021 toegestuurd, de (verwijzingen naar) de aanvullingen of aanpassingen weergegeven. Daaruit is de voorliggende **versie 3** van het rapport ontstaan.

Nr.	Opmerking/vraag/suggestie	Omschrijving actie of toelichting	Paragraaf-verwijzing
<b>Onderdeel 'Toepassingstermijn'</b>			
1	Specificatie maximale paneelgrootte	Naar onze beleving zijn alle toegepaste panelen van een dusdanige grootte dat deze met 1 of 2 mensen zijn te verwijderen. Om het VIP tegemoet te komen hebben we een maximale grootte van 2 m <sup>2</sup> in het rapport opgenomen.	4.3.2 en 5.3
2	Duidelijke vermelding binnen- en buitensanering	Is explicieter aangeduid.	4.3.9
3	Definitie kleinschalige breuk te summier	De definities zijn duidelijker omschreven.	5.1.2
4 (en 26)	Toelichting op relevantie bevochtigen als emissiebeperkende maatregel	We zijn er van overtuigd dat het vooraf bevochtigen van de glaslatten geen effectieve emissiebeperkende maatregel is. Dit was al uitgebreid toegelicht, maar is nog extra toegelicht.	4.3.10
5	Toelichting op verwijdering van montagekitten	Er is een duidelijker omschrijving van het voorkomen van de kit opgenomen. Daarnaast zijn de kit-gerelateerde saneringshandelingen duidelijker uitgewerkt, waarbij ook de (mogelijke) blootstellingsaspecten zijn behandeld.	4.3.6 en 5.3
6	Verwijdering montagekit zonder elektrisch gereedschap	Dit is meer expliciet in de werkmethode omschreven.	5.3
7	Werkwijze tijdens saneringen op steigers/hoogwerkers	Dit aspect is bij de aanvraag voor de validatie nog niet belicht. Goed dat dit nu wel kan worden behandeld. Er is een extra paragraaf 4.3.12 (bestaande paragraaf 4.3.12 is hernoemd tot 4.3.13) gewijd aan het werken op hoogte.  Ook in de werkmethode is een voetnoot aan het werken op hoogte gewijd.	4.3.12 en 5.3
8	Werkwijze bij beschadigde panelen of panelen met gemonteerde onderdelen erop	De bezorgdheid voor wat betreft het niet in zijn geheel kunnen saneren van gevelpanelen met erop gemonteerde installatie-delen, zoals stopcontacten wordt gedeeld. De sanering van deze gevelpanelen valt alleen onder deze validatie als de installatie-onderdelen vooraf gemonteerd worden.	4.3.3 (vooral 2 <sup>e</sup> - en 3 <sup>e</sup> bullet) en 5.3
9	Bepalen samenstelling montagekit	Het maximale percentage aan chrysotiel in de montagekit is in de werkmethode opgenomen. Het vaststellen van de aanwezigheid van montagekit tijdens een asbestinventarisatie is verplicht. De keuze tussen aanvullend, destructief onderzoek en een proefsanering (onder het regime van risicoklasse 2) is uitgebreider omschreven.	4.3.6, 5.1.2 en 5.3



<b>Onderdeel 'Technisch-inhoudelijke aspecten'</b>			
10	Risicoklasse t.a.v. proefsanerings	Het verschil tussen de proefsanering en een aanvullend, destructief onderzoek zijn uitgebreider omschreven. Daarnaast is aangegeven wanneer deze instrumenten kunnen worden gebruikt.	5.1.2 en 5.3
11	Voorschrijven wegwerp-overalls (als asbesthoudend afval)	Dit verzoek is overgenomen.	5.2.2 en 5.3
12a (en 28)	Criteria voor opschaling bij grootschalige breuk	We hebben begrip voor dit verzoek om een duidelijker omslagpunt op te zoeken. Vanwege het beperkte aantal blootstellingsmetingen, waarbij grootschalige breuk optreedt, kan geen onderbouwd arbeidshygiënisch omslagpunt worden vastgesteld. Daarom is er invulling aan gegeven aan de hand van wenselijkheid. Bij het nauwgezet en beheerst uitvoeren van de werkmethode blijkt/is de kans op grootschalige breuk klein. In het geval van één grote breuk kan sprake zijn van een toeval/incident. Als het ook een tweede keer voorkomt is een derde keer niet uit te sluiten. Op deze wijze is invulling aan een criterium gegeven.	4.3.3 en 5.1.2
12b (en 22)	Afscheiding aan binnenzijde tijdens buitensanering (en 'Bij buitensanering niet naar binnen mogen' bij onderdeel 'Werkinstructie')	<p>Uit de blootstellingsmetingen blijkt dat de werkmethode/afschaling voor zowel binnen- als buitensaneringen geldt. In de beoordeling wordt enerzijds, ter bescherming van gebruikers op basis van de Omgevingswet/Woningwet, verzocht om een afscheiding aan de binnenzijde in het geval van een buitensanering en anderzijds wordt geopperd dat saneerders bij een buitensanering niet inpandig mogen komen met (mogelijk) verontreinigde wegwerp-overalls.</p> <p>Beide verzoeken zijn erg in strijd met het gegeven dat de werkmethode/validatie ook voor binnensaneringen geldt. Daarnaast stelt de validatie dat er dusdanig weinig asbestvezel-emissies ontstaan dat daardoor geen sprake lijkt van verontreinigde werkkleding. Anders zou een afschaling naar risicoklasse 1 feitelijk niet mogelijk zijn.</p> <p>Om de bovenstaande redenen zijn voor deze opmerkingen geen aanpassingen doorgevoerd.</p>	Nvt
<b>Onderdeel 'Veiligheidsaspecten'</b>			
13	Vast uiteinde stofzuigerslang	<p>Het VIP stelt voor om als uiteinde van de stofzuigerslang altijd een niet-flexibel deel te gebruiken. De motivatie is dat de saneerder, die de emissiebeperkende maatregel hanteert, zo verder af kan staan en de (andere) saneerder dan niet hindert. Er zijn twee redenen waarom deze suggestie niet wordt overgenomen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Het van een afstand bewegen van een stofzuigerslang (met een niet-flexibel slangdeel) zorgt altijd voor een vertraging in de beweging. Hierdoor kan dan minder snel worden gereageerd op een zich eventueel voordoende kleinschalige breuk;</li> </ol>	Nvt

		<p>2. In de praktijk zie je vaak dat diegene die de stofzuiger hanteert ook ondersteuning biedt bij het saneren van een paneel, door bijvoorbeeld het paneel te ondersteunen in het geval dat het eenvoudig los komt of meehelpt met een extra zuignap als het paneel nog stevig in de kit is bevestigd.</p> <p>Kortgezegd blijkt uit de validatiestudies dat het saneren van de cementen (sandwich-)panelen een samenspel is tussen twee saneerders, die allebei een hoofdtaak hebben. Het is daardoor niet wenselijk als één saneerder op afstand wordt geplaatst.</p>	
14	Voorschrijven van zuignappen	Dit verzoek is doorgevoerd.	5.3
15	Voorschrijven handmatig gereedschap	In de werkmethodek is explicieter het gebruik van handgereedschap genoemd.	4.3.8 en 5.3
16	Periodieke herbeoordeling vormgeven	<p>In artikel 4.47 is niet aangegeven op welke wijze een herbeoordeling invulling moet krijgen. Zoals ook in paragraaf 2.3 wordt aangegeven, zijn naast de in dit rapport al verzamelde blootstellingsdata, op landelijk niveau veel meer gegevens beschikbaar. Deze 'ondersteunende gegevens kunnen als aanvullende bewijslast worden gezien.</p> <p>Om toch aan het verzoek van het VIP en de asbestwet- en regelgeving te voldoen, is toch een invulling hieraan gegeven.</p>	5.4 ad. 3 en 6.3
<b>Onderdeel 'Werkinstructie'</b>			
17	Uitvoering sanering door 2 personen	Door tekstuele aanpassingen is dit in de werkinstructie duidelijker omschreven.	5.3
18	Type asbest-stofzuiger	Op dit moment zijn er weinig merken die een dergelijk type stofzuiger (met een afvallemmer met ingebouwde HEPA-filter) produceren. Dat zal, zo is de verwachting, in de toekomst veranderen. Het gebruik van deze typen stofzuigers is in paragraaf 5.1.1 explicieter voorgeschreven. Dit rapport is echter niet de plaats om een specifiek merk stofzuiger voor te schrijven. De verwijzing blijft dus (beperkt) tot algemene termen waaraan de stofzuiger moet voldoen.	5.1.1 en 5.3
19	Toevoegingen van etc. in werkmethodek weghalen	Dit is aangepast in de werkmethodek.	5.3
20	Markering asbestzakken duidelijker in werkinstructie omschrijven	Dit is in de werkmethodek als voetnoot explicieter opgenomen.	5.3
21	Schoonmaak duidelijker in werkinstructie omschrijven	<p>Het VIP doet de suggestie om bij het inpakken van de gevelpanelen en het schoonmaken van (vloer voor) de werkplek met drie lagen folie te werken. Met dank voor deze suggestie, maar deze methode is in de praktijk onuitvoerbaar. In de praktijk is de laag folie op de grond van voldoende grootte om het paneel (inclusief glaslatten of andersoortig afval) minstens 2 of drie keer te omwikkelen. Daarmee is het 'asbest' direct dubbel verpakt. Een derde laag folie is niet nodig omdat de vloer/bodem met een stofzuiger uitstekend kan worden schoongemaakt voor het geval er nog afval</p>	5.3

		naast het folie terecht is gekomen. In de werkmethodek is dit wel duidelijker omschreven.	
22 (en 12b)	Bij buitensanering niet naar binnen mogen	Zie toelichting bij punt 12b.	Nvt
23	Instructies m.b.t. afvoer asbestafval in werkmethodek opnemen	De werkmethodek is op dit punt uitgebreid.	5.3 en 5.6
<b>Onderdeel 'Praktijkbevordering'</b>			
24	Invulling inhoud van opleiding	De inhoudelijke doelstellingen om een risicoklasse 1-sanering te kunnen/mogen uitvoeren zijn toegelicht en meer specifiek omschreven.	5.3 en 5.4 ad. 1
<b>Onderdeel 'Praktijkbevordering'</b>			
25	Opmerking m.b.t. worst-case met niet continue gebruik stofzuiger	Dit betreft een constatering en heeft geen aanpassing tot gevolg.	Nvt
26 (en 4)	Toelichting op relevantie bevochtigen als emissiebeperkende maatregel	Zie toelichting bij punt 4.	4.3.10
<b>Onderdeel 'Meetresultaten blootstellingsonderzoek'</b>			
27a	Uitsluiten metingen van minder dan een uur	<p>Door de conceptbeoordeling zijn alle validatiestudies, waarbij de meettijd ruim lager was dan één uur opnieuw bestudeerd. Daaruit volgen de onderstaande toelichtingen / aanpassingen in bijlage A:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Van studie G in (de nieuwe) HEG I zijn de 3 metingen (van de 24 in totaal) langer dan één uur uitgevoerd. Echter bij deze meettijd zijn ook beglazings- en montagekit meegesaneerd. Voor de beeldvorming was in versie 2 enkel de effectieve tijd, die nodig was voor het saneren van de panelen en montagekit opgenomen. Geen van de metingen hoeft te vervallen en in de toelichting in bijlage A is dit ook verwoord.</li> <li>2. In studie C in (de nieuwe) HEG II zijn in versie 2 alle 4 de metingen (van de in totaal 24) als korter dan een uur opgenomen. Nadere bestudering leert dat de metingen in saneringsgebied 1 onhandig zijn uitgewerkt, maar in werkelijkheid 57 minuten duurde. Dit is aangepast in bijlage A. De meettijd van de metingen van saneringsgebied 2 bedroegen werkelijk een half uur, waardoor deze metingen zijn vervallen (en enkel als HEG IVb – te korte meettijd -) nog zichtbaar blijven.</li> </ol> <p>In zijn algemeen wordt nog wel opgemerkt dat in de SCi 548 de betrouwbaarheid van een kortere meetperiode ( - ruim – minder dan één uur) kan worden gecorrigeerd door het tellen van meer beeldvelden. Een goed voorbeeld hiervan is saneringsgebied 3 in validatiestudie C, waarbij de meettijd 30 minuten bedroeg en het aantal getelde beeldvelden maar liefst 1.000 bedroeg.</p>	6.1 en 6.4.4

		Daarmee wordt benadrukt dat een kortere meettijd, gecorrigeerd met het tellen van meer beeldvelden, een beter alternatief is dan het wachten of extra langzaam werken om aan de meettijd van één uur te komen. Dit komt in de praktijk naar onze beleving vaak voor als er te weinig asbesthoudende toepassingen beschikbaar zijn. Het zou goed als dit signaal ook door het VIP zou worden uitgedragen.	
27b	Controleren ANOVA-berekeningen	Vanwege de nieuwe indeling van de HEG's zijn ook de ANOVA-berekeningen opnieuw gedaan.	6.3
27b	Dubbel gebruik van data in verschillende HEG's	De indeling van de HEG's is herzien, waardoor het 'driedubbele' gebruik van de data kan worden vermeden. Dit komt zeer ten goede aan de onderbouwing van dit landelijke validatieverzoek. En passant vergroot dit de overzichtelijkheid, duidelijkheid en leesbaarheid van het rapport. De uitkomsten ten aanzien van het risico op de overschrijding van de grenswaarde blijven overigens ongewijzigd.  Door deze herindeling zijn enkel de metingen van studie N afgefallen. Deze zijn nu, juist vanwege de grote saneringsproductie specifiek behandeld in paragraaf 6.4.1	6.1, 6.3 en 6.4
28 (en 12a)	Omschrijven hoe groot kans op grootschalige breuk is	Er is een extra toelichting geformuleerd in relatie tot de omvangrijke hoeveelheid aan validatiestudies waarbij geen grootschalige breuk optrad.	4.3.3 en 5.1.2
Nvt	Diverse, kleine tekstuele aanpassingen in de tekst van het rapport	Tijdens het aanvullen van het rapport zijn op diverse plaatsen verbeteringen/aanvullingen in de tekst gedaan.	Gehele rapport
Nvt	Aanpassen omschrijving cementen panelen in het gehele rapport	Een belangrijk nadeel van de omschrijving 'gevelpaneel' is dat een gevelpaneel nooit in pandig is gebruikt. Dit botst met de conclusies dat de landelijke validatie ook voor binnensaneringen geldt. Daarom is in het gehele rapport de term sandwich- en gevelpaneel vervangen door cementen (sandwich-)panelen. Dit moet het toepassingsdomein en de reikwijdte van deze validatie verbeteren.	Gehele rapport

## 2 Achtergrond van validatiemetingen

### 2.1 Indeling in risicoklassen bij asbestverwijdering

De indeling in risicoklassen bij asbestsaneringen is hoofdzakelijk gebaseerd op het door TNO opgestelde rapport 'Risicogerichte classificatie van werkzaamheden met asbest' uit november 2004. In dit rapport is voor de meeste, aangetroffen, asbesthoudende materialen de risicoklasse in het geval van een asbestsanering bepaald.

De resultaten van dit rapport (uit 2004) zijn in het Besluit van 7 juli 2006 tot wijziging van het Arbeidsomstandighedenbesluit houdende regels met betrekking tot de blootstelling van werknemers aan de risico's van asbest uitgewerkt. Het betreft een uitwerking van wijzigingsrichtlijn nr. 2003/18/EG, welke in het Staatsblad (jaargang 2006 en nummer 348) is gepubliceerd.

Op dit moment zijn inventarisatiebedrijven verplicht om voor elk aangetroffen asbesthoudende toepassing aan te geven welke risicoklasse bij verwijdering van toepassing is. Asbestsaneringsbedrijven mogen niet van deze risicoklasse-indeling afwijken. De actuele risicoklassen, met een korte, technische toelichting op het veiligheidsregime en de te nemen voorzorgmaatregelen, worden momenteel gehanteerd:

- Risicoklasse 1

Van toepassing bij in goede staat verkerend hechtgebonden materiaal, dat eenvoudig (routinematig) en zonder breuk kan worden verwijderd. **Bij de verwijdering** mag de concentratie asbestvezels in de inademingslucht (acht uur tijdgewogen gemiddelde) NIET hoger zijn dan de grenswaarde van 2.000 vezels/m<sup>3</sup>. De verwijdering hoeft NIET door een aan het werkveldspecifieke certificatieschema (bijlage XIIIa van de Arbeidsomstandighedenregeling) gecertificeerd bedrijf te worden uitgevoerd, maar het bedrijf moet wel van de best bestaande technieken gebruik te maken. Daarnaast moeten medewerkers voldoende kennis over asbest bezitten.

Indien noodzakelijk moeten emissie beperkende maatregelen worden genomen om (mogelijke) vezelemissie(s) te kunnen voorkomen. De te nemen bronmaatregelen en te gebruiken persoonlijke beschermingsmiddelen moeten in een Risico-Inventarisatie en Evaluatie (RI&E) worden omschreven. Na afloop mag de saneringslocatie door het bedrijf, dat de sanering uitvoert, visueel volgens de NEN 2990 worden geïnspecteerd en vrijgegeven.

- Risicoklasse 2

De verwachting is dat tijdens de saneringswerkzaamheden de grenswaarde voor chrysotiel (witte asbest) van 2.000 vezels/m<sup>3</sup> wordt overschreden. Risicoklasse 2 is van toepassing bij de complexe(re) sanering van materialen, die niet in zijn geheel kunnen worden verwijderd. Het betreft (vooral) hechtgebonden (cementen) materialen of niet-hechtgebonden toepassingen die enkel chrysotiel bevatten, zoals pakkingen en vloerzeilen. De concentratie chrysotiel in de lucht (berekent over het acht uur tijdgewogen gemiddelde) **tijdens de vrijgave** mag niet hoger zijn dan 2.000 vezels/m<sup>3</sup>.

De vrijgave (na afloop van de sanering), uitgevoerd door een geaccrediteerd laboratorium, bestaat uit een visuele inspectie en (in een binnensituatie) luchtmetingen met behulp van lichtmicroscopie. De werkzaamheden moeten overeenkomstig de regelgeving door een aan het werkveldspecifieke certificatieschema gecertificeerd bedrijf uitgevoerd. In een binnensituatie zal een containment moeten worden gebouwd, terwijl bij een buitensanering volstaan kan worden met het omlinten van het saneringsgebied.

