

Landelijke afschaling volgens SCi 547

Op basis van validatiestudies van asbesthoudende beglazingskit

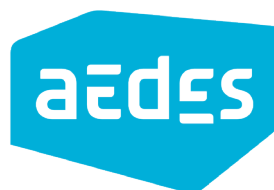


Landelijke afschaling volgens SCi 547

Op basis van validatiestudies van asbesthoudende beglazingskit

Projectnummer 17052
Versienummer 3
Status definitief
Auteur de heer ing. M.J. Prins
Datum 24 september 2019

Opdrachtgever
Aedes Vereniging van Woningcorporaties
Postbus 93121
2509 AC Den Haag





Inhoudsopgave

1	Managementsamenvatting	5
2	Inleiding	8
3	Achtergrond van validatiemetingen	10
3.1	Indeling in risicoklassen bij asbestverwijdering	10
3.2	Protocollen SCi 547 en SCi 548	11
3.3	Resultaten van validatiemetingen in Nederland	12
4	Procedure voor de aanvraag	15
4.1	Tijdspad en documenten/correspondentie	15
4.2	Inhoudelijke uitgangspunten	15
5	Protocollen voor (landelijke) validaties	19
5.1	Inhoudelijke behandeling van SCi 548	19
5.2	Validatie criteria uit SCi 547	21
6	Beoordeling van de blootstellingsgegevens	25
6.1	Beschikbare validatiestudies	25
6.2	Resultaten van bestudering van de validatiestudies	25
6.3	Uitgangspunten voor indeling in homogene expositiegroepen (HEG)	30
7	Statistische toetsing en uitkomsten	32
7.1	Uitwerking kit met 2 – 5 % chrysotiel	34
7.2	Uitwerking kit met 0,1 – 2 % chrysotiel	36
7.3	Restanten beglazingskit	37
8	Borgingsplan	38
8.1	Af te schalen werkmethoediek	38
8.2	Regelgeving voor risicoklasse 1-sanering	40
8.3	Voorlichting over risicoklasse 1-saneringen	41
8.4	Beheersing van de werkmethoediek	41
8.5	Nazorg door verzamelen van meetgegevens	42
9	Conclusies	43
9.1	Beoordeling interne en externe validiteit	43
9.2	Mogelijkheden voor risicoklasse 1-saneringen	44
9.3	Te hanteren werkmethoediek bij risicoklasse 1	46
	Bijlagen	47
	Bijlage A Validatieplan Protocol verwijderen asbesthoudende kit concept 4	48
	Bijlage B Herziening/aanvulling 'Plan voor landelijke validatie van asbesthoudende beglazingskitten', versie 1	61
	Bijlage C Instemmingsbrief m.b.t. herziening/aanvulling	83
	Bijlage D Reactie (per email) op bezwaar instemmingsbrief m.b.t. herziening-/aanvulling	86
	Bijlage E Overzicht validatiemetingen gericht op de sanering van asbesthoudende beglazingskit, versie 4	89
	Bijlage F Overzicht van gebruikte validatiestudies	100
	Bijlage G Overzicht van de statistische analyse van HEG II	102
	Bijlage H Overzicht van de statistische analyse van HEG III	107
	Bijlage I Overzicht van de statistische analyse van HEG IV	113
	Bijlage J Overzicht van de statistische analyse van HEG V	117
	Bijlage K Overzicht van de statistische analyse van HEG VI	122
	Bijlage L Overzicht van de statistische analyse van de halve BOG van HEG VI	127
	Bijlage M Overzicht van de statistische analyse van HEG VII	132
	Bijlage N Overzicht van de statistische analyse van de halve BOG van HEG VII	137

1 Managementsamenvatting

De leden van Aedes, vereniging van woningcorporaties, hebben dagelijks met asbesthoudende materialen te maken, omdat veel van het bezit voor 1993 is gebouwd. De ervaring leert dat in veel complexen vaak dezelfde asbesthoudende toepassingen 'repetierend' aanwezig zijn. Een veel voorkomende asbesthoudende toepassing is beglazingskit. Het saneren van kisten in risicoklasse 1, nadat op projectniveau is gevalideerd volgens de SCi 548 is reeds dagelijkse praktijk en heeft in de afgelopen jaren al minimaal duizend maal plaatsgevonden.

Project 'beglazingskisten'

In dit rapport zijn de conclusies van het project 'beglazingskisten' van Aedes, omschreven. Dit rapport behandelt de vraag of asbesthoudende beglazingskit op landelijk niveau kan worden afgeschaald naar risicoklasse 1. Op dit moment moet de sanering van asbesthoudende kit op basis van de risicoklassering SMA-rt worden uitgevoerd in risicoklasse 2. Het verschil tussen risicoklasse 1 en 2 is de omvang van de veiligheidsvoorzieningen tijdens een asbestsanering.

Het beantwoorden van deze vraag is uitgevoerd aan de hand van de toetsingscriteria uit de SCi 547 voor het landelijk afschalen van asbestsaneringsmethoden. Dit protocol geeft de werkwijze aan om te toetsen hoe groot de kans is dat van een dataset overschrijdingen van de grenswaarde (van 2.000 vezels/m³) kunnen optreden. Er is gebruik gemaakt van blootstellingsgegevens, die zijn verkregen bij / tijdens het uitvoeren van validatiemetingen bij diverse projecten (op basis van de SCi 548) tussen 2013 en 2018.

Conclusies voor de sanering van beglazingskisten onder risicoklasse 1

Dit rapport rust op een stevig fundament: bij de 140 verzamelde - en gebruikte blootstellingsmetingen zijn er bij slechts 11 metingen asbestvezels gemeten. Van deze 11 metingen zijn bij 9 metingen de bovengrens concentraties (ver) onder de grenswaarde uitgekomen. Dat betekent dat bij slechts 2 metingen concentraties boven de grenswaarden zijn geconstateerd. Deze twee metingen zijn ook nog eens bij dezelfde validatiestudie aangetroffen, die later op nieuw is uitgevoerd en waarbij toen geen vezels zijn gemeten. Bij de overige 129 metingen zijn geen vezels gemeten en zijn dus (noodgedwongen) de bepalingsondergrenzen gebruikt in deze studie. In zijn algemeen levert de

beschikbare data slechts (relatief) minimale verschillen op ten aanzien van de effecten van a) het gebruik van emissiebeperkende maatregelen, b) de hoeveelheid asbest in de kit, en c) het verrichten van een binnen - of buitensanering.

Uit de statistische behandeling van de resultaten blijkt dat beglazingskit met maximaal 5 % chrysotiel een kleine kans oplevert tot overschrijdingen van de grenswaarde. Dit geldt voor zowel het handmatig als elektrisch saneren. Bij beglazingskit met maximaal 2 % chrysotiel is zowel voor handmatig als elektrisch saneren de kans nihil dat een overschrijding van de grenswaarde optreedt.

Restanten beglazingskit worden vaak aangetroffen als de oude beglazing al eens is vervangen, maar de oorspronkelijke beglazingskit niet geheel is verwijderd. Op basis van de uitkomsten van beglazingskisten met 0,1 – 2 % en 2 – 5 % chrysotiel is de verwachting dat het saneren van restanten beglazingskit, waarbij uiteraard het merendeel van de asbesthoudende kit al eens is verwijderd, tot een verwaarloosbare emissie leidt. De kans op een overschrijding van de grenswaarde wordt daarom op nihil ingeschat.

Aanbevelingen op basis van de conclusies

Uit de statistische toetsingen en de worst-case-benadering voor restanten beglazingskit volgt de aanbeveling om het handmatig en elektrisch saneren van (restanten) beglazingskit met maximaal 5 % chrysotiel landelijk (in SMA-rt) af te schalen naar risicoklasse 1.

Te volgen werkmethode bij risicoklasse 1

Vanuit het voorzorgsprincipe is het gebruik van een asbeststofzuiger als emissiebeperkende bronmaatregelen aan te raden bij de verwijdering van beglazingskit met maximaal 5 % chrysotiel. Indien enkel restanten beglazingskit aanwezig zijn, voegt het gebruik van emissiebeperkende maatregelen dusdanig weinig toe, dat het niet opweegt tegen de inspanning.

- saneringslocatie met rood-wit-lint afzetten en de bodem/vloer ter grootte van het werkgebied met folie bedekken;
- lostikken van de glaslatten (met hamer en beitel/schroevendraaier);
 - a. als emissiebeperkende bronmaatregel een asbest-stofzuiger (met HEPA-filters) zo dicht mogelijk op de beglazingskit meebewegen met de saneringswerkzaamheden *;
- insnijden van beglazingskit (met een mes e.d.);
 - a. als emissiebeperkende bronmaatregel een asbest-stofzuiger (met HEPA-filters) zo dicht mogelijk op de beglazingskit meebewegen met de saneringswerkzaamheden *;
- verwijderen van de beglazing (bij voorkeur met zuignappen) en als asbesthoudende afval inpakken;
- de beglazingskit handmatig (met krabbers of soortgelijke gereedschappen) of elektrisch met multitools (fein, fijn-cutter, elektrische stripper, etc.) saneren;
 - a. als emissiebeperkende bronmaatregel een asbest-stofzuiger zo dicht mogelijk op de beglazingskit meebewegen met de saneringswerkzaamheden;
- (telkens) zo snel mogelijk verzamelen en als asbesthoudend materiaal verpakken van de beglazingskit;
- met natte doeken en een asbest-stofzuiger (met HEPA-filters) het (gesaneerde) raamkozijn en de directe omgeving van de saneringslocatie schoonmaken;
- uitvoeren van een visuele beoordeling conform de NEN 2990 van het saneringsgebied. De bevindingen (inclusief foto's) worden in een document verwerkt, dat ter beschikking van de opdrachtgever kan worden gesteld en in LAVS kan worden geüpload.

* *het gebruik van emissiebeperkende maatregelen is niet nodig als enkel sprake is van restanten beglazingskit. Met restanten wordt bedoeld op kitresten, die zijn achtergebleven na een eerdere glasvervanging, met als gevolg dat de oorspronkelijke hoeveelheid asbesthoudende kit in absolute zin nog maar minimaal is.*

Indienen aanvraag bij beoordelingscommissie SCi 547

De eerste aanzet van dit project bestond uit het verzamelen en bundelen van validatiestudies, uitgevoerd conform de SC(i) 548, die op 10 mei 2016 bij de beoordelingscommissie SCi 547 zijn ingediend. Nadat de commissie had aangegeven dat ze de dataset niet kon beoordelen vanwege het ontbreken van een uitwerking, heeft dit in april 2017 geleid tot het indienen van een validatieplan. Nadien zijn nog enkele wijzigingen van het validatieplan met de commissie overeengekomen.

Beoordelen van de dataset (bepalen interne en externe validiteit)

- Elke validatiestudie levert emissiegegevens op van (meestal) 3 saneringsgebieden. De eerste stap is het bepalen van de interne en externe validiteit van de blootstellingsgegevens van de 35 gebruikte validatiestudies. De onderstaande (belangrijkste) beoordelingen en/of overwegingen zijn voor de dataset gedaan:
- De meettijd in relatie tot de saneringsproductie is ingeschat;
- In totaal zijn 140 PAS (Personal Air Samples)-metingen beschikbaar;
- De resultaten van de stationaire metingen zijn met die van de PAS-metingen vergeleken;

- Er zijn overwegingen gedaan ten aanzien van emissieverschillen tussen binnen- en buitensaneringen;
- De PAS-metingen zijn op basis van inhoudelijke uitgangspunten (percentage en soort asbest, gevolgd door handmatige of elektrische saneringsmethodiek en gebruik van emissiebeperkende bronmaatregelen) verdeeld in homogene expositiegroepen (HEG's):

De onderstaande homogene expositiegroepen zijn gehanteerd:

- I. 0,1 - 2 % chrysotiel, handmatig gesaneerd met krabbers en MET gebruik van emissiebeperkende maatregelen
- II. 0,1 - 2 % chrysotiel, handmatig met krabbers en ZONDER gebruik van emissiebeperkende maatregelen;
- III. 0,1 - 2 % chrysotiel, (deels) elektrisch gesaneerd met multitoel(s) en MET gebruik van emissiebeperkende maatregelen;
- IV. 0,1 - 2 % chrysotiel, (deels) elektrisch gesaneerd met multitoel(s) en ZONDER gebruik van emissiebeperkende maatregelen;
- V. 2 - 5 % chrysotiel, handmatig gesaneerd met krabbers en MET gebruik van emissiebeperkende maatregelen;

- VI. 2 - 5 % chrysotiel, handmatig gesaneerd met krabbers en ZONDER gebruik van emissiebeperkende maatregelen;
- VII. 2 - 5 % chrysotiel, (deels) elektrisch gesaneerd met multitool(s) en MET gebruik van emissiebeperkende maatregelen;
- VIII. 2 - 5 % chrysotiel, (deels) elektrisch gesaneerd met multitool(s) en ZONDER gebruik van emissiebeperkende maatregelen.

Borgingsinstrumenten

Conform de SCi 547 zijn ook borgingsinstrumenten voor (professionele) opdrachtgevers en opdrachtnemers uitgewerkt. Deze borgingsinstrumenten zijn 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.

Nazorg vanuit Aedes

Vanuit Aedes zal nazorg worden gepleegd door ervaringen van opdrachtgevers en opdrachtnemers gedurende een periode van zes maanden of maximaal 10 projecten te verzamelen en evalueren.

2 Inleiding

Aedes onderzoekt de mogelijkheden om bestaande werkmethoden in lagere risicoklassen te kunnen saneren. In dit rapport wordt aan de hand van de SCi 547 onderbouwd dat de sanering van asbesthoudende beglazingskit met maximaal 5 % chrysotiel (witte asbest) onder het regiem van risicoklasse 1 kan worden uitgevoerd.

Op basis van blootstellingsgegevens uit beschikbare validatiemetingen wordt onderzocht of de grenswaarde voor asbest van 2.000 vezels per m³ wordt overschreden volgens de criteria van de SCi 547.

Dit rapport en bijbehorende bijlagen worden ter beoordeling ingediend bij de beoordelingscommissie SCi 547.

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 toch veilig te kunnen saneren. Het saneren van asbesthoudende toepassingen kan met de specifieke werkmethode dan met een kleine kans op overschrijding van de grenswaarde worden uitgevoerd.

Opbouw van het rapport

Bij de opbouw van het rapport is ervoor gekozen om niet alleen in te zoomen op de toetsingscriteria uit de SCi 547. Om het rapport en de uitkomsten ook toegankelijk te maken voor alle betrokkenen bij/in de asbestsector worden in hoofdstuk 3 de achtergronden van de risicoklasse-indelingen toegelicht.

De wetgeving achter de risicoklasse-indelingen alsmede een toelichting op de SCi 547 en SCi 548 is gegeven. Ook komt de beschikbaarheid van blootstellingsmetingen in Nederland aan de orde.

In hoofdstuk 4 is de gevolgde SCi 547-procedure omschreven aan de hand van het tijdsplan en voor de aanvraag relevante correspondentie en/of documenten. De uitgangs-/speerpunten die in de validatieplannen aan de beoordelingscommissie zijn voorgesteld worden in vogelvlucht benoemd.

Hoofdstuk 5 gaat in op de methodiek om tot een landelijke validatie te komen. Van de SCi 547 zijn de toetsingscriteria omschreven. Daarnaast zijn de meest relevante overwegingen en/of beoordelingen uit de SCi 548 toegelicht. Dit hoofdstuk maakt de essentie van landelijke afschaling toegankelijk voor alle geïnteresseerden.

De dataset, die de grondslag voor deze landelijke validatie vormt, wordt in hoofdstuk 6 beoordeeld op basis van de SC- 548. De belangrijkste beoordelingen hebben plaatsgevonden aan de hand van:

- de resultaten van nul- en stationaire metingen
- het percentage en soorten (restanten) asbest
- de meettijd
- de gebruikte gereedschappen en emissiebeperkende bronmaatregelen

Daarnaast vindt in hoofdstuk 6 de indeling in Homogene ExpositieGroepen (HEG's) plaats.

De uitwerkingen van de statistische berekeningen van de geformuleerde HEG's en toetsing aan de criteria uit de SCi 547 zijn in hoofdstuk 7 weergegeven. De berekeningen zijn als bijlagen aan dit rapport toegevoegd.

Het borgen van de risicoklasse 1-saneringen van beglazingskit is in hoofdstuk 8 aan de hand van de beschikbare wetsartikelen in het Arbeidsomstandighedenbesluit uitgewerkt. Eveneens is de af te schalen werkmethode omschreven. De instrumenten voor opdrachtgevers om risicoklasse 1-saneringen te borgen zijn eveneens toegelicht.

De conclusies en (concrete) aanbevelingen zijn in hoofdstuk 9 opgenomen.

3 Achtergrond van validatiemetingen

3.1 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.

Vanaf dat moment waren 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. Er werden drie risicoklassen onderscheiden namelijk risicoklasse 1, 2 en 3. Met ingang van 1 januari 2017 is het Arbeidsomstandighedenbesluit gewijzigd (Staatsblad jaargang 2016 en nummer 340) waarbij de volgende wijzigingen zijn doorgevoerd:

- een nieuwe (lagere) grenswaarde voor blootstelling aan asbest amfibolen op de werkplek (van 10.000 naar 2.000 vezels/m³).
De wijziging had als achtergrond dat bij de verwijdering van materialen waarin amfibool-asbest aanwezig is, vaker dan voorheen een blootstelling boven de grenswaarde wordt verwacht. Hierdoor zijn extra eisen aan de bescherming en veiligheid van medewerkers gesteld.
- het wijzigen van de risicoklasse-indelingen in:
 - klasse 1 - omvat werkzaamheden waarbij een vezelconcentratie onder de grenswaarden wordt verwacht;
 - klasse 2 – betreft saneringswerkzaamheden waarvan verwacht wordt dat de chrysotiel-concentratie de grenswaarde overschrijdt;
 - klasse 2A – de grenswaarden voor amfibool-asbest wordt naar verwachting overschreden bij werkzaamheden.
- risicoklasse 3 is opgeheven.

Een korte, technische toelichting op de het veiligheidsregiem en de te nemen voorzorgmaatregelen voor de op dit moment actuele risicoklasse-indelingen is hieronder gegeven.

• 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/m³.

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 bronmaatregelen genomen te worden om (mogelijke) vezelemissie te 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 worden geïnspecteerd en worden vrijgegeven.

• Risicoklasse 2

Risicoklasse 2 is van toepassing bij uiteenlopende en/of complexe(re) verwijderings-werkzaamheden, waarbij de materialen niet in zijn geheel kunnen worden verwijderd. De concentratie chrysotiel (witte asbest) in de lucht (berekent over het acht uur tijdgewogen gemiddelde) tijdens de vrijgave mag niet hoger zijn dan 2.000 vezels/m³. De vrijgave (na afloop van de sanering) bestaat uit een visuele inspectie en 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/m³. Een uitzondering is van toepassing op de aanwezigheid van maximaal 2 % aan amfibool asbestsoorten. Op dat moment is feitelijk sprake van risicoklasse 2.

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

- visuele inspectie;
- luchtmetingen gedurende 4 uur, welke 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.

3.2 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 werkmethoden en/of innovatieve technieken met betrekking tot asbestverwijdering ten behoeve van het indelen in een risicoklasse (tbv SMA-rt), revisienummer 1 uitgegeven door Ascrt 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 Ascrt d.d. 31 maart 2015.

Het doel van het SCi 547-protocol is het beschrijven van de methodiek voor het landelijk valideren van nieuwe werkmethoden en/of technieken voor asbestverwijdering, en daarmee het vastleggen van objectieve criteria op basis waarvan (nieuwe) werkmethoden na acceptatie in SMART kunnen worden ingevoerd¹.

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 werkmethode². Juist omdat het asbestvezelconcentratieniveau bepalend is voor de indeling in een risicoklassen zoals die in het Arbeidsomstandighedenbesluit zijn vastgelegd.

Inhoudelijk dienen deze protocollen te worden gevolgd bij een landelijke validatie. De methodiek(en) daarvoor worden in hoofdstuk 5 toegelicht.

3.2.1 Afschalingsvarianten

De onderstaande variaties voor het afschalen van combinatie asbesthoudende toepassingen/werkmethodieken zijn mogelijk:

- van risicoklasse 3 naar 2 (enkel tussen 2014 en 2017 omdat risicoklasse 3 vanaf 1 januari 2017 is afgeschaft). Het ging waarschijnlijk om zeer specifieke situaties, waardoor het naar verwachting om een beperkt aantal validaties ging;
- van risicoklasse 3 naar 1 (enkel tussen 2014 en 2017 omdat risicoklasse 3 vanaf 1 januari 2017 is afgeschaft).
- van risicoklasse 2A naar risicoklasse 2 (pas vanaf 1 januari 2017). Dit betreft waarschijnlijk zeer specifieke situaties en (daardoor) naar verwachting een beperkt aantal;
- van risicoklasse 2A naar risicoklasse 1 (enkel relevant vanaf 1 januari 2017). Deze afschaling wordt geregeld geprobeerd, waarbij het succes afhankelijk zal zijn van de situatie;
- van risicoklasse 2 naar risicoklasse 1. Dit betreft de afschaling van veel hechtgebonden toepassingen en heeft betrekking op het **overgrote deel** van de validatiemetingen sinds 2014.

¹ Citaat uit de inleiding van de SCi 547

² Citaat uit de inleiding van de SCi 548

3.2.2 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/m³ lucht over een tijdgewogen gemiddelde over acht uur (TGG-8u). Op dat moment is sprake van geaccepteerde 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 gevelpanelen en buizen.
3. De sanering kan plaatsvinden zonder – of met slechts een incidentele breuk van de toepassing, zoals recent door TNO voor het saneren van vensterbanken is aangetoond³.
4. Het gebruik van hulpmiddelen, die een vezelemisatie tijdens de sanering tegengaan, kan helpen om tot gevalideerde werkmethoden te komen. Hierbij moet worden gedacht aan innovatieve hulpmethoden die de asbesthoudende toepassingen fixeren (preventief) of vooral gericht zijn op het af/opvangen van asbestvezelemisaties (emissie beperkende bronmaatregelen).

De bovenstaande omschrijving van de 'slagingskansen' is arbitrair en vooral gebaseerd op praktijkervaringen tijdens validatiemetingen. De afschaling van asbesthoudende beglazingskit heeft naar verwachting een grote kans op slagen omdat sprake is van een laag gehalte aan asbest (ad. 1) en het asbest hechtgebonden (ad. 2) is. Aanvullend wordt gebruik gemaakt van emissie beperkende bronmaatregelen (ad. 4) om een eventuele emissie tegen te gaan.

Kader 1 Praktijkvoorbeeld voor de sanering van asbesthoudende beglazingskit.

Tijdens een asbestinventarisatie wordt **asbesthoudende beglazingskit** aangetroffen. Indien in het project de beglazingskit in de raamkozijnen moet worden gesaneerd, dan volgt uit de SMA-rt risicoklasse-indeling **risicoklasse 2**.

Tijdens de voorbereiding van een project wordt vervolgens bepaald of de te verwachten blootstellingsemissie lager is dan (10 % van) de grenswaarde (200 vezels/m³). Is de inschatting dat dit mogelijk is, dan kan ervoor worden gekozen om een validatiemeting volgens de SCi 548 (op projectniveau) uit te voeren. Daarbij wordt op een locatie een werkmethodek getoetst en bemeten op basis van de SCi 548 (proefsanering). Indien daaruit blijkt dat de beglazingskit (met breuk) kan worden verwijderd, zonder dat de blootstellingsmetingen 10% van de grenswaarde overschrijden, is de validatiemeting geslaagd.

Het inventarisatiebedrijf voert de resultaten van de blootstellingsmetingen in SMA-rt in, waardoor de risicoklasse voor het saneren van de op dit project aanwezige beglazingskit verandert van risicoklasse 2 naar risicoklasse 1. Het asbestsaneringsbedrijf of een ander (aannemers-)bedrijf met voldoende asbestgerelateerde kennis kan nu de sanering van de beglazingskit onder het regiem van risicoklasse 1 uitvoeren. Dat betekent, vooral in het geval van een binnensanering, een enorme kostenbesparing. Er hoeft namelijk geen containment meer te worden gebouwd. Daarnaast is het een lastenverlichting voor de medewerkers omdat minder materieel hoeft te worden verplaatst en is het dragen van adembescherming niet nodig.

3.3 Resultaten van validatiemetingen in Nederland

Het is bekend dat inmiddels bij veel projecten in Nederland validatiemetingen volgens de SCi 548 zijn uitgevoerd. Tabel 1 biedt een overzicht van het aantal uitgevoerde validatiemetingen, die vanaf 2014 tot juni 2018⁴ in de webapplicatie SMA-rt zijn ingevoerd.

³ TNO-Advies SMA-rt risicoklasse aanpassing voor het verwijderen van asbesthoudende vensterbanken (herzien) d.d. 12 oktober 2017.

⁴ Het betreft een overzicht, dat uit de webapplicatie voor het bepalen van de risicoklasse, SMA-rt, komt als er gefilterd wordt op de invoer van validatiemetingen. Het overzicht is door Ascert beschikbaar gesteld.

Tabel 1 Overzicht van het aantal, uitgevoerde validatiemetingen in de periode tussen 2014 en juni 2018.

Asbesthoudende toepassing	Aantal validaties tussen 2014 en juni 2018
Asbestcement board	45
Asbestcement buizen en kanalen	103
Asbestcement golfplaat	20
Asbestcement imitatiemarmer/siersteen (vensterbanken)	370
Asbestcement kanaal	15
Asbestcement overige materialen	3
Asbestcement vlakke plaat	362
Asbestcement wand- en gevelplaat	97
Asbestdoek	7
Asbesthoudend stof	7
Asbestkarton, asbestpapier, asbestbehang, asbestvilt, stucwerk	5
Asbestkoord	56
Asbestverontreinigingen (brandrestanten en flinters)	1
Asbestverontreinigingen (stukjes en brokjes)	165
Asbestverontreinigingen in materialen (PLM: -, +/-, + en ++)	19
Asbestverontreinigingen in stof (SEM: -, +/-, + en ++)	54
Bitumen	24
Bitumen coating / Bitumineuze lijmlaag - coating	25
Board	56
Coating	11
Deurbeplating (op deur)	3
Frictiemateriaal	1
Imitatiemarmer (waarschijnlijk ook vensterbanken?)	27
Isolatiemateriaal	44
Karton	5
Kit	946
Lijm	40
Overige materialen	4
Pakkingen	501
Plaatmateriaal overige	25
Restanten asbesthoudend materiaal	3
Spuitasbest	4
Stucwerk	1
Textiel	5
Vinyltegels	39
Vinylzeil	15
Wand-, vloer- en/of plafondbeplating	7
Aantal uitgevoerde validatiemetingen	3.116

Verklaring:

Betreft asbesttoepassingen met meeste aantal validatiemetingen.

Uit tabel 1 volgt dat er een paar asbesthoudende toepassingen zijn, die tot op dit moment veelvuldig zijn gevalideerd. Omdat het onderhavige rapport betrekking heeft op de validatie van beglazingskit, wordt verder ingezoomd op de **946 validatiemetingen** voor kitten. Deze kunnen betrekking hebben op de onderstaande, specifieke toepassingen:

- (restanten) beglazingskit met 0,1 – 2 % of 2 – 5 % chrysotiel;
- (restanten) beglazingskit met 0,1 – 2 % of 2 – 5 % anthophylliet;
- beglazingskit die zowel 0,1 – 2 % of 2 – 5 % chrysotiel - als anthophylliet bevat;
- (restanten) montagekit, waarin 0,1 – 2 % of 2 – 5 % chrysotiel en/of anthophylliet is toegepast. Deze montagekitten worden aangetroffen:
 - als afdichting in/van dilatatievoegen;
 - rondom raamkozijnen (tussen kozijnen en – betonnen of gemetselde – gevels);
 - als naadafdichting tussen betonnen gevel-elementen;
 - als afdichting rondom betonnen steunbalken (van hoogbouw-complexen).

In de onderstaande tabel 2 is het maximale aantal PAS-metingen van **tenminste 2.838** voor kitten (in zijn algemeen) berekend. Op basis van ervaring wordt aangenomen dat een groot deel van de 946 validatiemetingen betrekking hebben op beglazingskitten. Beglazingskit is veelal in grote hoeveelheden en repeterend in gebouwen aanwezig, waardoor het snel(ler) financieel haalbaar is om een SCi 548-validatie uit te voeren.

Uitgaande van een conservatieve inschatting dat de helft van de validatiemetingen betrekking heeft op het afschalen van beglazingskitten is het onderliggende fundament van deze uitwerking voor de landelijke afschaling voor beglazingskit minimaal **1.419 PAS-metingen**.

Gebaseerd op deze cijfers is de verwachting dat de risicoklasse voor het saneren van asbesthoudende beglazingskit kan worden afgeschaald van risicoklasse 2 naar 1.

Tabel 2 Het aantal individuele blootstellingsmetingen voor kitten op basis van alle uitgevoerde validatiemetingen.

Omschrijving asbesttoepassing	Periode	Aantal validatiestudies	Blootstellingsmetingen	
			PAS-luchtmetingen	Stationaire luchtmetingen
			Tenminste 1 per saneringsgebied	Meestal 2 per saneringsgebied
Diverse soorten (montage- en beglazings)kit	2014	152	456	912
	2015	194	582	1.164
	2016	166	498	996
	2017-2018	434	1.302	2.604
	totaal	946	2.838	5.676

4 Procedure voor de aanvraag

4.1 Tijdsplan en documenten/correspondentie

Het eerste initiatief bestond uit het verzamelen en bundelen van validatiestudies, uitgevoerd conform de SC(i) 548, waarmee asbesthoudende beglazingskit kon worden afgeschaald naar risicoklasse 1. Deze dataset is op 10 mei 2016 bij de beoordelingscommissie SCi 547 ingediend. De commissie gaf aan dat deze (niet uitgewerkte) dataset niet tot een landelijke afschaling zou leiden. Op 16 februari 2017 heeft een vervolggesprek met de commissie plaatsgevonden. Dit gesprek is gevolgd door een (formeel) aanvraag voor de landelijke afschaling van asbesthoudende beglazingskit in april 2017.

De onderstaande documenten/correspondentie, die na april 2017 is opgesteld, maken onderdeel uit van – of zijn relevant voor de aanvraag:

- Validatieplan Protocol verwijderen asbesthoudende kit, april 2017 concept 4, opgesteld door Auxilium d.d. 31 mei 2017 (bijlage A);
- Brief 'aangepast Validatieplan beglazingskit' aan Ascet commissie SCi 547, opgesteld door Aedes d.d. 1 juni 2017 (maakt als bijlage A onderdeel uit van bijlage B);
- Notitie 'Duur metingen validatiestudie', opgesteld door Auxilium d.d. 19 oktober 2017 (maakt als bijlage B onderdeel uit van bijlage B);
- Herziening/aanvulling 'Plan voor landelijke validatie van asbesthoudende beglazingskit', versie 1, opgesteld door Prins Milieu Consultancy b.v. d.d. 29 januari 2018 (bijlage B);
- Instemmingsbrief m.b.t. herziening/aanvulling, opgesteld door beoordelingscommissie SCi 547 d.d. 21 maart 2018 (bijlage C);
- Reactie van de commissie (per email) op het bezwaar van Aedes 'Instemmingsbrief m.b.t. herziening/aanvulling' (bijlage D).

De bovenstaande documenten/correspondentie zijn in bijlage A t/m D bijgevoegd.

4.2 Inhoudelijke uitgangspunten

Samengevat is gaandeweg het project een aantal speerpunten voor de landelijke validatie voor beglazingskit met de beoordelingscommissie afgesproken. In de navolgende tabel 3 en 4 zijn de speerpunten en relevante herzieningen of aanvullingen uitgewerkt.