- Risicoklasse 2A

Deze klasse heeft betrekking op de verwijdering van asbesthoudend materiaal, waarin amfibool asbest, zoals actinoliet, amosiet, anthofylliet, crocidoliet en tremoliet is verwerkt. De concentratie amfibool asbest in de lucht (berekent over het acht uur tijdgewogen gemiddelde) **tijdens de vrijgave** mag niet hoger zijn dan 2.000 vezels/m<sup>3</sup>. Een uitzondering is van toepassing op asbesthoudende materialen met (bijmengingen van) maximaal 2 % aan amfibool asbestsoorten of in het geval van cementen buizen die niet in beton zijn gestort. Hiervoor is in de uitvoering sprake van risicoklasse 2.

De vrijgave bij risicoklasse 2A bestaat uit de volgende onderdelen:

- visuele inspectie;
- luchtmetingen gedurende 4 uur, waarvan de filters met elektronenmicroscopie worden geïdentificeerd;
- het nemen van (minimaal) 4 kleefmonsters, welke met elektronenmicroscopie worden geïdentificeerd.

De werkzaamheden moeten overeenkomstig de regelgeving in containment worden uitgevoerd door een gecertificeerd bedrijf. De van toepassing zijnde maatregelen en voorzieningen zijn grotendeels gelijk aan die van risicoklasse 2.

## 2.2 Protocollen SCi 547 en SCi 548

De basis voor een landelijke validatie wordt gevormd door de onderstaande protocollen:

- SCi 547 - Protocol voor het valideren van nieuwe werkmethode(n) en/of innovatieve technieken met betrekking tot asbestverwijdering ten behoeve van het indelen in een risicoklasse (t.b.v. SMA-rt), revisienummer 1 uitgegeven door Ascet d.d. 31 maart 2015;
- SCi 548 - Protocol voor het bepalen van de concentratie aan respirabele asbestvezels in de lucht tijdens het op projectniveau uitvoeren van asbestverwijderingshandelingen, revisienummer 1 uitgegeven door Ascet d.d. 31 maart 2015.

Het doel van het SCi 547-protocol is het beschrijven van de methodiek voor het landelijk valideren van nieuwe werkmethode(n) en/of technieken voor asbestverwijdering, en daarmee het vastleggen van objectieve criteria op basis waarvan (nieuwe) werkmethode(n) na acceptatie in SMART kunnen worden ingevoerd<sup>1</sup>.

Het doel van het SCi 548-protocol is het beschrijven van de methodiek voor het bepalen van de respirabele vezelconcentratie tijdens het uitvoeren van asbestverwijderingshandelingen op een unieke locatie volgens een bepaalde werkmethode<sup>2</sup>. Juist omdat het asbestvezelconcentratieniveau bepalend is voor de indeling in een risicoklassen zoals die in het Arbeidsomstandighedenbesluit zijn vastgelegd.

### Slagingskansen SCi 548 validaties

Uit de blootstellingsgegevens moet blijken dat de emissies van asbestvezels tijdens de sanering van een innovatieve of gestandaardiseerde werkmethode **lager** moeten zijn dan de grenswaarde voor chrysotiel- en amfibool-asbest van 2.000 vezels/m<sup>3</sup> lucht over een tijdgewogen gemiddelde over acht uur (TGG-8u). Op dat moment zijn er geen risico's voor de gezondheid van medewerkers (van leveranciers) of gebruikers.

De onderstaande vuistregels voor een mogelijke (landelijke) afschaling naar een lagere risicoklasse-indeling van combinaties van asbesthoudende toepassingen/werkmethodieken zijn bepalend voor de slagingskans:

1. De toepassing bevat een dermate laag gehalte aan asbest, waardoor breuk tijdens de sanering weinig effect op de emissie van asbestvezels heeft (bijvoorbeeld kisten).
2. Meestal is een afschaling mogelijk als de asbestvezels stevig in het materiaal zijn verankerd. Hierbij moet worden gedacht aan 'hechtgebonden materialen', zoals cementen (sandwich-)panelen en buizen.
3. De sanering kan plaatsvinden zonder – of met slechts een incidentele - breuk van de toepassing.
4. Het gebruik van hulpmiddelen, die een vezelemissie tijdens de sanering tegengaan, kan helpen om tot gevalideerde werkmethode(n) te komen. Hierbij moet worden gedacht aan innovatieve hulpmethoden die de asbesthoudende toepassingen fixeren (preventief) of vooral gericht zijn op het af/opvangen van asbestvezelemissies (emissiebeperkende maatregelen).

De bovenstaande omschrijving van de 'slagingskansen' is arbitrair en gebaseerd op praktijkervaringen tijdens validatiemetingen. De afschaling van de sanering van asbesthoudende cementen (sandwich-)panelen heeft een grote kans op slagen omdat vooral sprake is van een hechtgebonden toepassing (ad. 2). Aanvullend wordt gebruik gemaakt van emissiebeperkende bronmaatregelen (ad. 4) om een eventuele emissie tegen te gaan.

## 2.3 Resultaten van validatiemetingen in Nederland

Inmiddels zijn bij veel projecten in Nederland validatiemetingen volgens de SCi 548 uitgevoerd. De stichting Ascet heeft een overzicht uit de webapplicatie voor het bepalen van de risicoklasse (webapplicatie SMA-rt) beschikbaar gesteld. Het betreft een overzicht van de filtering op 'validatiemeting uitgevoerd'. Daaruit blijkt dat tussen 2014 en juni 2018 circa **400 validatiemetingen** volgens de SCi 548 zijn uitgevoerd. We zijn inmiddels bijna twee jaar verder, waardoor het totale aantal validaties, dat in Nederland is uitgevoerd, alleen nog maar meer is geworden.

<sup>1</sup> Citaat uit de inleiding van de SCi 547

<sup>2</sup> Citaat uit de inleiding van de SCi 548

**Tabel 1: Het aantal individuele blootstellingsmetingen voor de sanering van cementen, vlakke beplating op basis van alle uitgevoerde validatiemetingen in de periode 2014 tot juni 2018.**

Omschrijving asbesttoepassing	Periode	Aantal validatie- studies	Blootstellingsmetingen	
			PAS-luchtmetingen	Stationaire luchtmetingen
Asbestcementen, vlakke beplating	2014	92	Tenminste 1 per saneringsgebied	Meestal 2 per saneringsgebied
	2015	99	276	552
	2016	62	297	594
	2017-2018	105	186	372
	<b>totaal</b>	<b>358</b>	<b>315</b>	<b>630</b>

Uit de bovenstaande tabel wordt afgeleid dat in Nederland **minimaal 1.074 stuks** PAS-metingen tijdens de sanering van cementen panelen zijn verzameld. Het gegeven dat de validatiemetingen in SMA-rt zijn ingevoerd betekent ook dat de validatiestudie heeft aangetoond dat de sanering onder risicoklasse 1 is uitgevoerd. Er is namelijk een aangepaste risicoklasse via SMA-rt aangemaakt.

Gebaseerd op deze cijfers is de verwachting dat de risicoklasse voor het in zijn geheel saneren van asbesthoudende, cementen (sandwich-)panelen kan worden afgeschaald van risicoklasse 2 naar risicoklasse 1.

### 3 Protocollen voor (landelijke) validaties

In paragraaf 2.2 zijn de protocollen die gebruikt worden voor validatiemetingen, de SCi 547 en SCi 548, al vermeld. In dit hoofdstuk zijn in het kader van volledigheid en om de systematiek te kunnen begrijpen de belangrijkste uitgangspunten en achtergronden van beide protocollen omschreven.

#### 3.1 Inhoudelijke behandeling van SCi 548

##### 3.1.1 Opstellen van werkmethoedieken

De onderstaande elementen zijn bij het uitwerken van de werkmethoediek van de (sanerings-)werkzaamheden (zie kader 1) van belang:

- een beschrijving van (realistisch) worst-case of conservatieve saneringsmethode;
- de duur en eventuele herhaling van saneringshandelingen om de minimale meetduur te bereiken;
- taakverdeling tussen de saneerders.
- afwisseling van de saneringshandelingen tussen de betrokken saneerders.

#### Kader 1: een praktijkvoorbeeld voor de werkmethoediek van de sanering van cementen gevelpanelen.

**Buitensanering (met windscherm) in een te renoveren wooncomplex, waarbij asbesthoudende, cementen gevelpanelen (10 – 15 %) in Rotterdam (validatiestudie A) zijn gesaneerd.**

De SCi 548 schrijft voor dat één realistische werkwijze moet worden nagebootst en bemeten. Een realistische werkwijze betekent dat er kleine breuken kunnen optreden tijdens de saneringswerkzaamheden. De worst-case-scenario's zijn in **rode tekst** weergegeven.

De te volgen werkmethoediek is als volgt:

1. De onderstaande materialen zijn nodig:
  - a. handgereedschap (hamer en beitel(s))
  - b. asbest-zakken en duct-tape;
  - c. (kleine) koevoet;
  - d. zuignap(pen) (handmatig);
  - e. asbest stofzuiger (nieuw aangekocht);
  - f. vernevelpompje met water (als fixeermiddel).
2. Voorbereidingen
  - a. opbouwen (buiten-)saneringsgebied op de galerijen;
  - b. afplakwerk aan binnenzijde was niet nodig omdat inpandig een houten paneel aanwezig is;
  - c. windscherm maken van houten balken beplakt met folie, die met de saneringswerkzaamheden kan worden meebewogen;
  - d. Op de vloer/bodem voor het gevelpaneel folie neerleggen;
  - e. stationaire pompen opstellen tussen de te saneren woninggevels en windscherm.
3. Start sanering
  - a. elk borstweringspaneel wordt door twee medewerkers gesaneerd;
  - b. medewerker 2 bevochtigt/benevelt (met water) als emissiebeperkende maatregel de zijkanten van het paneel en de (eventuele) locaties van de schroeven en legt asbestzakken klaar;
  - c. (indien van toepassing) verwijdert medewerker 1 de schroeven met behulp van een accuboormachine, terwijl medewerker 2 als emissiebeperkende maatregel een asbest-stofzuiger (met HEPA-filters) erbij houdt;
  - d. medewerker 1 tikt de glaslatten met hamer en beitel/schroevendraaier los, terwijl medewerker 2 als emissiebeperkende maatregel een asbest-stofzuiger (met HEPA-filters) mee beweegt met de saneringswerkzaamheden;
    - **medewerker 1 simuleert een realistisch worst-case door om de 2 panelen een kras(je) op het paneel te maken;**
  - e. met behulp van zuignappen (indien nodig door kit) lostrekken van het paneel, terwijl medewerker 2 als emissiebeperkende maatregel een asbest-stofzuiger (met HEPA-filters) mee beweegt met de saneringswerkzaamheden;
    - **medewerker 1 simuleert een realistisch worst-case door om de twee panelen een hoekstuk van het paneel af te breken;**
  - f. met folie, dat op de vloer/bodem is neergelegd wordt het gevelpaneel ingevouwen/ingepakt, waardoor ook direct de eventuele, losse (niet asbesthoudende) restanten wordt ingepakt;
  - g. medewerker 2 zuigt na het verwijderen van het borstweringspaneel de voormalige locatie van het gevelpaneel schoon;



4. Nadat de gevelpanelen van een woning zijn gesaneerd, wordt telkens het windscherm, de stationaire luchtmetingen en het te gebruiken materiaal verplaatst naar de volgende gevel;
5. Einde metingen na circa 1,5 uur. De inschatting is dat **10 stuks in circa anderhalf uur** kunnen worden gesaneerd;
6. Nadat de borstwingen zijn verwijderd, worden de saneringsgebieden (bodem, kozijnen, etc.) (nogmaals) schoongemaakt;
7. De gehele risicoklasse 2-sanering wordt tot slot door een geaccrediteerd laboratorium visueel beoordeeld en vrijgegeven volgens de NEN 2990.

Het wel of niet gebruik maken van emissiebeperkende bronmaatregelen maakt onderdeel uit van de te toetsen werkmethode<sup>3</sup>. Het gebruik kan bij validatiemetingen continue hebben plaatsgevonden, maar ook enkel bij deelactiviteiten zijn toegepast. Bij de validatiestudies, waarbij het gebruik van emissiebeperkende maatregelen niet is benoemd, is er van uitgegaan dat deze dan ook niet zijn gebruikt.

Tijdens de uitvoering moeten enkel de asbestgerelateerde werkzaamheden worden bemeaten, omdat er anders een verdunning van de asbestconcentratie (door een langere meettijd) optreedt<sup>4</sup>.

Indien een validatiemeting als een buitensanering is uitgevoerd, is er geen sprake van een onderdruksituatie die de blootstellingsdata kan beïnvloeden. Daar tegenover staat dat in het geval van een binnensanering (containment) de onderdruk tot nagenoeg nul (ventilatievoud van 0,1- 1 Pascal) wordt tijdens de te valideren saneringshandelingen teruggebracht<sup>5</sup>

### 3.1.2 Meetnauwkeurigheid

Een belangrijk aspect van de SCi 548 is de meetnauwkeurigheid van de persoonlijke blootstelling in de ademzone van de (sanerings-) medewerkers (Personal Air Sampling). De monsternamekop (met het filter) bevindt zich op de schouder van de (sanerings-)medewerker. De keuze voor de linker of rechterschouder is vrij, waarbij wel van belang is dat deze niet wordt bevestigd op de schouder waar de luchtuitstroom van het volgeluatsmasker op is gericht<sup>6</sup>.

Naast het meten van de blootstelling in de ademzone, worden bij validatiemetingen ook stationaire metingen in de omgeving van de saneringshandeling verricht. Het gebruik van stationaire metingen<sup>7</sup> is ondersteunend aan de PAS-metingen en is bedoeld om uitspraken te kunnen doen over de directe omgeving van de saneringswerkzaamheden in verband met bijvoorbeeld omwonenden, gebruikers, etc. In paragraaf 6.3.5 zullen de resultaten van de stationaire metingen worden behandeld en beoordeeld. Er zal echter geen statistische toetsing plaatsvinden, zoals dat voor de PAS-metingen wel is gedaan in hoofdstuk 7.

Het gebruik van nulmetingen<sup>8</sup> (voorafgaand aan de meting) om na een validatiemeting te kunnen bepalen of er geen sprake was van asbestverontreinigingen in het saneringsgebied is niet verplicht en daarom ook niet behandeld/meegevoerd.

Beredeneerd vanuit het optimum van het filteroppervlakte<sup>9</sup> moet de hoeveelheid aangezogen lucht bij lage vezelconcentraties (weinig vrijkomende stof) 3,14 cm<sup>2</sup> bedragen. Anders gezegd als er veel stof bij de saneringswerkzaamheden vrijkomt, dan zullen op het filter veel (niet asbest-)stofdeeltjes terecht komen. In een dergelijke situatie kan het filter volgens de telregels uit de ISO 14966 als 'overbeladen'<sup>10</sup> worden verklaard.

In de praktijk bepaalt een analist in eerste instantie met behulp van lichtmicroscopie of sprake is van een homogene belading van het filter. Daarna worden de asbestvezels per beeldveld (één blikveld door de microscoop) geteld, waarbij slechts 1/8 (12,5%) aan stofbelasting (in zijn algemeen) op het filter aanwezig mag zijn. Als de stofbelasting groter is dan wordt dit beeldveld verworpen (telt niet mee) en een volgend beeldveld geteld. Als er te veel overbeladingen zijn, kan een laborant besluiten dat het gehele filter als 'overbeladen' moet worden beschouwd.

<sup>3</sup> Paragraaf 4.2.2.3 van de SCi 548 behandelt het gebruik van bronmaatregelen.

<sup>4</sup> De alinea 'meetduur' in paragraaf 4.2.1.2 licht onder andere het voorkomen van verdunning toe.

<sup>5</sup> In paragraaf 4.2.1.1 is dit in relatie tot het (realistisch) worst-case-saneren toegelicht.

<sup>6</sup> De exacte meetvoorschriften zijn in paragraaf 4.2.1.3 van de SCi 548 opgenomen.

<sup>7</sup> Stationaire metingen zijn in paragraaf 4.2.1.4 van de SCi 548 nader toegelicht.

<sup>8</sup> Paragraaf 4.2.1.5 van de SCi 548 behandelt het hulpmiddel van de nulmeting.

<sup>9</sup> Toegelicht in paragraaf 4.2.1.2. van de SCi 548.

<sup>10</sup> Deze internationale norm is van toepassing op het meten van de concentraties van anorganische vezelachtige deeltjes in de lucht. De methode is ook toepasbaar voor het bepalen van de numerieke concentraties van anorganische vezelachtige deeltjes in de binnen atmosfeer van gebouwen, bijvoorbeeld om de concentratie van in de lucht aanwezige anorganische vezelachtige deeltjes te bepalen die overblijven na de verwijdering van asbesthoudende producten.

Ter voorkoming van randlekkage<sup>11</sup> mag er tijdens een PAS-meting niet meer dan 9 liter/minuut door het filter gaan. De ideale luchttoevoer wordt bij 8 liter/minuut bereikt. Om een lagere onderste bepalingsgrens te kunnen verkrijgen, kan een groter filteroppervlak (tellen van meer beeldvelden) worden geanalyseerd. Het bepalen van deze ondergrens vindt op het laboratorium plaats, waarbij in eerste instantie het monstervolume (debiet x meetduur) wordt bepaald. Afhankelijk van het monstervolume en de vergroting van de scanning elektronenmicroscop-microröntgenanalyse (SEM) kan het te onderzoeken filteroppervlakte worden vastgesteld<sup>12</sup>.

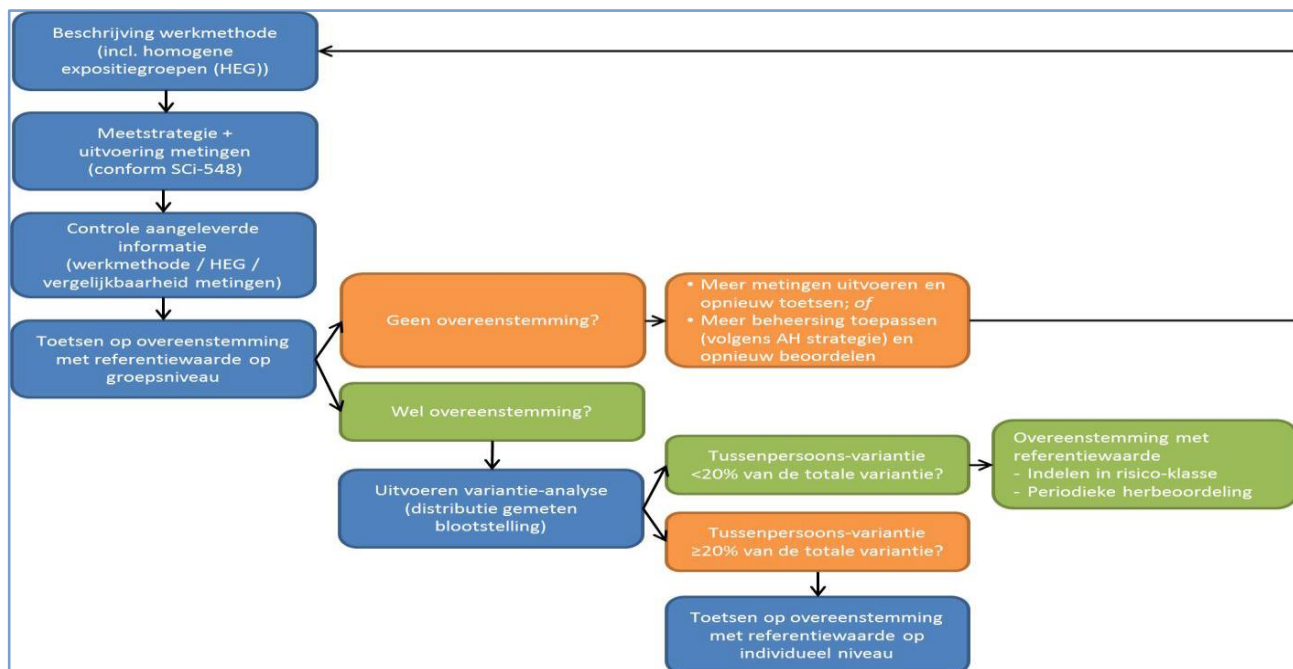
### 3.2 Validatie criteria uit SCi 547

#### 3.2.1 Uitgangspunten

In deze paragraaf worden de relevante onderwerpen uit de SCi 547 kort behandeld. De SCi 547 richt zich op de wetenschappelijke onderbouwing van het valideren van asbestsaneringsmethoden. Hiervoor wordt gebruikgemaakt van emissie- of blootstellingsdata. Voordat deze kunnen worden gebruikt moet de kwaliteit van de dataset worden beoordeeld<sup>13</sup> langs de onderstaande (hoofd-)dimensies<sup>14</sup>:

- beschikbaarheid – voor de hand liggend feit dat er op dit moment voldoende data is verzameld;
- interne en externe validiteit – Deze beoordeling geeft antwoord op de vragen ‘Zijn de meetgegevens een juiste weerspiegeling van de situatie die bemeten (interne) of beoordeeld (externe) is?’. In hoofdzaak is deze beoordeling gericht op het ontdekken of vaststellen van systeemfouten;
- variabiliteit en precisie – betreft de statistische beoordeling van de dataset aan de hand van het geometrisch gemiddelde (GM) en de geometrische standaarddeviatie (GSD). Daarnaast is de tussenpersoons-variantie van belang door het verzamelen van metingen op verschillende tijdstippen en bij verschillende medewerkers. Ook moet rekening worden gehouden met de binnenpersoons-variantie, omdat blootstellingsmetingen op een werkplek bij eenzelfde persoon kunnen variëren.

Voor de beeldvorming is hieronder een stroomschema uit de SCi 547<sup>15</sup> opgenomen, waarin de te volgen stappen (voor de toetsing) overzichtelijk zijn weergegeven.



**Afbeelding 1: schema voor de analyse van de blootstellingsgegevens.**

<sup>11</sup> Paragraaf 4.2.1.2 gaat hier dieper op in.

<sup>12</sup> Rekenvoorbeelden en een richtlijn voor de onderste bepalingsgrenzen in relatie tot het aantal beeldvelden is in paragraaf 4.2.3 uitgewerkt.

<sup>13</sup> In paragraaf 3.1 is dit uitgebreid omschreven.

<sup>14</sup> Het woord dimensies is gehanteerd in een beslismodel, zoals deze in een notitie van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (Fransman et al., 2008) zijn uitgewerkt.

<sup>15</sup> Deze afbeelding is in paragraaf 4.3 van de SCi 547 opgenomen.

### 3.2.2 Statistische toetsing

De statistische toetsingen/berekeningen zijn in de SCi 547 als volgt in te delen:

1. paragraaf 4.3.1 - toetsing overeenstemming met referentiewaarde op groepsniveau
2. paragraaf 4.3.2 - uitvoeren variantieanalyse
3. paragraaf 4.4.1 - toetsing overeenstemming met referentiewaarde op individueel niveau
4. paragraaf 4.4.2 - Periodiek herbeoordeling van de werkmethode

In de onderstaande uitwerkingen van ad. 1 t/m ad. 4 worden de (theoretische) achtergronden van de berekeningen en toetsingen omschreven. Voor alle berekeningen wordt volstaan met een verwijzing naar de bovenvermelde paragrafen uit de SCi 547.

In de SCi 547 wordt bij de statistische toelichtingen geregeld de term referentiewaarde gebruikt. Hieronder is deze term soms vervangen door de term grenswaarde (voor asbest) omdat dit de concrete invulling is van de referentiewaarde.

#### **ad. 1 - toetsing overeenstemming met referentiewaarde op groepsniveau**

De data zijn opgedeeld in homogene expositie- of blootstellingsgroepen (HEG's). Dit betreft data afkomstig van meer dan 2 werknemers verspreid over meerdere dagen verzameld. Voor deze HEG's moet de overeenstemming van de blootstellingsdistributie aan de grenswaarde worden getoetst.

Of werkelijk sprake is van een HEG kan worden aangetoond door het berekenen van de kans/waarschijnlijkheid (probability) dat, met een betrouwbaarheidsinterval (BI) van 70 %, een willekeurige blootstelling binnen de HEG de grenswaarde overschrijdt kleiner is dan 5%.

De berekeningen vinden in de onderstaande volgorde plaats:

- bepalen van het geometrisch gemiddelde (GM)
- bereken de geometrische standaarddeviatie (GSD)
- Vaststellen van de uniformiteit van de distributie (parameter U):
- Vergelijking van de uniformiteit van de distributie (parameter U) met de limietwaarden<sup>16</sup> (op basis van het aantal beschikbare metingen):
  1. Indien  $U < \text{limietwaarde}$  dan GEEN overeenstemming en dus GEEN sprake van een homogene verdeling van de beschikbare meetgegevens;
  2. Als  $U > \text{limietwaarde}$  dan is WEL overeenstemming en is het WEL geoorloofd om verder te gaan zonder tussenstap met de procedure voor het valideren van de werkmethode.

#### **Ad. 2 - uitvoeren variantieanalyse**

Het berekenen van de totale varianties binnen de HEG wordt bepaald aan de hand van de:

- binnenpersoonsvariantie (ook wel variatie van dag tot dag genoemd) - variatie binnen de werkelijke blootstellingsmetingen van elke medewerker over de tijd vergeleken met het gemiddelde van elke medewerker;
- tussenpersoon-variantie - gemiddelde blootstelling tussen personen
  - a. tussenpersoons-variantie  $> 20\%$  van totale variantie dan is het WEL noodzakelijk om op individueel niveau een vergelijking met de grenswaarde te maken (zie ad. 3). Er zijn mogelijk verschillen binnen de HEG, waardoor op individueel niveau de grenswaarde kan worden overschreden;
  - b. tussenpersoons-variantie  $< 20\%$  van totale variantie dan zijn blootstellingsgegevens binnen de HEG voldoende vergelijkbaar en volstaat een toetsing op groepsniveau. Het periodiek herbeoordelen om vast te stellen of de situatie gedurende de tijd niet wijzigt wordt aangeraden<sup>17</sup>.

De vergelijking van de tussenpersoons-variantie met de totale variantie kan worden uitgevoerd met behulp van een standaardprocedure voor variantieanalyse, namelijk de ANOVA procedure (ANOVA = ANalysis Of VAriance).

<sup>16</sup> De limietwaarden voor parameter U zijn afkomstig uit 'Relatif aux contrôles techniques (France), arrêté du 15 décembre 2009'.

<sup>17</sup> Deze werkwijze is nader toegelicht in paragraaf 4.4.2 van de SCi 547.

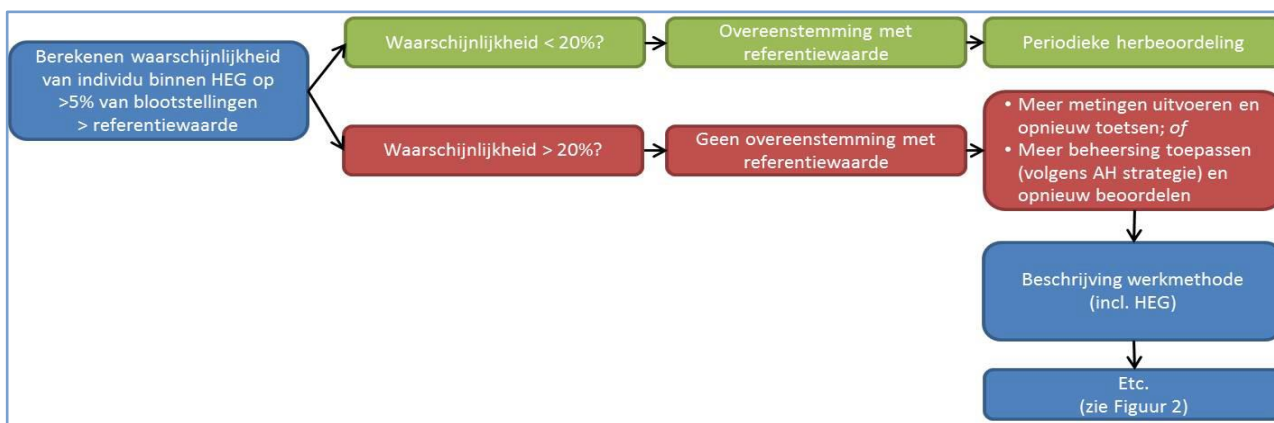
**Ad. 3 - toetsing overeenstemming met referentiewaarde op individueel niveau**

Het doel is om te bepalen of de blootstellingsgegevens binnen een HEG niet afwijken van het algemene patroon. Er is dan ook geen sprake van uitschieters als:

- er minder dan 20% kans / waarschijnlijkheid (probability) is dat van een medewerker binnen de HEG meer dan 5% van de blootstellingsmetingen boven de grenswaarde liggen of (anders gezegd);
- de kans groter dan 80% is dat van een medewerker binnen een HEG meer dan 95% van zijn blootstellingsmetingen onder de referentiewaarde liggen.

De onderstaande berekeningen worden gevolgd:

- lognormale verdeling van de blootstellingsgegevens
- lognormale gemiddelde verdeling van de blootstellingsgegevens (LOG\_GM)
- bereken parameter H (een tussenwaarde die nodig is om de onderstaande kans te kunnen berekenen) op basis van het Geometrisch gemiddelde (GM), de binnenpersoons-standaarddeviatie (GSDw) en de tussenpersoons-standaarddeviatie (GSDb)
- berekenen van de kans dat hoogstens 5% van de blootstellingen van een medewerker (individu) boven de grenswaarde liggen met behulp van een cumulatieve standaardnormale verdeling, waarna de volgende toetsing kan plaatsvinden:
  - a. Indien  $H > 20\%$  dan GEEN overeenstemming met de grenswaarde. Er is (waarschijnlijk) sprake van significante afwijkingen ('uitschieters');
  - b. Als  $H < 20\%$  dan WEL overeenstemming met de grenswaarde en is het WEL geoorloofd om verder te gaan met de procedure voor het valideren van de werkmethode.



**Afbeelding 2: schema voor de vergelijking met de grenswaarde op individueel niveau.**

**Ad. 4 - Periodiek herbeoordeling van de werkmethode**

Als de tussenpersoons-variantie  $< 20\%$  van de totale variantie van de blootstellingsgegevens binnen de HEG bedraagt (zie ad. 2, opsomming b) dan volstaat een toetsing op groepsniveau. Wanneer de SMA-rt dan is aangepast voor een werkmethode wordt aangeraden om deze toetsing periodiek te blijven beoordelen. Factoren die van invloed zijn op de blootstelling van werknemers kunnen veranderen gedurende de tijd, bijvoorbeeld door veranderingen in het proces, de organisatie van het werk, of het personeel.

In de Guidance van de BOHS & NVvA<sup>18</sup> zijn de onderstaande aanbevelingen gedaan (op basis van de GM van de beschikbare blootstellingsdistributie):

- geometrisch gemiddelde (GM)  $< 10\%$  van de toetsingswaarde - elke 2 jaar;
- $10\%$  van de toetsingswaarde  $<$  geometrisch gemiddelde (GM)  $< 25\%$  van de toetsingswaarde - elk jaar;
- $25\%$  van de toetsingswaarde  $<$  geometrisch gemiddelde (GM)  $< 50\%$  van de toetsingswaarde - elk half jaar;
- geometrisch gemiddelde (GM)  $> 50\%$  van de toetsingswaarde - elke 3 maanden

Afwegingen ten aanzien van (1) het gebruik van effectieve beheersmaatregelen, (2) het risico en (3) een eventuele supervisie van een arbo-professional kunnen leiden tot andere periodieke herbeoordelingen.

<sup>18</sup> Testing compliance with occupational exposure limits for airborne substances, British Occupational Hygiene Society (BOHS) en Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne (NVvA), September 2011

## 4 Beoordeling van de blootstellingsgegevens

### 4.1 Administratieve gegevens

Tussen 2018 en 2020 hebben leden van Aedes geregeld validatiestudies, uitgevoerd volgens de SCi 548, beschikbaar gesteld. Met deze studies is de sanering van asbesthoudende (sandwich-)panelen op projectniveau afgeschaald naar risicoklasse 1. Ook zijn controle- of blootstellingsmetingen tijdens de uitvoering van saneringen uitgevoerd. Vervolgens zijn deze gegevens door Aedes geïnterpreteerd, waaruit geconcludeerd werd dat er voldoende informatie beschikbaar is om te onderbouwen dat het saneren van cementen (sandwich-)panelen landelijk naar het regime van risicoklasse 1 kan worden afgeschaald.

Daarom is in september 2020 een (eerste) aanvraag voor de afschaling van asbestcementen (sandwich-)panelen aan het VIP voorgelegd. Er is op voorhand geen plan van aanpak ingediend. Het VIP heeft op 5 oktober 2020 aangegeven versie 1 niet in behandeling te willen/kunnen nemen, omdat deze te veel afwijkt van het beoordelingskader van het Validatie- en Innovatiepunt (VIP) Asbest (versie 1.0, mei 2020). Dit resulteerde in versie 2. De daarvoor gehanteerde verwijzings tabel is niet (meer) relevant en is daardoor nu niet (meer) opgenomen.

Het rapport is geschreven op verzoek van:

Opdrachtgever / verzoeker	Opsteller en aanspreekpunt
Aedes vereniging van woningcorporaties Contactpersoon: mevrouw H. Klapwijk Postbus 93121 2509 AC Den Haag 088 233 3700	Prins Milieu Consultancy b.v. Contactpersoon: de heer M. Prins Schimmelpennincklaan 2a 3571 BH Utrecht 06 293 684 95

### 4.2 Beschikbare validatiestudies en/of blootstellingsmetingen

De dataset bestaat uit de blootstellingsmetingen van tien validatiestudies. De dataset is vervolgens met elf blootstellingsmetingen aangevuld, die tijdens monitoringen van de werkmethodeken onder het regime van risicoklasse 1 zijn verzameld. Alles bij elkaar is dit afschalingsverzoek onderbouwd met **62 blootstellingsmetingen**.

Naast alle in tabel 2 en in bijlage A weergegeven validatiestudies en/of blootstellingsmetingen, zijn nog enkele studies (waaronder enkele door TNO ter beschikking gesteld) niet in de uiteindelijke dataset meegenomen. De redenen zijn hieronder kort toegelicht:

- Saneringsgebieden 4 en 5 van validatiestudie A  
Deze validatiemeting omvatte deels een normale saneringsmethodiek (saneringsgebieden 1 t/m 3). Bij het tweede deel van deze studie zijn ook twee saneringsgebieden benut om gaten in de gevelbeplating te zagen, terwijl de vezelemisatie met Battery-spray moest worden beheerst. Nadat de techniek en apparatuur op orde was (in saneringsgebied 5) kwamen de emissies onder de grenswaarde uit. De proefsaneringsgebieden waren te weinig voorbereid en zijn te weinig herhaald om hier meer duidelijkheid over te krijgen.
- Validatiestudie E ->  
De werkwijze tijdens deze validatiestudie bestond uit het in zijn geheel weghalen van het kozijn met paneel, waardoor er geen handelingen aan de cementen panelen heeft plaatsgevonden. In deze studie uit 2013 was er nog sprake van de oude grenswaarde van 10.000 vezels / m<sup>3</sup>. Hierdoor waren ook de bepalingsondergrenzen van < 2.100, <3.000 en < 2.700 vezels / m<sup>3</sup> sowieso te hoog om mee te kunnen rekenen. Maar ook het recente besluit van de Beoordelingscommissie SCi 547 voor de asbesthoudende vensterbanken, waarbij meetresultaten van voor de grenswaarde verlaging (per 1 januari 2017) niet in de HEG's mochten worden meegenomen ligt hieraan ten grondslag.

- Validatiestudie I ->  
Via TNO is een validatiestudie uit 2015 ter beschikking gesteld. Dit betreft de sanering van cementen stroken, welke bewust (deels) zijn gebroken. Er zijn hoge vezelemisaties in de PAS- en stationaire-metingen geïdentificeerd. Het vermoeden van externe verontreinigingen is reëel. Los van dit vermoeden, staan de gemeten concentraties niet in verhouding tot de (wel in de dataset meegewogen) metingen, waarbij ook breuk heeft opgetreden. In twee saneringsgebieden zijn tijdens het geheel verwijderen, 5.200 en 6.500 vezels / m<sup>3</sup> gemeten. In het eerste saneringsgebied is de beplating geheel gebroken na het demonteren, wat tot een blootstelling van 40.000 vezels / m<sup>3</sup> leidde. In de conclusie en aanbevelingen geeft het onderzoeksbureau zelf aan dat de hoeveelheid gemeten chrysotiel niet in verhouding staat tot de asbesthoudende toepassing, de hechtgebondenheid en de gevolgde werkwijze. Daarom wordt het opnieuw uitvoeren van de validatie geadviseerd. Na bestudering van het rapport ondersteunen we het advies van het onderzoeksbureau en verwerpen we de onbetrouwbare resultaten.  
Daarnaast is bij deze studie sprake van een toetsing aan de oude grenswaarde van 10.000 vezels/m<sup>3</sup>. Gelet op de recente beoordeling van de beoordelingscommissie SCi 547 met betrekking tot het gebruik van blootstellingsmetingen van voor de aanpassing van de grenswaarde naar 2.000 vezels/m<sup>3</sup> kan deze validatiemeting niet worden meegenomen. (Ook) om deze reden is deze validatiestudie buiten beschouwing gelaten.
- Validatiestudie J  
Ook in deze studie uit 2014 was er nog sprake van de oude grenswaarde van 10.000 vezels / m<sup>3</sup>. De bepalingsondergrenzen van <870 á <980 vezels / m<sup>3</sup> lagen weliswaar ruim onder de huidige grenswaarde van 2.000 vezels / m<sup>3</sup>. Echter, als gevolg van het recente besluit van de Beoordelingscommissie SCi 547 voor de asbesthoudende vensterbanken zijn de metingen niet in de HEG's meegenomen. De commissie heeft aangegeven dat enkel data van na de aanpassen van de grenswaarde statistisch mogen worden verwerkt. Voor deze, door TNO ter beschikking gestelde, studie geldt tot slot dat de werkmethode niet overeenkomt met de beoordeelde (en meer voorkomende) saneringsmethode.