Tabel 3 *Uitgangspunten uit het ingediende validatieplan met (indien relevant) herzieningen of aanvullingen.*

Uitgangspunten obv Validatieplan Protocol verwijderen asbesthoudende kit (april 2017 en concept 4)	Nadere uitwerking in Herziening/aanvulling 'Plan voor landelijke validatie van asbesthoudende beglazingskit' (versie 1)
De mate van variatie in de data is maatgevend voor het bepalen van de realistische <i>worst-case-situatie</i> combinaties föhn/krabber en multitoel/krabber.	In paragraaf 6.3 zijn het percentage (en soorten) asbest in kit gecombineerd met de werkmethodeken en het gebruik van emissiebeperkende maatregelen.
Het niet gebruiken van een stofzuiger tijdens het krabben wordt ook bemeaten.	Uit eerdere ervaringen blijkt dat zowel Aedes als (i-) SZW op basis van artikel 4.45 van het Arbeidsomstandighedenbesluit waarde hechten aan het gebruik van emissiebeperkende voorzieningen. In paragraaf 2.3 is dit toegelicht. De beoordelingscommissie heeft in haar brief d.d. 21 maart 2018 (bijlage C) ingestemd met deze wijziging.
Er dient variatie te zijn in het aantal te bemeaten personen.	Dit is conform het protocol SCi 548, waardoor geen herzieningen nodig waren.

Uitgangspunten obv Validatieplan Protocol verwijderen asbesthoudende kit (april 2017 en concept 4)	Nadere uitwerking in Herziening/aanvulling 'Plan voor landelijke validatie van asbesthoudende beglazingskitten' (versie 1)
Er is aangegeven dat er geen verschil in blootstelling is tussen projecten in de utiliteits- of woningbouw.	In paragraaf 2.1 wordt dit bevestigd en daarnaast in combinatie gebracht met een eenvoudigere uitvoering tijdens validatieprojecten.
Medewerkers van glaszetbedrijven kunnen niet worden ingezet tijdens de proefsaneringen (validatiemetingen). Dit is pas mogelijk als de afschaling is doorgevoerd.	Ongewijzigd en overeenkomstig wet- en regelgeving.
Er wordt geen concrete vergelijking tussen de blootstelling gemaakt bij een binnen- (containment) of buitensanering gemaakt.	<p>Alle mogelijke beïnvloedingen zijn voor een binnen- en buitensanering in tabelvorm naast elkaar uitgewerkt. Deze tabel dient als handvat om conclusies omtrent deze vaak gevoerde 'discussie' in het veld te kunnen trekken. Daarvoor worden de aannames in paragraaf 2.4 getoetst aan de statistische berekeningen.</p> <p>De beoordelingscommissie heeft in haar brief d.d. 21 maart 2018 (bijlage C) ingestemd met deze wijziging.</p>
Er wordt geconstateerd dat sprake is van variatie in het percentage asbest in de beglazingskit.	In paragraaf 3.1 en 3.2 zijn het percentage (en soorten) asbest in kit gecombineerd met de werkmethodeken. Hierbij is ook een relatie gelegd met asbesthoudende montagekitten die dezelfde percentages en soorten asbest kunnen bevatten. Daarom is een voorzet gedaan om deze combinaties asbesttoepassingen/ saneringsmethodek gelijk te stellen aan de resultaten van de beglazingskitten. De reactie van de beoordelingscommissie (zie bijlage C) is dat hiervoor dan wel een aparte set metingen voor nodig is.
Bij de (eerste) instemming (in 2017) is met de beoordelingscommissie afgesproken dat de meettijd bij validatiemetingen minimaal 3 uur zou moeten bedragen.	In een notitie 'Duur metingen validatiestudie' (Auxilium d.d. 19 oktober 2017) is een kortere meettijd beargumenteerd. Daarnaast is het op basis van de SCI 548 ook mogelijk om minimaal een uur te meten. In paragraaf 2.1 wordt een nadere uitwerking gegeven. De beoordelingscommissie heeft in haar brief d.d. 21 maart 2018 (bijlage C) ingestemd met deze wijziging met daarbij de opmerking dat de hoeveelheid verwijderde kit representatief is voor de saneringstijd.
Er is een maximale windkracht van 5 Beaufort voorgeschreven. Het gebruik windschermen (van folie) is aangegeven als oplossing om sowieso de invloed van wind te verminderen bij buitensaneringen.	De invloed van wind op blootstellingsmetingen is in paragraaf 2.4 meegewogen bij de vergelijking tussen binnen- en buitensaneringen.
De niet asbestgerelateerde saneringshandelingen maken geen onderdeel uit van de meetduur bij validaties.	Ongewijzigd en overeenkomstig wet- en regelgeving.

Tabel 4 *Uitgangspunten naar aanleiding van toestemmingsbrief beoordelingscommissie SCi 547 met (indien relevant) herzieningen of aanvullingen.*

Uitgangspunten obv bevestigingsbrief van Aedes na telefonisch overleg op 1 juni 2017	Nadere uitwerking in Herziening/aanvulling 'Plan voor landelijke validatie van asbesthoudende beglazingskitten' (versie 1)
De beoordelingscommissie waardeert de noodzaak voor drie verschillende locaties verspreid over het land af en verduidelijkt dat duidelijk sprake moet zijn van drie verschillende locaties.	Geen herzieningen of aanvullingen.
De meetstrategie om eerst te richten op 10 % van de grenswaarde (200 vezels/m ³) en daarna met minimaal een meetset van 9 metingen te richten op de grenswaarde (2.000 vezels/m ³) wordt aangeraden.	Dit was sowieso al het uitgangspunt om projecten bij woningcorporaties kosteneffectief te kunnen laten uitvoeren.
Het berekenen van de 8-uurs blootstelling is toegestaan, maar met een toetsing aan de grenswaarde wordt de afschaling sterker gemotiveerd.	Geen herzieningen of aanvullingen.
De mate van variatie in de data is maatgevend voor het bepalen van de 'realistische worst-case situatie' en binnen- en buitensaneringen.	In paragraaf 3.1 en 3.2 is meer invulling gegeven aan de werkmethodeken, die bij deze validatie kunnen worden getoetst. De tabel in paragraaf 2.4 dient als handvat om conclusies omtrent de blootstelling bij binnen- en buitensanering te kunnen trekken. Daarvoor worden de aannames getoetst aan de statistische berekeningen.

4.2.1 Gebruik van oude(re) validatiestudies in relatie tot nemen van extra materiaalmonsters

De insteek van het oorspronkelijke validatieplan uit april 2017 (zie bijlage A) was om vooral recente emissie- of blootstellingsdata uit validatiemetingen te verkrijgen. In tweede instantie zijn voor de herziening/aanvulling uit 2018 (zie bijlage B) alle eerdere verzamelde emissiegegevens uit validatiemetingen (op basis van de SCi 548) nogmaals beoordeeld. De bruikbaarheid van deze studies is ingezien, waardoor set blootstellingsgegevens een belangrijk deel uit meetgegevens bestaat, die tussen 2013 en 2017 zijn verkregen. Uiteraard aangevuld met recente validatiemetingen, welke tussen half 2017 en eind 2018 zijn uitgevoerd op basis van het landelijke validatieplan.

In de brief van de beoordelingscommissie SCi 547 d.d. 21 maart 2018 (zie bijlage C) is ingestemd met deze strategische wijziging. De opmerking is geplaatst dat wel aantoonbaar moet zijn dat werkelijk asbesthoudende kit is gesaneerd. Dit heeft rechtstreeks een relatie met het nemen van materiaalmonsters tijdens of voorafgaand aan de validatiemetingen. In het oorspronkelijke validatieplan uit 2017 (zie bijlage A) is aangegeven dat per raam minimaal twee materiaalmonsters moeten worden genomen. In de herziening/aanvulling uit februari 2018 wordt gesteld dat dit vooral afhankelijk is van de situatie en dat deze in het inventarisatierapport omschreven moet staan en dus bekend is.

Daarop heeft de beoordelingscommissie op 21 maart 2018 (zie bijlage C) ingestemd met daarbij de opmerking dat tenminste één materiaalmonster genomen moet worden. Vanuit Aedes is per email (zie bijlage D) tegen deze eis bezwaar gemaakt, waarop eveneens per email de beoordelingscommissie SCi 547 heeft gereageerd op 19 april 2018 (zie bijlage D). De strekking van het bezwaar is dat er geen grondslag is op basis van de SCi 547 en SCi 548 om deze aanvullende materiaalmonsters te verlangen. De commissie oordeelde daarop dat bedoeld wordt op materiaalmonsters die in het kader van de asbestinventarisatie zijn genomen.

4.2.2 Beheersing van de werkmethode

In de herziening/aanvulling uit januari 2018 (zie bijlage B) is alvast een plan/aanpak voor de borging van risicoklasse 1-saneringen opgenomen. Deze is grotendeels gelijk aan de door SZW⁵ al akkoord verklaarde borgingsstrategie voor opdrachtgevers voor de landelijke afschaling voor het saneren van asbesthoudende vensterbanken.

In de brief van de beoordelingscommissie (zie bijlage C) wordt gesteld dat de toetsing van een gevalideerde saneringsmethode en de controle daarop geen taak is voor het bevoegde gezag, maar voor de opdrachtgever en/of de uitvoerder.

⁵ *Het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) heeft in twee brieven (d.d. 9 juli en 5 oktober 2018), gericht aan Ascort, al aangegeven dat de voorgestelde borgingsinstrumenten voor opdrachtgevers voldoende zijn voor het landelijk kunnen afschalen van de sanering van vensterbanken. Deze borgingsinstrumenten vormen feitelijk de basis voor elke risicoklasse 1-sanering voor welke asbesthoudende toepassing dan ook.*

5 Protocollen voor (landelijke) validaties

In paragraaf 3.2 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 de belangrijkste uitgangspunten en achtergronden van beide protocollen omschreven.

5.1 Inhoudelijke behandeling van SCi 548

5.1.1 Opstellen van werkmethoedieken

De onderstaande elementen zijn bij het uitwerken van de werkmethoediek van de (sanerings-)werkzaamheden (zie kader 2) 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 2 Een praktijkvoorbeeld voor de werkmethoediek van de sanering van beglazingskit.

Werkzaamheden in een (afgeschermd) buitensanering in een (inmiddels) gesloopt zorgcomplex voor de sanering van asbesthoudende beglazingskit (2 – 5 %) in Warmond (studie AR).

De SCi 548 schrijft voor dat er een **realistische (worst-case) werkwijze** moet worden nagebootst. Een realistische werkwijze betekent dat er breuk kan optreden tijdens de saneringswerkzaamheden. Breuk treedt sowieso op bij het saneren van kit. Het gebruik van een multitool tijdens de werkzaamheden is waarschijnlijk de meest risicovolle handeling, waarbij de meeste (fijn stof-)emissie optreedt. De worst-case-scenario's zijn in **blauwe tekst** weergegeven. De te volgen werkmethoediek is als volgt:

1. De onderstaande materialen zijn nodig:

- a. (driehoeks-)krabbers (nieuw);
- b. multitool (cutter);
- c. asbest-zakken en duct-tape;
- d. stofzuiger (nieuw aangekocht);
- e. vernevelpompje met water (als fixeermiddel).

2. Omdat de ruiten groot zijn (2 x 1,75) wordt de beglazing van twee ramen met behulp van zuignappen of bij breuk in zo groot mogelijke stukken verzameld en als asbesthoudend materiaal afgevoerd;

3. Start sanering en meting

- a. medewerker 2 (– in zwarte tekst en medewerker 1 in blauwe tekst) bevochtigt/benevelt (met water) als emissiebeperkende maatregel de glaslatten en kit van het raamkozijn en legt asbestzakken klaar;
- b. medewerker 1 verwijdert de glaslatten met behulp van hamer en beitelschroevendraaier, terwijl medewerker 2 als emissiebeperkende maatregel de stofzuiger erbij houdt;
- c. medewerker 1 **gebruikt (als realistisch worst-case-scenario) de multitool (cutter)** de kit van twee zijden van elk raam te verwijderen. Medewerker 2 beweegt de stofzuiger mee als emissiebeperkende maatregel. De resterende kit wordt door zowel medewerker 1 als 2 met behulp van driehoekskrabbers weggekrabd (**zonder emissiebeperkende maatregel als realistisch worst-case-scenario**). Medewerker 1 als 2 bewegen afwisselend de stofzuiger mee als emissiebeperkende maatregel;
- d. Tijdens de saneringshandelingen is de los geschraapte kit niet opgeruimd, waardoor er kans op **vertrapping (realistisch worst-case-scenario)** is. Nadat alle kit is verwijderd vegen medewerker 1 en 2 de kitresten bijeen en doen deze in een asbestzak;
- e. Tot slot wordt het raamkozijn en de werkplek met een stofzuiger schoon gezogen door medewerker 2;

4. Stopzetten van de metingen na ruim 1 uur. De inschatting is dat **twee grote ramen in circa één uur** kunnen worden gesaneerd;

5. Elk saneringsgebied wordt na afronding van het laatste containment conform de NEN 2990 door een geaccrediteerd laboratorium visueel beoordeeld en vrijgegeven (geen validatiehandeling).

Het wel of niet gebruik maken van emissiebeperkende bronmaatregelen maakt onderdeel uit van de te toetsen werkmethode⁶. Het gebruik kan bij validatiemetingen continue hebben plaatsgevonden, maar ook enkel bij deelactiviteiten zijn toegepast. Bij de validatiemetingen, 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 bemeten, omdat er anders een verdunning van de asbestconcentratie (door een langere meettijd) optreedt⁷.

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) worden teruggebracht⁸ tijdens de te valideren saneringshandelingen.

5.1.2 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 monsternametekop (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 volgelaatsmasker op is gericht⁹.

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 metingen¹⁰ 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 nulmeting¹¹ (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 filteroppervlakt¹² moet de hoeveelheid aangezogen lucht bij lage vezelconcentraties (weinig vrijkomende stof) 3,14 cm² 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'¹³ 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.

⁶ Paragraaf 4.2.2.3 van de SCi 548 behandelt het gebruik van bronmaatregelen.

⁷ De alinea 'meetduur' in paragraaf 4.2.1.2 licht onder andere het voorkomen van verdunning toe.

⁸ In paragraaf 4.2.1.1 is dit in relatie tot het (realistisch) worst-case-saneren toegelicht.

⁹ De exacte meetvoorschriften zijn in paragraaf 4.2.1.3 van de SCi 548 opgenomen.

¹⁰ Stationaire metingen zijn in paragraaf 4.2.1.4 van de SCi 548 nader toegelicht.

¹¹ Paragraaf 4.2.1.5 van de SCi 548 behandelt het hulpmiddel van de nulmeting.

¹² Toegelicht in paragraaf 4.2.1.2. van de SCi 548.

¹³ 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 vezelige deeltjes te bepalen die overblijven na de verwijdering van asbesthoudende producten.

Ter voorkoming van randlekkag¹⁴ 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 vastgesteld¹⁵.

5.2 Validatie criteria uit SCi 547

5.2.1 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 beoordeeld¹⁶ langs de onderstaande (hoofd-)dimensies¹⁷:

- 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 tijdsmomenten 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 op de volgende pagina een stroomschema uit de SCi 547¹⁸ opgenomen, waarin de te volgen stappen (voor de toetsing) overzichtelijk zijn weergegeven.

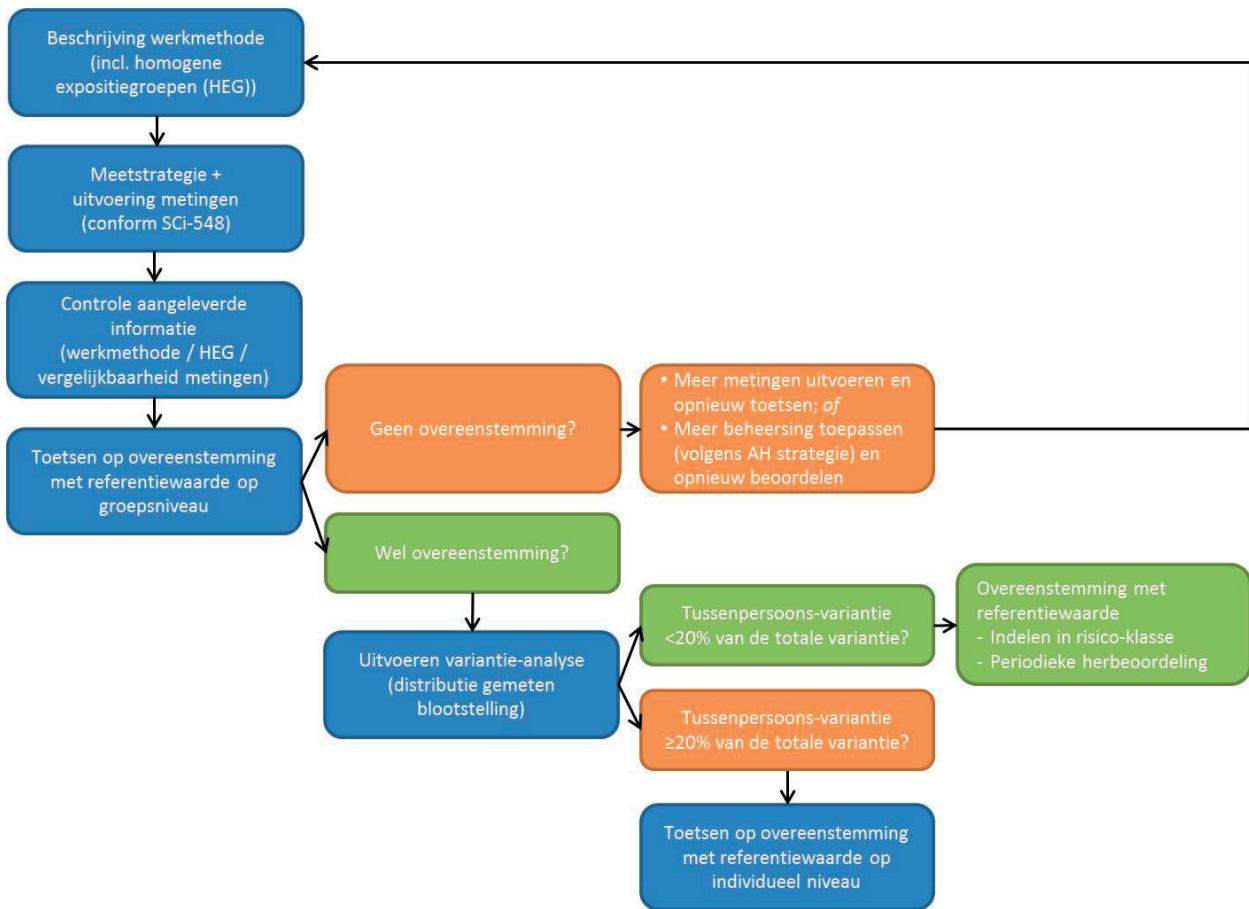
¹⁴ Paragraaf 4.2.1.2 gaat hier dieper op in.

¹⁵ Rekenvoorbeelden en een richtlijn voor de onderste bepalingsgrenzen in relatie tot het aantal beeldvelden is in paragraaf 4.2.3 uitgewerkt.

¹⁶ In paragraaf 3.1 is dit uitgebreid omschreven.

¹⁷ 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.

¹⁸ Deze afbeelding is in paragraaf 4.3 van de SCi 547 opgenomen.



Afbeelding 1 Schema voor de analyse van de blootstellingsgegevens.

5.2.2 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 dan een concrete invulling is van de referentiewaarde.

Ad. 1 - toetsing overeenstemming met referentiewaarde op groepsniveau

De data is 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 blootsteldistributie 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 limietwaarden¹⁹ (op basis van het aantal beschikbare metingen):
 1. Indien $U <$ limietwaarde dan GEEN overeenstemming en dus GEEN sprake van een homogene verdeling van de beschikbare meetgegevens;
 2. Als $U >$ 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 aangeraden²⁰.

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).

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:

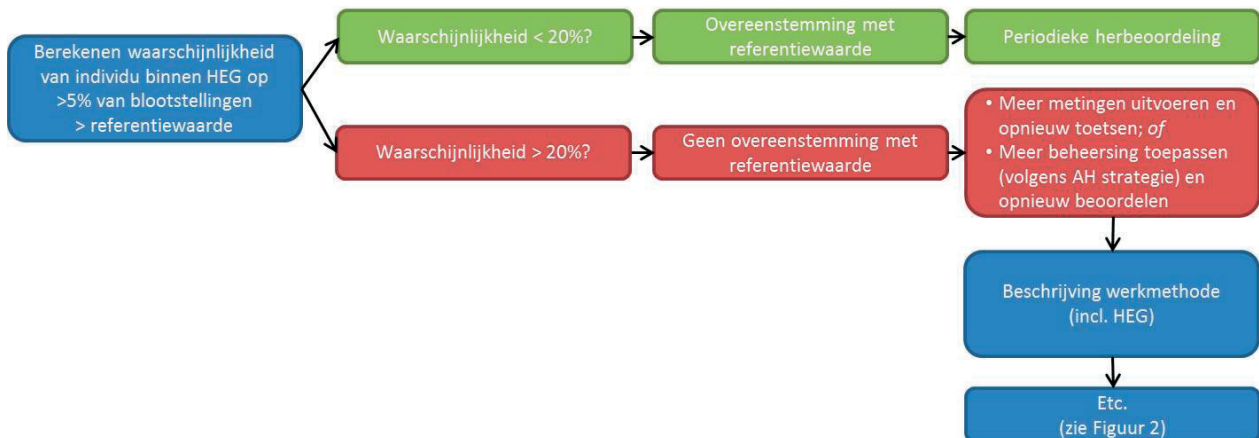
- er minder dan 20% kans / waarschijnlijkheid (probability) is dat van een medewerker binnen de HEG meer dan 5% van de blootstellingsmetingen boven de grenswaarde liggen of (anders gezegd);
- de kans groter dan 80% is dat van een medewerker binnen een HEG meer dan 95% van zijn blootstellingsmetingen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

¹⁹ De limietwaarden voor parameter U zijn afkomstig uit 'Relatif aux contrôles techniques (France), arrêté du 15 décembre 2009'.

²⁰ Deze werkwijze is nader toegelicht in paragraaf 4.4.2 van de SCi 547, maar is in het kader van deze validatie niet aan de orde.



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 & NVv²¹ 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.

²¹ Testing compliance with occupational exposure limits for airborne substances, British Occupational Hygiene Society (BOHS) en Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne (NVvA), September 2011.

6 Beoordeling van de blootstellingsgegevens

In het kader van het project 'beglazingskit' hebben leden van Aedes geregeld validatiestudies, uitgevoerd volgens de SCi 548, beschikbaar gesteld. Daarvan zijn er 35 gebruikt om de vraag te beantwoorden of de sanering van beglazingskit met chrysotiel kan worden afgeschaald naar risicoklasse 1. Het merendeel van de gevalideerde saneringswerkzaamheden (van deze 35 studies) is (voor zover bekend) ook werkelijk uitgevoerd als risicoklasse 1-sanering.

De overige validatiestudies, die door leden van Aedes beschikbaar zijn gesteld, hebben betrekking op beglazingskit dat sec amfibool-asbest bevat of waarbij een afwijkende saneringsmethodiek is bemeten.

6.1 Beschikbare validatiestudies

Van alle verzamelde validatiemetingen is in bijlage E een overzicht geboden. Daarin zijn de navolgende gegevens overzichtelijk weergegeven:

- soort asbest;
- percentage aan asbest;
- wijze van bevestiging;
- plaats waar meting heeft plaatsgevonden;
- kenmerk van het rapport;
- opdrachtgever of door wie beschikbaar gesteld;
- nummer saneringslocatie
- saneringslocatie (containment of buitensanering);
- aanduiding asbestsaneerder A of B
- werkmethode (gebruikte gereedschappen);
- gebruik van emissiebeperkende maatregelen;
- aantal PAS-metingen;
- gemeten concentraties bij PAS-metingen;
- voor statistiek gebruikte concentraties (bovengrenzen en in geval van geen asbest aangetoond de analyseconcentraties);
- aantal stationaire metingen;
- gemeten concentraties bij stationaire metingen;
- toetsing aan (10% van de) grenswaarde;
- project wel of niet onder regiem van risicoklasse 1 uitgevoerd;
- eventuele opmerkingen (kruisverontreinigingen, nulmetingen, dubbele PAS-metingen, etc.).

Om de diverse validatiestudies te kunnen rubriceren is elke studie met (een) letter(s) genummerd (A t/m AR). Aangezien de meeste studies drie saneringsgebieden omvatten, zijn deze saneringsgebieden vervolgens genummerd (1 t/m 3). De unieke combinatie voor wat betreft de statistische verwerking is dan telkens de letter(s) van de studie(s) met het nummer van het containment.

Een overzicht van alle, voor de landelijke validatie van beglazingskiten relevante studies is in bijlage F weergegeven. De studies zijn in het kader van het rubriceren telkens doorgenummerd van A t/m AR. Niet elke studie was bruikbaar voor deze landelijke validatie, waardoor niet alle doornummeringen opvolgend zijn.

Een deel van de validaties is ook uitgevoerd volgens het bij de SCi 547 ingediende en goedgekeurde plan voor de landelijke validatie van beglazingskit (zie bijlage A en B en toelichting in hoofdstuk 4).

6.2 Resultaten van bestudering van de validatiestudies

Conform de SCi 547 is het van belang om de interne en externe validiteit (zie paragraaf 5.2.1) 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 kort zijn behandeld in paragraaf 5.2. Indien relevant is aangegeven op welke wijze er mee om is gegaan bij de statistische verwerking.

6.2.1 Resultaten van nulmetingen (voorafgaand aan de validatiemetingen)

Bij veel validatiemetingen zijn vooraf aan de validatiestudies nulmetingen²² gedaan, zoals in de SCi 548 ook is aangeraden. Enkel bij de validatiestudies (E3 en E4) zijn verhoogde 'nulwaarden' aan (vooral) amfibool- en chrysotiel-asbest gemeten:

- Bij studie E3 was waarschijnlijk sprake van (met asbest) verontreinigd materiaal, waarvan de asbest-emissie tijdens het uitvoeren van de validatiemeting al was gestopt.
 - containment 1 – er is zowel 1.853 vezels/m³ amfibool- als 1.853 vezels/m³ chrysotiel gemeten. Uiteindelijk werden er tijdens de PAS- en stationaire meting gehalten lager dan de bepalingsondergrenzen (<988 en <988 vezels/m³) gemeten, waardoor de PAS-meting WEL is meegenomen in de dataset voor de HEG VI (zie paragraaf 6.3);
 - containment 2 – er is 2.179 en 1.691 vezels/m³ amfibool- en 1.681 vezels/m³ chrysotiel gemeten. Uiteindelijk werden er tijdens de PAS- en stationaire meting gehalten lager dan de bepalingsondergrenzen (<966 en <964 vezels/m³) gemeten, waardoor de meting WEL is meegenomen in de dataset voor de HEG VIII (zie paragraaf 6.3);
- Studie E4, containment 1 – tijdens de nulmeting is een concentratie van 1.733 vezels/m³ amfibool-asbest gemeten. Een hoog gehalte aan amfibool-asbest is ook in het resultaat van de stationaire meting (2.841 vezels/m³) teruggekomen. In de PAS-meting (<972) is echter geen amfibool- en/of chrysotiel-asbest aangetoond. Daarom is de PAS-meting WEL meegenomen in de dataset voor de HEG VIII (zie paragraaf 6.3). Er mag vanuit worden gegaan dat sprake was van het gebruik van met (amfibool-asbest) verontreinigd materiaal.

6.2.2 Percentage asbest

Conform de omschrijvingen in paragraaf 3.1 en 3.2 zijn het percentage (en soorten) asbest in kit gecombineerd met de werkmethodeken uit de Herziening/aanvulling 'Plan voor landelijke validatie van asbesthoudende beglazingskit' (versie 1), zoals in bijlage B opgenomen. Slechts bij één studie is sprake van een afwijkend asbestpercentage van 10 – 15 %. Deze studie D is daardoor ingedeeld als kit, die 2 – 5 % chrysotiel bevat. Hieraan liggen twee redenen ten grondslag:

1. het aantreffen van een dergelijk hoog percentage chrysotiel in beglazingskit is hoogst ongewoon. Het identificeren en kwantificeren van het asbestgehalte in een materiaalmonster is daarnaast een menselijke inschatting op basis van ervaring en derhalve dus ook aan fouten onderhevig. Uiteraard is de hoeveelheid aangeleverd materiaalmonster ook van belang;
2. Indien toch sprake zou zijn geweest van een asbestpercentage van 10 – 15 % dan is het gebruiken van de data uit deze validatiemetingen een worst-case-benadering, die dan een negatief effect op zowel de spreiding als het geometrisch gemiddelde heeft. Overigens overschreden tijdens de validatiestudies (in vier verschillende saneringsgebieden) géén van de PAS-metingen de bepalingsondergrens (BOG).

Uit inventarisatierapport blijkt vaak dat de aanwezigheid van kit soms als 0,1 – 2 % en 2 – 5 % is gekwantificeerd. In dergelijke gevallen is bij het indelen in de homogene expositiegroepen uitgegaan van het laagste percentage.

6.2.3 Aanwezigheid van amfibool-asbest

Indien in de beglazingskit naast chrysotiel ook amfibool-asbest (anthophylleet of tremoliet) aanwezig is, dan zijn de blootstellingsgegevens (voor chrysotiel) meegewogen ongeacht de concentratie aan amfibool-asbest.

Tijdens de sanering van de beglazingskitten uit deze studies zijn geen blootstellingen van chrysotiel boven de grenswaarde gemeten. Het effect van de amfibool-bijmengingen is (blijkbaar) minimaal. PAS-metingen afkomstig van de sanering van kisten met bijmengingen met amfibool zijn gebruikt als volwaardige blootstellingsmetingen.

²² Paragraaf 4.2.1.5 van de SCi 548 behandelt het hulpmiddel van de nulmeting.

6.2.4 Verschil binnen- of buitensanering

Deze paragraaf is (nagenoeg) in zijn geheel overgenomen uit de herziening/aanvulling van het validatieplan uit februari 2018 (paragraaf 2.4 uit bijlage B).

In het validatieplan uit 2017 (zie bijlage A) is er van uitgegaan dat de validatiemetingen als buitensaneringen worden afgevoerd. Windluwe omstandigheden worden gecreëerd door het afschermen van de werkgebieden. Vervolgens is aangegeven dat de meest verweerde beglazingskitten (op het zuidoosten, zuiden, zuidwesten, westen of noordwesten) worden gesaneerd tijdens de metingen. Dit is gebaseerd op het principe dat door verwerking van de kit in een buitensanering (binnen een windstille afzetting) meer vezels vrijkomen dan bij een sanering in een containment.

Aanvullend op het validatieplan uit april 2017 is in tabel 5 een overzicht gegeven van alle factoren die (mogelijk) van invloed zijn op het ontstaan van emissies van asbestvezels tijdens saneringen.

Tabel 5 Weging van emissie-invloeden bij binnen- of buitensaneringen.

Beïnvloeding van emissie met asbestvezels		Containment (binnensanering)	Buitensanering (in afgeschermd werkgebied)
A	Tijdens de sanering/ validatiemeting kunnen geëmitteerde asbestvezels sneller verwaaien onder invloed van de wind.	Niet mogelijk, waardoor de gemeten vezelemisatie nauwkeuriger kan worden bepaald.	Mogelijk, waardoor waarschijnlijk lagere concentraties aan vezelemisatie worden gemeten. Het afschermen van het werkgebied corrigeert naar verwachting de nauwkeurigheid van de PAS- of stationaire metingen.
B	Invloed van relatieve luchtvochtigheid en/of regen op respirabele vezels in de ademzone.	Niet mogelijk, waardoor de gemeten vezelemisatie nauwkeuriger kan worden bepaald.	Mogelijk, waardoor lagere concentraties aan vezelemisatie worden gemeten. Het afschermen van het werkgebied corrigeert naar verwachting de nauwkeurigheid van de PAS- of stationaire metingen.
C	Verwerking (door invloed van zon, regen, wind en temperatuurverschillen) maakt de toplaag van de kit zwakker, waardoor de kit makkelijker verbreekt en dan een hogere vezelemisatie tot gevolg heeft.	Niet mogelijk, omdat aan de binnenzijde geen verwerking plaatsvindt. Er treedt een lagere emissie van asbestvezels op.	Mogelijk, wat leidt tot een hogere emissie van asbestvezels.
D	Uitgeharte kit valt in grotere stukken/brokken uiteen tijdens een sanering. Dit leidt (naar verwachting) tot een hogere vezelemisatie.	Minder relevant, omdat het proces van uitharding in pandig langzamer gaat. De kit is daardoor meer pasteus, waardoor naar verwachting de emissie van asbestvezels lager is.	Relevant, omdat kit in een buitensituatie meer is uitgehard.
E	Door het verwarmen van kit wordt de kit meer pasteus, wat (naar verwachting) leidt tot een lagere vezelemisatie.	Relevant indien de kit wordt verwarmd.	Relevant indien de kit wordt verwarmd.