Overigens kunnen deze studies, mits gemotiveerd, bij ons worden opgevraagd indien dit wenselijk is.

In bijlage A zijn de, in tabel 2 omschreven validatiestudies en/of blootstellingsmetingen uitgebreid omschreven. Daarbij zijn de navolgende gegevens overzichtelijk weergegeven:

- soort asbest;
- percentage aan asbest;
- wijze van bevestiging;
- locatie van het gebouw waar de meting(en) he(bb)e(n)ft plaatsgevonden;
- kenmerk van het rapport;
- opdrachtgever of door wie beschikbaar gesteld;
- nummer containment of saneringsgebied;
- aanduiding asbestsaneerder A, B, etc.;
- saneringslocatie (containment of risicoklasse 1-sanering);
- werkmethode (gebruikte gereedschappen);
- gebruik van emissiebeperkende maatregelen;
- saneringsproductie;
- aantal PAS-metingen;
- gemeten concentraties bij PAS-metingen;
- voor statistiek gebruikte concentraties (bovengrenzen en in geval van geen asbest aangetoond de bepalingsondergrenzen);
- aantal stationaire metingen;
- gemeten concentraties bij stationaire metingen;
- toetsing aan (10% van de) grenswaarde;
- project wel of niet onder regime van risicoklasse 1 uitgevoerd;
- eventuele opmerkingen, zoals onvoorziene situaties (optreden van breuk, etc.)

**Tabel 2: Overzicht van recente, beschikbare validatiemetingen en/of blootstellingsmetingen.**

Studie	Opgesteld door	Plaats	Kenmerk rapport	Datum	Beschikbaar gesteld via:	Materiaalmonster
<b>A</b>	Prins Milieu Consultancy b.v.	Rotterdam	17053-3.r01	29 mei 2019	Woonbron	In tekst validatiestudie
<b>B</b>	RPS	Groningen	1800660A00	28 februari 2018	Lefier	In tekst validatiestudie
<b>C</b>	Klaver	Amsterdam	KIA-5008-V	17 juli 2019	Eigen Haard	In tekst validatiestudie
<b>D</b>	Van Santen Advies b.v.	Amstelveen	182906	24 september 2018	De Alliantie	In tekst validatiestudie
<b>D1</b>	Van Santen Advies b.v.	Amstelveen	182906	7 november 2018	De Alliantie	Verwijzing naar validatiestudie
<b>D2</b>	Van Santen Advies b.v.	Amstelveen	182906	14 november 2018	De Alliantie	Verwijzing naar validatiestudie
<b>F</b>	Van Santen Advies b.v.	Amstelveen	183494	5 oktober 2018	De Alliantie	In tekst validatiestudie
<b>G</b>	Van Santen Advies b.v.	Amstelveen	183777	3 oktober 2018	De Alliantie	In tekst validatiestudie
<b>G1</b>	Van Santen Advies b.v.	Amstelveen	183777	12 december 2018	De Alliantie	Verwijzing naar validatiestudie
<b>G2</b>	Van Santen Advies b.v.	Amstelveen	183777	23 januari 2019	De Alliantie	Verwijzing naar validatiestudie
<b>G3</b>	Van Santen Advies b.v.	Amstelveen	183777	7 februari 2019	De Alliantie	Verwijzing naar validatiestudie
<b>H</b>	SGS	Amersfoort	24.18.00003.1	28 augustus 2018	De Alliantie	In tekst validatiestudie
<b>K</b>	Van Santen Advies b.v.	Capelle a/d IJssel	193150	20 november 2019	Van Santen Advies b.v.	In tekst validatiestudie
<b>L</b>	Van Santen Advies b.v.	Capelle a/d IJssel	193150	9 januari 2020	Van Santen Advies b.v.	In tekst validatiestudie
<b>L1</b>	Van Santen Advies b.v.	Capelle a/d IJssel	193150	11 september 2020	Van Santen Advies b.v.	Verwijzing naar validatiestudie
<b>L2</b>	Van Santen Advies b.v.	Capelle a/d IJssel	193150	31 oktober 2019	Van Santen Advies b.v.	Verwijzing naar validatiestudie
<b>L3</b>	Van Santen Advies b.v.	Capelle a/d IJssel	193150	13 december 2019	Van Santen Advies b.v.	Verwijzing naar validatiestudie
<b>L4</b>	Van Santen Advies b.v.	Capelle a/d IJssel	193150	30 januari 2020	Van Santen Advies b.v.	Verwijzing naar validatiestudie
<b>L5</b>	Van Santen Advies b.v.	Capelle a/d IJssel	193150	30 januari 2020	Van Santen Advies b.v.	Verwijzing naar validatiestudie
<b>M</b>	Van Santen Advies b.v.	Rotterdam	195950	8 oktober 2019	Van Santen Advies b.v.	In tekst validatiestudie
<b>M1</b>	Van Santen Advies b.v.	Rotterdam	195950	17 december 2019	Van Santen Advies b.v.	Verwijzing naar validatiestudie
<b>N</b>	Prins Milieu Consultancy b.v.	Breukelen	17052-3.b01	19 december 2019	Vecht en Omstreken	In tekst brief

### 4.3 Toepassingsdomein

Conform de SCi 547 is het van belang om de interne en externe validiteit van de gehele dataset te bepalen op basis van de vereisten uit de SCi 548. Hieronder zijn toelichtingen gegeven op de belangrijkste beoordelingscriteria, zoals deze ook zijn vermeld in paragraaf 3.2.1 Indien relevant is aangegeven op welke wijze er bij de statistische verwerking mee om is gegaan.

#### 4.3.1 Percentage asbest

Alle bemonsterde cementen panelen, die bij de landelijke validatie zijn betrokken, bevatten een gehalte van 10 – 15 % chrysotiel. Er zijn geen bijmengingen van amfibolen aanwezig. Op basis van ervaringen tijdens asbestinventarisaties blijkt ook dat dergelijke cementen beplating nagenoeg altijd 10 – 15% chrysotiel bevat.

Deze landelijke validatie-aanvraag betreft daarom cementen (sandwich-)beplating met een gehalte van maximaal 15 % chrysotiel.

#### 4.3.2 Grootte van de panelen

De grootte van de panelen is vanuit de bouw (naar verwachting) altijd beperkt tot een grootte die met twee personen is te dragen/verwerken. De praktijk leert dat het merendeel van de toegepaste panelen kleiner zal zijn dan 2 m<sup>2</sup>. Daarom wordt er ook vanuit gegaan dat het verwijderen van (sandwich-)panelen, net zoals het aanbrengen, altijd door maximaal twee personen kan worden uitgevoerd.

De bovenstaande aanname geldt voor zowel geschroefde cementen panelen als met glaslatten en/of kit geklemde cementen (sandwich-)beplating in binnen- of buitenkozijnen. Arbitrair stellen we de maximale paneelgrootte vast op 2 m<sup>2</sup>.

#### 4.3.3 Kritische werkzaamheden 'met breuk

Uit alle beschikbare validatiestudies zijn de kritische werkzaamheden benoemd, welke relevant zijn voor de landelijke validatie. Dit betreft de handelingen met het risico op breuk en de een (mogelijke) vezelemisies als gevolg daarvan. Tijdens de diverse validatiestudies is op de navolgende wijzen invulling gegeven aan deze kritische werkzaamheden:

- krassen op panelen, bedoeld als simulatie van het uitschieten van een beitel/koevoet bij het losmaken van de glaslatten.  
De effecten op een emissie van asbestvezels zijn nihil, zo blijkt uit de resultaten van de studies A (saneringsgebied 1) en B.
- stukjes afbreken in hoeken van de panelen, waarbij het risico op breuken als gevolg van klemmende panelen wordt nagebootst. De effecten van het afbreken van stukjes beplating zijn in de studies A (saneringsgebied 2) en B (alle drie saneringsgebieden) niet merkbaar.
- afbreken van grotere stukken panelen als gevolg van op de panelen gemonteerde installatie-delen, zoals (naar verwachting) vooral stopcontacten. Dit fenomeen is enkel bemeten in studie N en leverde waarschijnlijk een blootstelling (bovengrens) onder de grenswaarde op. Tijdens deze 'normale' buitensanering (onder het regime van risicoklasse 2) braken her en der stukjes van de dunne sandwichpanelen af. Ook werd een gat in de borstwering geslagen om een stopcontact los te krijgen. Gelet op de 'ruwheid' van de saneringswerkzaamheden is verhoudingsgewijs een lage blootstelling gemeten;
- ruwe omgang met panelen, zoals het laten vallen en hard stoten van het paneel.  
In de studies G, F en H is deze worst-case-benadering bemeten. Enkel in studie F en in saneringsgebied 9 van studie H zijn relatief hoge blootstellingen gemeten, waarna alleen in saneringsgebied 3 een overschrijding van de grenswaarde plaatsvond. Hierbij werden overigens geen emissiebeperkende maatregelen toegepast. Deze metingen bieden een waardevol inzicht in de mate van vezelemisie in het geval van ruwe behandeling van de panelen als ook geen emissiebeperkende maatregelen worden gebruikt. Daar tegenover staat dat in studie G geen effecten op de blootstelling zijn gemeten.
- Grootschalige breuk van paneel.  
In saneringsgebied 3 van studie C is in een containment situatie een paneel midden door gebroken. Dit levert een asbestvezelemisie op tot boven de grenswaarde. Deze meting is op basis van de werkmethode, namelijk grote breuk tijdens de verwijdering, als een aparte HEG behandeld, die leerzaam en ondersteunend is voor de overige HEG's.  
Gelet op de overige validatiestudies en op praktijkervaringen lijkt de kans op grootschalige breuk in zijn algemeen beperkt. Uitzonderingen kunnen optreden als de beplating nog zeer stevig met montagekit is bevestigd of als de panelen (plaatselijk) zijn vastgeklemd door bijvoorbeeld scheefgezakte kozijn delen.



Het nu beschikbare bewijs, in de vorm van de validatiestudies (zie tabel 2) biedt voldoende overtuiging om te stellen dat, mits nauwgezet en beheerst uitgevoerd, de kans op grootschalige breuk te klein is om af te zien van een afschaling naar risicoklasse 1. Het beschikken over een overzichtelijke, werkbare en beproefde werkmethodekleint vervolgens de kans op een grootschalige breuk tijdens de sanering.

Tot slot is als frappant te typeren, dat de blootstellingsmetingen tijdens de complete breuk van een paneel (saneringsgebied 3 van studie C) lager zijn dan die van een ruwe behandeling (saneringsgebied 1 van studie F). Het effect van een containment, waarbij asbestvezels door de lage onderdruk 'rondjes' blijven draaien (zie paragraaf 4.3.9 en 4.3.13) kan niet worden uitgesloten.

In paragraaf 5.1.2 zijn definities van klein- en grootschalige breuk van de beplating opgenomen. Voor wat betreft de aanwezigheid van op de beplating gemonteerde installatie-onderdelen, zoals stopcontacten, geldt dat deze vooraf gedemonteerd moeten worden.

#### **4.3.4 Meettijd in relatie tot saneringsproductie**

In het overzicht in bijlage A is voor elk saneringsgebied van alle validatiestudies aangegeven hoe lang de meetperiode is geweest. Deze meettijd varieerde tussen de 56 en 180 minuten. De minimaal wenselijke meettijd op basis van de SCi 548 bedraagt 60 minuten. In de praktijk is het vaak lastig deze meettijd te behalen vanwege het ontbreken van de mogelijkheid om meer gevelpanelen te kunnen saneren. Om deze reden is ook de saneringsproductie in bijlage A meegewogen.

In het kortst gemeten saneringsgebied (56 minuten) van validatiestudie B zijn bijvoorbeeld twaalf panelen gesaneerd. Tijdens de langst gemeten proefsanering (180 minuten) zijn zes gevelpanelen gesaneerd. De saneringstijd per paneel en daardoor de meettijd is vooral afhankelijk van de al dan niet gebruikte montagekitten achter de panelen. Indien montagekitten zijn gebruikt, kunnen deze dan weer variëren van compleet verdroogd (bijvoorbeeld studie B) tot nog sterk klevend (met zekerheid bij studie A).

Om de representativiteit van de bij dit landelijke validatie-onderzoek gebruikte blootstellingen te kunnen waarborgen, is een minimale saneringsproductie van drie panelen gebruikt. De meetresultaten van de saneringsgebieden, waarbij minder dan drie panelen zijn gesaneerd (HEG V in bijlage A), zijn buiten beschouwing gelaten. Overigens zijn ook in deze buiten beschouwing gelaten metingen geen grenswaarde overschrijdingen gemeten.

Het maximaal, aantal gesaneerde gevelpanelen bedroeg 16 stuks (studie N).

#### **4.3.5 Bevestigingsmethoden en 'toegankelijkheid van de toepassing**

Het merendeel van de cementen (sandwich-)panelen is als kozijnvullingen in gevels of in pandige gebouwdelen toegepast. Deze zijn dan met (veelal) houten glaslatten vastgeklemd. Regelmatig zijn de cementen (sandwich-)panelen vervolgens 'vastgedrukt' in montagekit (zie paragraaf 4.3.6).

Ook kunnen cementen panelen op regelwerk op buitengevels van gebouwen zijn vastgeschroefd.

De toegankelijkheid van de cementen (sandwich-)panelen is, anders dan de mogelijke toepassing ervan op hoogte, goed.

#### **4.3.6 Verwijderen cementen panelen in combinatie met asbesthoudende montagekit**

In veel van de saneringsgebieden bleek dat de cementen panelen met asbesthoudende montagekit waren bevestigd. Deze (asbesthoudende) montagekit kan (1) achter het paneel, (2) tussen het paneel en de kozijnen en/of (3) tussen het paneel en de glaslat aanwezig zijn.

Bij alle projecten waar tijdens de validatiestudies asbesthoudende montagekit 'mee is gesaneerd' (zie bijlage A) bevatte deze montagekit maximaal 5 % chrysotiel. In 2019 is al vastgesteld, dat ook de sanering van asbesthoudende beglazingskit (met maximaal 5 % chrysotiel) niet tot een overschrijding van de grenswaarde leidt<sup>19</sup>. Daarom heeft voor de sanering hiervan een landelijke afschaling naar risicoklasse 1 plaatsgevonden.

---

<sup>19</sup> Deze landelijke afschaling is omschreven in het rapport 'Landelijke afschaling volgens SCi 547 – Op basis van validatiestudies van asbesthoudende beglazingskit', versie 3 d.d. 24 september 2019 en door Prins Milieu Consultancy b.v. opgesteld. Het vrijkomen van asbestvezels bij het handmatig – en elektrisch saneren van chrysotielhoudende beglazingskit is getoetst. Beide saneringsmethoden kunnen nu onder het regime van risicoklasse 1 worden uitgevoerd.

De eigenschappen van montage- en beglazingskiten mogen als gelijkwaardig worden beschouwd. Eveneens kan worden verwacht dat voor het bevestigen van de cementen panelen en de beglazing dezelfde kit is gebruikt. Dit verklaart waarom tijdens de validatiestudies, waarbij zowel de cementen panelen als chrysotielhoudende montagekit werden gesaneerd, ook geen overschrijdingen van de grenswaarde zijn gemeten.

Mede op basis van de landelijke afschaling voor asbesthoudende beglazingskit, kan worden geconcludeerd dat cementen panelen die met chrysotielhoudende montagekit zijn bevestigd, geen overschrijdingen van de grenswaarde opleveren.

Dan resteert de vraag welke effecten het losmaken van de, al dan niet asbesthoudende, montagekit heeft op het ontstaan van asbestvezel-emissies afkomstig van de cementen panelen. Het effect kan bestaan uit extra beschadigingen aan het cementen paneel tijdens het insnijden van de montagekit tussen het cementen paneel en het kozijn. In validatiestudie A is (nog zeer) plastische montagekit 'meegesaneerd'. De montagekit tussen het paneel en het kozijn moest rondom worden ingesneden. Er is geen effect op de blootstelling gemeten. Daarmee zijn in dit verzoek voor de landelijke validatie ook alle saneringshandelingen voor het verwijderen van cementen panelen, welke met montagekit zijn bevestigd, meegewogen.

Zowel op basis van de feitelijke blootstellingsmetingen (zie resultaten van HEG 1 in paragraaf 6.1) als aan de hand van de werkwijze is geen overschrijding van de grenswaarde te verwachten en valt het saneren van de combinatie van cementen panelen en asbesthoudende montagekit ook onder deze landelijke validatie.

#### **4.3.7 Conditie van de beplating**

In geen van de validatiestudies is expliciet gesproken over het al dan niet verveerd zijn van de cementen beplating. In de praktijk blijkt dat de buitenzijde van de cementen (sandwich-)panelen zich in een buitensituatie in het zicht bevinden. Daarom zijn deze veelal geschilderd, waardoor een eventuele ververing door weersomstandigheden tot stilstand wordt gebracht.

Slechts in uitzonderingssituaties is de cementen beplating beschadigd voordat met de saneringshandelingen werd aangevangen.

#### **4.3.8 Toegestane gereedschappen**

De essentie van de sanering van cementen panelen onder risicoklasse 1 is het in zijn geheel verwijderen ervan. Dit 'demonteren' vereist het gebruik van handgereedschap in de vorm van een hamer met beitel/koevoet(je) of vergelijkbaar gereedschap om de glaslatten te kunnen losmaken. Daarnaast zijn (een) vacuüm zuignap(pen) benodigd om de gevelpanelen te kunnen manoeuvreren. Op deze wijze, zo leert de ervaring, zullen de cementen (sandwich-)panelen altijd kunnen worden gedemonteerd. Enkel de snelheid waarmee de sanering plaatsvindt kan variëren.

In het geval de cementen panelen zijn bevestigd met schroeven, zullen deze met een schroefboormachine of een schroevendraaier losgedraaid moeten worden.

Het gebruik van elektrisch- of pneumatisch gereedschap, zoals hakhamers, etc., maakt GEEN onderdeel uit van dit landelijke afschalingsverzoek. Een uitzondering geldt voor het gebruik van een elektrische (accu) schroefmachine.

In de werkmethodiek (zie paragraaf 5.3) is specifiek omschreven op welke wijze de cementen (sandwich-)panelen moeten worden gedemonteerd en dat dit met handgereedschap dient plaats te vinden.

#### **4.3.9 Saneringsomgeving (containments of buitensaneringen)**

Ruim de helft van de proefsaneringen is als buitensanering uitgevoerd, waarbij voor het overgrote deel wel van afgeschermd saneringsgebieden, door middel van het gebruik van folie-wanden of -windschermen, gebruik is gemaakt. Iets minder dan de helft van de blootstellingsmetingen is tijdens binnensaneringen (containment) verzameld.

Het merendeel van de blootstellingsmetingen, die tijdens buitensaneringen (HEG I) zijn gemeten, overschrijden NIET de bepalingsondergrenzen (BOG-en). Daar tegenover staat dat de blootstellingsmetingen in containments (HEG II) vaker hoger zijn dan de BOG-waarden en driemaal een uitschieter tot net onder de grenswaarde opleveren.

Uit de bovenstaande constatering wordt geconcludeerd, dat de metingen in containment als 'betrouwbaarder' moeten worden beschouwd. Binnen de sector is dit de heersende gedachte. Het kan echter ook worden verklaard doordat een eventuele verspreiding door de aanwezigheid van harde wanden niet kan plaatsvinden. Het lijkt erop dat juist in kleine containments, waarbij de ventilatie(voud) conform de SCi 548 (heel) zacht is gezet (maximaal 1 pascal onderdruk), vezels voor een tweede of derde keer in de ademzone van een saneerder terecht komen en dus alsnog in de filters van de PAS-metingen terecht komen. Daardoor treedt er juist een onnauwkeurigheid op tijdens de blootstellingsmetingen. In een buitensituatie kan (vooral) door de wind in combinatie met het ontbreken van harde wanden een gelijkmatige verspreiding van asbestvezels plaatsvinden, die gelijk is aan hetgeen tijdens de blootstellingsmetingen wordt gemeten.

De belangrijkste conclusie is echter dat bij alle blootstellingsmetingen zowel in een buitensanering als in een containment de grenswaarde NIET werd overschreden. Daarmee is de afschaling van toepassing op zowel binnen- als buitensaneringen.

#### 4.3.10 Effecten van emissiebeperkende bronmaatregelen

Uit het overzicht van de blootstellingen in bijlage A blijkt dat tijdens het merendeel van de blootstellingsmetingen **geen – of niet constant** emissiebeperkende bronmaatregelen zijn gebruikt. De bronmaatregelen bestonden uit het niet constant gebruik van een asbeststofzuiger of het bevochtigen van de panelen.

Bij de blootstellingsmetingen in bijlage A1 is voor wat betreft het niet constante gebruik van stofzuigers sprake van variaties in de meetwaarden. In zijn algemeen kan worden geconcludeerd dat de kans dat enige, geaccepteerde emissie van asbestvezels optreedt reëel is, maar dat de grenswaarde NIET wordt overschreden.

Er zijn ook twaalf blootstellingsmetingen verzameld tijdens validatiestudies, waarbij continue een asbeststofzuiger is gebruikt. Dit levert een eenduidig beeld op: GEEN van de metingen overschrijdt de 10 % van de grenswaarde of de bepalingsondergrenzen. Daarom is in de werkmethode (zie paragraaf 7.2) het continue gebruik van stofzuigers als emissie beperkende maatregel voorgeschreven.

Voor het bevochtigen geldt, dat dit bij de bestudeerde validatiestudies vooraf plaatsvindt en niet tijdens het loshalen van de panelen. Daarom is deze handeling NIET als een relevante emissiebeperkende handeling in bijlage A meegewogen en dus ook in de uiteindelijk werkmethode niet opgenomen. De belangrijkste reden daarvoor is dat het gesprayde water niet in de cementen beplating doordringt en slechts op het oppervlak van de beplating terecht komt, waar zich geen (losse) asbestvezels bevinden. Het effect van het water als onverhoopt een (klein- of grootschalige) breuk tijdens de werkelijke saneringshandelingen optreedt is daardoor nihil.

#### 4.3.11 Beschikbaarheid van materiaalmonsters

Uiteraard is van alle gesaneerde, cementen (sandwich-)panelen een materiaalmonster genomen. Deze zijn verwerkt in de asbestinventarisaties, welke voorafgaand aan de proefsaneringen/validatiestudies hebben plaatsgevonden.

Er is weinig tot geen twijfel over de homogene samenstelling van de cementen beplating. Voor de volledigheid is in tabel 2 aangegeven waar de materiaalmonsters zijn terug te vinden/ te verifiëren.

#### 4.3.12 Werken op hoogte

Cementen (sandwich-)panelen kunnen in een buitensituatie zowel laag als hoog in gevels worden aangetroffen. De inschatting is echter dat het merendeel van deze gevelpanelen binnen handbereik en dus zonder het gebruik van steigers of hoogwerkers kan worden bereikt. Hieronder zijn de aandachtspunten weergegeven indien de sanering wel op hoogte dient plaats te vinden en onder deze landelijke validatie kan blijven vallen:

- saneren op tijdelijke werkvloeren (steigers) – in deze situatie verandert er niet veel voor de werkwijze en kunnen de werkzaamheden ook door twee medewerkers worden uitgevoerd. In de voorbereiding dient echter wel een (tijdelijke) voorziening (door bijvoorbeeld houten platen of folie) aangebracht te worden om de afstand tussen de tijdelijke werkvloer (van bijvoorbeeld de steiger) en het te saneren gevelpaneel te overbruggen. Dit ter voorkoming van het vallen van het paneel of andersoortig afval dat bij de sanering ontstaat;

- met behulp van een hoogwerker saneren – Om ook deze saneringen onder de landelijke validatie te laten vallen, moet gebruik worden gemaakt van hoogwerkers met een voldoende groot werkgebied, dat zo dicht mogelijk tegen de gevel kan worden gemanoeuvreed. Ook hier geldt dat bijvoorbeeld folie kan worden gebruikt om de afstand tussen de hoogwerker en het te saneren gevelpaneel af te dichten. Dit ter voorkoming van het vallen van het paneel of andersoortig afval dat bij de sanering ontstaat.

Als deze bovenstaande voorbereidingen mogelijk zijn, is er geen sprake van een bijzondere omstandigheid, die effect kan hebben op de mate van blootstelling van asbestvezels en vallen de saneringshandelingen onder de landelijke afschaling naar risicoklasse 1.

#### 4.3.13 Stationaire metingen

De meetresultaten van deze stationaire metingen zijn, zoals ook in de SCi 548 is omschreven, gebruikt als ondersteunende informatie. Feitelijk maken deze metingen namelijk geen onderdeel uit van de beoordeling van gevalideerde werkmethodeken. Overigens worden in veel validatiestudies de stationaire metingen wel getoetst aan (10% van de) grenswaarde en daarmee aldus (ten onrechte) meegewogen in de eindconclusies van de SCi 548 studies.

Tijdens alle proefsaneringen in het kader van validatiestudies zijn ook stationaire metingen verricht. Het ligt in de lijn der verwachting dat bij de buitensaneringen (HEG A) de resultaten van de stationaire metingen de grenswaarde niet overschrijden. De maximaal, gemeten vezelconcentratie bedraagt 312 vezels/m<sup>3</sup>. De stationaire metingen worden op enige afstand van de saneringswerkzaamheden geplaatst, waardoor de kans op het 'missen' van asbestvezels groter wordt. In elk geval zijn de resultaten in lijn met die van de PAS-metingen.

Gelet op het effect dat mobiele vezels gemakkelijk een tweede maal langs de ademzones en de stationaire luchtmetingen kunnen komen (als de onderdruk zacht staat), is de verwachting dat stationaire luchtmetingen vooral in containment-situaties (HEG B) interessant zijn. Zoals in paragraaf 4.3.7 al is aangegeven, tonen de PAS-metingen al meer asbestvezels aan tijdens de proefsaneringen. Ditzelfde beeld zien we ook terugkomen bij de stationaire metingen. In de containments, waar in de PAS-metingen werkelijk asbestvezels zijn gemeten, tonen ook de stationaire metingen hoge(re) vezelconcentraties aan. De onderstaande afwijkingen op de bovenstaande algemene lijn zijn afgeleid:

- in saneringsgebied 11 van studie H is bij één stationaire meting een hoge vezelconcentratie (net onder de grenswaarde) gemeten, terwijl de beide PAS-metingen en de 2<sup>e</sup> stationaire meting niet de bepalingsondergrenzen overschrijden.
- In de saneringsgebieden 2 t/m 5 en 8 van studie H is/zijn één of twee van de stationaire luchtmetingen (in verhouding) hoger dan de vezelconcentraties van de PAS-metingen. Dit is geen onbekend fenomeen in zijn algemeen bij het uitvoeren van validatiestudies. Wij vermoeden dat het toch komt doordat asbestvezels een tweede of derde keer langs de luchtfilters komen, omdat de onderdruk laag staat (maximaal 1 pascal conform de SCi 548). Dit fenomeen is ook in paragraaf 4.3.7 verder uitgewerkt.

Voor deze landelijke validatie is de dataset verdeeld op basis van saneringslocatie, namelijk buitensaneringen (HEG A) en containments (HEG B). Dezelfde dataset is vervolgens ook beoordeeld op basis van saneringsmethode, zoals met het gebruik van een asbeststofzuiger als emissiebeperkende maatregel (HEG II) en zonder het gebruik van een stofzuiger (HEG I). Dit is in paragraaf 4.4 duidelijker uitgewerkt.

De blootstellingsmetingen voor HEG II van zowel de PAS- als stationaire metingen zijn niet hoger dan de 10 % van de grenswaarde. Dit is een duidelijk voorbeeld van overeenstemmende resultaten voor de PAS- en stationaire metingen als er een stofzuiger als emissiebeperkende maatregel is gebruikt.

Indien er geen of niet constant een stofzuiger als emissiebeperkende maatregel (HEG I) is gebruikt, is sprake van de onderstaande situaties als de meetresultaten van de PAS- en stationaire metingen worden vergeleken:

- De stationaire metingen zijn min of meer gelijk aan die van de PAS-metingen. Dit is het geval bij het merendeel van de saneringsgebieden.
- De stationaire metingen tonen (iets) lagere vezelconcentraties aan dan de PAS-metingen. Dit is vooral zichtbaar bij de uitschieters van de PAS-metingen, waarbij de vezelconcentraties dicht bij de grenswaarde uitkomen.
- De stationaire metingen zijn hoger dan de PAS-metingen. Een toelichting hierop is in paragraaf 4.3.7 gegeven bij de verschillen tussen buitensaneringen en containment-situaties .

Na de vergelijking van de resultaten van de PAS- en stationaire metingen voor alle vier de HEG's kunnen de onderstaande conclusies worden getrokken:

- Alle stationaire meetwaarden zijn lager dan de grenswaarde en zijn daarnaast merendeels lager dan de bepalingsondergrenzen.
- De vergelijking van de PAS – en stationaire metingen levert, op enkele afwijkingen/uitzonderingen na, een redelijk overeenstemmend beeld op.
- Er kan daarom een toetsing van de werkmethode plaatsvinden van de blootstelling op basis van de PAS-metingen.

## 5 Werking

### 5.1 Technisch-inhoudelijke overwegingen voor de werkmethode

De kennis en ervaring, opgedaan tijdens de beoordelingen van de Beoordelingscommissie SCi 547 op de voorstellen voor landelijke validatietrajecten voor de chrysotielhoudende beglazingskit en – vensterbanken, is in het onderliggende rapport verwerkt. Als hulpmiddel voor de uitvoerende partijen is in de onderstaande paragrafen een toelichting op de relevante overwegingen voor de werkmethode gegeven. Het belangrijkste doel is een overzichtelijke en eenduidige werkmethode.

#### 5.1.1 Emissiebeperkende maatregelen

Op basis van artikel 4.45 van het Arbeidsomstandighedenbesluit is het gebruik van emissiebeperkende bronmaatregelen in de werkmethode opgenomen. Er is namelijk sprake van een carcinogene stof, waarvoor gestreefd moet worden naar concentraties zo laag mogelijk onder de grenswaarde (zie ad. 5 in paragraaf 5.4).

In de werkmethode is het gebruik van een asbest stofzuiger met HEPA-filter<sup>20</sup> als emissiebeperkende maatregel opgenomen. Deze is van belang tijdens het demonteren van de cementen (sandwich-)panelen en is sowieso na de sanering benodigd om een goede schoonmaak van de voormalige locatie van de cementen panelen en de werkplek mogelijk te maken.

Ten aanzien van een verantwoord en veilig gebruik van een stofzuiger met HEPA-filter is overleg met een gespecialiseerde leverancier voor de asbestsector gevoerd.

Er zijn (op dit moment) een (zeer) beperkt aantal merken/types stofzuigers beschikbaar, waarbij de afvallemers ingebouwde HEPA-filters bevatten. Als de afvallemers vol zijn, kunnen deze worden verwisseld zonder dat hierbij een (mogelijke) emissie van asbestvezels plaatsvindt. Het gebruik van deze (risicoklasse 1-)stofzuiger verdient de voorkeur boven alle andere typen stofzuigers, waarbij juist het verwisselen van de stofzuigerzakken tot een vezelemisatie kan leiden. Daarom is enkel dit type stofzuigers geschikt om tijdens de sanering te gebruiken. De verwachting is dat er meer van dergelijke type stofzuigers op de markt zullen komen, waardoor er geen specifieke merken/types worden voorgeschreven.

#### 5.1.2 Vermijden van grootschalige breuk / proefsanerings

Uit de werkmethode van de drie saneringsgebieden, waarbij de blootstellingen de grenswaarde overschrijden, blijkt dat een te ruwe behandeling of breuk moet worden vermeden. Dit verhoogt de kans op een overschrijding van de grenswaarde. Zoals ook in paragraaf 4.3.3 is omschreven, levert het ontstaan van lichte beschadigingen en/of kleine breuken geen overschrijdingen van de grenswaarde op.

Om nu toch tot een werkbaar en veilige werkmethode te komen, is het van belang om te onderkennen dat het merendeel van de cementen panelen in de praktijk zonder grootschalige breuk kon worden verwijderd. Voor een veilige werkmethode is het vervolgens van belang om te kunnen bepalen of de panelen zonder grootschalige breuk kunnen worden gesaneerd. Uit de blootstellingsmetingen en de daarbij gehanteerde worst case-scenario's blijkt dat kleine breuken of het afbreken van stukjes niet tot overschrijdingen van de grenswaarde leidt. Een overschrijding is wel mogelijk als grootschalige breuk, zoals panelen die middendoor breken, optreedt.

Voor de volledigheid zijn de onderstaande definities ten aanzien van het ontstaan van breuk geformuleerd:

1. kleinschalige breuk – het afbreken van kleine stukjes beplating, zoals bijvoorbeeld in de hoeken, langs de randen of bij ingezaagde gaten)
2. grootschalige breuk – het ontstaan van lange breuklijnen, zodat de beplating midden door breekt of in meerdere stukken uiteenvalt.

<sup>20</sup> De NEN-EN-IEC 60335-2-69, Annex AA (klasse H) richtlijn dateert uit 2012 en omschrijft (onder andere) eisen voor de veiligheid van huishoudelijke en soortgelijke elektrische toestellen. Er wordt een besluit in het CCvD van Ascert voorbereid dat voorstelt alle stofzuigers aan deze Europese norm te laten voldoen. Deze wijziging gaat echter pas in zodra er publicatie in de Staatscourant heeft plaatsgevonden. En daarna wordt (waarschijnlijk) een jaar als overgangperiode gehanteerd. Er is nu geen noodzaak om voor het saneren van panelen vooruit te lopen op deze te verwachten regelgeving.

In de werkmethode wordt van maximaal kleinschalige breuk uitgegaan. Als de cementen panelen dusdanig vastgeklemd zijn, dat ook bij het **nauwgezet en beheerst** uitvoeren van de werkmethode **meer dan tweemaal** een grootschalige breuk optreedt, is deze landelijke validatie niet van toepassing. Het huidige regime van risicoklasse 2 blijft dan van toepassing.

De aanwezigheid van niet direct zichtbare en/of al dan niet verdroogde montagekit moet bij voorkeur tijdens de asbestinventarisatie door middel van destructief onderzoek (door het losmaken van minimaal twee glaslatten bij verschillende panelen) worden vastgesteld. Indien uit het destructief onderzoek blijkt dat geen montagekit aanwezig is, kan het inventarisatiebedrijf (in overleg met de opdrachtgever) beslissen om het destructief onderzoek uit te breiden door bij minimaal twee panelen in verschillende kozijn delen de glaslatten rondom los te halen. Vervolgens proberen om de bovenzijde van de panelen naar voren bewegen, zodat vastgesteld kan worden of de panelen in zijn geheel en zonder grootschalige breuk kunnen worden verwijderd. De panelen hoeven niet in zijn geheel te worden uitgenomen en kunnen weer in het kozijn worden terug geduwd, waarna de glaslatten weer worden bevestigd.

Indien uit het destructief onderzoek blijkt dat montagekit achter het paneel, tussen het paneel en de kozijnen en/of tussen het paneel en de glaslat is toegepast, kan enkel met behulp van een proefsanering onder het regime van risicoklasse 2 worden vastgesteld of de cementen panelen met enkel kleinschalige breuk kunnen worden gesaneerd.

Zowel het instrument van destructief onderzoek (tijdens een asbestinventarisatie door een gecertificeerd bedrijf) als het uitvoeren van een proefsanering onder het regime van risicoklasse 2 is in de werkmethode opgenomen.

### 5.1.3 Gevalideerde bevestigingswijzen

Het merendeel van de cementen (sandwich-)panelen is met montagekit en glaslatten vastgeklemd. Dit is tijdens de validatiestudies uitgebreid beproefd. Regelmatig zijn echter ook schroeven in regelwerk gebruikt om gevelpanelen te bevestigen. De schroefgaten in de cementen beplating zijn vooral voor geboord. Hierdoor kunnen de schroeven er gemakkelijk worden uitgedraaid.

De verwachte vezelemisatie bij het losschroeven is kleiner ten opzichte van de al uitgebreid beproefde bevestiging met glaslatten. Daarom maakt ook de bevestiging met schroeven deel uit van de werkmethode.