Verklaring:

Levert naar verwachting de hoogste emissie van asbestvezels op.

De uitwerkingen in tabel 5 leiden tot de onderstaande conclusies:

1. Een binnensanering (containment) heeft een hogere meetnauwkeurigheid door het kunnen elimineren van de weersomstandigheden. De invloed van wind (in een buitensituatie) is echter beperkt omdat er in de SC(i) 548 werd/is bepaald dat de windkracht maximaal 3 mag bedragen. Het afschermen van het buitensaneringsgebied, zoals bij veel validatiemetingen is gedaan, zorgt daarnaast voor een (gedeeltelijke) correctie (A en B in tabel 5);
2. Het proces van uitharding en verwerking zorgt bij een buitensanering voor een (naar verwachting) hogere emissies van asbestvezels (C en D in tabel 5).

Uiteraard is op basis van de rapporten van de oude(re) validatiemetingen onmogelijk vast te stellen in welke mate er verwerking of verharding van de kit heeft plaatsgevonden. Er is nu eenmaal geen analysetechniek beschikbaar voor de asbestsector om de mate van verwerking van een asbesthoudend materiaal te bepalen. Voor veel invloedsfactoren van een vezelemissie is in de 'Herziening/aanvulling - Plan voor landelijke validatie van asbesthoudende beglazingskit (bijlage B)' vastgesteld dat enkel op basis van de blootstellingsdata een aantoonbaar verschil kan worden gemaakt, waaronder het effect van verwerking/verharding. Onder verwijzing naar de tabellen in bijlage E van het rapport kan enkel worden geconcludeerd dat geen duidelijk (significant) verschil kan worden waargenomen.

3. Het verwarmen van kit leidt, vanwege het meer pasteuze voorkomen tot een (naar verwachting) lagere vezelemissie (E in tabel 5).

Uit de bovenstaande vergelijkingstabel volgt (in theorie) dat de emissie van asbestvezels tijdens een binnen- of buitensanering vergelijkbaar is. Het effect van de weersinvloeden (vooral wind) op het verspreiden van asbestvezels wordt opgeheven door een grotere emissie door de verwerking en/of uitharding van de kit in een buitensanering.

Op basis van alle blootstellingsgegevens (zie bijlage E) is duidelijk dat er in het geheel weinig tot (nagenoeg) geen overschrijding van de grenswaard is aangetoond. Daaruit is geconcludeerd dat op basis van de verkregen blootstellingsdata geen onderbouwing voor het verschil tussen een binnen – of buitensanering is te maken. Het vermoeden is dat in zijn algemeen de emissie die vrijkomt bij het saneren van asbesthoudende beglazingskit te laag is om analytisch te kunnen vastleggen.

Daarom is het gegeven of de sanering binnen- of buiten heeft plaatsgevonden NIET meegewogen bij de indeling in homogene expositiegroepen (HEG's), zoals in paragraaf 6.3 is toegelicht.

6.2.5 Stationaire metingen

In paragraaf 5.2.2 van dit rapport is al toegelicht dat de SCi 548 de meetresultaten van stationaire metingen als ondersteunende informatie gebruikt. Feitelijk maken deze metingen geen onderdeel uit van de beoordeling van de gevalideerde werkmethodeken. Overigens worden in veel, zo niet alle, validatiestudies de stationaire metingen wel getoetst aan (10% van de) grenswaarde en aldus meegewogen in de eindconclusies van de SCi 548 studies.

In verreweg de meeste stationaire metingen zijn geen asbestvezels gemeten (lager dan de onderste bepalingsgrenzen). Enkele onregelmatigheden worden hieronder genoemd:

- studie V, containment 1 – er is een (bovengrens-)concentratie van 2.400 vezels/m³ chrysotiel gemeten. Ook tijdens de PAS-meting is een (bovengrens-)concentratie van 1.400 vezels/m³ gemeten. Daardoor kan de stationaire meting als een bevestiging worden beschouwd en is de vezelemissie door middel van de PAS-meting meegewogen in de toetsing. Of de oorzaak van de vezelemissie wellicht komt door het gebruik van (met asbest) verontreinigd materieel is niet meer te achterhalen.
- studie F, containment 2 – naast tweemaal concentraties kleiner dan de bepalingsondergrenzen (<992 en <989 vezels/m³) is bij één van de stationaire metingen een (bovengrens-)concentratie van 2.168 vezels/m³ chrysotiel gemeten. Dergelijke hoge concentraties (van 3.908 en 2.174 vezels/m³) zijn ook in de PAS-metingen gemeten. Deze uitschieters zijn met beide PAS-metingen meegewogen in de toetsing. In het rapport van de SCi 548 is het deels gebruiken van een multitool als oorzaak voor de hoge(re) vezelemissie aangegeven.
- studie E3, containment 3 – er is 2.402 vezels/m³ chrysotiel gemeten. Vooraf heeft in het containment een nulmeting plaatsgevonden, waarbij 1.813 vezels /m³ serpentijn-asbest is gemeten Er mag vanuit worden gegaan dat sprake was van het gebruik van met (asbest) verontreinigd materiaal.

- studie E4, containment 1 – tijdens de nulmeting is een concentratie van 1.733 vezels/m³ amfibool-asbest gemeten. Een hoog gehalte aan amfibool-asbest is ook in de stationaire meting (2.841 vezels/m³) teruggekomen. Er mag vanuit worden gegaan dat sprake was van het gebruik van met (amfibool-asbest) verontreinigd materiaal.

Resumerend leveren de emissiegegevens van de stationaire metingen geen ander beeld op dan dat met de PAS-metingen al is verkregen. Er kan daarom een toetsing plaatsvinden van de blootstelling op basis van de PAS-metingen.

6.2.6 Validatiestudies van restanten beglazingskit

Er zijn diverse studies NIET meegenomen in de blootstellingsdata omdat er sprake was van restanten beglazingskit in de sponningen. In dergelijke situaties waren de ramen al eens vernieuwd, waarbij de oude, asbesthoudende kit niet geheel was verwijderd. Validatiestudies met betrekking tot het saneren van restanten, asbesthoudende beglazingskiten zijn niet representatief om in de homogene expositiegroepen mee te kunnen nemen.

Er zijn in paragraaf 7.3, gebaseerd op de conclusies van het onderhavige rapport, wel uitspraken gedaan met betrekking tot de (verwachte) vezelemisaties bij het saneren van restanten beglazingskit.

6.2.7 Meerdere PAS-metingen op 1 saneerder

In veel validatiestudies zijn de saneringswerkzaamheden door één saneerder uitgevoerd, terwijl er wel resultaten van twee PAS-metingen beschikbaar zijn. In dergelijke gevallen is de PAS-meting met de hoogst gemeten concentratie of laagste bepalingsondergrens gebruikt.

6.2.8 Handmatig en elektrische gereedschappen

In de diverse validatiestudies zijn regelmatig verschillende gereedschappen gebruikt. Het betreft veelal krabbers, maar soms ook steekmessen, drevels of beitels. Het principe voor al deze gereedschappen is hetzelfde, namelijk het afsteken of afkrabben van de beglazingskit. Daarom zijn de blootstellingsmetingen verkregen bij saneringswerkzaamheden met al dergelijke gereedschappen als gelijk beschouwd.

Het gebruik van elektrische gereedschappen is niet in elke studie gelijk. De meeste studies maken gebruik van een multitoel, maar ook een fein, fijn-cutter, elektrische stripper en fijnzager zijn als benamingen opgeschreven. Regelmatig worden deze multitoel voor al gebruikt om enkel de beglazingskit in te snijden.

Daarnaast wordt regelmatig gebruik gemaakt van een föhn of brander om de kit daarmee te verwarmen. Omdat de kit warmer wordt, kan deze makkelijker worden gesaneerd.

6.2.9 Meettijd

In het overzicht in bijlage E zijn alle meettijden van de validatiestudies opgenomen. Een snelle blik levert het beeld op dat de meeste saneringstijden circa één uur bedragen. Vooral de recentere validaties laten een (veel) langere saneringstijd zien, terwijl enkele oude(re) validatiestudies korter dan één uur hebben geduurd. Voor het gemak zijn alle saneringstijden bij elkaar opgeteld, waarna dit getal door het aantal van 140 saneringsgebieden is gedeeld. De gemiddelde saneringstijd bedraagt dan circa 70 minuten per saneringsgebied.

Tijdens de bestudering van de validatiestudies is ook een inschatting van de effectieve saneringstijd gemaakt. Over het algemeen gaat het saneren van kit niet heel snel. Daarom kom je met 1 á 2 ramen al snel aan een saneringstijd van circa één uur. De voorbereidende handelingen in de vorm van het weghalen van het glas en het opruimen van het werkgebied komen daar dan nog bij.

Samenvattend is geoordeeld, dat alle in bijlage E en F opgenomen validatiemetingen voor deze landelijke validatie kunnen worden gebruikt.

6.2.10 Gebruik van emissiebeperkende bronmaatregelen

Na bestudering van alle validatiemetingen blijkt dat het gebruik van emissiebeperkende bronmaatregelen veelvuldig is toegepast. Er is wel sprake van enige variatie. In zijn algemeen is vooral het gebruik van een stofzuiger relevant. Het toepassen van verneveling vindt vaak vooraf plaats en niet tijdens het loshalen van de beglazingskit. Daarom is deze handeling niet als emissiebeperkende handeling in de bijlage E aangeduid.

De stofzuiger is in veel studies geheel of gedeeltelijk gebruikt tijdens de saneringswerkzaamheden. Tot slot is er in enkele studies gebruikt gemaakt van een op de (elektrische) multitoel aangesloten bronafzuiging.

6.2.11 Beschikbaarheid van materiaalmonsters

Tot slot is van alle validatiestudies bepaald in hoeverre de resultaten van materiaalmonsters van de asbesthoudende beglazingskiten beschikbaar zijn. In het overzicht van de gebruikte validatiestudies in bijlage F is voor elke studie aangegeven waar en hoe de resultaten van deze materiaalmonsters ter beoordeling beschikbaar zijn.

In de meeste gevallen zijn de resultaten van de bemonsterde katten opgenomen in de tekst van het rapport of als bijlage aan het rapport toegevoegd. In enkele gevallen zijn de asbestinventarisaties als losse bijlagen meegezonden met de validatiestudies.

6.3 Uitgangspunten voor indeling in homogene expositiegroepen (HEG)

De validatiemetingen, waarin de blootstellingsgegevens zijn opgenomen variëren qua uitvoering. Het gaat om de juiste indeling in homogene expositie groepen (HEG) op basis van de onderstaande kenmerken:

- 1) Soort(en) asbest en (geschatte) concentratie aan asbest (zie paragraaf 6.2.2 en 6.2.3)
Op basis van de studies is vastgesteld dat overwegend sprake is van de onderstaande percentages aan chrysotiel (serpentijn-asbest) in de beglazingskit:
 - a) 0,1 – 2 % chrysotiel;
 - b) 2 – 5 % chrysotiel.
- 2) Gevalideerde werkmethodek(en) (zie paragraaf 6.2.8)
In de praktijk blijkt dat de gehanteerde werkmethodeken zijn op te delen in het handmatig en elektrisch saneren van beglazingskit. De elektrische gereedschappen (multitools) zijn in diverse oude(re) studies in combinatie met de krabbers gebruikt voor het insnijden van de kit. Persoonlijke voorkeuren van saneerders spelen hierbij ook een rol. De hoofdindeling in saneringswerkzaamheden is als volgt:
 - a) handmatig met krabbers en met (vaak) als ondersteuning verhitte door een föhn of brander;
 - b) elektrisch met een multitoel kit insnijden en/of in zijn geheel saneren. Vaak is dit in combinatie met een handmatige verwijdering met behulp van krabbers uitgevoerd.
- 3) Gebruik van emissiebeperkende bronmaatregelen (zie paragraaf 6.2.10)
Het gebruik van emissiebeperkende bronmaatregelen in de vorm van benevelen of het gebruik van asbeststofzuigers (puntafzuiging). Voor de verdeling is gehanteerd:
 - a) geen emissiebeperkende maatregelen gebruikt;
 - b) het gebruik van (vooral) asbeststofzuigers is aangegeven. Hierbij zijn ook de saneringsgebieden geschaard, waarbij het gebruik van de stofzuiger alleen plaatsvond tijdens het elektrisch insnijden van de kit.

Aan de hand van de hierboven omschreven criteria zijn op basis van inhoudelijke uitgangspunten in totaal acht gelijke groepen geformuleerd. Deze zijn in tabel 6 weergegeven en corresponderen met de groeps coderingen in het totaaloverzicht in bijlage E.

Tabel 6 Omschrijving van de uit de blootstellingsdata geformuleerde Homogene Expositie of blootstellingsGroepen (HEG).

Codering HEG	Omschrijving / kenmerken	Aantal PAS-metingen
I	0,1 - 2 % chrysotiel, handmatig gesaneerd met krabbers en MET gebruik van emissiebeperkende maatregelen	6
II	0,1 - 2 % chrysotiel, handmatig met krabbers en ZONDER gebruik van emissiebeperkende maatregelen	26
III	0,1 - 2 % chrysotiel, (deels) elektrisch gesaneerd met multitoel(s) en MET gebruik van emissiebeperkende maatregelen	38
IV	0,1 - 2 % chrysotiel, (deels) elektrisch gesaneerd met multitoel(s) en ZONDER gebruik van emissiebeperkende maatregelen	9
V	2 - 5 % chrysotiel, handmatig gesaneerd met krabbers en MET gebruik van emissiebeperkende maatregelen	17
VI	2 - 5 % chrysotiel, handmatig gesaneerd met krabbers en ZONDER gebruik van emissiebeperkende maatregelen	26
VII	2 - 5 % chrysotiel, (deels) elektrisch gesaneerd met multitoel(s) en MET gebruik van emissiebeperkende maatregelen	12
VIII	2 - 5 % chrysotiel, (deels) elektrisch gesaneerd met multitoel(s) en ZONDER gebruik van emissiebeperkende maatregelen	6

Verklaring:

Gebruikt ter ondersteuning van andere HEG's (< 9 meetresultaten)

Voldoende meetgegevens om uitspraak over HEG te kunnen doen

Voor de HEG's I en VIII geldt dat er minder dan de negen voorgeschreven metingen zijn om een uitspraak op landelijk niveau over een landelijke afschaling te kunnen doen. De blootstellingsgegevens zijn in hoofdstuk 7 gebruikt als aanvulling op of ondersteunend aan de resultaten van de (statistische) toetsing van de overige HEG's.

De grote overeenkomst tussen alle in tabel 6 geformuleerde HEG's is dat de beglazingskit sowieso met breuk moet worden verwijderd. Daardoor is Het is dus niet mogelijk om enkel kit te saneren zonder breuk (en is dus sprake van een worst-case-scenario).

Omdat er sprake is van het werken met een carcinogene stof is deze landelijke validatie gericht op de werkmethodeken (van de HEG's) waarbij het veilig kunnen saneren van de asbesthoudende kit het beste is gewaarborgd. Daarom zijn voor de HEG's II t/m VII conclusies getrokken met betrekking tot de mogelijkheden tot een landelijke afschaling naar risicoklasse 1.

7 Statistische toetsing en uitkomsten

In dit hoofdstuk zijn de statistische berekeningen en conclusies omschreven. In bijlage G t/m N zijn de afzonderlijke statistische berekeningen per Homogene Expositie Groep (HEG) uitgewerkt. Concreet zijn er berekeningen voor de HEG's II t/m VII opgenomen en zijn enkel voor de HEG VI en VII de halve waarde van de bepalingsondergrens (BOG) als extra berekeningen opgenomen in bijlage L en N.

Uit bijlage E blijkt dat een groot deel van de analyseresultaten onder de bepalingsondergrens (BOG) ligt. Er zijn dan eigenlijk geen vezels aangetroffen, waardoor de werkelijke blootstelling en distributie van de emissie niet is vast te stellen. Om toch berekeningen uit te kunnen voeren, zijn alle BOG's als meetgetal gebruikt. In de kolom 'PAS-metingen t.b.v. statistiek' zijn deze getallen terug te lezen.

Omdat de vezelemissie daardoor ook kan worden overschat, is dus sprake van een worst-case-benadering. Het is daarom reëel om ook berekeningen op te nemen (indien relevant) voor de halve BOG-waarden. Dit correctiemechanisme (het gebruik van $\frac{1}{2}$ BOG-waarden) is ook in een eerdere studie van TNO gebruikt. Daarin is het als volgt omschreven:

“De BOGen die zijn gehanteerd in de beschikbare studies zijn relatief hoog in vergelijking met de huidige grenswaarde. Daarnaast zijn bij een aanzienlijk deel van de metingen geen vezels aangetroffen op het filter, waardoor de daadwerkelijke concentratie slechts als bandbreedte op basis van de Poisson- verdeling kan worden geschat. Door de combinatie van hoge BOGen en een groot aantal metingen met een concentratie $<$ BOG is het moeilijk om de daadwerkelijke blootstellingsdistributie te schatten.”

In het rapport is enkel voor de HEG's VI en VII naast de berekening met de BOG-waarden ook een berekening gedaan waarbij uitgegaan is van de $\frac{1}{2}$ BOG-waarden. Voor de HEG VII was het eigenlijk niet nodig en is het als extra berekening opgenomen. Ook op basis van de berekening met de volledige BOG-waarden is er minder dan 20% kans dat van een medewerker meer dan 5 % van zijn blootstellingsgegevens boven de grenswaarde uitkomen.

Uitsluitend bij HEG VI is de invloed van drie separate meetwaarden dusdanig groot, dat (ook) een berekening met de $\frac{1}{2}$ BOG-waarden is gemaakt. Hiervoor is de onderstaande motivatie van belang:

- er vindt een correctie op de bepalingsondergrenzen plaats. Op basis van de bepalingsondergrenzen kan nu eenmaal niet worden bepaald wat de werkelijke gemeten concentratie was;
- in paragraaf 7.1 is verder ingegaan op het vermoeden dat sprake is van uitschieters (afkomstig uit één validatiestudie);
- tot slot blijkt dat vier maanden later nogmaals drie saneringsgebieden binnen hetzelfde project volgens de SCI 548 zijn bemeten (validatiestudie G). Hierbij zijn toen geen vezels geteld.

Ook de gebruikte halve BOG-waarden zijn zichtbaar gemaakt in bijlage E.

Verondersteld wordt dat de onzekerheid in de metingen variabel is, maar dat gebruik is gemaakt van bovengrenzen (in de vorm van bepalingsondergrenzen). Daardoor is de werkelijke blootstellingsdistributie wel als homogeen beschouwd.

Een overzicht van alle uitkomsten van de statistische berekeningen voor elke HEG is in tabel 7 weergegeven. De resultaten en conclusies zijn vervolgens aan de hand van het percentage chrysotiel-asbest uitgewerkt.

Tabel 7 Uitkomsten van de statistische berekeningen voor de HEG's II t/m VII.

Stap	Omschrijving resultaten	Homogene Expositie-(blootstellings)Groepen (HEG's)							
		II	III	IV	V	VI	VI (1/2B0G)	VII	VII (1/2B0G)
Toetsing overeenstemming met referentiewaarde op groepsniveau (ad. 1 in par. 5.2.2)									
1	Geometrisch gemiddelde (GM)	348	241	877	184	619	336	418	209
2	Geometrische standaarddeviatie (GSD)	2,19	1,87	1,44	1,16	2,42	2,8	2,34	2,34
3	uniformiteit van de distributie (parameter U)	2,23	3,39	2,26	16,5	1,33	1,73	1,84	2,65
4	Limiet (of referentie-)waarde (Lim)	1,836	1,797	2,035	1,895	1,836	1,836	1,961	1,961
5	Toetsing aan Limietwaarde (Lim)	U > Lim	U > Lim	U > Lim	U > Lim	U < Lim	U < Lim	U < Lim	U > Lim
6	Homogene verdeling in HEG	ja	ja	ja	ja	nee	nee	nee	ja
Uitvoeren variantieanalyse (ad. 2 in par. 5.2.2)									
7	Binnenpersoons-variantie	5,00E-04	0,195	1,23E-32	0,0227	0,185	0,326	0,0169	0,017
8	standaarddeviatie	0,0224	0,442	1,11E-16	0,151	0,43	0,571	0,13	0,13
9	Tussenpersoons-variantie	0,6375	0,1987	0,1374	0,0001	0,6079	0,753	0,7639	0,7645
10	standaarddeviatie	0,7985	0,4457	0,3707	0,01	0,7797	0,8678	0,874	0,8744
11	Tussenpersoons-variantie (in %)	99,9%	50,4%	100,0%	0,4%	76,6%	69,8%	97,8%	97,8%
12	Toetsing aan totale variantie	> 20 %	> 20 %	> 20 %	< 20 %	> 20 %	> 20 %	> 20 %	> 20 %
13	Vergelijking op individueel niveau met grenswaarde noodzakelijk	ja	ja	ja	nee	ja	ja	ja	ja
Toetsing overeenstemming met referentiewaarde op individueel niveau (ad. 3 in par. 5.2.2)									
14	Lognormale geometrisch gemiddelde (LOG_GM)	5,98	5,59	6,76	5,22	6,47	5,83	6,25	5,56
15	parameter H	1,98	2,87	2,26	214	0,54	0,955	1,3	2,09
16	Kans op grenswaarde overschrijding (parameter H)	2,4%	0,2%	1,2%	0,0%	29,5%	17,0%	9,7%	1,8%
17	Toetsing	H < 20 %	H < 20 %	H < 20 %	H < 20 %	H > 20 %	H < 20 %	H < 20 %	H < 20 %
18	Overeenstemming met grenswaarde	ja	ja	ja	ja	nee	ja	ja	ja
Periodiek herbeoordeling van de werkmethode (ad. 4 in par. 5.2.2)									
19	Adviestermijn voor periodieke herbeoordeling werkmethode	jaarlijks	jaarlijks	half-jaarlijks	twee-jaarlijks	half-jaarlijks	jaarlijks	jaarlijks	jaarlijks

7.1 Uitwerking kit met 2 – 5 % chrysotiel

De HEG's V, VI en VII hebben betrekking op het saneren van beglazingskit met 2 – 5 % chrysotiel. Daarnaast was het aantal blootstellingsmetingen voor de HEG VIII minder dan negen, waardoor er geen statistische resultaten konden worden berekend.

HEG V – Handmatig met krabbers en het gebruik van emissiebeperkende maatregelen

Voor HEG V, waarbij kit met krabbers en het gebruik van emissiebeperkende maatregelen is gesaneerd, zijn alle meetwaarden eigenlijk de bepalingsondergrenswaarden met als gevolg dat er een toetsing als homogene groep volgt. Voor de volledigheid is toch een toetsing in de tabel 7 opgenomen. Met 70% betrouwbaarheid is de kans dat minder dan 5 % van de blootstellingsmetingen de grenswaarde overschrijdt gelijk aan 0,0%.

Uiteraard is er minder dan 20% kans dat van een medewerker meer dan 5% van zijn blootstellingsmetingen boven de grenswaarde uitkomen (stap 16 t/m 18 in tabel 7).

De adviestermijn op basis van de SCI 547 voor een periodieke herbeoordeling van de werkmethode (zie paragraaf 5.2.2 ad. 4) is tweejaarlijks. Als echter de veelvoud aan blootstellingsgegevens, zoals in paragraaf 3.3 tabel 1 is omschreven, wordt meegewogen, biedt dit voldoende zekerheid dat een periodieke herbeoordeling weinig tot geen toegevoegde waarde heeft.

Conclusie voor HEG V - 2-5% chrysotiel met krabbers en emissiebeperkende maatregelen

- De sanering van beglazingskit met 2 – 5 % chrysotiel met krabbers en emissiebeperkende bronmaatregelen kan onder het regiem van risicoklasse 1 worden uitgevoerd.
- De aanbeveling uit de SCI 547 voor een periodieke herbeoordeling (zie paragraaf 5.2.2 ad. 4) is wel van toepassing.

HEG VI – Handmatig met krabbers en ZONDER het gebruik van emissiebeperkende maatregelen

Zoals aangegeven zijn voor de blootstellingsmetingen uit HEG VI zowel de BOG's als de halve BOG's als meetwaarden ingevoerd in twee afzonderlijke berekeningen. In de metingen is sprake van drie 'uitschieters', allen afkomstig uit één validatiemeting (studie F), die ook in de statistische berekeningen terugkomen. Zo is er voor de BOG en de halve BOG berekeningen GEEN sprake van een homogene groep (toetsing in stap 5 en 6 in tabel 7). De SCI 547 raadt in zo'n geval aan om meer gegevens te verzamelen.

Uit stap 5 en 6 in tabel 7 blijkt dat HEG VI geen homogene expositiegroep is. Op zo'n moment moet de werkmethode worden aangepast of er moet meer data worden verzameld. De (te) grote spreiding in de groep is het gevolg van a) twee / drie uitschieters, terwijl alle overige metingen kleiner zijn dan de BOG en b) de grote verschillen tussen de bepalingsondergrenswaarden. De grote verschillen tussen de bepalingsondergrenzen zijn het gevolg van het jaar waarin de blootstellingsmetingen zijn verkregen en de toen gebruikte laboratoriumtechnieken. De bepalingsondergrenzen zijn namelijk hoger naarmate de validatiestudies ouder zijn.

Als we de verdere berekeningen volgen, blijkt dat voor beide berekeningen een vergelijking op individueel niveau met de grenswaarde (stap 11 t/m 13 in tabel 8) is vereist. Daaruit volgt dat bij het invoeren van de BOG als (hele) meetwaarde de HEG VI NIET voldoet aan het criterium dat er minder dan 20% kans is dat van een medewerker binnen deze HEG minder dan 5% van zijn blootstellingsmetingen boven de grenswaarde uitkomen (stap 16 t/m 18 in tabel 7). Dit komt volledig door de (bovengrens-)meetwaarden van de uitschieters.

De praktijk leert dat het achterhalen van de redenen voor de relatief hoge blootstellingsgegevens lastig is. Uit validatiestudie F blijkt dat alle drie de hoge metingen uit één validatiestudie (en twee saneringsgebieden) afkomstig zijn. Vervolgens zijn vier maanden later nogmaals drie saneringsgebieden binnen hetzelfde project bemeten (validatiestudie G), waarbij geen vezelconcentraties boven de bepalingsondergrenzen zijn gemeten.

Als verklaring voor de verhoogde concentraties wordt het gebruik van een elektrische multitool gegeven. In de validatiestudie (F) is deze (voor het project) daarom uitgesloten van de risicoklasse 1-methodiek. Op basis van praktijkervaring ligt het echter meer voor de hand om te veronderstellen dat het gebruikte materieel verontreinigd was tijdens de uitvoering van de eerste validatiemeting. Dat verklaart ook de uitkomsten van de tweede validatiemeting voor dit project (validatiestudie G).

In de statistiek is het verantwoord om uitschieters (naar boven of naar beneden) niet in de statistiek mee te nemen. Er wordt ook onderkend dat er wel methoden zijn om hier onderbouwing aan te geven, maar tegelijkertijd blijft dit altijd in enigerlei vorm subjectief. We hebben er daarom juist voor gekozen om deze in de data mee te nemen. Nu is inzichtelijk wat het effect van uitschieters ten opzichte van het merendeel van de blootstellingswaarden is.

Uitgaande van de halve BOG-waarden voldoet HEG VI overigens wel aan het criterium dat er minder dan 20% kans is dat van een medewerker binnen deze HEG minder dan 5% van zijn blootstellingsmetingen boven de grenswaarde uitkomen (stap 16 t/m 18 in tabel 7). Zoals hierboven is toegelicht is ook de HEG VI op basis van halve BOG-waarden geen homogene expositiegroep vanwege een te grote spreiding tussen de bepalingsondergrenzen en de uitschieters.

Zowel voor de halve- en hele BOG-waarden voor HEG VI is er voor gekozen om de werkmethode uit te breiden met het gebruik van emissiebeperkende maatregelen. Daardoor is de werkmethode gelijk aan HEG V, welke separaat is getoetst (zie pagina 31).

De adviestertermijn op basis van de SCI 547 voor een periodieke herbeoordeling van de werkmethode (zie paragraaf 5.2.2 ad. 4) is jaarlijks. Als echter de veelvoud aan blootstellingsgegevens, zoals in paragraaf 3.3 tabel 1 is omschreven, wordt meegewogen, biedt dit voldoende zekerheid dat een periodieke herbeoordeling weinig tot geen toegevoegde waarde heeft.

Conclusie voor HEG VI - 2-5% chrysotiel met krabbers en zonder emissiebeperkende maatregelen

- Zowel voor de hele - als halve BOG-waarden is statistisch geen sprake van een homogene groep. Daarom had de werkmethode moeten worden aangepast of er had meer data moeten worden verzameld. Er is voor gekozen om de werkmethode met het gebruik van emissiebeperkende maatregelen uit te breiden. Daardoor is de werkmethode gelijk aan HEG V.
- De uitschieters vinden allen hun oorsprong in één validatiemeting en er is daarnaast geen gebruik gemaakt van emissiebeperkende bronmaatregelen. Op basis van de halve BOG-waarden voldoet de HEG VI wel aan het toetsingscriterium dat er minder dan 20% kans is dat van een medewerker meer dan 5% van zijn blootstellingsmetingen boven de grenswaarde uitkomen.

HEG VII – Elektrisch met multitool en MET het gebruik van emissiebeperkende maatregelen

Alle blootstellingsgegevens van HEG VII betreffen op BOG's gebaseerde (hele) waarden. Vanwege het lagere aantal blootstellingsmetingen en de grote spreiding tussen de BOG's zijn ook de halve BOG's als meetwaarden gebruikt.

Vanwege de grote spreiding is voor de berekening met de hele BOG-waarden geen sprake van een homogene groep. De SCI 547 raadt in zo'n geval aan om meer gegevens te verzamelen. Er is toch voor gekozen om deze groep wel als homogene groep door te rekenen tot op individueel niveau. Dit heeft dezelfde reden als bij HEG VI. Bij geen van de blootstellingsmetingen zijn asbestvezels waargenomen. De verschillen tussen de bepalingsondergrenzen zijn in absolute zin groot. Dit heeft te maken met het jaar waarin de blootstellingsmetingen zijn verkregen en de toen gebruikte laboratoriumtechnieken. De bepalingsondergrenzen zijn hoger naarmate de validatiestudies ouder zijn.

Voor de berekening met de halve BOG's geldt dat wel sprake is van een homogene groep blootstellingsgegevens.

Uit de toetsing van de binnen- en tussenpersoonsvariantie blijkt dat voor beide berekeningen een vergelijking op individueel niveau met de grenswaarde (stap 11 t/m 13 in tabel 7) nodig is. Uit beide berekeningen volgt dat de HEG VII voldoet aan het criterium dat er minder dan 20% kans is dat van een medewerker meer dan 5% van de blootstellingsmetingen boven de grenswaarde uitkomen (stap 16 t/m 18 in tabel 7).

De adviestermijn op basis van de SCI 547 voor een periodieke herbeoordeling van de werkmethode (zie paragraaf 5.2.2 ad. 4) is jaarlijks. Als echter de veelvoud aan blootstellingsgegevens, zoals in paragraaf 3.3 tabel 1 is omschreven, wordt meegewogen, biedt dit voldoende zekerheid dat een periodieke herbeoordeling weinig tot geen toegevoegde waarde heeft.

Conclusie voor HEG VII - 2-5% chrysotiel met multitoel en met emissiebeperkende maatregelen

- Het saneren van beglazingskit met 2 – 5% chrysotiel met (elektrische) multitoel en MET het gebruik van emissiebeperkende maatregelen kan op basis van de hele en halve BOG-waarden onder het regiem van risicoklasse 1 worden uitgevoerd.
- Er is een statistisch kleine kans dat de grenswaarde zal worden overschreden.

HEG VIII – met (elektrische) multitoel en ZONDER het gebruik van emissiebeperkende maatregelen

Voor de werkmethode met (elektrische) multitoel en ZONDER emissiebeperkende bronmaatregelen HEG VIII waren te weinig blootstellingsmetingen (< 9 metingen) beschikbaar om deze statistisch te kunnen berekenen. Deze (onvolledige) HEG VIII komt qua meetresultaten overeen met de bepalingsondergrenzen van HEG VII. De hoogste gevonden waarde is gelijk aan (kleiner dan) 988 vezels/m³ en het minimum is gelijk aan (kleiner dan) 598 vezels/m³. Het gemiddelde van de metingen is 904 vezels/m³ en de mediaan is gelijk 969 vezels/m³.