Er is nu in de werkmethode opgenomen dat de asbest-stofzuiger (met HEPA-filter) zo dicht mogelijk bij de cementen (sandwich-)beplating wordt meebewogen met de saneringswerkzaamheden. Logischerwijs betekent dit dat bij het losschroeven van een cementen paneel ook de mond van de stofzuiger slang hier wordt bijgehouden.

## 5.2 Veiligheidsaspecten tijdens werkmethode

In deze paragraaf zijn de veiligheidsaspecten voor de landelijke afschaling behandeld.

### 5.2.1 Omgang met onvoorziene situaties

In een werkgebied kunnen risico's van (extra) emissies van asbestvezels ontstaan door de aanwezigheid van andere asbesthoudende toepassingen of een defecte – of gevallen stofzuiger. Mocht hierdoor een vermoeden van een onvoorziene situatie ('asbestcalamiteit') optreden, dan kan het uitvoerend (sanerings-)bedrijf de onderstaande werkwijze te volgen.

- Staak direct de asbestverwijderingswerkzaamheden;
- Verlaat het werkgebied;
- Zorg dat er geen toegang tot de saneringslocatie (meer) mogelijk is;
- Neem direct (mogelijk via de opdrachtgever) contact op met een asbestinventarisatiebedrijf. Deze zal met de juiste veiligheidsvoorzieningen de (omvang van een) eventuele calamiteit (kunnen) bepalen;
- Stel de opdrachtgever in kennis; deze meldt de onvoorziene maatregel binnen 24 uur aan het bevoegd gezag.

- Indien door de calamiteit het vermoeden bestaat dat de (kleren van de) medewerkers ook verontreinigd zijn geraakt, zijn de volgende handelingen noodzakelijk:
  - met de asbest stofzuiger zuigen de medewerkers zo goed mogelijk hun kleren, schoenen en blote lichaamsdelen schoon.
  - eventuele overtollige, mogelijk verontreinigde (werk-)kleding wordt in het saneringsgebied achtergelaten, waarna over de verontreinigde kleding een wegwerp-overall wordt aangetrokken;
  - zodra een decontaminatie-unit aanwezig is, trekken de medewerkers alle verontreinigde kleren (inclusief wegwerp-overall) uit aan de hand van aanwijzingen van medewerkers van het asbestsanerings - of inventarisatiebedrijf.

De bovenstaande werkwijze voor onvoorziene situaties kan in het werkplan (voortvloeiend uit de RI&E, zie ad. 5 in paragraaf 5.4) aan medewerkers op locatie worden meegegeven.

### 5.2.2 Noodzaak voor persoonlijke beschermingsmiddelen

In het geval van een risicoklasse 1-sanering is het uitvoerende bedrijf ('de asbestsaneerder') verplicht om door middel van een RI&E de risico's voor de medewerkers in kaart te brengen. Dit is omschreven in paragraaf 6.3 'Regelgeving voor risicoklasse 1-sanering'. Aan de hand van de benoemde risico's zijn de benodigde voorzieningen, waaronder de persoonlijke beschermingsmiddelen voor de medewerkers omschreven.

Op basis van de conclusies in paragraaf 5.2 is het gebruik van adembeschermingsmiddelen tijdens de sanering van cementen (sandwich-)panelen met enkel kleinschalige breuk niet noodzakelijk. De vrijgekomen concentraties aan asbestvezels zijn lager dan de grenswaarde, zo tonen de blootstellingsmetingen aan, waardoor sprake is van geaccepteerde risico's. Het gebruik ervan zoals bijvoorbeeld adembescherming (halfgelaatsmaskers), wegwerp-overalls en/of handschoenen is optioneel, waardoor de werkgever dit zelf kan bepalen aan de hand van de risico's uit de RI&E.

Het gebruik van wegwerp-overalls en – handschoenen is vanuit een voorzorgsprincipe wel voorgeschreven. Deze dienen telkens na het beëindigen van een werkperiode (dagdeel) te worden beschouwd als asbesthoudend afval en als zodanig te worden afgevoerd.

### 5.3 Af te schalen werkmethodiek

De onderstaande werkmethodiek is van toepassing op in zijn geheel of met kleinschalige breuk\* verwijderen van **geschroefde -, gekitte - en geklemde cementen (sandwich-)panelen met maximaal 15 % chrysotiel en een maximale oppervlakte van 2 m<sup>2</sup> in een binnen- of buitensanering gedurende een 8-urige werkdag:**

1. De onderstaande werkmethodiek mag alleen worden uitgevoerd als de saneerders (relevante) onderricht en voorlichting met betrekking tot asbest en de saneringsmethodiek conform artikel 4.45a en 4.45b van het Arbeidsomstandighedenbesluit hebben gevolgd. Dergelijke trainingen kunnen bij Amiant Asbestopleidingen (<https://www.amiant-asbestopleidingen.nl>) worden gevolgd.
2. Uitvoeren van een proefsanering onder het regime van risicoklasse 2 of verrichten van een (aanvullend), destructief onderzoek om te bepalen of (1) de beplating met (enkel) kleinschalige breuk\* kan worden gesaneerd en/of (2) montagekit achter het paneel, tussen het paneel en de kozijnen en/of tussen het paneel en de glaslat is toegepast\*\*.
3. De werkmethodiek moet worden uitgevoerd door (minimaal) twee personen, waarbij de onderstaande taakverdeling van toepassing is:
  - a. handelingen met betrekking tot het losmaken van de cementen (sandwich-)panelen;
  - b. bedienen van de emissiebeperkende handelingen in de vorm van de asbest stofzuiger tijdens het losmaken van de cementen beplating.
4. De saneringslocatie met rood-wit-lint afzetten en de bodem/vloer ter grootte van het werkgebied met folie bedekken. In het geval de sanering op hoogte plaatsvindt, moet telkens een voorziening (van bijvoorbeeld houten beplating of folie) worden gebruikt om de afstand tussen de tijdelijke vloer (van een steiger of hoogwerker) en de te saneren beplating te overbruggen. Hierdoor wordt voorkomen dat de beplating of andersoortig afval kan vallen.
5. (Indien van toepassing) vooraf demonteren of afsluiten van alle op de beplating gedemonteerde installatie-onderdelen.



6. Gelet op de geaccepteerde emissie-risico's (lager dan 2.000 vezels/m<sup>3</sup> lucht) is het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen in de vorm van halfgelaatsmaskers niet noodzakelijk, maar optioneel. Het gebruik van wegwerp-overalls en – handschoenen is vanuit een voorzorgsprincipe wel voorgeschreven. Deze dienen telkens na het beëindigen van een werkperiode te worden beschouwd als asbesthoudend afval en als zodanig te worden afgevoerd.
7. Verwijderen van de panelen met behulp van (een) zuignap(pen), zodat deze geheel of enkel met kleinschalige breuk\* kunnen worden uitgenomen, terwijl als emissiebeperkende maatregel de mond van de slang van de asbest-stofzuiger\*\*\* (met HEPA-filter) zo dicht mogelijk **bij alle onderstaande handelingen** wordt meebewogen:
  - a. **indien met glaslatten geklemd**: de glaslatten met een hamer en beitel/koevoet/schroevendraaier of vergelijkbaar handgereedschap losmaken;
  - b. **indien ook asbesthoudende (maximaal 5 % chrysotiel) montagekit als bevestiging is gebruikt**, zijn de navolgende omstandigheden mogelijk:
    - tijdens het handmatig loshalen van de glaslatten (zie uitwerking 6a) wordt (een gedeelte van) de montagekit tussen het paneel en de glaslat direct 'meegesaneerd';
    - de mate van verdroging van de kit (1) achter het paneel en (2) tussen het paneel en het kozijn is bepalend voor de wijze van verwijdering. Indien de kit nog intact en plastisch is, wordt de kit tussen het paneel en het kozijn **handmatig** ingesneden. In het geval van sterke verdroging zal het insnijden niet nodig zijn en komt het paneel makkelijk los;
    - zodra het paneel is verwijderd, kan de resterende montagekit handmatig met een driehoekskraber worden los gekrabd;
  - c. **indien vastgeschroefd**: de schroeven losdraaien, waarbij zowel een elektrische (accu) schroefmachine als handgereedschap in de vorm van (steek)sleutels of schroevendraaiers mag worden gebruikt.
8. Het vrijkomende asbesthoudend afval, waaronder de beplating, glaslatten en (eventueel) kitresten, wordt op folie op de bodem/vloer verzameld/gelegd, waarna alles minimaal tweemaal, dus dubbel verpakt moet worden omwikkeld\*\*\*\*. Eventuele scherpe punten of randen moeten met extra tape worden beplakt. Desgewenst of als sprake is van kleine panelen kan van asbest-afvalzakken gebruikt worden gemaakt.
9. Telkens als de beplating vlak naast of boven elkaar zijn gesaneerd, wordt de voormalige locatie van de beplating en de bodem/vloer in de directe omgeving ervan met de asbest-stofzuiger ontdaan van (eventueel nog aanwezige) losse (verdachte) (eventuele kit-)restanten en overige stof/brokjes.
10. Afsluitend vindt een visuele beoordeling van het saneringsgebied plaats. De bevindingen (inclusief foto's) verwerken in een vrijgave-document dat aan de opdrachtgever ter beschikking kan worden gesteld en in LAVS kan worden geüpload.
11. Elk bedrijf dat in het bezit is van een NIWO-certificaat (VIHB-registratie) op basis van het 'Besluit Inzamelen Afvalstoffen & Regeling Vervoerders, Inzamelaars, Handelaars en Bemiddelaars' mag asbesthoudend afval naar een vergunde inrichting voor opslag en afvoer van asbest (stortlocatie) afvoeren. Indien het asbesthoudend afval in een container met BIG BAG (op locatie) wordt verzameld, kan deze direct door een transporteur richting een vergunde inrichting voor opslag en afvoer van asbest worden afgevoerd\*\*\*\*.

\* : Voor de wijze van breuk zijn de onderstaande definities geformuleerd:

1. kleinschalige breuk – het afbreken van kleine stukjes beplating, zoals bijvoorbeeld in de hoeken, langs de randen of bij ingezaagde gaten)
2. grootschalige breuk – het ontstaan van lange breuklijnen, zodat de beplating doormidden breekt of in meerdere stukken uiteenvalt.

\*\* : De aanwezigheid van niet direct zichtbare en/of al dan niet verdroogde montagekit moet bij voorkeur tijdens de asbestinventarisatie door middel van destructief onderzoek (door het losmaken van minimaal twee glaslatten bij verschillende panelen) worden vastgesteld. Indien uit het destructief onderzoek blijkt dat geen montagekit aanwezig is, kan het inventarisatiebedrijf (in overleg met de opdrachtgever) beslissen om het destructief onderzoek uit te breiden door bij minimaal twee panelen in verschillende kozijn delen de glaslatten rondom los te halen. Vervolgens proberen om de bovenzijde van de panelen naar voren bewegen, zodat vastgesteld kan worden of de beplating in zijn geheel en zonder grootschalige breuk kan worden verwijderd. De panelen hoeven niet in zijn geheel te worden uitgenomen en kunnen weer in het kozijn worden terug geduwd, waarna de glaslatten weer worden bevestigd. Indien uit het destructief onderzoek blijkt dat montagekit achter het paneel, tussen het paneel en de kozijnen en/of tussen het paneel en de glaslat is toegepast, kan met behulp van een proefsanering onder het regime van risicoklasse 2 worden vastgesteld of de panelen in zijn geheel of met slechts kleinschalige breuk kunnen worden gesaneerd.

- \*\*\* : Om het verwisselen van stofzuigerzakken zonder asbestemissie te kunnen laten plaatsvinden, moet gebruik worden gemaakt van een asbest stofzuiger, waarvan de afvallemmers ingebouwde HEPA-filters bevatten. Hoewel slechts een beperkt aantal merken een dergelijk type stofzuiger produceren, zijn deze stofzuigers op dit moment wel aan te kopen (bij gespecialiseerde leveranciers voor de asbestsector).
- \*\*\*\* : Het ingepakte, asbesthoudende materiaal/afval moet worden voorzien van een asbestmarkering.
- \*\*\*\*\* : Voor het transport van asbesthoudend afval is het gebruik van begeleidingsbrieven verplicht. Daarnaast moet het afval, vanuit bedrijfswagens, bij voorkeur direct of de volgende dag bij de vergunde inrichting voor opslag en afvoer van asbest (stortlocatie) plaatsvinden. Bij het aanleveren wordt het asbesthoudende afval gewogen met als bewijs een weegbon.  
Het afvalstroomnummer wordt door de ontvanger van het asbesthoudende afval (stortplaats) aangemaakt en beschikbaar gesteld. De Eural codering geeft aan hoe gevaarlijk het afval is. De codes komen uit de Regeling Europese afvalstoffenlijst (Eural). Voor 'asbesthoudend afval' is de Eural-code 17 06 05.

Het klaarleggen en beschikbaar hebben van het juiste gereedschap wordt als vanzelfsprekend beschouwd en is dus niet specifiek uitgewerkt. Daarnaast is de werkmethodek zodanig verwoord dat alle in de praktijk gebruikte handgereedschappen kunnen worden gebruikt. De werkmethodek betreft een werkwijze, die ook al grotendeels in de praktijk wordt toegepast.

Ter ondersteuning van de werkmethodek zijn als bijlage E-1 en E-2 ook filmbeelden van saneringswerkzaamheden opgenomen. Het compilatie-filmpje in bijlage E-1 betreft een volledige validatiemeting tijdens een project in Rotterdam. Er was van tevoren een werkmethodek opgesteld, die tijdens de proefsaneringen grotendeels is gevolgd.

In bijlage E-2 is een compilatie-filmpje opgenomen, waarbij geen werkschrijving is opgesteld en gevolgd. De saneerders hebben gesaneerd, zoals ze gewend waren te doen bij een buitensanering onder risicoklasse 2.

### 5.3.1 Beoogde tijdsduur van de werkzaamheden

In veel situaties zal het verwijderen van de cementen (sandwich-)panelen slechts een deel van een werkdag in beslag nemen. Enkel wanneer sprake is van grootschalige en niet gefaseerde sloop- of renovatieprojecten is te verwachten dat de saneringswerkzaamheden een gehele werkdag in beslag kunnen nemen. Op basis van de verwachte blootstellingen (zie hoofdstuk 6) en de opgestelde werkmethodek (zie paragraaf 5.3) kunnen de saneringswerkzaamheden gedurende de gehele werkdag worden uitgevoerd.

### 5.3.2 Saneringsdoelgroep

Deze landelijke afschaling zorgt ervoor dat de sanering niet per se door een gecertificeerd asbestsaneringsbedrijf moet worden uitgevoerd. De saneringsdoelgroep bestaat daarmee uit bouw- en onderhoudsbedrijven (mits aantoonbaar opgeleid) alsmede saneerders van gecertificeerde saneringsbedrijven.

## 5.4 Regelgeving voor risicoklasse 1-sanering

In het geval van risicoklasse 1-saneringen is het niet verplicht om een voor asbestverwijdering gecertificeerd bedrijf in te schakelen. Zo stelt artikel 3 lid 1 van de Arbowet dat de werkgever zorgt voor de veiligheid en de gezondheid van de werknemers betreffende alle met de arbeid verbonden aspecten.

In artikel 5 van de Arbeidsomstandighedenwet wordt hier voor de werkgever het gebruik van het instrument risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E) voorgeschreven. Hierin worden de risico's tijdens de werkzaamheden voor de werknemers van tevoren bepaald.

Voor de volledigheid zijn hieronder (kort) de wetsartikelen voor risicoklasse 1-saneringen, zoals opgenomen in het Arbeidsomstandighedenbesluit weergegeven:

1. Voor alle werknemers die werkzaamheden aan asbesthoudende materialen verrichten en dus aan asbestvezels (kunnen) worden blootgesteld wordt met regelmatige tussenpozen een passende opleiding verzorgd, welke is toegespitst op het kennisniveau en de ervaring van de werknemers (artikel 4.45a en b).
2. De saneringswerkzaamheden moeten uiterlijk twee werkdagen van tevoren worden gemeld bij een daartoe aangewezen toezichthouder (artikel 4.47c).
3. Een verwijzing naar paragraaf 4.4.2 in de SCi 547, waarin een periodieke herbeoordeling van de werkmethode wordt geadviseerd op basis van de hoogte van het geometrisch gemiddelde van de dataset (artikel 4.47).

4. Na werkzaamheden met asbest wordt, voordat met andere werkzaamheden een aanvang wordt gemaakt, op de betreffende arbeidsplaats een eindbeoordeling in de vorm van een visuele inspectie (artikel 4.47b) uitgevoerd.
5. De concentratie van asbeststof in de lucht wordt zo laag mogelijk onder de grenswaarde gehouden (art.4.45).
6. Omschrijving van maatregelen indien er het vermoeden is dat sprake is van een overschrijding van de grenswaarde (artikel 4.47a).

#### **Ad. 1: invulling van passende asbest-opleiding**

In de artikelen wordt van veel asbestgerelateerde onderwerpen aangegeven dat deze in de opleiding terug moeten komen. Niet alles is echter relevant voor het uitvoeren van risicoklasse 1-saneringen. Het doel van de opleiding moet zijn om de benodigde kennis en vaardigheden voor een veilige sanering aan te bieden. Een goed voorbeeld van een doeltreffende opleiding voor de sanering van vensterbanken onder het regime van risicoklasse 1 wordt bij Amiant Asbestopleidingen b.v. aangeboden. Dit bedrijf traint medewerkers in de onderstaande onderwerpen:

- regelgeving met betrekking tot risicoklasse 1-sanering
- behandeling van benodigde hulpmiddelen
- relevante 'theoretische' asbestkennis
- bespreken en oefenen van de werkmethodiek

Na het accorderen van deze landelijke validatie biedt Amiant Asbestopleidingen b.v. (<https://www.amiant-asbestopleidingen.nl>) ook een dergelijke training voor de sanering van de asbesthoudende, cementen (sandwich-)panelen aan.

#### **Ad. 2: melding van saneringswerkzaamheden**

Alle onder certificaat vallende asbestsaneringswerkzaamheden (risicoklasse 2 en 2A-saneringen) worden sinds 1 maart 2017 afgehandeld en gemeld via het LAVS. Voor het melden van risicoklasse 1-saneringen (en saneren van asbesthoudende grond) moet het formulier 'Kennisgevingsformulier Asbestverwijderingswerk risicoklasse 1 en asbesthoudende grond' worden gebruikt. Dit formulier is terug te vinden via de navolgende link naar de website van de inspectie i-SZW: <https://www.inspectieszw.nl/melden/asbestverwijdering>. Er vindt automatisch een doormelding plaats naar de desbetreffende gemeente/Omgevingsdienst.

#### **Ad. 3: periodieke herbeoordeling**

Dit artikel stelt dat aan de hand van de meetresultaten van de landelijke validatie op gezette tijden een herbeoordeling moet worden uitgevoerd. Een (aanbevolen, dus niet verplichte) invulling wordt gegeven op basis van de hoogte van het geometrisch gemiddelde van de dataset. Uit de landelijke afschalingsverzoeken voor asbesthoudende beglazingskit (in 2019) en asbesthoudende vensterbanken (2020) blijkt dat (i-)SZW en de voormalige SCi 547-commissie minder waarde hechten aan de concrete invulling van een periodieke herbeoordeling.

Ook uit de data in tabel 1 in paragraaf 2.3 blijkt, dat al vele malen meer PAS-metingen tijdens het saneren van asbesthoudende gevelpanelen zijn uitgevoerd dan in dit onderliggende rapport zijn gebruikt. Dit biedt een dusdanig stevige zekerheid dat een periodieke herbeoordeling weinig tot geen toegevoegde waarde heeft en naar onze visie **achterwege kan blijven**.

Echter, het VIP vraagt om een specifieke invulling van de voorgeschreven herbeoordeling. De onderstaande werkwijze geeft hier invulling aan:

- gedurende de laatste 6 maanden van de vastgestelde herbeoordelingsperiode (zie paragraaf 6.3, tabel 4) worden blootstellingsmetingen, afkomstig uit validatiestudies of controlemetingen conform/gebaseerd op de SCi 548, verzameld;
- de resultaten van in totaal drie blootstellingsmetingen ter plaatse van drie verschillende projecten zullen ter herbevestiging aan het VIP worden voorgelegd.

#### **Ad. 4: Uitvoeren visuele eindcontrole**

Na afronding van de risicoklasse 1-sanering moet door de uitvoerder een visuele inspectie, gebaseerd op de NEN 2990, worden uitgevoerd. De NEN 2990 kan worden beschouwd als de best bestaande richtlijn voor het uitvoeren van een visuele inspectie. De bevindingen (inclusief foto's) worden in een vrijgave-document verwerkt, dat ter beschikking van de opdrachtgever kan worden gesteld en desgewenst in LAVS kan worden geupload.

#### Ad. 5.: concentratie asbestvezels zo laag mogelijk onder grenswaarde houden

Op basis van dit voorzorgsbeginsel is het gebruik van emissiebeperkende bronmaatregelen (gebruik van asbeststofzuiger) in de werkmethode opgenomen.

#### Ad. 6: Omschrijving van maatregelen bij (vermoeden van) overschrijding van de grenswaarde

Dergelijke informatie dient in een risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E) te worden vastgelegd. Het werkplan, dat door gecertificeerde asbestsaneringsbedrijven wordt gebruikt, is feitelijk een RI&E. Deze werkplannen worden in de praktijk ook (vaak) voor risicoklasse 1-saneringen gebruikt.

Het optreden van onvoorziene situaties kan ook onder dit artikel worden geschaard. Daarom is hiervoor een werkwijze in paragraaf 6.1.2 opgenomen.

### 5.5 Instrumenten voor praktijkbevordering

Risicoklasse 1-saneringen kunnen ook door NIET gecertificeerde asbestverwijderingsbedrijven worden uitgevoerd, mits de werkzaamheden conform het Arbeidsomstandighedenbesluit worden uitgevoerd. De toetsing of controle van de werkmethode zal mede een taak zijn van de diverse, bevoegde gezagen. De hier omschreven borgingsinstrumenten zijn in elk geval bedoeld voor opdrachtgevers.

Alle hieronder vermelde borgingsinstrumenten zijn in elk geval goed uitvoerbaar voor professionele vastgoedpartijen, zoals onder andere woningcorporaties. Dergelijke partijen hebben op regelmatige basis te maken met asbesthoudende materialen in hun bezit. Daardoor is het fenomeen 'asbest' in enigerlei vorm in hun werkprocessen ingebed en is bij medewerker(s) kennis over asbest aanwezig.

Hetzelfde geldt uiteraard voor professionele opdrachtnemers, waaronder aannemersbedrijven, die veelvuldig projecten uitvoeren waarbij asbest aanwezig is of moet worden gesaneerd. Er mag vanuit worden gegaan dat ook in hun werkprocessen de omgang met asbest is vastgelegd.

De onderstaande instrumenten zijn in het voorbereidingstraject beschikbaar:

- De wettelijke verantwoordelijkheid voor de uitvoering van de risicoklasse 1-sanering wordt via een risico-inventarisatie en – evaluatie (RI&E) door de werkgever (opdrachtnemer) ingevuld (**artikel 5 Arbeidsomstandighedenwet**). Een opdrachtgever kan de RI&E controleren en verricht daarmee een eerste borging op het saneringstraject.
- Een opdrachtgever toetst bij de aanbesteding of de medewerkers, die de saneringswerkzaamheden gaan verrichten, 'aantoonbaar' en met regelmatige tussenpozen een passende opleiding gericht op asbest hebben gevolgd (**artikel 4.45a en b Arbeidsomstandighedenbesluit**).

Tijdens de risicoklasse 1-saneringen kunnen opdrachtgevers en/of -nemers voor de borging terugvallen op de onderstaande mogelijkheden:

- kiezen voor uitvoering door gecertificeerde asbestsaneringsbedrijven;
- gebruik maken van ingehuurd, deskundige toezichthouders van bedrijven uit de asbestsector, zoals Deskundig Toezichthouder Asbestsanering - DTA-er (van saneringsbedrijven), Deskundig Inventariseerder Asbest – DIA's (van inventarisatiebedrijven) en/of overige specialisten in de asbestsector, waaronder veiligheidskundigen, asbestdeskundigen (ADK-er), etc..
- opdrachtgevers met 'aantoonbare' ervaring op het gebied van asbest moeten in staat zijn om asbestgerichte audits uit te kunnen voeren tijdens de saneringen.
- Het tussentijds verrichten van PAS-metingen, tijdens bijvoorbeeld grote(re) risicoklasse 1-saneringen.

Tot slot ligt in het kader van het 'normale' bouwtoezicht een oplevering (eventueel in delen) van de saneringslocaties voor de hand, waarbij ook de visuele eindinspecties van het verwijderingsbedrijf of het geaccrediteerde laboratorium kunnen worden bestudeerd en worden meegewogen

## 5.6 Omgang met asbesthoudend afval

Een belangrijk aspect van een risicoklasse 1-sanering is de omgang met het asbesthoudende afval. In deze paragraaf wordt uitgewerkt op welke wijze er mee om moet worden gegaan.

- Het vrijkomende asbesthoudend afval bestaat uit folie, (de verwijderde) glaslatten, (eventueel) kitresten, de cementen panelen, afvalbakken/zakken van stofzuigers. Asbesthoudend afval moet in het saneringsgebied in een asbest-afvalzak worden verpakt, waarna deze zak voor een tweede maal wordt ingepakt in een afvalzak met asbestopdruk. Het is ook mogelijk om al het afval op te vangen op folie op de bodem/vloer en het tegelijk met de gevelpanelen geheel in folie in te vouwen.
- In het geval van grote(re) projecten kan een container met big-bag erin worden gebruikt. De ingepakte cementen panelen en (eventueel) de zakken met het overige asbestafval kunnen dan direct in de container worden gelegd. Als de container vol is, wordt de big bag dichtgeknoopt en wordt deze afgevoerd.
- Het asbesthoudend afval wordt opgehaald door een vervoerder of inzamelaar, die in het bezit is van een NIWO-certificaat (VIHB-registratie) volgens het Besluit Inzamelen Afvalstoffen & Regeling Vervoerders, Inzamelaars, Handelaars en Bemiddelaars. Tijdens het transport moet een (gewaarmerkte) kopie van het bewijs van vermelding (in het register) kunnen worden getoond.

Het aanvragen van een VIHB-erkenning is kosteloos en door elk bedrijf dat risicoklasse 1-saneringen wil uitvoeren eenvoudig en kosteloos worden aangevraagd. Het certificaat is voor onbepaalde tijd geldig.

- Vul de begeleidingsbrief voor het vervoer/de opslag van het verpakte asbesthoudende afval in. Afvoer vanuit bedrijfswagens dient bij voorkeur direct of de volgende dag bij de vergunde inrichting voor opslag en afvoer van asbest plaats te vinden.

Bij het aanleveren wordt het asbesthoudende afval gewogen met als bewijs een weegbon.

Het afvalstroomnummer wordt door de ontvanger van het asbesthoudende afval (stortplaats) aangemaakt en beschikbaar gesteld. De Eural codering geeft aan hoe gevaarlijk het afval is. De codes komen uit de Regeling Europese afvalstoffenlijst (Eural). Voor 'asbesthoudend afval' is de Eural-code 17 06 05.

De administratie van de afvoer van asbesthoudend materiaal moet minimaal vijf jaar worden bewaard.

## 6 Statistische toetsing blootstellingsmetingen

### 6.1 Opzet voor indeling in homogene expositiegroepen (HEG)

In de onderstaande tabel 3 zijn de criteria voor het samenstellen van de homogene expositie groepen (HEG's) weergegeven. De kleuren in de tabel corresponderen met het totaaloverzicht in bijlage A en de conclusies in paragraaf 7.3.

**Tabel 3: Omschrijving van de uit de blootstellingsdata geformuleerde Homogene Expositie of blootstellingsGroepen (HEG).**

Code HEG	Omschrijving / kenmerken	Aantal PAS-metingen
I	<p>GEHEEL of met kleinschalige breuk gesaneerd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• buitensanering</li> <li>• maximaal 15 % chrysotiel</li> <li>• met (maximaal 5 %) chrysotielhoudende montagekit bevestigd</li> <li>• GEEN (constant) gebruik van asbest-stofzuiger als emissiebeperkende maatregel</li> <li>• minimale saneringsproductie van 3 panelen</li> </ul>	24
II	<p>GEHEEL of met kleinschalige breuk gesaneerd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• binnensanering</li> <li>• maximaal 15 % chrysotiel</li> <li>• GEEN gebruik van asbest-stofzuiger als emissiebeperkende maatregel</li> <li>• minimale saneringsproductie van 3 panelen</li> </ul>	26
III	<p>GEHEEL of met kleinschalige breuk gesaneerd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• buitensanering</li> <li>• maximaal 15 % chrysotiel</li> <li>• gebruik van asbest-stofzuiger als emissiebeperkende maatregel</li> <li>• minimale saneringsproductie van 3 panelen</li> </ul>	12
Nvt	<p>GEHEEL of met kleinschalige breuk gesaneerd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• binnensanering</li> <li>• maximaal 15 % chrysotiel</li> <li>• gebruik van asbest-stofzuiger als emissiebeperkende maatregel</li> <li>• minimale saneringsproductie van 3 panelen</li> </ul> <p>Geen van de data voldeed aan de voorwaarden voor deze HEG.</p>	-
IV	<p>MET sterk stoten of grootschalige breuk gesaneerd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• binnensanering</li> <li>• maximaal 15 % chrysotiel</li> </ul> <p>Te weinig voor aparte HEG (en dus statistische berekeningen) en daarom ter ondersteuning voor de effecten van grootschalige breuk gebruikt.</p>	3 (ter onderbouwing)
IVa	<p>GEHEEL of met kleinschalige breuk gesaneerd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• buitensanering</li> <li>• maximaal 15 % chrysotiel</li> <li>• zonder (asbesthoudende) montagekit bevestigd</li> <li>• GEEN (constant) gebruik van asbest-stofzuiger als emissiebeperkende maatregel</li> <li>• hoge saneringsproductie van 16 panelen</li> </ul> <p>Te weinig voor een aparte HEG (en dus statistische berekeningen) en daarom enkel ter ondersteuning benut in verband met de hoge saneringsproductie.</p>	2 (ter onderbouwing)

Code HEG	Omschrijving / kenmerken	Aantal PAS-metingen
IVb	GEHEEL of met kleinschalige breuk gesaneerd: <ul style="list-style-type: none"> <li>• binnensanering</li> <li>• maximaal 15 % chrysotiel</li> <li>• GEEN (constant) gebruik van asbest-stofzuiger als emissiebeperkende maatregel</li> <li>• minimale saneringsproductie van 3 panelen</li> </ul> Vanwege een te korte meettijd zijn deze metingen afgefallen.	2 (vervallen)
V	GEHEEL of met kleinschalige breuk gesaneerd: <ul style="list-style-type: none"> <li>• buitensanering</li> <li>• maximaal 15 % chrysotiel</li> <li>• met (maximaal 5 %) chrysotielhoudende montagekit bevestigd</li> <li>• GEEN (constant) gebruik van asbest-stofzuiger als emissiebeperkende maatregel</li> </ul> Afgefallen metingen in verband met een te lage saneringsproductie (1 of 2 panelen).	14 (vervallen)

Op basis van de HEG's I t/m III zijn conclusies getrokken met betrekking tot de mogelijkheden tot een landelijke afschaling naar risicoklasse 1.

De metingen van de HEG's IV en IVa zijn ter ondersteuning gebruikt, terwijl de metingen van de HEG's IVb en V vanwege een te korte meetperiode of een te lage saneringsproductie zijn afgefallen.

## 6.2 Bepalingsondergrenzen (BOG's) als worst-case

Uit bijlage A blijkt dat een groot deel van de analyseresultaten onder de bepalingsondergrens (BOG) ligt. Ten aanzien van de bepalingsondergrens geldt; dat de werkelijke concentratie asbest(vezels) in de lucht met een zekerheid van 95% lager is dan de bepalingsondergrens. Het werkelijk aantal, aanwezige asbestvezels is daarmee niet exact bekend, waardoor de werkelijke blootstelling en distributie van de emissie niet exact is vast te stellen.

Om toch berekeningen uit te kunnen voeren, zijn alle BOG-waarden als meetgetal gebruikt. Feitelijk worden de BOG-waarden dan als bovengrens-waarden beschouwd. Net zoals er een bovengrens-concentratie wordt gehanteerd op het moment dat er wel asbestvezels worden geteld op de luchtfilters. Met het gebruik van de BOG-waarden wordt daarmee **de asbestconcentratie overschat** en is sprake van een **worst-case-benadering**. In de kolom 'PAS-metingen t.b.v. statistiek' in bijlage A zijn de gehanteerde getallen terug te vinden.

## 6.3 Statistische berekeningen

Hieronder zijn in tabel 4 de uitkomsten van de statistische berekeningen weergegeven. In de bijlagen B t/m D zijn de volledige, statistische berekeningen voor de Homogene Expositie Groepen (HEG's) opgenomen.

Zoals ook in paragraaf 4.3.4 is omschreven, is na het verzamelen van alle blootstellingsdata als laatste meegewogen hoeveel cementen (sandwich-)panelen werkelijk tijdens de proefsaneringen zijn gesaneerd. Daardoor zijn alle blootstellingsmetingen waarbij minder dan 3 panelen zijn gesaneerd niet in de statistische berekeningen (zie paragraaf 6.1 en bijlage A, HEG V) meegenomen. Overigens zijn ook bij deze 'afgefallen' blootstellingsmetingen geen overschrijdingen van de grenswaarde aangetoond.

Tabel 4: Uitkomsten van de statistische berekeningen voor HEG I t/m III.

Stap	Omschrijving resultaten	Homogene Expositie-(blootstellingen)Groepen (HEG's)		
		I	II	III
<b>Toetsing overeenstemming met referentiewaarde op groepsniveau (ad. 1 in par. 3.2.2)</b>				
1	Geometrisch gemiddelde (GM)	184	349	172
2	Geometrische standaarddeviatie (GSD)	1,22	2,31	1,24
3	Uniformiteit van de distributie (parameter U)	11,9	2,31	11,4
4	Limiet (of referentie-)waarde (Lim)	1,846	1,836	1,961
5	Toetsing aan Limietwaarde (Lim)	U > Lim	U > Lim	U > Lim
6	Homogene verdeling in HEG	ja	ja	ja
<b>Uitvoeren variantieanalyse (ad. 2 in par. 3.2.2)</b>				
7	Binnenpersoons-variantie	0,00182	0,32600	0,02650
8	standaarddeviatie	0,0427	0,571	0,163
9	Tussenpersoons-variantie	0,03974	0,2982	0,0229
10	standaarddeviatie	0,1993	0,546	0,1513
11	Tussenpersoons-variantie (in %)	95,6%	47,7%	46,4%
12	Toetsing aan totale variantie	> 20 %	> 20 %	> 20 %
13	Vergelijking op individueel niveau met grenswaarde noodzakelijk	ja	ja	ja
<b>Toetsing overeenstemming met referentiewaarde op individueel niveau (ad. 3 in par. 3.2.2)</b>				
14	Lognormale geometrisch gemiddelde (LOG_GM)	5,2	5,83	5,2
15	Parameter H	11,7	1,52	14,1
16	Kans op grenswaarde overschrijding (parameter H)	0,0%	6,4%	0,0%
17	Toetsing	H < 20 %	H < 20 %	H < 20 %
18	Overeenstemming met grenswaarde	ja	ja	ja
<b>Periodiek herbeoordeling van de werkmethode (ad. 4 in par. 3.2.2)</b>				
19	Adviestermijn voor periodieke herbeoordeling werkmethode	tweejaarlijks	jaarlijks	tweejaarlijks

## 6.4 Conclusies voor kansen op grenswaarde-overschrijdingen

### 6.4.1 HEG I (en IVa)-> panelen, bevestigd met montagekit, geheel gesaneerd als buitensanering en geen (constant) gebruik van asbest-stofzuiger

Uit de statistische berekeningen volgt, dat sprake is van een homogene groep (stap 3 t/m 6 in tabel 4). Uit de variantieanalyses blijkt dat er een vergelijking op individueel niveau aan de grenswaarde (stap 11 t/m 13 in tabel 4) noodzakelijk is. Hieruit blijkt dat er GEEN, dus in elk geval minder dan 20 %, kans is dat van een medewerker meer dan 5% van zijn blootstellingsmetingen boven de grenswaarde uitkomen (stap 16 t/m 18 in tabel 4).

De adviestertermijn op basis van het geometrisch gemiddelde (tussen 10 % en 25 % van de grenswaarde) voor een periodieke herbeoordeling van de werkmethode (zie paragraaf 3.2.2 ad. 4) is **tweejaarlijks**.