De metingen van HEG VIII dienen puur ter ondersteuning van de conclusies van HEG VII..

Conclusie voor HEG VIII - 2-5% chrysotiel met multitoel en zonder emissiebeperkende maatregelen

- Voor het saneren van beglazingskit met 2 – 5% chrysotiel met (elektrische) multitoel en ZONDER het gebruik van emissiebeperkende maatregelen geldt dat er geen statistische toetsing kan plaatsvinden. Er zijn te weinig blootstellingsmetingen.
- De meetresultaten kunnen enkel worden gebruikt ter ondersteuning van de conclusies van HEG VII, waarbij WEL met emissiebeperkende maatregelen is gewerkt.

7.2 Uitwerking kit met 0,1 – 2 % chrysotiel

Op basis van de uitkomsten van de HEG's II t/m IV kan worden gesteld dat sprake is van homogene groepen (stap 3 t/m 6 in tabel 8). Uit de variantieanalyses blijkt dat er wel op individueel niveau aan de grenswaarde moet worden getoetst (stap 11 t/m 13 in tabel 7). Vervolgens blijkt uit deze toetsing dat er 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 7).

De adviestermijn op basis van de SCI 547 voor een periodieke herbeoordeling van de werkmethode (zie paragraaf 5.2.2 ad. 4) is (half-)jaarlijks. Als echter de veelvoud aan blootstellingsgegevens, zoals in paragraaf 3.3 tabel 1 is omschreven, wordt meegewogen, biedt dit voldoende zekerheid dat een periodieke herbeoordeling weinig tot geen toegevoegde waarde heeft.

In zijn algemeen wordt hiermee aangetoond dat het saneren van beglazingskit met maximaal 0,1 – 2 % chrysotiel onder risicoklasse 1 kan worden uitgevoerd. Het betreft dan de onderstaande saneringen:

- handmatig met krabber(s) en **zonder** emissiebeperkende bronmaatregelen HEG II;
- elektrisch met multitoel en **met** emissiebeperkende bronmaatregelen – HEG III;
- elektrisch met multitoel en **zonder** emissiebeperkende bronmaatregelen – HEG IV.

Voor de werkmethode met krabber(s) en met emissiebeperkende bronmaatregelen (HEG I) zijn te weinig blootstellingsmetingen (< 9 metingen) beschikbaar om deze statistisch te kunnen berekenen.

Er zijn in HEG I in totaal 6 metingen beschikbaar. De hoogste gemeten bepalingsondergrens is gelijk aan (kleiner dan) 700 vezels/m³, terwijl de laagste (kleiner dan) 86 vezels/m³ bedraagt. Het gemiddelde over de metingen is 295 vezels/m³ en de mediaan is gelijk 300 vezels/m³.

Het risico op een overschrijding van de grenswaarde voor HEG I is vergelijkbaar met de resultaten van de HEG's II t/m IV. Daarnaast moet rekening worden gehouden met de navolgende worst-case-scenario's:

1. indien geen emissiebeperkende bronmaatregelen worden gebruikt, zoals bij HEG 1 het geval is, mag de emissie als hoger worden verwacht;
2. de uitkomsten en conclusies van de beglazingskit met 2 – 5 % chrysotiel (zie paragraaf 7.1).

Conclusies voor HEG I t/m IV – sanering van beglazingskit met 0,1 – 2 % chrysotiel

- Geconcludeerd kan worden dat het saneren van asbesthoudende beglazingskit met 0,1 – 2 % chrysotiel ongeacht met welke gereedschap en met of zonder het gebruik van emissiebeperkende bronmaatregelen onder het regiem van risicoklasse 1 kan worden uitgevoerd. Er is een statistisch als klein/nihil berekende kans dat de grenswaarde zal worden overschreden.

7.3 Restanten beglazingskit

In de praktijk worden vaak restanten beglazingskit onder nieuwe(re) kitlagen in raamkozijnen aangetroffen. De beglazing is dan al eens vernieuwd, waarbij de raamkozijnen niet geheel vrij van kit zijn gemaakt voordat de nieuwe beglazing is geplaatst. De hoeveelheid asbestvezels in deze restanten beglazingskit is veelal 0,1 – 2 %, maar kan ook op 2 – 5% worden gekwantificeerd. Echter de totale hoeveelheid kit is vele malen kleiner geworden.

Het ligt voor de hand dat de verwachte asbestvezel-emissies nog lager zullen zijn dan wanneer de gehele oude kitlaag nog aanwezig zal zijn. Enkele validatiestudies gericht op het afschalen van restanten beglazingskit zijn bestudeerd. Deze maken geen onderdeel uit van het onderhavige rapport. Omdat sprake was van restanten kit zijn deze als niet representatief beschouwd voor de HEG's I t/m VIII. Deze studies tonen echter wel aan dat de verwijdering van restanten beglazingskit onder het regiem van risicoklasse 1 kunnen worden uitgevoerd.

Benaderd vanuit het worst-case-principe dat uit de conclusies van de verwijdering van de gehele kitlaag, welke in de paragrafen 7.1 (HEG I t/m IV) en 7.2 (HEG V t/m VIII) zijn uitgewerkt, is het logisch dat, zelfs zonder een statistische toetsing, geconcludeerd moet worden dat ook restanten chrysotielhoudende beglazingskit onder risicoklasse 1 kunnen worden gesaneerd zonder een dat overschrijding van de grenswaarde optreedt.

Conclusie voor restanten beglazingskit

- Op basis van het worst-case-principe ligt het voor de hand dat het saneren van restanten beglazingskit aanzienlijk minder vezelemisatie tot gevolg zal hebben dan wanneer de volledige asbesthoudende kitlagen nog aanwezig zijn (HEG's I t/m HEG VIII). Als bij de sanering van volledige kitlagen al geen emissie boven de grenswaarde wordt geconstateerd, dan zullen de verwachte emissie in het geval van restanten nog een factor lager liggen.
- Zelfs zonder een statistische toetsing wordt geconcludeerd dat ook restanten beglazingskit (met chrysotiel) onder het regiem van risicoklasse 1 kunnen worden gesaneerd.

8 Borgingsplan

In het validatieplan uit april 2017 is het beheersen en controleren van de risicoklasse 1-saneringen niet uitgewerkt (laatste alinea van paragraaf 5.1 van bijlage A). In de herziening/aanvulling op het validatieplan uit februari 2018 (zie bijlage B) is hier (alvast) wel een verdere invulling gegeven. Deze invulling is grotendeels gebaseerd op een lopend traject om de sanering van geschroefde – en met specie bevestigde vensterbanken in SMA-rt af te schalen naar risicoklasse 1. Op deze invulling is door (i-)SZW²³ al positief gereageerd in de richting van Ascert.

In eerste instantie wordt de te valideren werkmethode uitgewerkt, waarna de voor risicoklasse 1-saneringen relevante wetsartikelen worden besproken. Daarna wordt concrete invulling gegeven aan enkele wetsartikelen. Tot slot zijn de beschikbare borgingsinstrumenten voor risicoklasse 1-saneringen concreet en praktisch ingevuld.

8.1 Af te schalen werkmethode

In deze paragraaf wordt de te valideren werkmethode voor het verwijderen van **beglazingskit met maximaal 5 % chrysotiel** uitgewerkt. Deze werkmethode is in elk geval tijdens de meest recente validatiemeting (studie AR) getoetst en ook in kader 2 (in paragraaf 5.1.1) nader uitgewerkt.

Om de werkzaamheden zo overzichtelijk mogelijk te maken, is de werkmethode, ook vanuit een arbeidshygiënisch oogpunt, zo kort mogelijk omschreven. Het klaarleggen en beschikbaar hebben van het juiste gereedschap wordt daarom als vanzelfsprekend beschouwd en is dus niet specifiek uitgewerkt. Daarnaast is de werkmethode zodanig verwoord dat alle in de praktijk gebruikte werkmethoden er onder kunnen vallen. In het rapport wordt namelijk geen nieuwe of innovatieve werkmethode getoetst, maar betreft het werkmethode die al jarenlang in de praktijk worden toegepast.

De onderstaande werkmethode is van toepassing op het verwijderen van asbesthoudende beglazingskit met maximaal 5 % chrysotiel:

1. saneringslocatie met rood-wit-lint afzetten en de bodem/vloer ter grootte van het werkgebied met folie bedekken;
2. lostikken van de glaslatten (met hamer en beitelschroevendraaier);
 - a. als emissiebeperkende bronmaatregel een asbest-stofzuiger (met HEPA-filters) zo dicht mogelijk op de beglazingskit meebewegen met de saneringswerkzaamheden*;
3. insnijden van beglazingskit (met een mes e.d.);
 - a. als emissiebeperkende bronmaatregel een asbest-stofzuiger (met HEPA-filters) zo dicht mogelijk op de beglazingskit meebewegen met de saneringswerkzaamheden*;
4. verwijderen van de beglazing (bij voorkeur met zuignappen) en als asbesthoudende afval inpakken;
5. de beglazingskit handmatig (met krabbers of soortgelijke gereedschappen) of elektrisch met multitools (fein, fijn-cutter, elektrische stripper, etc.) saneren;
 - a. als emissiebeperkende bronmaatregel een asbest-stofzuiger zo dicht mogelijk op de beglazingskit meebewegen met de saneringswerkzaamheden*;
6. (telkens) zo snel mogelijk verzamelen en als asbesthoudend materiaal verpakken van de (gesaneerde) beglazingskit;
7. met natte doeken en een asbest-stofzuiger (met HEPA-filters) het (gesaneerde) raamkozijn en de directe omgeving van de saneringslocatie schoonmaken;
8. uitvoeren van een visuele beoordeling conform de NEN 2990 van het saneringsgebied. De bevindingen (inclusief foto's) worden in een document verwerkt, dat ter beschikking van de opdrachtgever kan worden gesteld en in LAVS kan worden geüpload.

* *het gebruik van emissiebeperkende maatregelen is niet nodig als enkel sprake is van restanten beglazingskit. Met restanten wordt bedoeld op kitresten, die zijn achtergebleven na een eerdere glasvervanging, met als gevolg dat de oorspronkelijke hoeveelheid asbesthoudende kit in absolute zin nog maar minimaal is.*

²³ *Het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) heeft in twee brieven (d.d. 9 juli en 5 oktober 2018, gericht aan Ascert, al aangegeven dat de voorgestelde borgingsinstrumenten voor opdrachtgevers voldoende zijn voor het landelijk kunnen afschalen van de sanering van vensterbanken. Deze borgingsinstrumenten vormen feitelijk de basis voor elke risicoklasse 1-sanering voor welke asbesthoudende toepassing dan ook.*

Op basis van de getoetste data zouden de saneringshandelingen ook door één medewerker kunnen worden uitgevoerd. In de praktijk zal het zelden voorkomen dat het saneren van beglazingskit door slechts één medewerker wordt uitgevoerd. Op basis van de werkmethode zouden twee medewerkers nodig zijn. Er is echter bewust voor gekozen om het (minimum) aantal medewerkers niet expliciet voor te schrijven. Dit biedt (enige) ruimte om op basis van kennis en kunde een nadere detaillering in de werkmethode van een saneerder te kunnen uitwerken. Op deze wijze kan mogelijk gebruik worden gemaakt van emissiebeperkende maatregelen (bijvoorbeeld afzuiging) direct op elektrisch gereedschap.

Gebruik van adembescherming

In het geval van risicoklasse 1-saneringen wordt de grenswaarde voor asbest (van 2.000 vezels/m³ lucht) niet overschreden, waardoor sprake is van geaccepteerde gezondheidsrisico's. Het gebruik van adembeschermingsmiddelen (met een half- of volgelaatsmasker) is daarom niet verplicht noch noodzakelijk. Het is daarom niet opgenomen in de werkmethode.

Inpakken asbestafval

Het is zaak om tijdens asbestsaneringen zo snel mogelijk / direct het asbesthoudende materiaal in te pakken. Tijdens het saneren van asbesthoudende kit kan deze worden verspreid via het weglopen onder de voetzolen van de saneerders. Het gebruik van de stofzuiger bij het schoonmaken van de voormalige locatie van de beglazingskit en van het werkgebied is daardoor van belang (zie hieronder).

Daarnaast zal tijdens de sanering altijd kit op de bodem/vloer (op het folie) vallen. Het is praktisch gezien onmogelijk om direct elk stukje asbesthoudende kit op te pakken en in een zak te doen. De kans bestaat dat de 2e saneerder meer bezig is met het opruimen van kit in plaats van het hanteren van de emissiebeperkende maatregel. Hierdoor wordt juist het effect van de emissiebeperkende maatregel teniet gedaan. Het inpakken van de restanten kit na het hebben afgekrabt van bijvoorbeeld telkens één of twee zijden van een raam.

In de praktijk wordt de folie gebruikt om alle kitrestanten (en niet asbesthoudend afval) in één keer bij elkaar te vouwen en als asbesthoudend afval in te pakken.

Stofzuiger als emissiebeperkende maatregelen

Uit de conclusies (in hoofdstuk 7) blijkt dat de concentraties gering zijn en verschillen (als die er al zouden zijn) door de meetonzekerheid niet kunnen worden aangetoond. Op basis van artikel 4.45 van het Arbeidsomstandighedenbesluit is wel het gebruik ervan in de werkmethode meegenomen. 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 8.2).

De voorgestelde werkmethode, waarbij een emissiebeperkende maatregel in de vorm van een stofzuiger is opgenomen, biedt meer garantie voor de veiligheid van de uitvoerenden. Het gebruik van een stofzuiger na de sanering is sowieso noodzakelijk om een goede schoonmaak van het raamkozijn en de werkplek mogelijk te maken.

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. Op dit moment wordt een besluit in het CCvD van Ascort 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 beglazingskit vooruit te lopen op deze te verwachten regelgeving.

Voor het saneren van de restanten beglazingskit kan een alternatieve werkmethode worden gehanteerd, ZONDER het gebruik van een stofzuiger als emissiebeperkende maatregel.

Watervernelaar als emissiebeperkende maatregelen

Het gebruik van een waterpomp (met water) om de zijanten van de gevelpanelen te bevochtigen/vernevelen vindt feitelijk plaats voorafgaand aan de saneringshandelingen. Daarmee wordt enkel het oppervlak van de beglazingskit natgemaakt. Zodra de saneringswerkzaamheden starten, scheurt en breekt de kit, waardoor eventueel emissies kunnen ontstaan. Het gebruik van een stofzuiger vangt al een eventuele, geringe emissie af.

In de praktijk blijkt desondanks dat de uitvoerders van validatiemetingen (i.c.: laboratoria/HVK'ers of inventarisatiebedrijven) de watervernelaar standaard in hun werkmethodeken opnemen.

Zoals ook uit hoofdstuk 6.2 blijkt zijn, overeenkomstig de SCI 547, de belangrijkste onderdelen van de getoetste werkmethodeken uit de afzonderlijke validatiestudies op de interne en externe validiteit beoordeeld. Een verkorte weergave van alle relevante aspecten is ook in bijlage E van het rapport weergegeven. Het gebruik van een watervernelaar behoort daar niet bij. Het gebruik van een watervernelaar is op basis van bovenstaande redenering als niet doeltreffend beoordeeld en is daarom niet in de werkmethode opgenomen.

8.2 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 Arboret 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 (RIE) voorgeschreven. Hierin worden de risico's voor de werkzaamheden voor de werknemers van tevoren vastgelegd.

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. Regelmatige meting/controler op de concentratie asbestvezels in de lucht tijdens de sanering zonder een aanduiding van frequentie of meetduur (artikel 4.47).
4. Na werkzaamheden met asbest wordt, voordat met andere werkzaamheden een aanvang wordt gemaakt, op de betreffende arbeidsplaats een eindbeoordeling uitgevoerd in de vorm van een visuele inspectie (artikel 4.47b).
5. De concentratie van asbeststof in de lucht wordt zo laag mogelijk onder de grenswaarde gehouden (artikel 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 voor asbest-opleidingen

Er zijn in Nederland voldoende opleidingsinstituten, die diverse (in-company) asbest-opleidingen verzorgen. Het kennisniveau van de risicoklasse 1-saneerders kan daarmee worden geborgd.

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 - Controlemetingen tijdens saneringen

In paragraaf 5.2.2. ad. 4 is omschreven op welke wijze de SCi 547 invulling geeft aan de uitvoering van periodieke herbeoordelingen van de werkmethode. In tabel 7 van hoofdstuk 7 is daar (bij stap 19) een concrete adviestermijn voor benoemd op basis van de hoogte van het geometrisch gemiddelde (GM als stap 1 in tabel 7) ten opzichte van de grenswaarde. Deze adviestermijn is eveneens gewogen in de (statistische) conclusies voor de chrysotielhoudende beglazingskit met 0.1 – 2 % chrysotiel (paragraaf 7.2) en 2 – 5 % (paragraaf 7.1).

Uit tabel 1 in paragraaf 3.3. blijkt dat er naast de voorliggende SCi 547-studie nog een veelvoud aan blootstellingsgegevens beschikbaar is. Dit biedt voldoende zekerheid dat een periodieke herbeoordeling weinig tot geen toegevoegde waarde heeft.

Ad. 4 - Uitvoeren visuele eindcontrole

Na afronding van de risicoklasse 1-sanering verrichten de uitvoerders een visuele inspectie van de saneringslocatie(s). Voor het uitvoeren van deze visuele inspectie(s) kan gebruik worden gemaakt van (de van toepassing zijnde) omschrijvingen in paragraaf 7.3.2 en 7.3.3 uit de NEN 2990 (uit 2012 en de te verwachten nieuwe NEN 2990. De bevindingen (inclusief foto's) worden in een document verwerkt, dat ter beschikking van de opdrachtgever kan worden gesteld en in LAVS kan worden geüpload.

Ad. 5 - Concentratie asbestvezels zo laag mogelijk onder grenswaarde houden

Op basis van dit voorzorgsbeginsel is het gebruik van emissiebeperkende bronmaatregelen in de werkmethode (zie paragraaf 8.1) opgenomen.

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

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

8.3 Voorlichting over risicoklasse 1-saneringen

In zijn algemeen wordt er in de asbestsector weinig voorlichting gegeven over risicoklasse 1-saneringen aan zowel de Asbestverwijderingsbedrijven als de NIET asbestverwijderingsbedrijven. Van de asbestverwijderingsbedrijven mag echter worden aangenomen, dat deze in elk geval voldoende kennis hebben om de vezelemissie (indien relevant) zo laag mogelijk te houden. Echter voor de NIET asbestverwijderingsbedrijven, die ook risicoklasse 1-saneringen uitvoeren, zoals heel specifiek glaszetbedrijven, is het hebben van voorlichtingsmateriaal essentieel om veilig te kunnen (blijven) werken.

In deze tijd van mobiele telefoons en de beschikbaarheid van internet is het bijvoorbeeld mogelijk om voorlichting in de vorm van filmmateriaal beschikbaar te kunnen stellen.

8.4 Beheersing van de werkmethode

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 en kunnen ook als basis dienen voor.

Alle hieronder vermelde borgingsinstrumenten zijn goed uitvoerbaar voor professionele vastgoedpartijen, zoals woningcorporaties. Dergelijke partijen hebben op regelmatige basis te maken 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 (RIE) door de werkgever (opdrachtnemer) ingevuld (**artikel 5 Arbeidsomstandighedenwet**). Een opdrachtgever kan de RIE 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 veiligheidkundigen, 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;
- Een tussentijdse controle/toetsing van de werkmethode door het laten uitvoeren van PAS-metingen.

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.

8.5 Nazorg door verzamelen van meetgegevens

Aedes zal haar leden informeren over de te volgen werkmethode voor het saneren van beglazingskit met maximaal 2 – 5 % chrysotiel onder het regiem van risicoklasse-1. De ervaringen van opdrachtgevers en opdrachtnemers worden gedurende een periode van zes maanden of van maximaal 10 projecten verzameld en geëvalueerd.

9 Conclusies

Ter afronding van het onderzoek volgens de SCi 547 naar de mogelijkheden om asbesthoudende beglazingskit af te schalen, zijn in dit hoofdstuk de methodologische keuzen en belangrijkste conclusies omschreven.

9.1 Beoordeling interne en externe validiteit

De gehele dataset van 35 validatiemetingen is beoordeeld op de volgende onderwerpen. De belangrijkste uitgangspunten en/of conclusies zijn hieronder behandeld.

- Op basis van het percentage asbest is een indeling 0,1 – 2 % en 2 – 5 % chrysotiel bevattende beglazingskit gemaakt.
- Aanwezigheid van amfibool-asbest – in diverse studies was/is bevat(te) de kit zowel chrysotiel als amfibool-asbest. De meetresultaten van deze PAS-metingen (voor chrysotiel) zijn in de blootstellingsgegevens meegewogen.
- Overwegingen over emissieverschillen tussen binnen- en buitensaneringen
Er is een theoretische vergelijking tussen verschillende scenario's voor vezelemisaties bij zowel een binnen (containment) – als buitensanering gemaakt. Vervolgens is het worst-case-scenario voor beide situaties benoemd. Uit deze theoretische benadering blijkt dat het er geen verschil in emissie zou moeten zijn. Vervolgens zijn in absolute zin de resultaten van de PAS-metingen afkomstig van binnen- en buitensaneringen vergeleken, waarbij wordt opgemerkt dat de buitensaneringen vaak waren afgeschermd om de invloed van wind te verkleinen. Daaruit blijkt, mede omdat er vooral sprake is een vezelconcentraties gelijk aan de bepalingsondergrens (BOG), geen aantoonbaar verschil. Om deze reden is het gegeven of de sanering nu binnen- of buiten heeft plaatsgevonden niet meegewogen.
- Resultaten van stationaire metingen
Uit alle resultaten van de stationaire metingen ontstaat geen ander beeld dan dat met de PAS-metingen al is verkregen en dus is meegewogen. Er heeft daarom enkel op basis van PAS-metingen een toetsing van de validatie-criteria plaatsgevonden.
- Handmatige en elektrische gereedschappen
Zowel voor het handmatig als elektrisch saneren van beglazingskit zijn de gebruikte gereedschappen benoemd. Bij de indeling in homogene groepen is hiermee rekening gehouden.
- Meettijd
De gemiddelde meettijd van alle saneringsgebieden van de validatiestudies bedraagt circa 70 minuten. In zijn algemeen komt dit overeen met de minimale saneringstijd uit de SCi 548. Daarnaast is bij de bestudering van de validatiemetingen ook ingeschat of de saneringstijd in relatie staat tot de gesaneerde hoeveelheden. Dit leverde in totaal 140 bruikbare PAS-metingen op.
- Het gebruik van emissiebeperkende bronmaatregelen
Het al dan niet hebben gebruikt van emissiebeperkende bronmaatregelen, zoals (vooral) een stofzuiger, is voor elke PAS-meting bepaald. Bij het indelen in homogene groepen is het wel of niet gebruikt hebben van een stofzuiger meegewogen bij de indeling in homogene groepen.
- Beschikbaarheid van materiaalmonsters
De basis van elke validatiestudie wordt gevormd door materiaalmonsters van kit tijdens asbestinventarisaties. De aanwezigheid van materiaalmonsters in asbestinventarisaties en daardoor de aantoonbaarheid van de sanering van asbesthoudende beglazingskit is gecontroleerd.

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

9.2 Mogelijkheden voor risicoklasse 1-saneringen

Toetsing voor beglazingskit met 0,1 – 2 % chrysotiel

In tabel 8 is voor alle homogene ExpositieGroepen (HEG's) voor beglazingskit, waarin 0,1 – 2 % chrysotiel is verwerkt, aangegeven hoe groot de kans is op een overschrijding van de grenswaarde.

Tabel 8 Toetsing voor HEG's I t/m IV.

Codering HEG	Omschrijving / kenmerken	Kans op overschrijding grenswaarde
I	0,1 - 2 % chrysotiel, handmatig gesaneerd met krabbers en MET gebruik van emissiebeperkende maatregelen	Klein/nihil (obv vergelijking met HEG II, vanwege te weinig metingen geen toetsing gedaan)
II	0,1 - 2 % chrysotiel, handmatig met krabbers en ZONDER gebruik van emissiebeperkende maatregelen	Klein/nihil
III	0,1 - 2 % chrysotiel, (deels) elektrisch gesaneerd met multitoel(s) en MET gebruik van emissiebeperkende maatregelen	Klein/nihil
IV	0,1 - 2 % chrysotiel, (deels) elektrisch gesaneerd met multitoel(s) en ZONDER gebruik van emissiebeperkende maatregelen	Klein/nihil

Toetsing voor beglazingskit met 2 – 5 % chrysotiel

Voor alle homogene ExpositieGroepen (HEG's) voor beglazingskit, waarin 2 – 5 % chrysotiel is verwerkt, is in tabel 9 aangegeven hoe groot de kans is op een overschrijding van de grenswaarde. Hoewel de expositiegroep VI zowel voor halve- als hele BOG-waarden een statistisch te grote spreiding vertoont, zijn de overschrijdingskansen voor de volledigheid wel in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 9 Toetsing voor HEG's V t/m VIII.

Codering HEG	Omschrijving / kenmerken	Kans op overschrijding grenswaarde
V	2 - 5 % chrysotiel, handmatig gesaneerd met krabbers en MET gebruik van emissiebeperkende maatregelen	Klein/nihil
VI	2 - 5 % chrysotiel, handmatig gesaneerd met krabbers en ZONDER gebruik van emissiebeperkende maatregelen	Meer dan 20 % (obv hele BOG-waarden) Klein (obv halve BOG-waarden)
VII	2 - 5 % chrysotiel, (deels) elektrisch gesaneerd met multitoel(s) en MET gebruik van emissiebeperkende maatregelen	Klein (obv hele BOG-waarden) Nihil (obv halve BOG-waarden)
VIII	2 - 5 % chrysotiel, (deels) elektrisch gesaneerd met multitoel(s) en ZONDER gebruik van emissiebeperkende maatregelen	Klein/nihil (obv vergelijking met HEG VII, vanwege te weinig metingen geen toetsing gedaan)

Restanten beglazingskit met maximaal 2 – 5 % chrysotiel

Hoewel er geen homogene expositiegroep voor is samengesteld, wordt in tabel 10 voor restanten beglazingskit met maximaal 5 % chrysotiel wel een uitspraak gedaan over de te verwachte kans op overschrijding van de grenswaarde. De onderbouwing daarvoor vindt plaats op basis van de toetsingen van de HEG's I t/m VIII.

Tabel 10 Overschrijdingsverwachting voor restanten beglazingskit.

Omschrijving / kenmerken	Kans op overschrijding grenswaarde
0,1 - 2 % chrysotiel, handmatig gesaneerd met krabbers	Nihil (obv vergelijking met HEG I t/m IV)
0,1 - 2 % chrysotiel, (deels) elektrisch gesaneerd met multitoel(s)	Nihil (obv vergelijking met HEG I t/m IV)
2 - 5 % chrysotiel, handmatig gesaneerd met krabbers	Nihil (obv vergelijking met HEG V t/m VIII)
2 - 5 % chrysotiel, (deels) elektrisch gesaneerd met multitoel(s)	Nihil (obv vergelijking met HEG V t/m VIII)

Er is nu inzicht in de overschrijdingskansen van de grenswaarden tijdens de sanering van gehele lagen van beglazingskit (HEG I t/m VIII). Indien sprake is van enkel nog restanten beglazingskit, omdat de beglazing al eens is vervangen, wordt daarom de kans dat de grenswaarde tijdens de verwijdering wordt overschreden als nihil ingeschat. De toegevoegde waarde van emissie beperkende bronmaatregelen wordt als minimaal beschouwd. Daarom is deze in tabel 11 ook niet meegewogen.

Conclusies over sanering van beglazingskitten onder risicoklasse 1

- Uit de statistische bewerking van de blootstellingsgegevens tijdens het verwijderen van beglazingskit met maximaal 5 % chrysotiel blijkt er een (zeer) kleine kans tot overschrijdingen van de grenswaarde op te kunnen treden. Dit geldt voor zowel het handmatig als elektrisch saneren.
- Bij beglazingskit met maximaal 2 % chrysotiel is zowel voor handmatig als elektrisch saneren de kans nihil tot klein dat een overschrijding van de grenswaarde optreedt.
- Op basis van de uitkomsten van beglazingskitten met 0,1 – 2 % en 2 – 5 % chrysotiel wordt verwacht dat het saneren van restanten beglazingskit tot een verwaarloosbare emissie leidt. De kans op een overschrijding van de grenswaarde wordt als nihil ingeschat.
- Uit deze toetsingen en worst-case-benaderingen volgt concreet de aanbeveling om het handmatig en elektrisch saneren van (restanten) beglazingskit met maximaal 5 % chrysotiel landelijk af te schalen naar risicoklasse 1 en dit ook in SMA-rt aan te passen.
- Vanuit het voorzorgsprincipe is het gebruik van emissie beperkende bronmaatregelen aan te raden voor beglazingskit met maximaal 5 %. In het geval van restanten beglazingskit lijkt dit weinig zinvol.

9.3 Te hanteren werkmethode bij risicoklasse 1

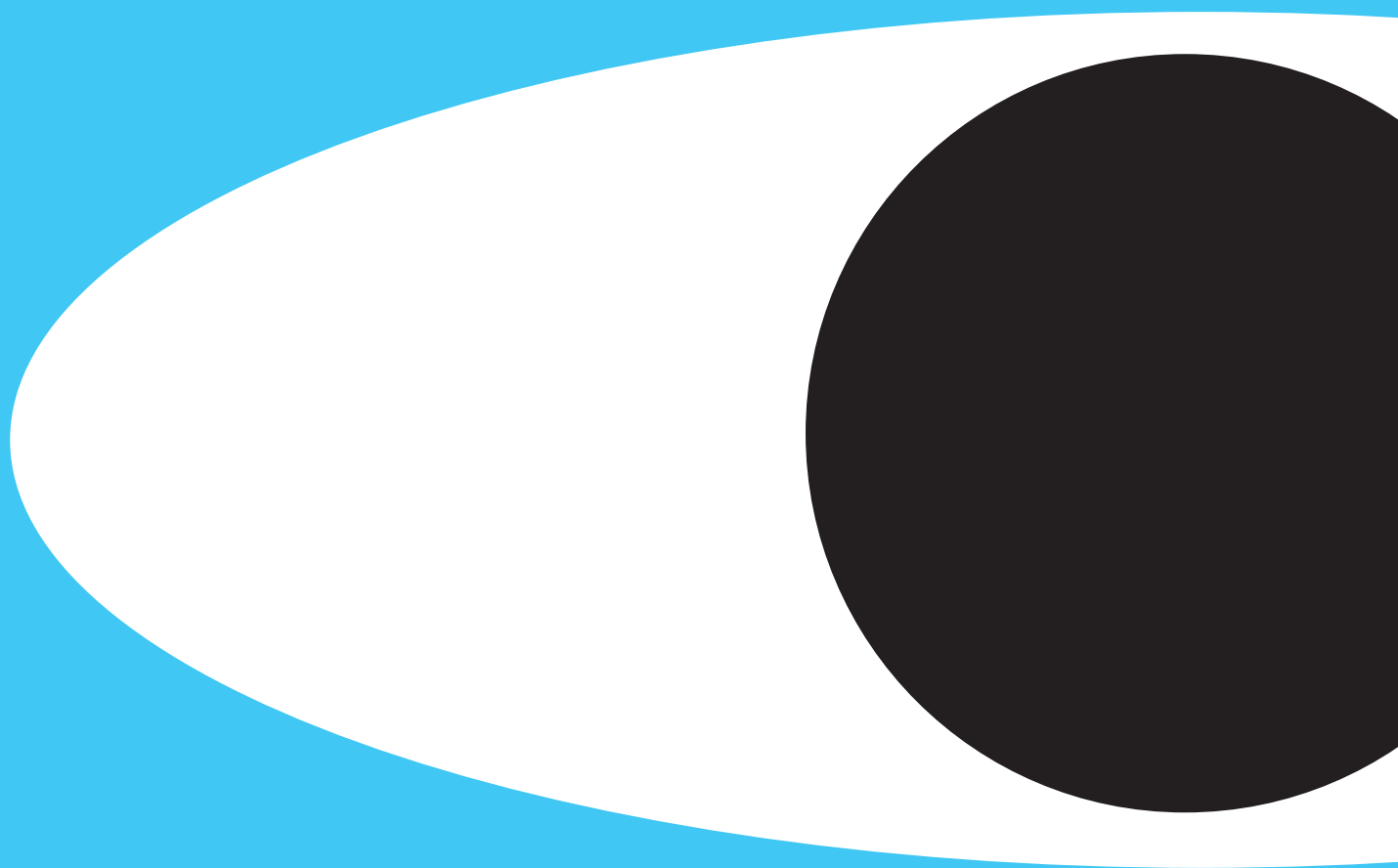
De conclusie is volgt dat een landelijke afschaling van de sanering van (restanten) beglazingskit met maximaal 5 % chrysotiel kan plaatsvinden. Daarvoor kan de onderstaande werkmethode door saneringsbedrijven worden gevolgd. De werkmethode kan in SMA-rt worden opgenomen. Daarmee wordt voor alle betrokkenen via asbestinventarisaties inzichtelijk gemaakt dat enkel deze werkmethode is gevalideerd op basis van de SCi 547.

Voorgesteld wordt om de onderstaande werkmethode voor het verwijderen van (restanten) asbesthoudende beglazingskit met maximaal 5 % chrysotiel in SMA-rt op de te nemen:

- saneringslocatie met rood-wit-lint afzetten en de bodem/vloer ter grootte van het werkgebied met folie bedekken;
- lostikken van de glaslatten (met hamer en beitel/schroevendraaier);
 - a. als emissiebeperkende bronmaatregel een asbest-stofzuiger (met HEPA-filters) zo dicht mogelijk op de beglazingskit meebewegen met de saneringswerkzaamheden *;
- insnijden van beglazingskit (met een mes e.d.);
 - a. als emissiebeperkende bronmaatregel een asbest-stofzuiger (met HEPA-filters) zo dicht mogelijk op de beglazingskit meebewegen met de saneringswerkzaamheden *;
- verwijderen van de beglazing (bij voorkeur met zuignappen) en als asbesthoudende afval inpakken;
- de beglazingskit handmatig (met krabbers of soortgelijke gereedschappen) of elektrisch met multitoools (fein, fijn-cutter, elektrische stripper, etc.) saneren;
 - a. als emissiebeperkende bronmaatregel een asbest-stofzuiger zo dicht mogelijk op de beglazingskit meebewegen met de saneringswerkzaamheden;
- (telkens) zo snel mogelijk verzamelen en als asbesthoudend materiaal verpakken van de beglazingskit;
- met natte doeken en een asbest-stofzuiger (met HEPA-filters) het (gesaneerde) raamkozijn en de directe omgeving van de saneringslocatie schoonmaken;
- uitvoeren van een visuele beoordeling conform de NEN 2990 van het saneringsgebied. De bevindingen (inclusief foto's) worden in een document verwerkt, dat ter beschikking van de opdrachtgever kan worden gesteld en in LAVS kan worden geupload.

* het gebruik van emissiebeperkende maatregelen is niet nodig als enkel sprake is van restanten beglazingskit. Met restanten wordt bedoeld op kitresten, die zijn achtergebleven na een eerdere glasvervangings, met als gevolg dat de oorspronkelijke hoeveelheid asbesthoudende kit in absolute zin nog maar minimaal is.

Bijlagen



Bijlage A Validatieplan Protocol verwijderen asbesthoudende kit concept 4

**Validatieplan
Protocol verwijderen asbesthoudende kit
April 2017
concept 4**

Referentie: 1703.027 – concept 4
Datum: 31 mei 2017
Auteurs: Ir T. Onos RAH (certificaatnummer 35537)
Ir M. Droog RAH (certificaatnummer 39990)

Inhoud

1.	Inleiding	3
1.1	Algemeen.....	3
1.2	Doel.....	3
1.3	Leeswijzer	3
2.	Validatiestudie.....	4
2.1	Inleiding	4
2.2	Specificatie werkzaamheden.....	4
2.3	Validatiestudie in hoofdlijnen	5
2.4	Specificatie terugscalingsprojecten.....	6
3.	Te verzamelen gegevens per terugscalingsproject	7
3.1	Metingen	7
3.2	Asbestbepalingen	7
3.3	Aan te leveren informatie	8
4.	Betrokken partijen.....	9
5.	Stappenplan en planning.....	10
5.1	Stappenplan.....	10
5.2	Planning	12

1. Inleiding

1.1 Algemeen

Aedes heeft in samenwerking met Bouwend Nederland en Onderhoud NL een protocol geschreven voor het projectmatig verwijderen van asbesthoudende beglazingskit. Het betreft de werkmethoden:

- Bestaand kozijn/butyleenkit uitkrabben;
- Kozijn in zijn geheel vervangen.

De partijen willen de eerste werkmethode valideren conform SCi-547, zodat deze ingedeeld kan worden in een risico-klasse.

TNO heeft het advies gegeven aan Ascert om 'Het vervangen van een geheel kozijn' in RK1 te laten vallen. Validatie is daarom niet noodzakelijk.

1.2 Doel

Het valideren van de werkmethode 'Bestaand kozijn/butyleenkit uitkrabben' in het protocol *Projectmatige verwijdering van asbesthoudende beglazingskit en stopverf*.

De validatie wordt uitgevoerd conform SCi-547 *Protocol voor het valideren van nieuwe werkmethoden en/of innovatieve technieken met betrekking tot asbestverwijdering ten behoeve van het indelen in een risico-klasse (t.b.v. SMART)*.

1.3 Leeswijzer

In dit validatieplan worden in hoofdstuk 2 de opzet van de validatiestudie beschreven. Hoofdstuk 3 specificeert waaraan terugschalingsprojecten moeten voldoen om meegenomen te kunnen worden in de validatiestudie. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 en 5 de bij dit project betrokken partijen beschreven en de planning en aanpak van het gehele project.

Door het hele rapport heen is sprake van verschillende soorten projecten en verschillende soorten validaties. Voor de helderheid worden de volgende termen gebruikt:

Validatiestudie:	De studie waarin de werkmethode op brancheniveau wordt gevalideerd conform SCi-547.
Terugschalingsprojecten:	Individuele validatieprojecten waarin metingen zijn uitgevoerd conform SCi-548 teneinde een individueel project terug te schalen van RK2 naar RK1.
Asbestinventarisatie:	Voorafgaand aan terugschalingsprojecten worden bij woningen asbestinventarisaties uitgevoerd om na te gaan of asbest in kit of stopverf aanwezig is, welke type asbest dit is en welk percentage.
Asbestmonsters:	Tijdens de terugschalingsprojecten kunnen extra asbestmonsters worden genomen om het asbestgehalte van alle kozijnen en alle delen van kozijnen vast te stellen.

2. Validatiestudie

2.1 Inleiding

De validatiestudie heeft betrekking op de volgende werkzaamheden:

- Bestaand kozijn met 0,1-2% asbesthoudende butyleenkit uitkrabben;
- Bestaand kozijn met 2-5% asbesthoudende butyleenkit uitkrabben.

Het gaat hierbij om kit die alleen de asbestsoort chrysotiel bevat, omdat de asbesthoudende kit doorgaans chrysotiel bevat én chrysotiel de meest schadelijke variant (heeft ook laagste grenswaarde).

Wanneer deze werkmethoden beoordeeld worden door middel van SMA-rt (Stoffen Manager Asbest), dan worden de methoden ingedeeld in risicoklasse 2 (RK2). Op dit moment wordt per project beoordeeld of terugschaling naar RK1 verantwoord is.

Deze validatiestudie moet aantonen binnen welke bandbreedte de blootstelling aan asbest tijdens deze werkmethoden zich bevindt. Als de bandbreedte bekend is, dan kan door vergelijking met de grenswaarde bepaald worden of structurele terugschaling naar RK1 verantwoord is.

2.2 Specificatie werkzaamheden

De werkzaamheden zijn uitgebreid beschreven in het protocol. De volgende specificaties zijn van belang voor deze validatiestudie:

- Een föhn of brander kan, alleen indien nodig, worden ingezet (niet verassen);
- Een Fein/Multitool en/of krabber moeten worden ingezet;
- Bij gebruik van een krabber wordt géén stofzuiger bijgehouden;
- De Fein/Multitool wordt niet aangesloten op stofafzuiging;
- De droge schoonmaak achteraf wordt uitgevoerd met een stofzuiger met Hepa filter.

Het uitgangspunt is dat als bovenstaande werkwijze ingedeeld kan worden in RK1, de uitkomsten ook gelden in het geval:

- Geen föhn of brander wordt ingezet;
- Wel een stofzuiger wordt bijgehouden tijdens het krabben;
- Wel stofafzuiging wordt aangesloten op de Fein/Multitool mits deze voorzien is van een Hepa-filter en is opgenomen in de Keuzewijzer stofvrijwerken van TNO.

Wanneer de droge schoonmaak uitgevoerd wordt met een bezem, of een stofzuiger zonder Hepa filter, dan zijn de uitkomsten van deze validatiestudie niet geldend.

2.3 Validatiestudie in hoofdlijnen

De validatiestudie heeft betrekking op twee werkmethoden, namelijk:

- Bestaand kozijn met 0,1-2% asbesthoudende butyleenkit uitkrabben;
- Bestaand kozijn met 2-5% asbesthoudende butyleenkit uitkrabben.

De validatie zal plaatsvinden conform *SCi-547 Protocol voor het valideren van nieuwe werkmethoden en/of innovatieve technieken met betrekking tot asbestverwijdering ten behoeve van het indelen in een risico-klasse (t.b.v. SMART)*.

Er wordt gebruik gemaakt van meetgegevens die zijn uitgevoerd bij terugchalingsprojecten. Terugchalingsprojecten moeten voldoen aan criteria beschreven in SCi-548 en SCi-547 (zie ook 2.4).

Via drie sporen worden geschikte terugchalingsprojecten gezocht:

1. Terugchalingsprojecten die in het voorjaar en de zomer van 2017 worden uitgevoerd (nieuwe projecten);
2. Terugchalingsprojecten die zijn opgenomen in het databestand van Aedes (oude projecten), waarbij zo nodig aanvullende informatie wordt ingewonnen.
N.B. Het aantal projecten dat geschikt is, is naar verwachting zeer gering;
3. Terugchalingsprojecten die reeds zijn uitgevoerd door meetpartijen als RPS (oude projecten), waarbij toestemming wordt gevraagd aan de opdrachtgevers van deze oude onderzoeken.

Nieuwe projecten worden gezocht via woningcorporaties en via meetbureaus. Dit houdt in dat de opdrachtgever niet altijd een woningcorporatie is.

De terugchalingsprojecten kunnen ruitvervangingen bij woningen zijn, maar ook bij kantoren, scholen, verzorgingstehuizen, et cetera. Er is geen aanleiding te veronderstellen dat er sprake is van verschillen qua blootstelling tussen deze groepen.

Omdat gebruik gemaakt wordt van terugchalingsprojecten, worden de werkzaamheden uitgevoerd door asbestsaneerders. Als het protocol straks inderdaad onder RK1 valt, zullen de werkzaamheden ook uitgevoerd worden door glaszetters. Aangenomen is dat er geen verschil is in de hoeveelheid vezels die vrijkomt. Deze aanname moet gecontroleerd worden door controle metingen uit te voeren op het moment dat het werk uitgevoerd mag worden in RK1, zonder terugchalingsvalidatie.

In het kader van deze validatiestudie worden de gegevens van de individuele terugchalingsprojecten verzameld, geanalyseerd en verwerkt in een rapport (een rapport per werkmethode). De archivering van de onderliggende meetprojecten en de uitvoering van de overkoepelende statistische beoordeling zullen plaatsvinden conform Sci-547.

Documenten die voor deze validatiestudie niet relevant zijn, zullen niet worden verzameld (bijvoorbeeld de project RI&E).

2.4 Specificatie terugscalingsprojecten

De metingen moeten uitgevoerd worden op representatieve terugscalingsprojecten. Deze terugscalingsprojecten moeten zijn uitgevoerd conform Sci-548 en moeten voldoen aan de volgende voorwaarden:

- De projecten bevinden zich verspreid over het land.
- Het handelt om kit dat minimaal 0,1% en maximaal 5% witte asbest (chrysotiel) bevat, waarbij indeling in 2 groepen plaatsvindt (0-2% en 2-5%).
- De kit bevat geen amfibole asbest.
- De kit bevat geen mengsels van asbest.
- Het betreft een buitensituatie met een afzetting van rondom, zodat invloed van de wind is geminimaliseerd of een binnensituatie met een containment.
- Als het om een buitensituatie gaat, mag het tijdens de meting niet regenen én maximaal windkracht 5 Bft zijn. De overige klimaateisen uit Sci-547 (RV<70%, Windkracht < 3 Beaufort) worden niet als bindend gezien, omdat gewerkt wordt in afzettingen of containment. Wel zal de lichtsnelheid binnen de afzetting worden vastgelegd.
- De persoonsgebonden metingen hebben een duur van minimaal 3 uur. Dit wijkt af van Sci-547 waar 6 tot 8 uur wordt geëist.
- Er is een asbestinventarisatierapport aanwezig dat niet ouder is dan 3 jaar.
- Aanvullend worden tijdens de metingen extra asbestmonsters genomen, namelijk minimaal twee per te verwijderen raam. Eén van de twee monsters per raam moet genomen zijn van de onderdorpel. Onderliggende kitlagen moeten meegenomen worden in het monster.
- De metingen zijn uitgevoerd bij ramen die naar verwachting het meest verweerd zijn. Dit is vertaald in ligging. Tijdens de metingen wordt gewerkt aan ramen die een ligging hebben op het ZO, Z, ZW, W of NW.

N.B.

Voor de validatiestudie worden verschillende terugscalingsprojecten verzameld. De afzonderlijke projecten voldoen aan Sci-548, waardoor voor een deel van de personen minimaal twee dagmetingen beschikbaar zijn. In verband met logistieke problemen, kan het voorkomen dat niet voor alle personen een tweede meting aanwezig is. Dit is een afwijking ten opzichte van Sci-547. Dit is niet bezwaarlijk zolang de inter- en intrapersonlijke variatie in de blootstelling kan worden bepaald.

3. Te verzamelen gegevens per terugscalingsproject

3.1 Metingen

Op elk terugscalingsproject worden de volgende metingen uitgevoerd:

- Persoonsgebonden metingen bij de personen die daadwerkelijk de kit verwijderen;
- Twee stationaire metingen binnen het afgezette gebied.

De metingen worden uitgevoerd conform Sci-548. Daarnaast geldt:

- De pompen hebben een debiet van ongeveer 8 liter/minuut;
- De detectielimiet van de meting ligt op maximaal 10% van de grenswaarde (maximaal 200 vezels/m³). Zonodig wordt hiervoor de meetduur verlengd (maximaal 8 uur) en/of het aantal te getelde filtervelden verhoogd.

Voor de persoonsgebonden metingen geldt:

- De meting duurt minimaal 3 uur en maximaal 8 uur;
- De meting wordt tijdens pauzes stilgezet (EN TIJDENS NIET ASBEST HOUDENDE ACTIVITEITEN);
- De meetkop bevindt zich bij voorkeur op de schouder van de glaszetter. De kop mag zich echter niet in de uitblaas van de ademhalingsbescherming bevinden.

De stationaire metingen in het afgezette gebied lopen tijdens de pauzes wel door.

3.2 Asbestbepalingen

Er wordt minimaal twee asbestmonster genomen van elk raam dat tijdens de meting is vervangen. De locatie van de monsters moet worden aangegeven in het rapport (zie 3.3).

Minimaal één van beide monsters moet genomen zijn van de onderdorpel.

Onderliggende (historische) kitlagen moeten ook zijn onderzocht en geanalyseerd. Het gaat bijvoorbeeld om kit onder glaslatten en oude kitlagen onder nieuwere kitlagen.

3.3 Aan te leveren informatie

Het meetbureau levert digitaal een projectgebonden rapport met onderliggende documenten op dat voldoet aan Sci-548. Hiertoe behoren ook foto's die een beeld geven van de werkzaamheden en de meetomstandigheden/meters.

Documenten die voor deze validatiestudie niet relevant zijn, zullen niet worden verzameld (bijvoorbeeld de project RI&E).

Het rapport bevat onder andere het meetformulier, met daarin de volgende informatie:

- Datum
- Bemeten persoon dan wel locatie (inclusief link naar tijdslijn en situatieschets)
- Type pomp
- Pompnummer
- Type filterhouder
- Nummer van de filterhouder
- Gebruikte filter (type)
- Nummer filter
- Debiet voor aanvang monstername (l/min)
- Begintijd meting
- Eindtijd meting
- Debiet na afloop van monstername (l/min)
- Aantal meters kit dat is verwijderd gedurende de persoonsgebonden metingen
- Temperatuur, luchtvochtigheid en luchtsnelheid

In het rapport moet contextuele informatie worden opgenomen conform Sci-548. Dit is inclusief de tijdlijn (logboekregistratie tijdens de metingen).

In de eindrapportage worden de nominale waarden opgenomen en de boven- en ondergrens van het 95-percentiel betrouwbaarheidsinterval van de Poissonverdeling.

Concentraties worden teruggerekend naar 8 uur. Voor de perioden waarin niet gemeten is, wordt gerekend met een concentratie van 40 vezels/m³. Volgens de norm mag hiervoor een referentiemeting gebruikt worden (achtergrondwaarde). In verband met het beperken van de variabelen tussen projecten, wordt hier gekozen voor 40 vezels/m³.

4. Betrokken partijen

Klankbordgroep

Voor het opstellen, valideren en borgen van het protocol Projectmatige verwijdering van asbesthoudende beglazingskit is een klankbordgroep opgesteld, waarin Aedes, Bouwend Nederland en Onderhoud NL zijn vertegenwoordigd.

Ascet

De stichting Ascet zal beoordelen of de validatie van de werkmethoden correct is uitgevoerd en beslist of het protocol wordt opgenomen in de SMA-rt database.

Deze stichting zal toegang verlenen tot de SMA-rt database en de achterliggende validatierapporten.

Auxilium HSE

Twee gecertificeerde arbeidshygiënisten van Auxilium HSE zullen het validatieproces begeleiden en zullen ook het eindrapport opstellen. Zij zullen ook de voorlichting/instructie verzorgen aan meetbureaus en woningcorporaties.

Meetbureaus

De terugschalingsprojecten worden uitgevoerd door meetbureaus. Zij voeren dit in opdracht van een woningcorporatie uit en doen dit zoals zij dit normaal ook zouden doen. Meting conform SCI-548 en terugkoppeling aan de betreffende woningsbouwvereniging. Het enige verschil is dat er voor de validatiestudie aanvullende gegevens worden verzameld die verstrekt worden aan Auxilium HSE. De terugschalingsprojecten die meedoen in de validatiestudie maken gebruik van een groep van maximaal drie meetbureaus. Deze bureaus worden vooraf geïnstrueerd door Auxilium HSE.

Op grond van de rapporten in de database hebben wij voorkeur voor: RPS, Detect en AFRS Ingenieurs.

Woningcorporaties

Aedes zal een groep samenstellen van woningcorporaties die meetprojecten kunnen leveren voor deze validatiestudie.

5. Stappenplan en planning

5.1 Stappenplan

De hele validatiestudie bestaat uit een aantal stappen.

1. Definitief maken protocol en validatieplan
 - A. Protocol voor de drie werkmethoden vaststellen
 - Het concept protocol is op 16-2-2017 besproken met Ascert
 - Onderhoud NL past dit protocol aan
 - Het protocol wordt definitief gemaakt door klankbordgroep
 - B. Validatieplan vaststellen
 - Bezoek aan een terugschalingsproject
 - Concept 1 validatieplan wordt opgesteld door Auxilium HSE
 - Concept 1 validatieplan wordt besproken met arbeidshygiënist van de commissie Ascert
 - Concept 2 validatieplan wordt besproken met klankbordgroep
 - Concept 3 validatieplan wordt besproken met Ascert met verzoek tot instemming
 - Validatieplan wordt definitief gemaakt
2. Benaderen en instrueren betrokken partijen
 - A. Benaderen betrokken partijen
 - Aedes verzorgt een groep van woningcorporaties die mee wil werken aan de validatiestudie
 - In overleg met de klankbordgroep wordt een groep van meetbureaus vastgesteld die de metingen zal uitvoeren bij de terugschalingsprojecten binnen de validatiestudie
 - B. Informeren en instrueren betrokken partijen
 - Auxilium HSE neemt contact op met deelnemende woningcorporaties om hen de nadere details van de validatiestudie te geven. Dit gebeurt zo mogelijk op een reeds geplande bijeenkomst of anders één op één.
 - Auxilium HSE organiseert een bijeenkomst met de geselecteerde meetbureaus. Met hen wordt het doel van de validatiestudie doorgenomen en wordt tot in detail besproken hoe de metingen bij de terugschalingsprojecten zullen plaatsvinden en welke informatie de bureaus aanleveren en op welke wijze.
3. Uitvoering validatiemetingen
 - A. Afspraken maken voor metingen i.o.m. woningcorporaties en meetpartijen (door Onderhoud NL)
 - B. Uitvoeren metingen door meetpartijen bij terugschalingsprojecten. Auxilium HSE zal een bezoek brengen aan elk terugschalingsproject om na te gaan of alles volgens protocol en validatieplan verloopt.
 - C. Toezenden informatie en analysegegevens per terugschalingsproject door meetbureaus.
 - D. Controleren en archiveren van aangeleverde meet- en analysegegevens door Auxilium HSE

4. Overkoepelend validatierapport opstellen
 - A. Concept overkoepelend validatierapport wordt opgesteld door Auxilium HSE
 - B. Concept 1 wordt besproken met klankbordgroep
 - C. Concept 2 wordt besproken met Ascert
 - D. Overkoepelend validatierapport definitief gemaakt
5. Indien validatie goed uitpakt: Opname van werkmethoden in SMA-rt databestand

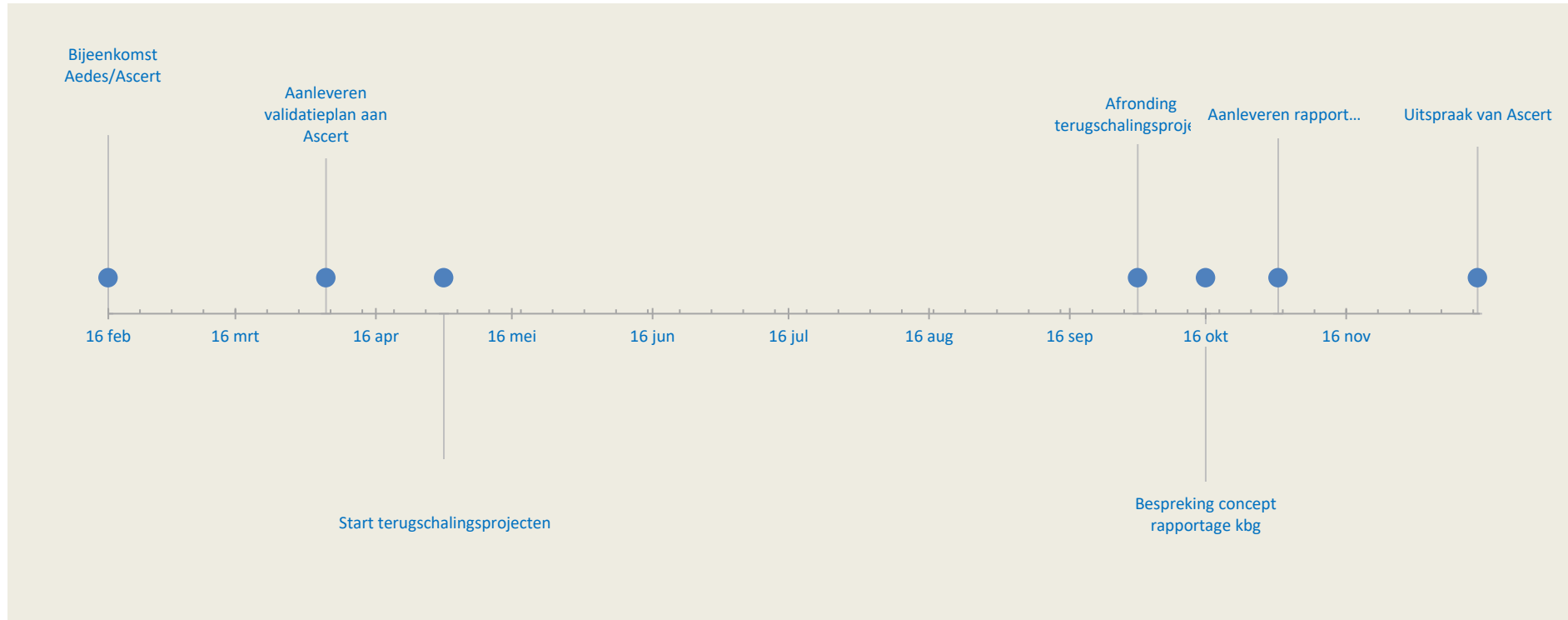
Omdat het validatieproces voor de belanghebbende partijen, maar ook voor Ascert nieuw is, is overleg tussen de diverse partijen en afstemming in diverse fasen van het project essentieel.

Tijdens de uitvoering wordt meegekeken bij de metingen en waar nodig bijgestuurd. Als blijkt dat er factoren zijn die de uitvoering verstoren en het maken van een goede eindanalyse in de weg staan, dan zal Auxilium HSE dit vroegtijdig aangeven aan de klankbordgroep, zodat ingrijpen mogelijk is.

De analyses van de gezamenlijke meetgegevens worden uitgevoerd conform SCi-547. Deze worden verwerkt in een overkoepelend rapport. Ook verzamelde informatie zal worden aangeleverd conform de eisen uit SCi-547. Het maken van dit rapport is alleen mogelijk als alle partijen werken conform afspraken.

Als de werkmethoden zijn opgenomen in het SMA-rt databestand dan moeten afspraken gemaakt worden over het borgen van de werkmethoden; hoe wordt gecontroleerd of de werkmethoden ook daadwerkelijk volgens afspraak worden uitgevoerd. Dit traject is geen onderdeel van deze validatiestudie.

5.2 Planning



**Bijlage B Herziening/aanvulling 'Plan voor landelijke
validatie van asbesthoudende beglazingskitten',
versie 1**

Prins

Milieu Consultancy b.v.

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

Website: www.pmc-milieu.nl

KvK nr.: 60767413

BTW. nr.: nl854051521B01

IBAN-nr.: NL87 TRIO 0777 8409 87

Herziening/aanvulling

**Plan voor landelijke validatie van
asbesthoudende beglazingskitten**

vereniging van
woningcorporaties



Projectnummer: 17052-1

Naam bestand: 17052-1.n01

Versienummer: 1

Auteur: de heer ing. M.J. Prins

Datum: 29 januari 2018

Opdrachtgever:

Aedes Vereniging van Woningcorporaties

Postbus 93121

2509 AC Den Haag

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Herzieningen/nadere uitwerking validatieplan (april 2017).....	4
	2.1 Meetduur.....	4
	2.2 Gebruik van oude(re) validatiestudies	5
	2.3 Gebruik van emissiebeperkende maatregelen.....	5
	2.4 Emissie-verschillen tussen containment en (afgeschermd) buitensanering	6
	2.5 Noodzaak voor materiaalmonsters.....	7
3	Reikwijdte van validatie (april 2017).....	8
	3.1 Te bemeten combinaties toepassingen/saneringsmethoden.....	8
	3.2 Gevalideerde combinaties toepassing/methodiek gebaseerd op worst-case.....	8
4	Borging voor uitvoering in risicoklasse 1.....	10
	4.1 Regelgeving voor risicoklasse 1-sanering	10
	4.2 Controlemetingen tijdens saneringen	10
	4.3 Beheersing van de werkmethodek	11
5	Bijlagen	12
A.	Brief van Aedes met als onderwerp ‘Aangepast Validatieplan beglazingskit’ d.d. 1 juni 2017	
B.	Notitie van Auxilium HSE mbt meetduur	
C.	Overzicht validatiemetingen tijdens de sanering van asbesthoudende beglazingskit	

1 Inleiding

Aedes, OnderhoudNL en Bouwend Nederland vakgroep GBO zijn al enige jaren actief om het saneren van asbesthoudende beglazingskit landelijk te valideren. Door deze projectgroep zijn de validatiestudies conform de SC(i) 548 verzameld en gebundeld en in mei 2016 bij de SCi 547-commissie ingediend. Op basis van deze ruwe dataset was het niet mogelijk om bij de SCi 547-commissie een landelijke afschaling gedaan te krijgen.

De projectgroep heeft vervolgens Auxilium HSE het validatieplan 'Protocol verwijderen asbesthoudende kit' (concept 4, april 2017) laten opstellen, overeenkomstig de inzichten die zijn gedeeld met de SCi- 547-commissie. Dit validatieplan omschrijft de werkwijze voor nieuw uit te voeren validatiemetingen. Data uit de eerder verzamelde validatiemetingen speelden geen rol bij het opstellen van het validatieplan.

De voortgang van het traject voor de landelijke validatie stagneert. Recent zijn binnen onze projectgroep beglazingskit de knelpunten besproken. Organisatorisch is er inmiddels voor gekozen dat Prins Milieu Consultancy b.v. in het vervolgetraject Aedes ondersteunt bij het bewerkstelligen van dit project. Uiteraard blijven de al opgestelde documenten van toepassing.

Uit de tussentijdse resultaten is gebleken dat vooral de voorgestelde meettijd gedurende drie uur een onoverkomelijk obstakel is bij het plannen van saneringen bij corporaties. Deze notitie onderbouwt het belang om enkele herzieningen aan te brengen, waaronder een aanpassing van de meettijd, in het 'validatieplan Protocol verwijderen asbesthoudende kit' (concept 4, april 2017).

2 Herzieningen/nadere uitwerking validatieplan (april 2017)

Naar aanleiding van het ingediende validatieplan is verder nagedacht over de speerpunten voor de landelijke validaties voor beglazingskiten. Aan elke paragraaf is voor het overzicht een conclusie toegevoegd.

Op 1 juni 2017 heeft Aedes enkele telefonische afspraken verwoord in een brief, welke als bijlage A voor de volledigheid is opgenomen. De (nog) relevante opmerkingen in deze brief zijn hieronder opgesomd, waarbij eveneens naar de paragraaf wordt verwezen waar dit onderwerp wordt behandeld:

- realistische worst-case situatie combinaties föhn/krabber en multitoel/krabber is niet goed in te schatten. De mate van variatie in de data is hiervoor maatgevend ([paragraaf 3.1 en 3.2](#));
- stofzuigen tijdens het krabben ([paragraaf 2.3](#));
- aantal te bemeten personen ([geen wijzigingen, conform SCi 548](#));
- utiliteits- versus woningbouw ([paragraaf 2.1](#));
- uitvoering door glazetters is pas mogelijk als blootstellingsdata bekend zijn en afschaling is doorgevoerd;
- vergelijking van binnen- of buitensanering qua blootstelling ([paragraaf 2.4](#));
- variatie in hoeveelheid asbest in kit-toepassingen ([paragraaf 3.1 en 3.2](#));
- minimale meetduur van 3 uur ([paragraaf 2.1](#));
- maximale windkracht van 5 Beaufort ([paragraaf 2.4](#));
- niet asbesthoudende saneringshandelingen maken geen onderdeel uit van de meetduur bij validaties ([paragraaf 2.1](#)).

De commissie is akkoord gegaan met concept 4 van het validatieplan en de brief van Aedes (d.d. 1 juni 2017) en plaatste de volgende kanttekeningen:

1. De drie verschillende locaties hoeven niet perse verspreid over het land te zijn. Er moet wel duidelijk sprake zijn van drie verschillende locaties ([conform validatieplan concept 4, mei 2017](#)).
2. Aangeraden wordt om inderdaad een bovengrens van 200 vezels/m³ per project (10 % van de grenswaarde) na te streven. Indien minimaal een meetset van 9 metingen kan worden verzameld, kan getoetst worden aan de grenswaarde van 2.000 vezels/m³ ([geen wijzigingen, conform SCi 548](#)).
3. Er wordt aangegeven dat de metingen worden omgerekend naar een 8-uurs blootstelling. Dit is toegestaan maar is niet verplicht. Wanneer de taakgerichte metingen getoetst worden aan de grenswaarde is de case sterker ([conform validatieplan concept 4, april 2017](#)).
4. Bepalen van significante variaties in de meetresultaten ten aanzien van “realistische worst-case situatie” en “Binnen- en buitensituaties” dient achteraf te worden bepaald ([paragraaf 3.1 en 3.2](#)).