De blootstellingsmetingen van HEG I ondersteunen de verwachting dat cementen gevelpanelen kunnen worden gesaneerd. Zelfs als niet (constant) gebruik wordt gemaakt van een asbest-stofzuiger als emissiebeperkende maatregel blijven de blootstellingsmetingen ruim onder de grenswaarde.

Speciale aandacht is er voor de blootstellingsmetingen van studie N (HEG IVa). Dit betrof blootstellingsmetingen tijdens het veelvuldig saneren van cementen sandwichpanelen. Omdat deze niet met montagekit waren bevestigd, konden deze niet bij de data van HEG I worden meegenomen. De uitkomsten, met als meetresultaat één meting < de BOG-waarde en één meting met een bovengrens van 1.843 vezels/m<sup>3</sup>, leveren geen overschrijding van de grenswaarde op terwijl maar liefst 16 panelen gedurende de meetperiode werden gesaneerd. Er vond kleinschalige breuk plaats en er trad breuk op als gevolg van een stopcontact op een paneel. Tot slot werd er geen stofzuiger tijdens de sanering gebruikt. Op veel vlakken was hiermee sprake van een worst-case-benadering zonder overschrijding van de grenswaarde.

Uit de resultaten van deze HEG I kan worden geconcludeerd dat:

- het 'meesaneren' van chrysotielhoudende (maximaal 5 %) montagekit nagenoeg geen effect heeft op de blootstellingsmetingen;
- ook het niet (constant) gebruiken van een asbest-stofzuiger als emissiebeperkende maatregel weinig invloed op de hoogte van asbestemissies heeft;
- het geheel saneren van cementen (sandwich-)panelen in een buitensanering enkel leidt tot geaccepteerde blootstellingsrisico's (ruim) onder de grenswaarde (van 2.000 vezels/m<sup>3</sup> lucht);
- in het geval van buitensaneringen gemiddeld lagere asbest-blootstellingen optreden, die mogelijk veroorzaakt worden door het ontbreken van 'harde (containment-)wanden', waardoor het effect van het aanwezig-blijven-van-vezels, zoals in paragraaf 4.3.9 en 4.3.13 is omschreven, NIET optreedt.

#### 6.4.2 HEG II -> panelen geheel gesaneerd als binnensanering en geen gebruik van asbest-stofzuiger

De datagroep is homogeen (stap 3 t/m 6 in tabel 4). Het is noodzakelijk om een vergelijking op individueel niveau aan de grenswaarde (stap 11 t/m 13 in tabel 4) uit te voeren. Hieruit volgt dat de kans dat van een medewerker meer dan 5% van zijn blootstellingsmetingen boven de grenswaarde uitkomen (stap 16 t/m 18 in tabel 4) ruim minder is dan 20 %, namelijk circa 6 %.

De adviestermijn op basis van het geometrisch gemiddelde (tussen 10 % en 25 % van de grenswaarde) voor een periodieke herbeoordeling van de werkmethode (zie paragraaf 3.2.2 ad. 4) is **jaarlijks**.

Over de hele linie is sprake van een grotere, onderlinge spreiding in de data en het aantal meetresultaten onder de bepalingsondergrenzen is in de minderheid. Het vermoeden is dat dit wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van 'harde (containment-)wanden', waardoor vrijgekomen asbestvezels niet in eerste instantie, maar in tweede – of derde instantie pas op de filters terecht komen. Dit effect is in de paragrafen 4.3.9 en 4.3.13 nader toegelicht. Het hogere geometrisch gemiddelde kan daardoor worden verklaart. Ook hier kan worden geconcludeerd dat het in het geheel niet gebruiken van een stofzuiger niet tot overschrijding van de grenswaarde heeft geleid,

Uit de resultaten van deze HEG I kan worden geconcludeerd dat:

- het niet gebruiken van een asbest-stofzuiger als emissiebeperkende maatregel weinig effect lijkt te hebben op de kans dat de grenswaarde wordt overschreden;
- als in een binnensituatie vervolgens wel een stofzuiger wordt gebruikt, zullen de blootstellingsmetingen vooral lager uitvallen;
- ook het geheel saneren van cementen (sandwich-)panelen tijdens binnensaneringen leidt, ondanks het effect van rond-draaiende-vezels, tot geaccepteerde blootstellingsrisico's, die (overwegend) ruim onder de grenswaarde (van 2.000 vezels/m<sup>3</sup> lucht) blijven.

#### 6.4.3 HEG III -> panelen, geheel gesaneerd als buitensanering en met (constant) gebruik van asbest-stofzuiger

Ook bij deze HEG is sprake van overtuigende, statistische uitkomsten. Er is sprake van een homogene groep (stap 3 t/m 6 in tabel 4). De variantieanalyses geven aan dat een vergelijking op individueel niveau aan de grenswaarde (stap 11 t/m 13 in tabel 4) benodigd is. De kans dat van een medewerker meer dan 5% van zijn blootstellingsmetingen boven de grenswaarde uitkomen (stap 16 t/m 18 in tabel 4) is ruim minder dan 20 %, namelijk 0 %.

De periode voor een herbeoordeling (zie paragraaf 3.2.2 ad. 4) van de werkmethoediek komt, op basis van het geometrisch gemiddelde (minder dan 10 % van de grenswaarde), uit op **tweejaarlijks**.

De verzamelde blootstellingsmetingen zijn nagenoeg gelijk aan elkaar, waardoor de onderstaande conclusies overtuigend zijn bewezen:

- het (constant) gebruiken van een asbest-stofzuiger als emissiebeperkende maatregel zorgt voor extra lage blootstellingsmetingen;
- het geheel saneren van cementen (sandwich-)panelen in een buitensanering leidt tot geaccepteerde blootstellingsrisico's (ruim) onder de grenswaarde (van 2.000 vezels/m<sup>3</sup> lucht).

#### 6.4.4 HEG IV -> grootschalige breuk of extreem stoten van panelen

Omdat er te weinig blootstellingsgegevens zijn, was het niet mogelijk om deze HEG separaat te toetsen. De drie metingen zijn echter wel geïnterpreteerd en daardoor ook van belang voor de tot standkoming van de randvoorwaarden voor deze landelijke validatie en de werkmethoediek.

Voor het bespreken van deze metingen moet, hoewel lastig in te schatten, ook rekening met het effect van de 'secundaire vezel-vangst' worden gehouden. Er was (en is) in het geval van containments sprake van kleine saneringsgebieden met de bijbehorende kansen op het in tweede instantie 'vangen' van zwevende asbestvezels. (zie paragraaf 4.3.9 en 4.3.13).

Tijdens de sanering in twee saneringsgebieden zijn blootstellingen boven de grenswaarde gemeten. Het betrof een proefsanering in containment (saneringsgebied 3 van studie C), waarbij een paneel **doelbewust** doormidden is gebroken en dus 2.800 en 3.100 vezels / m<sup>3</sup> lucht zijn gemeten. De meettijd bedroeg 30 minuten, waarbij ter correctie van de betrouwbaarheid 1.000 beeldvelden zijn geteld.

Bij de derde meting (saneringsgebied 1 van studie F) heeft men de panelen expres laten vallen en gestoten (als worst-case-scenario), waardoor een concentratie van 5.400 vezels / m<sup>3</sup> is gemeten. In de overige twee saneringsgebieden (2 en 3) van diezelfde studie F zijn respectievelijk 1.924 en 1.526 vezels/m<sup>3</sup> gemeten. Deze eerste (hoge) meting verschilt dusdanig veel van de andere twee saneringsgebieden, dat getwijfeld wordt aan de betrouwbaarheid van deze meting. Zeker in relatie tot de hoogte van de blootstellingsmeting als een paneel middendoor breekt (saneringsgebied 3 in studie C). Bij een totale breuk is een vezelemissie te verwachten, maar dat kan niet minder zijn dan bij de ruwe omgang (met stoten en laten vallen) van een paneel.

Bij alle drie de hierboven toegelichte blootstellingsmetingen is geen emissiebeperkende maatregel (in de vorm van een stofzuiger) gebruikt.

Op basis van HEG IV wordt geconcludeerd, dat een al te ruwe behandeling en/of grootschalige breuk (zie paragraaf 5.1.2) moet worden vermeden. Al moet wel worden meegewogen dat het gebruik van een asbeststofzuiger voor een lagere vezelemissie had gezorgd en dus met zekerheid tot een lagere blootstelling had geleid.

Tot slot is het ter referentie interessant om te constateren dat zelfs bij breuk of een ruwe behandeling van de panelen niet de oude grenswaarde van 10.000 vezels / m<sup>3</sup> lucht, welke tot 1 januari 2017 van toepassing was, wordt overschreden.

#### 6.4.5 HEG IVb en V -> afgevalen blootstellingsmetingen

Vanwege een te korte meettijd zijn de twee blootstellingsmetingen van saneringsgebied 2 van validatiestudie C, welke overigens allebei lager dan de bepalingsondergrenzen lagen, niet bij de statistische berekeningen van HEG II zijn betrokken.

Daarnaast zijn alle 14 blootstellingsmetingen, zoals bij HEG V (in bijlage A) omschreven, afgevalen vanwege een te lage saneringsproductie van minder dan drie cementen panelen. Deze zouden anders bij de statistische berekeningen van HEG 1 zijn betrokken.

#### Conclusies voor HEG I t/m III

Aan de hand van de drie geselecteerde Homogene ExpositieGroepen (HEG's) zijn de belangrijkste variabelen beoordeeld, die tijdens het saneren van cementen (sandwich-)panelen kunnen voorkomen:

- ❖ Uit HEG I kan worden geconcludeerd, dat ook als de cementen panelen met asbesthoudende montagekit waren bevestigd, de grenswaarde (van 2.000 vezels/m<sup>3</sup> lucht) niet wordt overschreden.
- ❖ De sanering kan zowel binnen – als buiten met geaccepteerde risico's worden uitgevoerd, zo blijkt uit de resultaten van de HEG's I t/m III.
- ❖ Het niet (constante) gebruik van een asbest-stofzuiger als emissiebeperkende maatregel leidt eveneens niet tot overschrijdingen van de grenswaarde, zo blijkt uit de HEG's I en II.
- ❖ Ook blijkt uit de resultaten van HEG III dat het gebruik van een asbest-stofzuiger als emissiebeperkende maatregel een significante daling van de blootstellingsmetingen leidt.

Aanvullende blijkt, weliswaar niet statistisch onderbouwt, uit de meetresultaten van enkele saneringsgebieden (validatiestudies C en G), dat grootschalige breuk of hard stoten/vallen tot ongewenste verhogingen tot boven de grenswaarde kan leiden en daardoor moet worden vermeden. Enkel het geheel verwijderen met hoogstens kleinschalige breuk valt daardoor onder de landelijke validatie.

Ten aanzien van de periodieke herbeoordeling is het geometrisch gemiddelde van de HEG I en III lager dan 10 % van de grenswaarde, waardoor deze op een termijn van tweejaarlijks is vastgesteld. Deze termijn is voor HEG II tweejaarlijks omdat het geometrisch gemiddelde tussen de 10 en 25 % van de grenswaarde is berekend. Voor het overzicht ligt het voor de hand om één termijn voor de periodieke herbeoordeling vast te stellen.

Omdat het geometrisch gemiddelde van HEG II dichterbij de 10 % van de grenswaarde ligt dan bij de 25 % van de grenswaarde, wordt voorgesteld om voor deze landelijke validatie de termijn voor de periodieke herbeoordeling op **tweejaarlijks** vast te stellen.

## 7 Conclusies

Ter afronding van het onderzoek volgens de SCi 547 naar de mogelijkheden om het verwijderen van asbesthoudende, cementen (sandwich-)panelen af te schalen naar het regime van risicoklasse 1, zijn in dit hoofdstuk de belangrijkste conclusies omschreven.

### 7.1 Beoordeling toepassingsdomein

De gehele dataset van 22 validatiestudies of sets van blootstellingsmetingen tijdens asbestsaneringen is beoordeeld op de volgende (meest) relevante onderwerpen.

- Het merendeel van alle cementen (sandwich-)panelen bevat een percentage van 10 – 15 % aan chrysotiel. Er is weinig tot geen twijfel over de homogene samenstelling van de beplating.
- De omvang van de cementen (sandwich-)panelen is beperkt tot een maximale grootte van 2 m<sup>2</sup>. Deze zijn met twee personen te dragen/verwerken.
- De meettijden variëren tussen 56 en 180 minuten. Dit duidt op normale saneringssnelheden binnen de gemeten perioden, zodat sprake is van betrouwbare meetresultaten.
- Van alle validatiestudies en blootstellingsgegevens is daarnaast bepaald hoe groot de saneringsproductie is geweest. Deze varieerde tussen de 1 en 16 stuks. Voor het gebruiken van de blootstellingsgegevens is een ondergrens gehanteerd van een saneringsproductie van minimaal 3 gevelpanelen.
- Tijdens veel validatiestudies zijn diverse worst case-scenario's, zoals stukjes afbreken, ruwe behandeling, krassen, etc., beproefd.
- Indien cementen panelen met chrysotielhoudende montagekit waren bevestigd, is geoordeeld dat deze proefsaneringen wel konden worden meegenomen. In 2019 is namelijk al vastgesteld dat bij breuk van beglazingskit met maximaal 5 % chrysotiel geen overschrijding van de grenswaarde optreedt. De validatiestudies bevestigen dit beeld. Daarom is het saneren van de combinatie van cementen panelen en asbesthoudende montagekit ook bij deze landelijke validatie voor de sanering van cementen (sandwich-)panelen beoordeeld.
- Ruim de helft van de proefsaneringen is als buitensanering uitgevoerd, waarbij voor het overgrote deel wel van afgeschermd saneringsgebieden, door middel van het gebruik van folie-wanden of -windschermen, gebruik is gemaakt. Iets minder dan de helft van de blootstellingsmetingen is tijdens binnensaneringen (containment) verzameld.
- Zowel tijdens de binnen- (containments) als buitensaneringen werd de grenswaarde NIET overschreden bij het in zijn geheel verwijderen van de cementen (sandwich-)panelen.
- De belangrijkste emissiebeperkende bronmaatregel is het gebruik van een asbest stofzuiger. Het gebruik hiervan is dan ook in de werkmethodiek opgenomen.
- De stationaire metingen zijn vooral lager dan de grenswaarde en zijn op een enkele afwijking na redelijk in overeenstemming met de resultaten van de PAS-metingen. Er kan daarom een toetsing van de werkmethodiek plaatsvinden van de blootstelling op basis van de PAS-metingen.
- Enkele aspecten ten aanzien van het op hoogte (met behulp van tijdelijke werkvloeren of hoogwerkers) uitvoeren van de werkmethodiek zijn uitgewerkt.
- De te valideren werkmethodiek is gebaseerd op het gebruik van handgereedschappen om de cementen (sandwich-)panelen los te maken. Het gebruik van elektrisch- of pneumatisch gereedschap, zoals hakhamers, maakt GEEN onderdeel uit van dit landelijke afschalingsverzoek.

De voor deze landelijke validatie gebruikte set blootstellingsgegevens is op alle voor de SCi 548 van belang zijnde onderwerpen beoordeeld. Daarnaast zijn de belangrijkste overwegingen bepaald voor het samenstellen van de Homogene Expositie Groepen (HEG's).

## 7.2 Te hanteren werkmethode bij risicoklasse 1

Uit alle bestudeerde validatiestudies is de beste werkmethode samengesteld voor het **in zijn geheel of met kleinschalige breuk verwijderen van geschroefde -, gekitte - en geklemde cementen (sandwich-)panelen met maximaal 15 % chrysotiel en een maximale grootte van 2 m<sup>2</sup> in zowel een binnen- als buitensanering**. Deze werkmethode moet in de webapplicatie voor het bepalen van de risicoklasse-indeling SMA-rt worden opgenomen. Daarmee wordt voor alle betrokkenen (opdrachtgevers en –nemers) via de rapporten van asbestinventarisaties inzichtelijk gemaakt dat alléén deze werkmethode op basis van de SCi 547 naar het regime van risicoklasse 1 is afgeschaald.

## 7.3 Mogelijkheden voor risicoklasse 1-saneringen

In tabel 5 is voor de homogene Expositie Groepen (HEG's) I t/m III, aangegeven hoe groot de kans is op een overschrijding van de grenswaarde.

**Tabel 5: Toetsing voor HEG's I t/m III.**

Codering HEG	Omschrijving / kenmerken	Kans op overschrijding grenswaarde
I	GEHEEL of met kleinschalige breuk gesaneerd: <ul style="list-style-type: none"> <li>• buitensanering</li> <li>• met (maximaal 5 %) chrysotielhoudende montagekit bevestigd</li> <li>• GEEN (constant) gebruik van asbest-stofzuiger als emissiebeperkende maatregel</li> </ul>	Nihil
II	GEHEEL of met kleinschalige breuk gesaneerd: <ul style="list-style-type: none"> <li>• binnensanering</li> <li>• GEEN gebruik van asbest-stofzuiger als emissiebeperkende maatregel</li> </ul>	Klein
III	GEHEEL of met kleinschalige breuk gesaneerd: <ul style="list-style-type: none"> <li>• buitensanering</li> <li>• gebruik van asbest-stofzuiger als emissiebeperkende maatregel</li> </ul>	Nihil

Geconcludeerd kan worden dat er een minimale kans op een overschrijding van de grenswaarde is als de cementen (sandwich-)panelen in zijn geheel of enkel met kleinschalige breuk kunnen worden gesaneerd. Op basis van enkele, aanvullende blootstellingsmetingen blijkt grootschalige breuk of hard stoten/vallen tot ongewenste verhogingen tot boven de grenswaarde kan leiden en daardoor moet worden vermeden.

### **Conclusies voor de sanering van cementen (sandwich-)panelen onder het regime van risicoklasse 1**

Geconcludeerd kan worden dat het in zijn geheel of met kleinschalige breuk verwijderen van geschroefde-, gekitte - en geklemde cementen (sandwich-)panelen met maximaal 15 % chrysotiel en een maximale grootte van 2 m<sup>2</sup> in zowel een binnen- als buitensanering onder het regime van risicoklasse 1 kan worden uitgevoerd. Er is een statistisch als nihil/klein berekende kans dat meer dan 5 % van de PAS-metingen van een saneerder de grenswaarde zullen overschrijden.

Wel moet het ontstaan van een grote(re) breuk van de cementen (sandwich-)panelen worden vermeden, omdat dit mogelijk leidt tot ongewenste overschrijdingen van de grenswaarde.

Uit de toetsingen volgt concreet de aanbeveling om de sanering van asbesthoudende (sandwich-)panelen landelijk af te schalen naar risicoklasse 1 en dit ook in de webapplicatie voor de risicoklasse-indeling SMA-rt aan te passen.

## 8 Bijlagen