2.1 Meetduur

In het Validatieplan ‘Protocol verwijderen asbesthoudende kit’, concept 4 uit april 2017 wordt uitgegaan van een meetduur van minimaal 3 uur. Auxilium HSE heeft op verzoek van de projectgroep toegelicht wat de knelpunten zijn met betrekking tot de meetduur. Deze notitie is als bijlage B toegevoegd. Samenvattend is de meetduur van drie uur niet haalbaar omdat:

- er in shifts wordt gewerkt met verplichte pauzemomenten;
- enkel asbestgerelateerde saneringswerkzaamheden mogen worden bemeten.

De ervaringen van Prins Milieu Consultancy b.v. bevestigen dat het organiseren van projecten met een langere meettijd lastig is voor de corporatie-sector vanwege de procesgang van woning naar woning bij renovatieprojecten. Werkzaamheden vinden vaak plaats bij één tot drie woningen op één dag. Het verkrijgen van proefprojecten is daardoor ook lastig. Inmiddels ligt het vizier breder naar ook andersoortige (niet-corporatie) gebouwen om meer saneringsmeters te kunnen maken.

Echter op basis van de SCi 547 kan een landelijke validatie ook bestaan uit een set van SCi 548-metingen, die samen een volledige meetset voor een SCi 547-traject kunnen vormen. In de praktijk is de meetduur van de meeste validatiestudies in het kader van de SCi 548 circa één uur. Op basis van deze validatiestudies worden inmiddels dagelijks op projectniveau risicoklasse 1-saneringen uitgevoerd.

In de in bijlage B opgenomen notitie van Auxilium HSE is voorgesteld om voor wat betreft de meettijd tijdens de validaties meer te focussen op de saneringshandelingen (van insnijden tot het opruimen).

Conclusie:

De bovenstaande argumentatie leidt tot het inzicht dat de meetduur bij nieuwe validatiestudies tenminste 1 uur zal zijn. Enkel in gevallen waar langere meettijden haalbaar zijn, kan er voor worden gekozen om de meettijd te verlengen.

2.2 Gebruik van oude(re) validatiestudies

Zoals in de inleiding al aangegeven zijn de afgelopen jaren validatiestudies conform de SCi 548 verzameld, die gericht waren op het afschalen van asbesthoudende beglazingskit. Een overzicht van deze dataset en alle relevante gegevens is bij deze notitie opgenomen als bijlage C. Uit het overzicht in bijlage C blijkt dat:

- 27 validatiemetingen betrekking hadden op chrysotiel-houdende kit, waarvan:
 - de kwantiteit 15 keer is vastgesteld op 0,1 – 2 %;
 - de kit 12 keer 2 – 5 % en/of in combinatie met 0,1 – 2 % aanwezig was.
- bij 8 metingen de kit anthophylliet in concentraties van 0,1 – 2 % en/of 2 – 5% bevatte. In drie studies bevatte de kit ook chrysotiel;
- in vier gevallen de samenstelling van de kit niet is aangegeven;
- 29 validatiemetingen zijn uitgevoerd in een containment (zowel in- als uitpandig);
- de validatiemetingen in 11 studies in een buitensanering zijn uitgevoerd, waarvan bij circa de helft foliewanden zijn geplaatst om windluwe omstandigheden te creëren;
- in totaal 209 PAS-metingen beschikbaar zijn, waarvan sommigen als 1 moeten worden beschouwd omdat er twee PAS-metingen op één saneerder zijn bevestigd;
- 152 stationaire metingen bekend zijn;
- op basis van de werkelijk enkele gemeten concentraties in 8 metingen hoger zijn dan de huidige grenswaarde, waarvan twee aantoonbaar te maken hebben met een verontreiniging vooraf;
- enkele resultaten van slechts 10 validatiemetingen hoger waren dan 10 % van de grenswaarde (ervan uitgaand dat de hogere detectiewaarde tot circa 2016 als nul wordt beschouwd);
- in 19 validatiemetingen vooral de methode ‘kit wegkrabben met een driehoekskraber (eventueel gecombineerd met verwarmen’ is getest;
- bij 21 studies een multitool (of finecutter) is gebruikt om de kit te verwijderen. In 9 van deze gevallen is deze gebruikt om enkel de kit in te snijden en daarmee het raam los te kunnen halen;
- de stofzuiger als emissiebeperkende maatregel in alle of slechts één containment bij 19 validatiestudies is gebruikt.

De verzamelde validatiestudies dateren (vooral) uit de periode tussen 2013 en 2017. In de aankomende periode blijven we actief (bij corporaties en in de markt) validatiemetingen verzamelen.

Conclusie:

Ten opzichte van het validatieplan dat in 2017 is ingediend, worden gegevens uit deze circa 40 validatiemetingen nu wel benut om combinaties van toepassingen en saneringsmethoden beter te onderbouwen. Het ligt voor de hand dat één of meerdere van deze oude(re) studies worden gebruikt voor een specifieke combinatie van een asbesthoudende toepassing en saneringsmethode.

2.3 Gebruik van emissiebeperkende maatregelen

Zowel Aedes als (i-)SZW hechten veel waarde aan artikel 4.45 van het Arbeidsomstandighedenbesluit. Dit artikel stelt in hoofdzaak dat de concentratie aan asbestvezels zo laag mogelijk onder de grenswaarde moet worden gehouden, zolang dat technisch (eenvoudig) mogelijk is. Ook al tonen we in deze landelijke validatie aan dat de saneringsmethodiek onder de grenswaarde blijft, dan zal de eis voor het gebruik van emissiebeperkende maatregelen toch van toepassing worden verklaard.

Conclusie:

Tijdens de (nieuwe) validatiemetingen wordt rekening gehouden met het gebruik van emissiebeperkende maatregelen, zoals benevelen (met water) en bronafzuiging (met een stofzuiger).

2.4 Emissie-verschillen tussen containment en (afgeschermd) buitensanering

In het validatieplan is er van uitgegaan dat de saneringen plaatsvinden in buitensaneringen, waarbij windluwe omstandigheden worden gecreëerd door het afschermen van de werkgebieden. Vervolgens is aangegeven dat de meest verweerde beglazingskiten (op het zuidoosten, zuiden, zuidwesten, westen of noordwesten) worden gesaneerd tijdens de metingen. Dit is gebaseerd op het principe dat door verwerking van de kit in een buitensanering (binnen een windstille afzetting) meer vezels vrijkomen dan bij een sanering in een containment.

Aanvullend op het validatieplan wordt in deze paragraaf een overzicht gegeven van alle factoren die (mogelijk) van invloed zijn op het ontstaan van emissies van asbestvezels tijdens saneringen. In de onderstaande tabel 1 worden voor een binnen- of buitensanering alle omstandigheden, die van invloed zijn op de mate van emissies van asbestvezels, verder uitgewerkt. De **blauw-gearceerde** vlakken in de tabel geven de, naar verwachting, hoogste emissie van asbestvezels aan en zouden daardoor tot de hoogste emissies van asbestvezels moeten leiden.

Tabel 1: Weging van emissie-invloeden bij binnen- of buitensaneringen.

Beïnvloeding van emissie met asbestvezels		Containment (binnensanering)	Buitensanering (in afgeschermd werkgebied)
A	Tijdens de sanering/validatiemeting kunnen geëmitteerde asbestvezels sneller verwaaien onder invloed van de wind.	Niet mogelijk, waardoor de gemeten vezelemisatie nauwkeuriger kan worden bepaald.	Mogelijk, waardoor waarschijnlijk lagere concentraties aan vezelemisatie worden gemeten. Het afschermen van het werkgebied corrigeert naar verwachting de nauwkeurigheid van de PAS- of stationaire metingen.
B	Invloed van relatieve luchtvochtigheid en/of regen op respirabele vezels in de ademzone.	Niet mogelijk, waardoor de gemeten vezelemisatie nauwkeuriger kan worden bepaald.	Mogelijk, waardoor lagere concentraties aan vezelemisatie worden gemeten. Het afschermen van het werkgebied corrigeert naar verwachting de nauwkeurigheid van de PAS- of stationaire metingen.
C	Verwerking (door invloed van zon, regen, wind en temperatuurverschillen) maakt de toplaag van de kit zwakker, waardoor de kit makkelijker verbreekt en dan een hogere vezelemisatie tot gevolg heeft.	Niet mogelijk, omdat aan de binnenzijde geen verwerking plaatsvindt. Er treedt een lagere emissie van asbestvezels op.	Mogelijk, wat leidt tot een hogere emissie van asbestvezels.
D	Uitgeharte kit valt in grotere stukken/brokken uiteen tijdens een sanering. Dit leidt (naar verwachting) tot een hogere vezelemisatie.	Minder relevant, omdat het proces van uitharding in pandig langzamer gaat. De kit is daardoor meer pasteus, waardoor naar verwachting de emissie van asbestvezels lager is.	Relevant, omdat kit in een buitensituatie meer is uitgeharte.
E	Door het verwarmen van kit wordt de kit meer pasteus, wat (naar verwachting) leidt tot een lagere vezelemisatie.	Relevant indien de kit wordt verwarmd.	Relevant indien de kit wordt verwarmd.

De uitwerkingen in tabel 1 leiden tot de onderstaande conclusies:

1. Een binnensanering (containment) heeft een hogere meetnauwkeurigheid door het kunnen elimineren van de weersomstandigheden. Het afschermen van het buitensaneringsgebied kan voor een (gedeeltelijke) correctie zorgen (A en B in tabel 1);
2. Het proces van uitharding en verwerking zorgt bij een buitensanering voor een (naar verwachting) hogere emissies van asbestvezels (C en D in tabel 1);
3. Het verwarmen van kit leidt, vanwege het meer pasteuze voorkomen tot een (naar verwachting) lagere vezelemisatie (E in tabel 1).

Conclusie:

Uit de bovenstaande vergelijkingstabel en de conclusies blijkt dat (in theorie) het uitvoeren van validatiemetingen als een binnen- of buitensanering voor wat betreft de emissie van asbestvezels vergelijkbaar is. Het effect van de weersinvloeden (vooral wind) op het verspreiden van asbestvezels wordt opgeheven door een grotere emissie door de verwerking en/of uitharding van de kit in een buitensanering.

Deze conclusie zal nog moeten worden onderbouwd gaandeweg het traject van de landelijke validatie. De beschikbare – en nieuwe validatiemetingen (zie paragraaf 2.2) zullen de onderbouwing daarvoor moeten leveren.

2.5 Noodzaak voor materiaalmonsters

In paragraaf 3.2 van het validatieplan is opgenomen dat van elk te saneren raam twee materiaalmonsters van de kit worden genomen, waarvan minimaal één van beide monsters moet zijn genomen van de onderdorpel. Ook onderliggende (historische) kitlagen moeten zijn onderzocht en geanalyseerd. Het gaat bijvoorbeeld om kit onder glaslatten en oude kitlagen onder nieuwere kitlagen.

In de praktijk worden van complexen vaak vele kitmonsters genomen, waarbij zelden alle materiaalmonsters asbest bevatten. Hieruit blijkt dat in de praktijk sprake is van het heterogeen voorkomen van het asbest in de beglazingskit. Het nemen van materiaalmonsters levert daardoor mogelijk een verkeerd beeld op en kan tot gevolg hebben dat blootstellingsresultaten ten onrechte niet (kunnen) worden benut.

Voor de volledigheid wordt nog opgemerkt dat in geen van de verzamelde oude(re) validatiemetingen materiaalmonsters zijn genomen en dat het niet is voorgeschreven in de SCi- 547 noch de SCi 548.

Conclusie:

Het nemen van materiaalmonsters is alleen van toepassing als op een locatie veel variatie in de samenstelling van de beglazingskit aanwezig is. Dit kan als er visueel sprake is van afwijkende kleuren en samenstellingen van de beglazingskiten. Op dat moment is het nemen van materiaalmonsters noodzakelijk.

3 Reikwijdte van validatie

Beglazingskit heeft een grote mate van diversiteit op basis van de onderstaande aspecten:

- (geschatte) concentratie aan asbest;
- soort(en) asbest;
- locatie (binnen of buiten);
- saneringsmethoden.

In paragraaf 3.1 is weergegeven op welke combinaties het validatieplan uit april 2017 zich richt. Indien deze trajecten qua blootstelling in kaart zijn gebracht, zijn op basis van worst-case-scenario's meer combinaties van toepassingen/saneringsmethoden direct 'mee-gevalideerd'. Deze zijn omschreven in paragraaf 3.2.

3.1 Te bemeten combinaties toepassingen/saneringsmethoden

Het landelijke validatieprotocol richt zich in willekeurige volgorde op de onderstaande combinaties van toepassingen en werkmethodeken:

buitensanering

1. beglazingskit met 2 - 5 % chrysotiel verwijderen met een fine-cutter / multitool (eventueel gecombineerd met een driehoekskraber);
2. beglazingskit met 2 - 5 % anthophylliet met een driehoekskraber saneren;
3. beglazingskit met 2 - 5 % anthophylliet met een fine-cutter / multitool (eventueel gecombineerd met een driehoekskraber) saneren;
4. combinaties van 2 - 5 % chrysotiel - en anthophylliet-houdende beglazingskit met elk van de bovengenoemde werkmethodeken;

binnensanering

5. beglazingskit met 2 - 5 % chrysotiel saneren met een driehoekskraber (en eventueel brander);
6. beglazingskit met 2 - 5 % anthophylliet met een driehoekskraber (en eventueel brander) saneren.

Concrete acties in 2018:

Voor combinatie ad. 1 worden nieuwe projecten opgestart om voldoende emissie-gegevens te verkrijgen.

De combinaties 2 en 3 (en eventueel 4) worden op een later moment opgepakt.

Voor de combinaties 5 en 6 wordt op basis van de bestaande set blootstellingsgegevens (zie paragraaf 2.2) onderzocht of hiervan al voldoende data beschikbaar is om een statistische uitspraak te kunnen doen over de emissie tijdens de sanering van deze combinatie.

3.2 Gevalideerde combinaties toepassing/methodiek gebaseerd op worst-case

Op basis van de bovenstaande worst-case-scenario's kunnen direct de onderstaande combinaties van toepassingen en saneringsmethodeken worden (mee)gevalideerd:

buitensanering

- a. beglazingskit met 0,1 - 2 % chrysotiel verwijderen met een fine-cutter / multitool (eventueel gecombineerd met een driehoekskraber);
- b. beglazingskit met 0,1 - 2 % anthophylliet met een driehoekskraber (en eventueel brander) saneren;
- c. beglazingskit met 0,1 - 2 % anthophylliet met een fine-cutter / multitool (eventueel gecombineerd met een driehoekskraber) saneren;
- d. combinaties van 0,1 - 2 % chrysotiel - en anthophylliet-houdende beglazingskit met elk van de bovengenoemde werkmethodeken;

binnensanering

- e. beglazingskit met 0,1 - 2 % chrysotiel saneren met een driehoekskrabber (en eventueel brander).
- f. beglazingskit met 0,1 - 2 % anthophylliet met een driehoekskrabber (en eventueel brander) saneren.

restanten oude beglazingskit

- g. restanten beglazingskit met 0,1 - 2 % en 2 - 5 % chrysotiel met elk van de bovengenoemde werkmethodeken;
- h. restanten beglazingskit met 0,1 - 2 % en 2 - 5 % anthophylliet met elk van de bovengenoemde werkmethodeken;
- i. combinaties van 0,1 - 5 % chrysotiel - en anthophylliet-houdende restanten beglazingskit met elk van de bovengenoemde werkmethodeken.

Overwegingen mbt montagekitten in geveldelen

In de praktijk worden, naast beglazingskitten, ook regelmatig asbesthoudende (montage-)kitten aangetroffen in de onderstaande geveldelen:

- afdichting van dilatatievoegen;
- rondom raamkozijnen (tussen kozijnen en - betonnen - gevels) in vooral hoogbouw-complexen;
- naadafdichting tussen betonnen gevel-elementen;
- afdichting rondom betonnen steunbalken van hoogbouw-complexen.

In alle bovenstaande gevallen wordt de kit in delen verwijderd, door snijden, knippen, hakken of met behulp van elektrische hulpmiddelen, zoals een fine-cutter of multitool. Daarnaast is in deze montagekitten veelal dezelfde diversiteit in kwantiteit of asbestsamenstelling aanwezig.

Om deze reden is de verwachting dat ook deze combinaties asbesttoepassingen/saneringsmethodiek gelijk gesteld kunnen worden aan de resultaten van de beoogde validatietrajecten van de beglazingskitten.

4 Borging voor uitvoering in risicoklasse 1

In het validatieplan uit april 2017 is het beheersen en controleren van de risicoklasse 1-saneringen niet uitgewerkt (laatste alinea van paragraaf 5.1). Voor het traject voor het afschalen van de sanering van geschroefde – en met specie bevestigde vensterbanken zijn al voorstellen gedaan in de richting van Ascet en (i-)SZW om de borging van risicoklasse 1-saneringen meer concreet en praktisch mee in te kunnen vullen. De beschikbare borgingsinstrumenten evenals de van toepassing zijnde wetgeving is hieronder (voor de volledigheid) ook omschreven.

4.1 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. In artikel 5 van de Arbeidsomstandighedenwet is aangegeven dat de werkgever in een risico-inventarisatie en evaluatie (RIE) vastgelegd welke risico's de arbeid voor de werknemers met zich meebrengen.

Echter, de meest concrete artikelen voor risicoklasse 1-saneringen zijn omschreven in het Arbeidsomstandighedenbesluit:

- 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).
- De saneringswerkzaamheden moeten uiterlijk twee werkdagen van te voren worden gemeld bij een daartoe aangewezen toezichthouder (artikel 4.47c).
- Regelmatige meting/controle op de concentratie asbestvezels in de lucht tijdens de sanering zonder een aanduiding van frequentie of meetduur (artikel 4.47).
- Na werkzaamheden met asbest wordt, voordat met andere werkzaamheden een aanvang wordt gemaakt, op de betreffende arbeidsplaats een eindbeoordeling uitgevoerd in de vorm van een visuele inspectie (artikel 4.47b).
- De concentratie van asbeststof in de lucht wordt zo laag mogelijk onder de grenswaarde gehouden (artikel 4.45).
- Omschrijving van maatregelen indien er het vermoeden is dat sprake is van een overschrijding van de grenswaarde (artikel 4.47a).

4.2 Controlemetingen tijdens saneringen

Een regelmatige meting/controle van de concentratie asbestvezels in de lucht tijdens de saneringswerkzaamheden is vereist via artikel 4.47 van het Arbeidsomstandighedenbesluit. Voor risicoklasse 1-saneringen met betrekking tot beglazingskit wordt hier (via de uitwerking in tabel 2) invulling aan gegeven door het meten van de concentratie asbestvezels te relateren aan het aantal te saneren strekkende meters beglazingskit op een locatie.

De wijze waarop de PAS-metingen moeten worden uitgevoerd is vastgelegd in de SCi 548. In lijn met de SCi 548 moet worden gestreefd naar een minimale meettijd van circa 1 uur. De meettijd van 1 uur zal effectief gevuld moeten zijn met het uitvoeren van saneringswerkzaamheden.

Tabel 2: Aantal controle PAS-metingen afgezet tegen de hoeveelheid strekkende meters beglazingskit op een locatie.

Aantal m ¹ aan kit	PAS-metingen ^{(1) en (2)}	Asbestidentificaties mbv SEM ⁽⁴⁾
< 50 m ¹	geen	geen
50 - 250 m ¹	2	2
250 - 750 m ¹	4	4
750 - 1.000 m ¹	6	6
> 1.000 m ¹	naar rato vermeerderen ⁽³⁾	naar rato vermeerderen ⁽³⁾

Opmerkingen bij tabel 1:

⁽¹⁾: Een controle op de werkmethode heeft alleen zin als Personal Air Samples (PAS-metingen) worden gebruikt. Deze meten de concentratie asbestvezels in de ademzone van een medewerker.

⁽²⁾: De saneringstrajecten, waar de PAS-metingen worden verzameld, is ter beoordeling van het meetbedrijf en zal in overleg met het verwijderingsbedrijf moeten worden bepaald.

⁽³⁾: in het geval van meer dan 1.000 m¹ beglazingskit op een projectlocatie zal het aantal controle PAS-metingen evenredig moeten worden verhoogd.

⁽⁴⁾: alle verzamelde luchtfilters worden met behulp van SEM-elektronenmicroscopie geïdentificeerd op de aanwezigheid van asbestvezels. Voor het te tellen aantal beeldvelden wordt verwezen naar paragraaf 4.2.2 en 4.2.3 van de SCi 548.

4.3 Beheersing van de werkmethode

De werkzaamheden kunnen ook door niet gecertificeerde asbestverwijderingsbedrijven worden uitgevoerd, zolang de saneringswerkzaamheden conform het Arbeidsomstandighedenbesluit worden uitgevoerd. De toetsing of controle van de werkmethode is in eerste instantie een taak van de diverse bevoegde gezagen. De hier omschreven werkmethode is een belangrijk hulpmiddel.

Ook de eigenaar van het asbest moet zijn verantwoording nemen om er voor te zorgen dat de saneringswerkzaamheden veilig en met zo min mogelijk (asbest)vezelemisatie worden uitgevoerd. De onderstaande instrumenten heeft de opdrachtgever in het voorbereidingstraject tot zijn beschikking:

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

Tijdens de risicoklasse 1-saneringen kan een opdrachtgever voor de borging terugvallen op de onderstaande mogelijkheden:

- uitvoering door gecertificeerde asbestsaneringsbedrijven;
- gebruik maken van ingehuurde, deskundige toezichthouders van saneringsbedrijven (Deskundig toezichthouder asbestsanering - DTA-er), inventarisatiebedrijven (Deskundig Inventariseerder asbest - DIA) en/of overige specialisten in de asbestsector, zoals onder andere veiligheidskundigen, asbestdeskundigen (ADK-er), etc..
- Opdrachtgevers met 'aantoonbare' ervaring op het gebied van asbest moeten in staat zijn om asbestgerichte audits uit te voeren tijdens de saneringen.
- Een tussentijdse controle/toetsing van de meetgegevens tijdens de risicoklasse 1-saneringen (**zie tabel 2 van dit protocol in paragraaf 3.2**).
- 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 geaccrediteerde laboratorium kunnen worden bestudeerd en meegewogen.

5 Bijlagen

**Bijlage A: Brief van Aedes met als onderwerp 'Aangepast Validatieplan
beglazingskit' d.d. 1 juni 2017**

Datum

1 juni 2017

Ascert, commissie SCI-547
t.a.v. de heer E. van de Voort, voorzitter

Koningin Julianaplein 10
2595 AA Den Haag
Postbus 93121
2509 AC Den Haag

088 233 37 00
aedes@aedes.nl
www.aedes.nl

Onderwerp

Aangepast Validatieplan beglazingskit

KvK 40478218

Geachte heer van de Voort,

Hierbij ontvangt u het aangepaste 'concept validatieplan voor de Validatiestudie Verwijderen asbesthoudende beglazingskit' waarin de opmerkingen van Ascert zijn verwerkt. Graag vernemen wij op korte termijn of wij de metingen kunnen uitvoeren conform dit plan.

Enkele vragen en/of opmerkingen zijn niet verwerkt in het validatieplan. Onderstaand is hierop per punt een toelichting gegeven. Zoals besproken in telefonisch overleg met de heren J. Schinkel (TNO) en J. Terwoert (ISZW), betreffen dit aspecten waarbij het vanuit arbeidshygiënisch oogpunt complex blijkt te zijn om een juiste aanpak op voorhand te definiëren.

Realistische worst-case

Het is op voorhand niet goed in te schatten wat de realistische worst-case situatie is. Vooralnog zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd en opgenomen in het concept Validatieplan:

- Een föhn of brander worden alleen ingezet als het strikt noodzakelijk is om de ruit te kunnen verwijderen. De veronderstelling is dat de kit meer pasteus wordt bij verwarming, waardoor de verwachting is dat er minder kit vrijkomt.
- Het toepassen van de krabber en/of multitool is verplicht. Hierbij komt naar inschatting de meeste vezels vrij. In hoeverre er nog een verschil is tussen de krabber of multitool is op dit moment niet aan te geven. Er zijn verschillende motivaties om te veronderstellen dat de krabber worst-case is, maar dit geldt eveneens voor de multitool. Tevens bepaalt de klus welk gereedschap het beste kan worden ingezet (vooraf niet te reguleren).
- Zodra er vanuit arbeidshygiënisch oogpunt aanleiding is te verwachten dat er toch een relevant verschil is tussen de krabber en multitool, zal in een proefopstelling het verschil nader worden onderzocht.

1 juni 2017

Stofzuiger bij het krabben

Dit punt zal worden overgenomen in het definitieve protocol, tenzij uit de studie blijkt dat bij het kit verwijderen überhaupt geen sprake is van een verhoogde blootstelling ten opzichte van de achtergrondconcentratie.

Aantal personen dat wordt bemeten en hoeveelheid personen aanwezig

Wij verwachten ten minste 3 verschillende projecten, waarbij telkens 2 medewerkers worden bemeten (2 dagen per project). Dit levert het minimale aantal van 9 metingen op. Dus minimaal 6 verschillende personen. In de vuile ruimte zijn 2 personen aanwezig, die beide worden bemeten. In de schone ruimte werken doorgaans ook 2 personen (DTA en ondersteunend). Die worden niet bemeten.

Utiliteitsbouw versus Woningbouw

Hierin wordt geen verschil gemaakt. Uiteindelijk is het vooral van belang hoeveel meters asbesthoudende kit verwijderd worden binnen een bepaald tijdsbestek. Tijdens de uitvoering van de metingen zullen daarom het aantal meters kit dat is verwijderd, worden geregistreerd.

Werkwijze glaszetter

Het is onder de huidige normen niet mogelijk om de validatiestudie uit te voeren met glaszetters. Om dit punt te ondervangen, is opgenomen dat er controlemetingen worden uitgevoerd na dit validatieproject.

Binnen- en buitensituatie

Het is inderdaad riskant om binnen- en buitensituaties in 1 groep te nemen. Echter vergelijkbaar met de discussie over krabber en multitool is het op voorhand niet aan te geven welke situatie de realistische worst-case is. Buiten bij goede afscherming is mogelijk slechter dan binnen in een heel grote ruimte. Dit punt gaan we vergelijkbaar behandelen als krabber – multitool. Als er aanleiding is te veronderstellen dat er toch verschillen zijn, wordt de groep gesplitst.

Alleen categorie 2-5%

Het zal langer duren voordat wij voldoende projecten hebben bij categorie 2-5%. Het is daarom de wens van de klankbordgroep om te splitsen. Het zou ook kunnen zijn dat groep 0,1-2% wel tot positieve validatie leidt, maar 2-5% niet.

Minimale meetduur van 3 uur

De meetduur van minimaal 3 uur blijft in het validatieplan, omdat het meettijd met alleen asbest activiteiten betreft. De gemaakte meters kit die zijn verwijderd, worden geregistreerd. Bovendien verwijst SCI-547 naar SCI-548, dat stelt dat liefst meer dan 6 uur wordt gemeten, maar in ieder geval minimaal 1 uur.

Windkracht

Als maximale windkracht is 5 Beaufort opgenomen in het validatieplan. En verder zoals al vermeld een volledige afscherming rondom.

Niet asbesthoudende activiteiten

Niet asbesthoudende activiteiten zijn beschreven in Sci 548: bijvoorbeeld natte schoonmaak, maken afzetting, plaatsing materialen, opruimen na schoonmaak. Mogelijk zijn er nog andere nader te

3

1 juni 2017

bepalen activiteiten. Om te borgen dat deze niet worden bemeten, zal de arbeidshygiënist bij de uitvoering van de metingen aanwezig zijn.

Graag horen wij op korte termijn of dit validatieplan definitief gemaakt kan worden. Wij stellen een termijn van 1 week voor.

Mocht u het validatieplan liever mondeling bespreken, dan zijn wij uiteraard bereid een overleg te organiseren.

Wij hopen u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Indien u nog vragen heeft, kunt u uiteraard contact met ons opnemen.

Met vriendelijke groet,

Rogier Goes

Bijlage B: notitie van Auxilium HSE mbt meetduur

Notitie Duur metingen validatiestudie

Kenmerk: 1710.093

Datum: 19 oktober 2017

Inleiding

Aedes, Onderhoud NL en het Kenniscentrum Glas laten een validatiestudie uitvoeren waarin zij willen nagaan of het verwijderen van asbesthoudende kitlagen uitgevoerd kan worden in RK1 in plaats van RK2. In april 2017 is een validatieplan voor deze studie goedgekeurd door Ascet. Uit de eerste metingen blijkt dat het lastig is om de in het validatieplan genoemde meetduur te halen. De klankbordgroep heeft Auxilium HSE recent verzocht om na te gaan of een kortere meetduur verantwoord is. In deze notitie doet Auxilium HSE een voorstel voor de wijze waarop de meetduur verantwoord kan worden verkort.

Eisen aan duur metingen

Voor de validatiestudie Verwijderen asbesthoudende kitlagen worden persoonsgebonden en stationaire metingen uitgevoerd.

Sci-547 geeft aan dat deze metingen een zo groot mogelijk gedeelte van de werkdag moeten beslaan. Dit sluit aan bij de stand der wetenschap: metingen van 6 tot 8 uur geven een goed beeld van de blootstelling over een dag.

Duur metingen in eerste validatieplan

Al bij het eerste validatieplan is aangegeven dat 6 tot 8 uur meten bij het verwijderen van asbesthoudende kitlagen niet mogelijk is. Er wordt gewerkt in compartimenten, er gelden verplichte pauzemomenten en er mag alleen gemeten worden bij werkzaamheden waarbij asbestblootstelling voor kan komen. In overleg met de arbeidshygiënist in de begeleidingscommissie van Ascet is in het eerste validatieplan gekozen voor een meetduur van ten minste 3 uur.

Nu de eerste metingen zijn gedaan, blijkt dat ook deze meetduur nauwelijks gehaald wordt.

Nieuw voorstel: cyclusmetingen

De klankbordgroep (Aedes, Onderhoud NL, Kenniscentrum glas van Bouwend NL) heeft ons gevraagd om na te gaan in hoeverre het verantwoord is om de meetduur te verkorten. Dit is op een verantwoorde wijze mogelijk wanneer wordt overgegaan op het meten van een cyclus (taakmetingen) in combinatie met een worst case aanname.

Een cyclus bestaat uit alle asbesthoudende werkzaamheden bij het verwijderen van één ruit. Dus:

1. Kit insnijden
2. Ruit verwijderen
3. Kit volledig verwijderen
4. Opruimen restanten (droge schoonmaak).

Bij de meting wordt minimaal één **volledige** cyclus gemeten of een veelvoud ervan.

Een eis daarbij is dat de meetduur minimaal één uur is. Als de situatie het toelaat, wordt gekozen voor het verwijderen van 2 of meer ruiten, zodat de meettijd zolang mogelijk is en verschillen tussen ruiten genivelleerd worden.

Een belangrijke vereiste is tevens dat de detectielimiet bij de meting minimaal 200 vezels/m³ moet zijn. Bij voorkeur wordt dit bereikt door een langere meettijd. Is dit niet voldoende dan wordt het aantal te tellen velden bij de analyse van het filter verhoogd.

Omrekenen cyclusblootstelling naar dagblootstelling

Na enkele oriënterende vragen bij saneerders, blijkt dat de duur van activiteiten tijdens standaard RK1 situaties zeer uiteenloopt. Het is niet mogelijk om op voorhand een 'standaard' werkdag te definiëren. Om die reden wordt ter bepaling van de daggemiddelde concentratie gekozen voor een worst case berekening: De concentratie tijdens de cyclus wordt gezien als de daggemiddelde concentratie. Er wordt niet gecorrigeerd voor perioden waarop geen asbestactiviteiten worden uitgevoerd.

Kritische noot

De blootstellingsmetingen tijdens de cyclus van asbesthoudende taken is meer worst-case dan een blootstellingsmetingen tijdens (een representatief deel van) de werkdag. De reden hiervoor is dat gedurende de werkdag ook andere taken kunnen plaatsvinden, waarbij slechts in geringe mate sprake is van blootstelling aan asbest (bijv. verplaatsen gereedschap, voorbereidend werk).

**Bijlage C: Overzicht validatiemetingen gericht op de sanering van
asbesthoudende beglazingskit**

Overzicht validatiemetingen gericht op de sanering van asbesthoudende beglazingskit

D t/m M Door Prins Milieu Consultancy b.v. verzameld en gerubriceerd in maart-april 2017 bij woningcorporaties Mitros, Portaal, Talis en Woonbron
A t/m C, etc. Afkomstig van dataset dat al eens bij Sci 547-commissie is ingediend.
Vanaf AC Verzameld bij diverse woningcorporaties vanaf 2017

Betref validaties waarbij (ook) antrophyllithoudende kit is afgeschaald

Code case	Soort asbest en percentage	Bevestiging	Plaats/kenmerk validatie	Beschikbaar gesteld via:	containing/buitensanering	Gebruikt gereedschap	Emissiebeperkende maatregelen	Aantal containments		Aantal metingen		Meettijd			(Nominale) Concentraties (vezels/m ³)			In project onder risicoklasse 1 uitgevoerd	Toelichting/afschaling van risicoklasse 2 naar 1		
								1 methodiek	worst-case	PAS	Stationair	Minuten	Incl. droge schoonmaak	Registratie	< 10 % grenswaarde (200 vezels/m ³)	< grenswaarde (van 2.000 vezels/m ³)	> grenswaarde (van 2.000 vezels/m ³)				
A	0,1-2% chrysotiel	Gekitte ramen, glaslaten niet gekit	Amersfoort / 24.16.00020.1	De Alliantie	Containment	Krabber en beitels	Geen	3	-	3 (3 x 1)	6 (3 x 2)	35 tot 45	ja	ja	3 x PAS en 5 x Stat. <200 en 1 x Stat. <2.000	ja	nvt	ja	In elk containment werd door 1 saneerder gewerkt.		
B	0,1-2% en 2-5% antrophylliet / 2-5% Tremoliet	Gekit	Amsterdam / 3.13.0037.AR.21.MG	Beelen is opdrachtgever	Buitensanering (met folie-wanden)	Fohn en krabber/plamuurmes	Asbeststofzuiger	3	-	3 (3 x 1)	3 (3 x 1)	30 tot 67	ja	ja	nee	3 x PAS <620 á 1.700 en 3 x Stat. <1.700 - 320	nvt	ja			
C	0,1-2% antrophylliet / 2-5% chrysotiel	Gekit	Delft / 15.011410/11/12.v1	Asbest Assist is opdrachtgever	Buitensanering	Krabber en beitels	Asbeststofzuiger	3	-	6 (3 x 2)	6 (3 x 2)	111 tot 175	ja	ja	12 x <190 á <200	ja	nvt	ja	Er zijn wel veel ramen gesaneerd.		
D	2-5% chrysotiel	Gekit vanaf de binnenzijde	Nieuwegein/15.05089	Mitros	Containment	Fohn en krabber	2 x gebruik stofzuiger	5	-	5 (5 x 1)	10 (5 x 2)	61 tot 66	ja	ja	15 x <191 á <197	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden.		
E1	0,1-2% chrysotiel en 2-5% antrophylliet	Gekit	Utrecht/14.03900 dd 9 januari 2015	Mitros	Containment	Vooraf krabber (en brander), 1 x inzagen met Multitool	Geen	3	-	3 (3 x 1)	3 (3 x 1)	40 tot 65	ja	ja	9 x <598 á <971	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden.		
E2	2-5% chrysotiel	Gekit	Utrecht/14.03900 dd 6 maart 2015	Mitros	Containment	Krabber (en brander)	Asbeststofzuiger in 1 containment	-	3	6 (3 x 2)	3 (3 x 1)	28 tot 40	ja	ja	9 x <734 á <999	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden.		
E3	2-5% chrysotiel	Gekit	Utrecht/14.03900 dd 16 maart 2015	Mitros	Containment	Krabber (en brander), multitoool voor inzagen van glas	Geen	-	3	6 (3 x 2)	3 (3 x 1)	23 tot 31	ja	ja	nee	nee	8 x <964 á <997 en 1 x (stationair 2.402 chrysotiel (met nulmeting van 1.813 chrysotiel)	Onbekend	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden. Bij alle 3 containments zijn bij de nulmetingen in concentraties van rond de 2.000 vezels /m3 amfibool en chrysotiel-asbest aangetoond. Er mag vanuit worden gegaan dat sprake was van kruisverontreiniging. In elk containment was 1 saneerder werkzaam met op beide schoulers een PAS-meting.		
E4	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	Gekit	Utrecht/14.03900 dd 27 maart 2015	Mitros	Containment	Krabber (en brander), multitoool voor inzagen van glas	Geen	-	3	3 (3 x 1)	3 (3 x 1)	35 tot 50	ja	ja	nee	nee	8 x <969 á <995 en 1 x (stationair) 2.841 amfibool (met nulmeting van 1.733 chrysotiel)	Onbekend	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden. Bij 1 containment is bij de nulmeting een concentratie van 1.733 vezels /m3 amfibool aangetoond. Er is sowieso sprake van een vorm van kruisverontreiniging.		
F	2-5% chrysotiel	Gekit	Nijmegen/2014.005042 / 2014.006038	Talis	Containment	Krabber	Geen	3	-	6 (3 x 2)	9 (3 x 3)	60 tot 150	ja	ja	nee	nee	11 x <742 á <995 en 4 x 1.797 á 3.908	ja	Op basis van de oude grenswaarde is het project uitgevoerd.		
G	2-5% chrysotiel	Gekit	Nijmegen/2014021696.1	Talis	Containment	Krabber	Geen	3	-	6 (3 x 2)	3 (3 x 1)	45 tot 130	ja	ja	88'9 x <395 á <988	ja	nvt	ja			
H	2-5% chrysotiel	Gekit	Nijmegen/2014022658.1	Talis	Containment	Krabber	Geen	3	-	6 (3 x 2)	3 (3 x 1)	30 tot 52	ja	ja	9 x <342 á <985	ja	nvt	ja			
I	0,1-2% chrysotiel	Gekit	Nijmegen/RPS/1405574	Talis	Containment	1 x krabber en 2 x multitoool	Asbeststofzuiger	3	-	3 (3 x 1)	3 (3 x 1)	39 tot 51	ja	ja	nee	6 x <690 á 290	nvt	ja			
J	0,1-2% antrophylliet	Gekit	Nijmegen/RPS/1506717A00	Talis	Buitensanering (met windschermen)	1 x stanleymes en 2 x multitoool	Asbeststofzuiger	-	3	6 (3 x 2)	3 (3 x 1)	38 tot 45	ja	ja	9 x <190	ja	nvt	ja			
K	Niet bekend, rapport 2405779.1/ 2411734.1	Gekit	Nijmegen/2411734.1	Portaal	Containment	Beitel (laagje kozijn weghakken) en krabber	Geen	3	-	12 (3 x 4)	3 (3 x 1)	45 tot 59	ja	nee	11 x <60 á <120	ja	nvt	ja	Het betreft een wat oudere validatie, waarbij in elk van de 3 containments vier pas-metingen zijn gedaan. In een containment zijn de vier pas-metingen overbeladen.		
L	0,1-2% chrysotiel	Gekit	Leiden/14.03898	Portaal	Containment	Krabber en brander (2 x insnijden met multitoool)	Geen	-	3	3 (3 x 2)	3 (3 x 1)	45 tot 100	ja	ja	9 x <952 á <992	ja	nvt	ja	In een containment is een krabber gebruikt om het raam vrij te krijgen, terwijl in de andere twee containments een fijnzaag is gebruikt. Een containment bleek overbelast en is nogmaals gedaan.		
M	2-5% chrysotiel (in pandig)	gekit	Leiden/ AA&C 16.8660.A1	Prins Milieu Consultancy	Containment	2 x krabber, frezen en schuren en 1 x kozijnen wegzagen	Geen	-	3	6 (3 x 2)	6 (3 x 2)	60	ja	ja	12 x <190	ja	nvt	ja	Zowel de in- als uitpandig toegepaste beglazingskit is gevalideerd. Daarnaast is de uitpandig aangebrachte montagekit gevalideerd.		
M	0,1-2% en 2-5% chrysotiel en 2-5% antrophylliet	Ook montagekit in buitengevels	Leiden/ AA&C 16.8660.A1	Prins Milieu Consultancy	Buitensanering	2 x krabber, frezen en schuren en 1 x kozijnen wegzagen	Geen	-	3	6 (3 x 2)	1	60	ja	ja	7 x <190	ja	nvt	ja	In de containments heeft 1 DAV'er twee PAS-metingen gedaan.		
N	0,1-2% chrysotiel	Gekit	Sliedrecht/24.14.03554.1	ASVZ is opdrachtgever	Containment	Krabber	Asbeststofzuiger	3	-	6 (3 x 2)	3 (3 x 1)	75	ja	nee	9 x <300	ja	nvt	ja	Van de 4 containments is 1 containment niet bij de validatie betrokken omdat de werkzaamheden te langzaam zijn uitgevoerd.		
O	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	Gekit	Den Bosch/3.15.0072.AR.11.DBO	Clevers is opdrachtgever	Containment	Multitoool en beitels	Asbeststofzuiger	3	-	3 (3 x 1)	3 (3 x 1)	65 tot 74	ja	ja	6 x <190	ja	nvt	ja	In twee van de drie containments is ook een vensterbank met breuk verwijderd.		
P	0,1-2% antrophylliet	Gekit	Den Haag/24150072	Smits is opdrachtgever	Containment	Krabber	Geen	3	-	12 (3 x 4)	3 (3 x 1)	45 tot 120	ja	nee	15 x <100	ja	nvt	ja	In elk containment was 1 saneerder werkzaam met op beide schoulers een PAS-meting. De werktijd lijkt wel lang per raam.		
Q	Niet bekend, DAP project 11.01097	Gekit	Nieuwegein/13.02793	Mitros	Containment	1 x krabber en 2 x multitoool	Asbeststofzuiger in 1 containment	-	3	6 (3 x 2)	3 (3 x 1)	60 tot 80	ja	ja	9 x <981	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden.		
R	0,1-2% chrysotiel	Gekit	Nieuwegein/13.03071	Mitros	Containment	1 x krabber en 2 x multitoool	Asbeststofzuiger in 1 containment	-	3	6 (3 x 2)	3 (3 x 1)	54 tot 60	ja	ja	9 x <715 á <981	ja	nvt	ja			
S	2-5% chrysotiel	Gekit	Nieuwegein/14.03550	Mitros	Containment	1 x brander en krabber, 2 x multitoool	Asbeststofzuiger in 1 containment	-	3	6 (3 x 2)	3 (3 x 1)	45 tot 60	ja	ja	9 x <964 á <995	ja	nvt	ja			
T	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	Gekit	Heiloo/86395	Asbesthulp is opdrachtgever	Containment	Krabber	Geen	3	-	3 (3 x 1)	3 (3 x 1)	Circa 60	ja	nee	6 x <921 á <963	ja	nvt	ja			
U	2-5% antrophylliet	Gekit	Etten-Leur/13.146.10	Mooiland	Buitensanering	Krabber, Feinsnijder en steekmes	Geen	-	3	3 (3 x 1)	3 (3 x 1)	35 tot 43	ja	ja	nee	5 x <770 á <920 en 1 x 1.600	nvt	ja	In deze validatie zijn ook saneringswerkzaamheden in containments uitgevoerd.		
U	2-5% antrophylliet	Gekit	Etten-Leur/13.146.10	Mooiland	Containment	Krabber, Feinsnijder en steekmes	Geen	-	3	3 (3 x 1)	3 (3 x 1)	35 tot 43	ja	ja	nee	5 x <770 á <920 en 1 x 1.600	nvt	ja	In deze validatie zijn ook saneringswerkzaamheden in buitensanering uitgevoerd.		
V	0,1-2% chrysotiel	Gekit	Dongen/13.183.2	Mooiland	Containment	Krabber, Feinsnijder en steekmes	Geen	-	3	3 (3 x 1)	3 (3 x 1)	26 tot 59	ja	ja	nee	nee	5 x 600 á 1.500 en 1 x 2.400	ja			
W	0,1-2% chrysotiel	Gekit	Apeldoorn/83812	Mooiland Vitalis	Containment	Kitsnijder (Fein) en steken	Asbeststofzuiger	3	-	4 (2 x 2)	-	niet bekend	ja	nee	nee	2 x <732 á <957 en 2 x 244 á 319	nvt	ja	Uit een asbestinventarisatie blijkt wel dat in veel kitmonsters geen asbest aanwezig was.		
X	0,1-2% chrysotiel	Gekit	Zutphen/3.15.0070.AR.11.DBO	Mooiland	Buitensanering	Krabber	Geen	3	-	6 (3 x 2)	3 (3 x 1)	76 tot 88	ja	ja	9 x <190 á <200	ja	nvt	ja			
Y	0,1-2% chrysotiel	Gekit	Zutphen/3.15.0070.AR.21.DBO	Mooiland	Containment	Krabber	Geen	3	-	3 (3 x 1)	3 (3 x 1)	54 tot 76	ja	ja	6 x <180 á <60	ja	nvt	ja			
Z	Niet bekend, DAP project 14.03893	Gekit	Krommenie/14.03893	Stichting Parteon	Containment	Krabber (en brander)	Geen	3	-	6 (3 x 2)	3 (3 x 1)	40 tot 50	ja	ja	nee	9 x <915 á 1.024	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden.		
AA	0,1-2% chrysotiel	Gekit	Wormerveer/15.05032	Stichting Parteon	Containment	Krabber en insnijden met multitoool	Tijdens insnijden multitoool in 1	-	3	6 (3 x 2)	3 (3 x 1)	33 tot 43	ja	ja	9 x <987 á <997	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden. Bij 1 O-meting is 1.798 amfibool gemeten.		
AB	0,1-2% chrysotiel	Gekit	Vlaardingen/NOM 140427	Portaal	Containment	Krabber (en fohn) en Multitoool	Geen	-	3	6 (3 x 2)	-	60	ja	ja	9 x <700 á <860	ja	nvt	ja			
AC	0,1-2% chrysotiel	Gekit	Nijmegen/P17133 dd 26 augustus 2017	Talis	Buitensanering	Krabber en multitoool	water en niet constant gebruik van stofzuiger	3	-	6 (3 x 2)	3 (3 x 1)	60	ja	ja	9 x <162 á <189	ja	nvt	ja	Het betreft restanten van eerder verwijderde beglazingskit. De werkgebieden zijn met folie afgeschermd.		
AD	0,1-2% anthofylliet	Gekit	Nijmegen/P17133 dd 26 augustus 2017	Talis	Buitensanering	Multitoool en krabber	water en niet constant gebruik van stofzuiger	3	-	6 (3 x 2)	6 (6 x 1)	60	ja	ja	12 x <200	ja	nvt	ja	Het betreft restanten van eerder verwijderde beglazingskit. De werkgebieden zijn met folie afgeschermd.		
AE	2-5% chrysotiel	Gekit	Huizen/1603864A02	Alliantie	Containment	Krabber en brander	Geen	3	-	5 (2 x 1 en 1 x 1)	6 (3 x 2)	60 tot 101	ja	ja	11 x <200	ja	nvt	ja	Het betreft restanten van de oude beglazingskit.		
AF	0,1-2% chrysotiel	Gekit	Hilversum/1701233A01 dd 3 april 2017	Alliantie	Buitensanering (met windschermen)	Krabber en beitels	Asbeststofzuiger	3	-	6 (3 x 2)	6 (3 x 2)	83 tot 103	ja	ja	11 x <200 en 1 x 67	ja	nvt	niet bekend	Obv de bovengrens van 1 meting kon slechts gedurende 233 minuten per dag gesaneerd worden onder risicoklasse 1.		
AG	0,1-2% chrysotiel	Gekit	Hilversum/1701233A01 dd 13-7-2017	Alliantie	Buitensanering (met windschermen)	Multitoool	Asbeststofzuiger	3	-	6 (3 x 2)	6 (3 x 2)	61 tot 65	ja	ja	nee	9 x <200 en 3 x 41 á 230	nvt	nee	Enkele metingen waren hoger dan de 10%-grenswaarde. Er kon geen rk-1-werk van worden gemaakt.		
AH	0,1-2% chrysotiel	Gekit	Hilversum/1512201501 dd 4-5-2016	Alliantie	Containment	Multitoool, krabber en brander	Geen	3	-	3 (3 x 1)	6 (3 x 2)	204 tot 214	ja	ja	6 x <200 en 2 x 56 á 68	ja	nvt	niet bekend	Obv de bovengrens van 2 metingen kon slechts gedurende circa een halve dag onder risicoklasse 1 worden gesaneerd.		
AI	Niet bekend, RPS rapport 1502125A00	Gekit	Huizen/1503253A00	Alliantie	Buitensanering (met windschermen)	2 x multitoool en 1 x krabber	Asbeststofzuiger	3	-	6 (3 x 2)	6 (3 x 2)	100 tot 125	ja	ja	11 x <86 á <150 en 1 x 30	ja	nvt	ja			
								Totaal aantal metingen		209	152										

Bijlage C Instemmingsbrief m.b.t. herziening/aanvulling

Beoordelingscommissie SCi 547

De beoordelingscommissie SCi 547 is een onafhankelijke commissie die beoordeelt of nieuwe werkmethoden en/of technieken voldoen aan de criteria van de SCi 547. De commissie heeft als doel het borgen van goede risicobeheersing voor mens en omgeving bij het toepassen van een nieuwe werkmethode of techniek.

Aedes

T,a,v, de heer R.Goes

Postbus 93121

2509 AC Den Haag

21 maart 2018

Geachte heer Goes,

Op 19 maart 2018 heeft de commissie SCi 547 de "Herziening/aanvulling van het Plan voor landelijke validatie van asbesthoudende beglazingskitten" besproken. Naar aanleiding daarvan bericht de commissie u als volgt:

De commissie kan zich vinden in de aangepaste opzet met daarbij de volgende opmerkingen.

2.1 Meetduur

Conclusie: De bovenstaande argumentatie leidt tot het inzicht dat de meetduur bij nieuwe validatiestudies tenminste 1 uur zal zijn. Enkel in gevallen waar langere meettijden haalbaar zijn, kan ervoor worden gekozen om de meettijd te verlengen.

Reactie commissie.

De commissie kan zich vinden in deze conclusie mits de hoeveelheid kit die per uur wordt verwijderd is representatief is voor een praktijksituatie. Verder is de commissie van mening dat daar waar langere meettijden mogelijk zijn daar ook voor moet worden gekozen.

2.2 Gebruik van oude(re) validatiestudies

Conclusie: Ten opzichte van het validatieplan dat in 2017 is ingediend, worden gegevens uit deze circa 40 validatiemetingen nu wel benut om combinaties van toepassingen en saneringsmethoden beter te onderbouwen. Het ligt voor de hand dat één of meerdere van deze oude(re) studies worden gebruikt voor een specifieke combinatie van een asbesthoudende toepassing en saneringsmethode.

Reactie commissie.

De commissie kan zich vinden in deze conclusie mits bij de te gebruiken studies resultaten van analyses van materiaalmonsters beschikbaar zijn zodat aangetoond kan worden dat daadwerkelijk asbesthoudende kit is verwijderd.

2.3 Gebruik van emissiebeperkende maatregelen

Conclusie: Tijdens de (nieuwe) validatiemetingen wordt rekening gehouden met het gebruik van emissiebeperkende maatregelen, zoals benevelen (met water) en bronafzuiging (met een stofzuiger)

Reactie commissie.

De commissie kan zich vinden in deze conclusie.

2.4 Emissie-verschillen tussen containment en (afgeschermd) buitensanering

Conclusie: Uit de bovenstaande vergelijkingstabel en de conclusies blijkt dat (in theorie) het uitvoeren van validatiemetingen als een binnen- of buitensanering voor wat betreft de emissie van asbestvezels vergelijkbaar is. Het effect van de weersinvloeden (vooral wind) op het verspreiden van asbestvezels wordt opgeheven door een grotere emissie door de verwerking en/of uitharding van de kit in een buitensanering.

Deze conclusie zal nog moeten worden onderbouwd gaandeweg het traject van de landelijke validatie. De beschikbare – en nieuwe validatiemetingen (zie paragraaf 2.2) zullen de onderbouwing daarvoor moeten leveren.

Beoordelingscommissie SCi 547

De beoordelingscommissie SCi 547 is een onafhankelijke commissie die beoordeelt of nieuwe werkmethoden en/of technieken voldoen aan de criteria van de SCi 547. De commissie heeft als doel het borgen van goede risicobeheersing voor mens en omgeving bij het toepassen van een nieuwe werkmethode of techniek.

Reactie commissie.

De commissie onderschrijft dat deze conclusie nog onderbouwing behoeft en geeft daarbij mee dat het wellicht te overwegen is om alle scenario's in een buitensituatie te bemeten. Wanneer er een containment gebouwd wordt is er geen invloed van weersomstandigheden en heeft de kit blootgestaan aan weersinvloeden. Wellicht leidt tot een kortere lijst van scenario's welke gevalideerd dienen te worden.

2.5 Noodzaak voor materiaalmonsters

Conclusie: *Het nemen van materiaalmonsters is alleen van toepassing als op een locatie veel variatie in de samenstelling van de beglazingskit aanwezig is. Dit kan als er visueel sprake is van afwijkende kleuren en samenstellingen van de beglazingskiten. Op dat moment is het nemen van materiaalmonsters noodzakelijk.*

Reactie commissie.

De commissie is van mening dat het nemen van tenminste één materiaalmonster altijd noodzakelijk is. De hoeveelheid extra monsters hangt af van de variatie in visuele kenmerken en structuur van de kit die wordt aangetroffen.

Overwegingen mbt Montagekitten in geveldelen (pag. 9)

De aanneme dat de resultaten van de validatiestudie voor beglazingskiten tevens van toepassing zijn op montagekitten in geveldelen, moet nader worden onderbouwd. Verschillen zouden o.m. kunnen zitten in de aard van de kit (plastisch/ bros), de hoeveelheid kit die per uur kan worden verwijderd, en de bereikbaarheid en ondergrond van de kit (en daarmee de wijze van verwijdering). Voor deze nadere onderbouwing zou een aparte set metingen nodig kunnen zijn.

4.3 Beheersing van de werkmethode

De commissie is van mening dat het gestelde in paragraaf 4.3 inzake beheersing werkmethode voor wat betreft toetsing en controle onjuist is. Toetsing van de werkmethode is in eerste instantie geen taak voor het bevoegde gezag maar voor de opdrachtgever en/of de uitvoerder

De commissie vertrouwt er op u hiermede voldoende te hebben geïnformeerd, en verblijft

Met vriendelijke groet,

E.M.M. Van de Voort
Voorzitter

**Bijlage D Reactie (per email) op bezwaar instemmingsbrief
m.b.t. herziening-/aanvulling**

Van: Validatie 547-548 <validatieonderzoek@ascert.nl>

Datum: 19 april 2018 om 08:43:44 CEST

Aan: Rogier Goes <r.goes@aedes.nl>

Onderwerp: Antw.  Reactie commissie SCi 547 herzien plan beglazingskit 

Geachte heer Goes,

Naar aanleiding van uw mail van 9 april 2018 in reactie op de brief van de commissie inzake het herziene "plan voor landelijke validatie van asbesthoudende beglazingskit" het volgende.

In uw mail constateert u het volgende:

"We zijn echter wel verrast door de eis van de materiaalmonsters. Deze eis zorgt er heel concreet voor dat alle oude validatiemetingen in een klap niet meer kunnen worden gebruikt. Dit beoordelen wij dan ook als onterecht. Temeer omdat deze eis geen grondslag kent:

- *in geen van de richtlijnen/protocollen (niet in de oude SC 548, noch in de huidige SCi 547 en SCi 548) wordt melding gemaakt van het nemen van (extra) materiaalmonsters voor- of tijdens validatiemetingen;*
- *er zijn geen tussentijdse, aanvullende interpretatie-documenten die dergelijke monsternames verplicht stellen;"*

In reactie hierop is de commissie van mening dat er sprake is van een misverstand.

In het herziene plan wordt op twee punten gesproken over materiaalmonsters.

Onder **2.2** wordt in een conclusie weergegeven dat gegevens van ca. 40 validatiemetingen uit het validatieplan dat in 2017 is ingediend nu wel worden benut om combinaties van toepassingen en saneringsmethoden te onderbouwen. In haar reactie stelt de commissie dat de *"bij de te gebruiken studies resultaten van analyses van materiaalmonsters beschikbaar zijn"*. Hierbij gaat de commissie ervan uit dat wanneer een inventarisatierapport is gemaakt er dan ook analyse beschikbaar is.

Onder **2.5** wordt in een conclusie weergegeven dat het nemen van materiaalmonsters alleen van toepassing is als op een locatie veel variatie is in de samenstelling van de beglazingskit. In haar reactie stelt de commissie dat het nemen van ten minste één materiaalmonster altijd noodzakelijk is en dat het nemen van aanvullende monsters afhangt van de variatie in de visuele kenmerken en structuur van de kit.

De oorsprong voor dit punt vindt u op pagina 7 van 13 waar staat dat:

"Voor de volledigheid wordt nog opgemerkt dat in geen van de verzamelde oude(re) validatiemetingen materiaalmonsters zijn genomen en dat het niet is voorgeschreven in de SCi- 547 noch de SCi 548". De vooronderstelling van die zinsnede is, volgens de commissie, dat voorafgaand aan de validatiemetingen wel een inventarisatierapport is gemaakt, en dat daarmee aan de monstername-voorwaarde wordt voldaan.

De commissie vertrouwt erop hiermee haar reactie te hebben verduidelijkt en eventuele misverstanden te hebben weggenomen.

Vertrouwende u hiermede van dienst te zijn geweest,

Met vriendelijke groet,

Erik van de Voort

Onafhankelijk voorzitter

Tel: +31641802016

Mail: validatieonderzoek@ascert.nl

Van: Rogier Goes <r.goes@aedes.nl>

Verzonden: maandag 9 april 2018 13:30

Aan: Validatie 547-548

CC: Rogier Goes

Onderwerp: RE: Reactie commissie SCi 547 herzien plan beglazingskit

Geachte heer Van de Voort,

Dank voor uw brief van 21 maart en de reactie van de commissie op de 'Herziening/aanvulling van het plan voor landelijke validatie van asbesthoudende beglazingskitten'.

Het is fijn om te zien dat onze conclusies door de Beoordelingscommissie SCi 547 worden gedeeld. Dat vergroot de kans op een succesvolle afschaling.

We zijn echter wel verrast door de eis van de materiaalmonsters. Deze eis zorgt er heel concreet voor dat alle oude validatiemetingen in een klap niet meer kunnen worden gebruikt. Dit beoordelen wij dan ook als onterecht. Temeer omdat deze eis geen grondslag kent:

- in geen van de richtlijnen/protocollen (niet in de oude SC 548, noch in de huidige SCi 547 en SCi 548) wordt melding gemaakt van het nemen van (extra) materiaalmonsters voor- of tijdens validatiemetingen;
- er zijn geen tussentijdse, aanvullende interpretatie-documenten die dergelijke monsternames verplicht stellen;

De eis komt (dus) evenmin terug in de samenvatting van de toetsingshandvatten voor een validatiestudie volgens de SCi 548 (uitgereikt tijdens voorlichtingsbijeenkomst van 27-6-2017, mede georganiseerd door de Inspectie SZW (i-SZW). Deze checklist treft u bijgaand aan.

Voorafgaand aan een validatiemeting werd en wordt een asbestinventarisatie uitgevoerd. In deze inventarisaties zijn veelal meerdere materiaalmonsters genomen en is de visuele beoordeling van de beglazingskit in de raamkozijnen omschreven. Dat betekent dat onderzocht wordt of visueel overal dezelfde kit aanwezig is of dat sprake is van een verdeeldheid in het voorkomen van de asbestverdachte kit.

We verwijzen verder naar paragraaf 2.5 ('noodzaak materiaalmonsters') in onze 'Herziening/aanvulling van het plan voor landelijke validatie van asbesthoudende beglazingskitten', waarin we deze aanpassing al uitgebreid hebben toegelicht.

We vertrouwen erop dat de commissie SCi 547 haar standpunt op dit punt herziet.

Met vriendelijke groet,

Aedes vereniging van woningcorporaties/ Aedes-Actiz Kenniscentrum Wonen-Zorg

Rogier Goes

wonen-zorg-gezond&veilig wonen

M 06 109 758 26

www.aedes.nl

www.kcwz.nl

Twitter: [@RogierGoes](https://twitter.com/RogierGoes)

LinkedIn: [Rogier Goes](https://www.linkedin.com/in/RogierGoes)

Bijlage E Overzicht validatiemetingen gericht op de sanering van asbesthoudende beglazingskit, versie 4

Bijlage E: Overzicht van validatiemetingen gericht op de sanering van asbesthoudende beglazingskit

Codering HEG	Studie	Soort asbest en percentage	Bevestiging	Plaats/kenmerk validatie	Beschikbaar gesteld via:	Contain ment	Persoon	containment/ buitensanering	Werkmethodiek	Emissie beperkende maatregelen	Concentraties (vezels/m ³)				Meettijd				
											PAS-metingen		PAS-metingen tbv statistiek	1/2 BOG's van PAS- metingen	Stationair-metingen		Minuten	Incl. droge schoonmaak	Tijd registratie
I	AI	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Huizen/RPS/11501415A00 dd 17 juli 2015	Alliantie	2a	A	Buitensanering (met windschermen)	Krabber	Asbeststofzuiger	1	<86	86		2	<86 en <86	125	ja	ja
I	AI	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Huizen/RPS/11501415A00 dd 17 juli 2015	Alliantie	2b	C	Buitensanering (met windschermen)	Krabber	Asbeststofzuiger	1	<86	86		2	<86 en <86	125	ja	ja
I	I	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Nijmegen/RPS/1405574 dd 7 januari 2015	Talis	1	A	Containment	Krabber	Asbeststofzuiger	1	<700	700		1	230 (5,9-1.300)	51	ja	ja
I	N	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Sliedrecht/24.14.03554.1 dd 15 mei 2014	ASVZ is opdrachtgever	1	A	Containment	Krabber	Asbeststofzuiger	1	<300	300		1	<300	75	ja	nec
I	N	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Sliedrecht/24.14.03554.1 dd 15 mei 2014	ASVZ is opdrachtgever	2	A	Containment	Krabber	Asbeststofzuiger	1	<300	300		1	<300	75	ja	nec
I	N	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Sliedrecht/24.14.03554.1 dd 15 mei 2014	ASVZ is opdrachtgever	3	A	Containment	Krabber	Asbeststofzuiger	1	<300	300		1	<300	75	ja	nec
II	A	0,1-2% chrysotiel	Gekitte ramen, glaslatten niet gekit	Amersfoort / 24.16.000020.1 dd 19 april 2016	De Alliantie	1	A	Containment	Krabber en beitels	Geen	1	<190	190		2	<190 en 100 (0-360)	43	ja	ja
II	A	0,1-2% chrysotiel	Gekitte ramen, glaslatten niet gekit	Amersfoort / 24.16.000020.1 dd 19 april 2016	De Alliantie	2	B	Containment	Krabber en beitels	Geen	1	<190	190		2	<190 en <190	44	ja	ja
II	A	0,1-2% chrysotiel	Gekitte ramen, glaslatten niet gekit	Amersfoort / 24.16.000020.1 dd 19 april 2016	De Alliantie	3	C	Containment	Krabber en beitels	Geen	1	<200	200		2	<200 en <200	34	ja	ja
II	AA	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Wormerveer/15.05032 dd 30 april 2015	Stichting Parteon	1	A	Containment	Krabber	Geen	1	<989	989		1	<989	33	ja	ja
II	AB	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Vlaardingen/NOM 140427 dd 4 april 2014	Portaal	1	A	Containment	Krabber (en fohn)	Geen	1	<700	700		-	nvt	60	ja	ja
II	L	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Leiden/14.03898 dd 6 juni 2014	Portaal	4	A	Containment	Krabber (met brander)	Geen	1	<971	971		1	<971	50	ja	ja
II	M	0,1-2% en 2-5% chrysotiel en 2-5% antrophylliet (uitpandig)	Gekit als stopverf	Leiden/ AA&C 16.8660.A1 dd 25-8-2016	Prins Milieu Consultancy	4a	A	Buitensanering	Krabber, frezen en schuren	Geen	1	<190	190		1	<190	60	ja	ja
II	M	0,1-2% en 2-5% chrysotiel en 2-5% antrophylliet (uitpandig)	Gekit als stopverf	Leiden/ AA&C 16.8660.A1 dd 25-8-2016	Prins Milieu Consultancy	4b	C	Buitensanering	Krabber, frezen en schuren	Geen	1	<190	190		1	<190	60	ja	ja
II	M	0,1-2% en 2-5% chrysotiel en 2-5% antrophylliet (uitpandig)	Gekit als stopverf	Leiden/ AA&C 16.8660.A1 dd 25-8-2016	Prins Milieu Consultancy	5a	A	Buitensanering	Krabber, frezen en schuren	Geen	1	<190	190		1	<190	60	ja	ja
II	M	0,1-2% en 2-5% chrysotiel en 2-5% antrophylliet (uitpandig)	Gekit als stopverf	Leiden/ AA&C 16.8660.A1 dd 25-8-2016	Prins Milieu Consultancy	5b	C	Buitensanering	Krabber, frezen en schuren	Geen	1	<190	190		1	<190	60	ja	ja
II	Q	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Nieuwegein/13.02793 d.d. 4 juli 2013	Mitros	1	A	Containment	Krabber	Geen	1	<785	785		1	<785	60	ja	ja
II	R	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Nieuwegein/13.03071 dd 16 september 2013	Mitros	1	A	Containment	Krabber (met brander)	Geen	1	<715	715		1	<715	54	ja	ja
II	T	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	Glaslatten	Heiloo/86395 dd 4 juni 2013	Asbesthulp is opdrachtgever	1	A	Containment	Krabber	Geen	1	<963	963		1	<931	Circa 60	ja	nec
II	T	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	Glaslatten	Heiloo/86395 dd 4 juni 2013	Asbesthulp is opdrachtgever	2	A	Containment	Krabber	Geen	1	<941	941		1	<963	Circa 60	ja	nec
II	T	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	Glaslatten	Heiloo/86395 dd 4 juni 2013	Asbesthulp is opdrachtgever	3	A	Containment	Krabber	Geen	1	<921	921		1	<943	Circa 60	ja	nec
II	V	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Dongen/13.183.2 dd. 27 januari 2014	Mooiland	2	B	Containment	Steekmes	Geen	1	<800	800		1	<600	53	ja	ja
II	V	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Dongen/13.183.2 dd. 27 januari 2014	Mooiland	3	A	Containment	Krabber	Geen	1	300 (0-1.500)	1500		1	<800	26	ja	ja
II	X	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Zutphen/3.15.0070.AR.12.DBO dd 25 januari 2016	Mooiland	1a	A	Buitensanering	Krabber	Geen	1	<190	190		1	<180	66	ja	ja
II	X	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Zutphen/3.15.0070.AR.12.DBO dd 25 januari 2016	Mooiland	1b	B	Buitensanering	Krabber	Geen	1	<190	190		1	<180	66	ja	ja
II	X	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Zutphen/3.15.0070.AR.12.DBO dd 25 januari 2016	Mooiland	2a	A	Buitensanering	Krabber	Geen	1	<200	200		1	<200	61	ja	ja
II	X	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Zutphen/3.15.0070.AR.12.DBO dd 25 januari 2016	Mooiland	2b	B	Buitensanering	Krabber	Geen	1	<200	200		1	<200	61	ja	ja
II	X	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Zutphen/3.15.0070.AR.12.DBO dd 25 januari 2016	Mooiland	3a	A	Buitensanering	Krabber	Geen	1	<190	190		1	<190	63	ja	ja
II	X	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Zutphen/3.15.0070.AR.12.DBO dd 25 januari 2016	Mooiland	3b	B	Buitensanering	Krabber	Geen	1	<190	190		1	<190	63	ja	ja
II	Y	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Zutphen/3.15.0070.AR.21.DBO dd 4 november 2015	Mooiland	1	B	Containment	Krabber	Geen	1	<180	180		1	60 (1-330)	76	ja	ja
II	Y	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Zutphen/3.15.0070.AR.21.DBO dd 4 november 2015	Mooiland	2	A	Containment	Krabber	Geen	1	<190	190		1	<190	64	ja	ja
II	Y	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Zutphen/3.15.0070.AR.21.DBO dd 4 november 2015	Mooiland	3	A	Containment	Krabber	Geen	1	<190	190		1	<190	70	ja	ja

Bijlage E: Overzicht van validatiemetingen gericht op de sanering van asbesthoudende beglazingskit

Codering HEG	Studie	Soort asbest en percentage	Toetsing aan grenswaarde			Opmerkingen	
			< 10 % grenswaarde (200 vezels/m ³)	< grenswaarde (van 2.000 vezels/m ³)	> grenswaarde (van 2.000 vezels/m ³)	In project onder risicoklasse 1 uitgevoerd	Toelichtingen
I	AI	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Uitgevoerd op basis van Aedes beglazingskit protocol
I	AI	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Uitgevoerd op basis van Aedes beglazingskit protocol
I	I	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
I	N	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.
I	N	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.
I	N	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.
II	A	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	In elk containment werd door 1 sancerder gewerkt.
II	A	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	In elk containment werd door 1 sancerder gewerkt.
II	A	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	In elk containment werd door 1 sancerder gewerkt.
II	AA	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft een nulmeting plaatsgevonden. Hierbij is 1.798 vezels aan amfibool gemeten. De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.
II	AB	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.
II	L	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd. In eerste instantie waren de filters overbeladen. In tweede instantie niet.
II	M	0,1-2% en 2-5% chrysotiel en 2-5% antrophylliet (uitpandig)	ja	ja	nvt	ja	Er is naast beglazingskit ook amfiboolhoudende montagekit tussen gevelpanelen gevalideerd.
II	M	0,1-2% en 2-5% chrysotiel en 2-5% antrophylliet (uitpandig)	ja	ja	nvt	ja	Er is naast beglazingskit ook amfiboolhoudende montagekit tussen gevelpanelen gevalideerd.
II	M	0,1-2% en 2-5% chrysotiel en 2-5% antrophylliet (uitpandig)	ja	ja	nvt	ja	Er is naast beglazingskit ook amfiboolhoudende montagekit tussen gevelpanelen gevalideerd.
II	M	0,1-2% en 2-5% chrysotiel en 2-5% antrophylliet (uitpandig)	ja	ja	nvt	ja	Er is naast beglazingskit ook amfiboolhoudende montagekit tussen gevelpanelen gevalideerd.
II	Q	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.
II	R	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden, waarbij geen vezels zijn gemeten. De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.
II	T	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Niet bekend welke meting de PAS-meting is. De relevantie is klein omdat er geen vezels zijn gemeten.
II	T	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Niet bekend welke meting de PAS-meting is. De relevantie is klein omdat er geen vezels zijn gemeten.
II	T	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Niet bekend welke meting de PAS-meting is. De relevantie is klein omdat er geen vezels zijn gemeten.
II	V	0,1-2% chrysotiel	nec	ja	nvt	ja	
II	V	0,1-2% chrysotiel	nec	ja	nvt	ja	
II	X	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
II	X	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
II	X	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
II	X	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
II	X	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
II	X	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
II	Y	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
II	Y	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
II	Y	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	

Bijlage E: Overzicht van validatiemetingen gericht op de sanering van asbesthoudende beglazingsskit

Codering HEG	Studie	Soort asbest en percentage	Bevestiging	Plaats/kenmerk validatie	Beschikbaar gesteld via:	Contain ment	Persoon	containment/ buitensanering	Werkmethodiek	Emissie beperkende maatregelen	Concentraties (vezels/m ³)				Meettijd				
											PAS-metingen		PAS-metingen tbv statistiek	1/2 BOG's van PAS- metingen	Stationair-metingen		Minuten	Incl. droge schoonmaak	Tijd registratie
III	AA	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Wormerveer/15.05032 dd 30 april 2015	Stichting Parteon	3	A	Containment	Multitool en beitel	Asbeststofzuiger (tijdens insnijden)	Aantal	<990	990		Aantal	<987	40	ja	ja
III	AF	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Hilversum/1701233A01 dd 3 april 2017	Alliantie	1a	A	Buitensanering (met windschermen)	Multitool (insnijden), krabber en beitel	Asbeststofzuiger	1	67 (1,7-370)	370		2	<200 en <200	93	ja	ja
III	AF	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Hilversum/1701233A01 dd 3 april 2017	Alliantie	1b	B	Buitensanering (met windschermen)	Multitool (insnijden), krabber en beitel	Asbeststofzuiger	1	<200	200		2	<200 en <200	93	ja	ja
III	AF	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Hilversum/1701233A01 dd 3 april 2017	Alliantie	2a	A	Buitensanering (met windschermen)	Multitool (insnijden), krabber en beitel	Asbeststofzuiger	1	<200	200		2	<200 en <200	83	ja	ja
III	AF	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Hilversum/1701233A01 dd 3 april 2017	Alliantie	2b	B	Buitensanering (met windschermen)	Multitool (insnijden), krabber en beitel	Asbeststofzuiger	1	<200	200		2	<200 en <200	83	ja	ja
III	AF	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Hilversum/1701233A01 dd 3 april 2017	Alliantie	3a	C	Buitensanering (met windschermen)	Multitool (insnijden), krabber en beitel	Asbeststofzuiger	1	<200	200		2	<200 en <200	103	ja	ja
III	AF	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Hilversum/1701233A01 dd 3 april 2017	Alliantie	3b	D	Buitensanering (met windschermen)	Multitool (insnijden), krabber en beitel	Asbeststofzuiger	1	<200	200		2	<200 en <200	103	ja	ja
III	AG	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Hilversum/1701233A01 dd 13-7-2017	Alliantie	1a	A	Buitensanering (met windschermen)	Multitool	Asbeststofzuiger	1	<200	200		2	<200 en <200	61	ja	ja
III	AG	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Hilversum/1701233A01 dd 13-7-2017	Alliantie	1b	B	Buitensanering (met windschermen)	Multitool	Asbeststofzuiger	1	<200	200		2	<200 en <200	61	ja	ja
III	AG	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Hilversum/1701233A01 dd 13-7-2017	Alliantie	2a	B	Buitensanering (met windschermen)	Multitool	Asbeststofzuiger	1	530 (230-1000)	1000		2	200 (41-580) en <200	61	ja	ja
III	AG	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Hilversum/1701233A01 dd 13-7-2017	Alliantie	2b	A	Buitensanering (met windschermen)	Multitool	Asbeststofzuiger	1	330 (110-770)	770		2	200 (41-580) en <200	61	ja	ja
III	AG	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Hilversum/1701233A01 dd 13-7-2017	Alliantie	3a	A	Buitensanering (met windschermen)	Multitool	Asbeststofzuiger	1	<200	200		2	<200 en <200	65	ja	ja
III	AG	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Hilversum/1701233A01 dd 13-7-2017	Alliantie	3b	C	Buitensanering (met windschermen)	Multitool	Asbeststofzuiger	1	<200	200		2	<200 en <200	65	ja	ja
III	AH	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Hilversum/1512201501 dd 4-5-2016	Alliantie	1	A	Containment	Multitool, krabber (en brander)	Asbeststofzuiger (niet hele tijd)	1	<200	200		2	<200 en <200	204	ja	ja
III	AH	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Hilversum/1512201501 dd 4-5-2016	Alliantie	2	A	Containment	Multitool, krabber (en brander)	Asbeststofzuiger (niet hele tijd)	1	<200	200		2	<200 en <200	214	ja	ja
III	AH	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Hilversum/1512201501 dd 4-5-2016	Alliantie	3	B	Containment	Multitool, krabber (en brander)	Asbeststofzuiger (niet hele tijd)	1	68 (1,7-380)	380		2	<200 en <200	208	ja	ja
III	AI	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Huizen/RPS/11501415A00 dd 17 juli 2015	Alliantie	1a	A	Buitensanering (met windschermen)	Multitool	Asbeststofzuiger	1	<91	91		2	<90 en <90	120	ja	ja
III	AI	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Huizen/RPS/11501415A00 dd 17 juli 2015	Alliantie	1b	B	Buitensanering (met windschermen)	Multitool	Asbeststofzuiger	1	30 (0,76-170)	170		2	<90 en <90	120	ja	ja
III	AI	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Huizen/RPS/11501415A00 dd 17 juli 2015	Alliantie	3a	A	Buitensanering (met windschermen)	Multitool	Asbeststofzuiger	1	<150	150		2	<110 en <110	100	ja	ja
III	AI	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Huizen/RPS/11501415A00 dd 17 juli 2015	Alliantie	3b	B	Buitensanering (met windschermen)	Multitool	Asbeststofzuiger	1	<110	110		2	<110 en <110	100	ja	ja
III	AL	0,1-2% chrysotiel en 2-5% antrophylliet	Glaslatten	Apeldoorn/R20180410/RVB dd 16 april 2018	AA&C	1a	A	Buitensanering	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<160	160		1	<140 en <140	71	ja	ja
III	AL	0,1-2% chrysotiel en 2-5% antrophylliet	Glaslatten	Apeldoorn/R20180410/RVB dd 16 april 2018	AA&C	1b	B	Buitensanering	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<160	160		1	<140 en <140	71	ja	ja
III	AL	0,1-2% chrysotiel en 2-5% antrophylliet	Glaslatten	Apeldoorn/R20180410/RVB dd 16 april 2018	AA&C	2a	B	Buitensanering	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<180	180		1	<140 en <140	62	ja	ja
III	AL	0,1-2% chrysotiel en 2-5% antrophylliet	Glaslatten	Apeldoorn/R20180410/RVB dd 16 april 2018	AA&C	2b	A	Buitensanering	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<180	180		1	<140 en <140	62	ja	ja
III	AL	0,1-2% chrysotiel en 2-5% antrophylliet	Glaslatten	Apeldoorn/R20180410/RVB dd 16 april 2018	AA&C	3a	A	Buitensanering	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<170	170		1	<140 en <140	62	ja	ja
III	AL	0,1-2% chrysotiel en 2-5% antrophylliet	Glaslatten	Apeldoorn/R20180410/RVB dd 16 april 2018	AA&C	3b	B	Buitensanering	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<170	170		1	<140 en <140	62	ja	ja
III	AN	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Doorwerth/RPS/1603224A00 dd 14 juli 2016	RPS	1	A	Containment	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<200	200		2	<200 en <200	154	ja	ja
III	AN	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Doorwerth/RPS/1603224A00 dd 14 juli 2016	RPS	2	B	Containment	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<190	190		2	<190 en <190	69	ja	ja
III	AN	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Doorwerth/RPS/1603224A00 dd 14 juli 2016	RPS	3	A	Containment	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<190	190		2	<190 en 63 (1,6-350)	78	ja	ja
III	AO	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Doorwerth/RPS/1603224A00 dd 13 juli 2016	RPS	1	B	Buitensanering (met windschermen)	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<200	200		2	<200 en <200	66	ja	ja
III	AO	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Doorwerth/RPS/1603224A00 dd 13 juli 2016	RPS	2	A	Buitensanering (met windschermen)	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<200	200		2	<200 en <200	101	ja	ja
III	AO	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Doorwerth/RPS/1603224A00 dd 13 juli 2016	RPS	3	B	Buitensanering (met windschermen)	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<200	200		2	<200 en <200	63	ja	ja
III	I	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Nijmegen/RPS/1405574 dd 7 januari 2015	Talis	2	A	Containment	Multitool	Asbeststofzuiger	1	<730	730		1	<690	49	ja	ja
III	L	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Leiden/14.03898 dd 6 juni 2014	Portaal	3	B	Containment	Multitool en krabber (met brander)	Asbeststofzuiger	1	<971	971		1	<971	63	ja	ja
III	O	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	Glaslatten	Den Bosch/3.15.0072.AR.11.DBO dd 29 september 2015	Clevers is opdrachtgever	2	B	Containment	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<190	190		1	<180	66	ja	ja
III	O	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	Glaslatten	Den Bosch/3.15.0072.AR.11.DBO dd 29 september 2015	Clevers is opdrachtgever	3	A	Containment	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<190	190		1	<190	65	ja	ja
III	O	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	Glaslatten	Den Bosch/3.15.0072.AR.11.DBO dd 29 september 2015	Clevers is opdrachtgever	4	A	Containment	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<180	180		1	<180	74	ja	ja
III	R	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Nieuwegein/13.03071 dd 16 september 2013	Mitros	3	C	Containment	Multitool	Asbeststofzuiger	1	<981	981		1	<981	60	ja	ja

Bijlage E: Overzicht van validatiemetingen gericht op de sanering van asbesthoudende beglazingskit

Codering HEG	Studie	Soort asbest en percentage	Toetsing aan grenswaarde			Opmerkingen	
			< 10 % grenswaarde (200 vezels/m ³)	< grenswaarde (van 2.000 vezels/m ³)	> grenswaarde (van 2.000 vezels/m ³)	In project onder risicoklasse 1 uitgevoerd	Toelichtingen
III	AA	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft een nulmeting plaatsgevonden. De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één saneerder uitgevoerd.
III	AF	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Worst-case door vertrappen van kit.
III	AF	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Worst-case door vertrappen van kit.
III	AF	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Worst-case door vertrappen van kit.
III	AF	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Worst-case door vertrappen van kit.
III	AF	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Worst-case door vertrappen van kit.
III	AF	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Worst-case door vertrappen van kit.
III	AG	0,1-2% chrysotiel	nec	nec	nvt	nec	Worst-case door vertrappen van kit.
III	AG	0,1-2% chrysotiel	nec	nec	nvt	nec	Worst-case door vertrappen van kit.
III	AG	0,1-2% chrysotiel	nec	nec	nvt	nec	Worst-case door vertrappen van kit.
III	AG	0,1-2% chrysotiel	nec	nec	nvt	nec	Worst-case door vertrappen van kit.
III	AG	0,1-2% chrysotiel	nec	nec	nvt	nec	Worst-case door vertrappen van kit.
III	AG	0,1-2% chrysotiel	nec	nec	nvt	nec	Worst-case door vertrappen van kit.
III	AH	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Obv de bovengrens van 2 metingen kon slechts gedurende circa een halve dag onder risicoklasse 1 worden gesaneerd.
III	AH	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Obv de bovengrens van 2 metingen kon slechts gedurende circa een halve dag onder risicoklasse 1 worden gesaneerd.
III	AH	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Obv de bovengrens van 2 metingen kon slechts gedurende circa een halve dag onder risicoklasse 1 worden gesaneerd.
III	AI	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Uitgevoerd op basis van Aedes beglazingskit protocol
III	AI	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Uitgevoerd op basis van Aedes beglazingskit protocol
III	AI	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Uitgevoerd op basis van Aedes beglazingskit protocol
III	AI	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Uitgevoerd op basis van Aedes beglazingskit protocol
III	AL	0,1-2% chrysotiel en 2-5% antrophylliet	ja	ja	nvt	nog niet uitgevoerd	
III	AL	0,1-2% chrysotiel en 2-5% antrophylliet	ja	ja	nvt	nog niet uitgevoerd	
III	AL	0,1-2% chrysotiel en 2-5% antrophylliet	ja	ja	nvt	nog niet uitgevoerd	
III	AL	0,1-2% chrysotiel en 2-5% antrophylliet	ja	ja	nvt	nog niet uitgevoerd	
III	AL	0,1-2% chrysotiel en 2-5% antrophylliet	ja	ja	nvt	nog niet uitgevoerd	
III	AN	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
III	AN	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
III	AN	0,1-2% chrysotiel	nec	ja	nvt	ja	
III	AO	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
III	AO	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
III	AO	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
III	I	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
III	L	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één saneerder uitgevoerd.
III	O	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
III	O	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
III	O	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
III	R	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden, waarbij geen vezels zijn gemeten. De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één saneerder uitgevoerd.

Bijlage E: Overzicht van validatiemetingen gericht op de sanering van asbesthoudende beglazingskit

Codering HEG	Studie	Soort asbest en percentage	Bevestiging	Plaats/kenmerk validatie	Beschikbaar gesteld via:	Contain ment	Persoon	containment/ buitensanering	Werkmethodiek	Emissiebeperkende maatregelen	Concentraties (vezels/m3)				Meettijd				
											PAS-metingen		PAS-metingen tbv statistiek	1/2 BOG's van PAS- metingen	Stationair-metingen		Minuten	Incl. droge schoonmaak	Tijd registratie
IV	AA	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Wormerveer/15.05032 dd 30 april 2015	Stichting Parteon	2	A	Containment	Multitool en krabber	Geen	Aantal	<997	997		Aantal	<991	43	ja	ja
IV	AB	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Vlaardingen/NOM 140427 dd 4 april 2014	Portaal	2	B	Containment	Multitool (elektrische verfkrabber)	Geen	1	<850	850		-	nvt	60	ja	ja
IV	AB	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Vlaardingen/NOM 140427 dd 4 april 2014	Portaal	3	A	Containment	Multitool	Geen	1	<860	860		-	nvt	60	ja	ja
IV	I	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Nijmegen/RPS/1405574 dd 7 januari 2015	Talis	3	A	Containment	Multitool	Geen	1	290 (7,3-1.600)	1600		1	<860	39	ja	ja
IV	L	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Leiden/14.03898 dd 6 juni 2014	Portaal	2	A	Containment	Multitool en krabber (met brander)	Geen	1	<951	951		1	<951	98	ja	ja
IV	Q	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Nieuwegein/13.02793 d.d. 4 juli 2013	Mitros	2	A	Containment	Multitool en krabber	Geen	1	<981	981		1	<981	80	ja	ja
IV	Q	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Nieuwegein/13.02793 d.d. 4 juli 2013	Mitros	3	A	Containment	Multitool en krabber	Geen	1	<981	981		1	<981	80	ja	ja
IV	R	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Nieuwegein/13.03071 dd 16 september 2013	Mitros	2	B	Containment	Multitool	Geen	1	<715	715		1	<7125	60	ja	ja
IV	V	0,1-2% chrysotiel	Glaslatten	Dongen/13.183.2 dd. 27 januari 2014	Mooiland	1	A	Containment	Multitool	Geen	1	200 (0-1.400)	400		1	1.100 (400-2.400)	59	ja	ja
V	AJ	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Waddinxveen/R17235 dd 11-1-2018	Van Santen is opdrachtgever	1	A	Buitensanering (met windschermen)	Krabber (en brander)	Asbeststofzuiger (niet hele tijd)	1	<186	186		2	<171 en <171	60	ja	nec
V	AJ	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Waddinxveen/R17235 dd 11-1-2018	Van Santen is opdrachtgever	2	B	Buitensanering (met windschermen)	Krabber (en brander)	Asbeststofzuiger (niet hele tijd)	1	<186	186		2	<171 en <171	60	ja	nec
V	AJ	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Waddinxveen/R17235 dd 11-1-2018	Van Santen is opdrachtgever	3	A	Buitensanering (met windschermen)	Krabber (en brander)	Asbeststofzuiger (niet hele tijd)	1	<186	186		2	<171 en <171	60	ja	nec
V	AP	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Utrecht/18.08063 dd 21 maart 2018	Mitros	1	A	Containment	Krabber (met brander)	Asbeststofzuiger	1	<179	179		2	<179 en <180	57	ja	ja
V	AP	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Utrecht/18.08063 dd 21 maart 2018	Mitros	2	B	Containment	Krabber (met brander)	Asbeststofzuiger	1	<188	188		2	<188 en <188	54	ja	ja
V	AP	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Utrecht/18.08063 dd 21 maart 2018	Mitros	4	A	Containment	Krabber (met brander)	Asbeststofzuiger	1	<169	169		2	<169 en <169	65	ja	ja
V	AP	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Utrecht/18.08063 dd 21 maart 2018	Mitros	5	B	Containment	Krabber (met brander)	Asbeststofzuiger	1	<108	108		2	<108 en <108	110	ja	ja
V	C	2-5% chrysotiel en 0,1-2% antrophylliet	Glaslatten	Delft / 15.011410/11/12.v1 dd 29 september 2015	Asbest Assist is opdrachtgever	1a	A	Buitensanering	Krabber	Asbeststofzuiger	1	<190	190		2	<190 en <190	115	ja	ja
V	C	2-5% chrysotiel en 0,1-2% antrophylliet	Glaslatten	Delft / 15.011410/11/12.v1 dd 29 september 2015	Asbest Assist is opdrachtgever	1b	B	Buitensanering	Krabber	Asbeststofzuiger	1	<190	190		2	<190 en <190	115	ja	ja
V	C	2-5% chrysotiel en 0,1-2% antrophylliet	Glaslatten	Delft / 15.011410/11/12.v1 dd 29 september 2015	Asbest Assist is opdrachtgever	2a	A	Buitensanering	Krabber	Asbeststofzuiger	1	<200	200		2	<200 en <200	168	ja	ja
V	C	2-5% chrysotiel en 0,1-2% antrophylliet	Glaslatten	Delft / 15.011410/11/12.v1 dd 29 september 2015	Asbest Assist is opdrachtgever	2b	B	Buitensanering	Krabber	Asbeststofzuiger	1	<200	200		2	<200 en <200	168	ja	ja
V	C	2-5% chrysotiel en 0,1-2% antrophylliet	Glaslatten	Delft / 15.011410/11/12.v1 dd 29 september 2015	Asbest Assist is opdrachtgever	3a	A	Buitensanering	Krabber	Asbeststofzuiger	1	<200	200		2	<200 en <200	111	ja	ja
V	C	2-5% chrysotiel en 0,1-2% antrophylliet	Glaslatten	Delft / 15.011410/11/12.v1 dd 29 september 2015	Asbest Assist is opdrachtgever	3b	B	Buitensanering	Krabber	Asbeststofzuiger	1	<200	200		2	<200 en <200	111	ja	ja
V	D	10-15% chrysotiel	Glaslatten	Nieuwegein/15.05089 dd. 29 november 2016	Mitros	2	B	Containment	Krabber (met fohn)	Asbeststofzuiger	1	<184	184		2	<177 en <179	66	ja	ja
V	D	10-15% chrysotiel	Glaslatten	Nieuwegein/15.05089 dd. 29 november 2016	Mitros	3	C	Containment	Krabber (met fohn)	Asbeststofzuiger	1	<197	197		2	<192 en <191	63	ja	ja
V	D	10-15% chrysotiel	Glaslatten	Nieuwegein/15.05089 dd. 29 november 2016	Mitros	4	D	Containment	Krabber (met fohn)	Asbeststofzuiger	1	<197	197		2	<192 en <191	60	ja	ja
V	D	10-15% chrysotiel	Glaslatten	Nieuwegein/15.05089 dd. 29 november 2016	Mitros	5	E	Containment	Krabber (met fohn)	Asbeststofzuiger	1	<194	194		2	<195 en <194	60	ja	ja

Bijlage E: Overzicht van validatiemetingen gericht op de sanering van asbesthoudende beglazingskit

Codering HEG	Studie	Soort asbest en percentage	Toetsing aan grenswaarde			In project onder risicoklasse 1 uitgevoerd	Opmerkingen Toelichtingen
			< 10 % grenswaarde (200 vezels/m ³)	< grenswaarde (van 2.000 vezels/m ³)	> grenswaarde (van 2.000 vezels/m ³)		
IV	AA	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft een nulmeting plaatsgevonden. De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één saneerder uitgevoerd.
IV	AB	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één saneerder uitgevoerd.
IV	AB	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één saneerder uitgevoerd.
IV	I	0,1-2% chrysotiel	nec	ja	nvt	ja	
IV	L	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één saneerder uitgevoerd.
IV	Q	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één saneerder uitgevoerd.
IV	Q	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één saneerder uitgevoerd.
IV	R	0,1-2% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden, waarbij geen vezels zijn gemeten. De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één saneerder uitgevoerd.
IV	V	0,1-2% chrysotiel	nec	ja	nvt	ja	De toetsing heeft plaatsgevonden op basis van PAS-meting, waardoor rk 1 is geadviseerd.
V	AJ	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Werkzaamheden werden door 1 werknemer uitgevoerd
V	AJ	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Werkzaamheden werden door 1 werknemer uitgevoerd
V	AJ	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Werkzaamheden werden door 1 werknemer uitgevoerd
V	AP	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden. Er heeft gedurende 5 containments ook een continue PAS-meting meegelopen, waarbij <187 is gemeten.
V	AP	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden. Er heeft gedurende 5 containments ook een continue PAS-meting meegelopen, waarbij <187 is gemeten.
V	AP	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden. Er heeft gedurende 5 containments ook een continue PAS-meting meegelopen, waarbij <187 is gemeten.
V	AP	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden. Er heeft gedurende 5 containments ook een continue PAS-meting meegelopen, waarbij <187 is gemeten.
V	C	2-5% chrysotiel en 0,1-2% antrophylliet	ja	ja	nvt	ja	
V	C	2-5% chrysotiel en 0,1-2% antrophylliet	ja	ja	nvt	ja	
V	C	2-5% chrysotiel en 0,1-2% antrophylliet	ja	ja	nvt	ja	
V	C	2-5% chrysotiel en 0,1-2% antrophylliet	ja	ja	nvt	ja	
V	C	2-5% chrysotiel en 0,1-2% antrophylliet	ja	ja	nvt	ja	
V	C	2-5% chrysotiel en 0,1-2% antrophylliet	ja	ja	nvt	ja	
V	D	10-15% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft een nulmeting plaatsgevonden waarbij geen vezels zijn aangetoond.
V	D	10-15% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft een nulmeting plaatsgevonden waarbij geen vezels zijn aangetoond.
V	D	10-15% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft een nulmeting plaatsgevonden waarbij geen vezels zijn aangetoond.
V	D	10-15% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft een nulmeting plaatsgevonden waarbij geen vezels zijn aangetoond.

Bijlage E: Overzicht van validatiemetingen gericht op de sanering van asbesthoudende beglazingskit

Codering HEG	Studie	Soort asbest en percentage	Bevestiging	Plaats/kenmerk validatie	Beschikbaar gesteld via:	Contain ment	Persoon	containment/ buitensanering	Werkmethodiek	Emissiebeperkende maatregelen	Concentraties (vezels/m ³)					Meettijd			
											PAS-metingen		PAS-metingen tbv statistiek	1/2 BOG's van PAS- metingen	Stationair-metingen		Minuten	Incl. droge schoonmaak	Tijd registratie
VI	AE	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Huizen/1603864A02 dd 21 juli 2017	Alliantie	1	A	Containment	Krabber (met brander)	Geen	1	<200	200	100	2	<200 en <200	60	ja	ja
VI	AE	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Huizen/1603864A02 dd 21 juli 2017	Alliantie	2	A	Containment	Krabber (met brander)	Geen	1	<200	200	100	2	<200 en <200	101	ja	ja
VI	AE	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Huizen/1603864A02 dd 21 juli 2017	Alliantie	3	A	Containment	Krabber (met brander)	Geen	1	<200	200	100	2	<200 en <200	60	ja	ja
VI	D	10-15% chrysotiel	Glaslatten	Nieuwegein/15.05089 dd. 29 november 2016	Mitros	1	A	Containment	Krabber (met fohn)	Geen	1	<194	194	97	2	<191 en <192	61	ja	ja
VI	E1	2-5% chrysotiel en 2-5 % antrophyliet	Glaslatten	Utrecht/14.03900 dd 3 februari 2015	Mitros	1	A	Containment	Krabber (met brander)	Geen	1	<706	706	353	1	<706	55	ja	ja
VI	E2	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Utrecht/14.03900 dd 18 maart 2015	Mitros	1	a	Containment	Krabber (met brander)	Geen	1	<979	979	490	1	<973	30	ja	ja
VI	E3	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Utrecht/14.03900 dd 31 maart 2015	Mitros	1	A	Containment	Krabber (met brander)	Geen	1	<988	988	494	1	<988	25	ja	ja
VI	E4	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	Glaslatten	Utrecht/14.03900 dd 31 maart 2015	Mitros	2	A	Containment	Krabber (met brander)	Geen	1	<995	995	498	1	<969	50	ja	ja
VI	F	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Nijmegen/AVBT 14.051 dd 22 juni 2014	Talis	1a	A	Containment	Krabber	Geen	1	<871	871	436	3	<995, <989 en <995	150	ja	ja
VI	F	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Nijmegen/AVBT 14.051 dd 22 juni 2014	Talis	1b	B	Containment	Krabber	Geen	1	<871	871	436	3	<995, <989 en <995	150	ja	ja
VI	F	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Nijmegen/AVBT 14.051 dd 22 juni 2014	Talis	2a	C	Containment	Krabber	Geen	1	1.983 (856-3.908)	3.908	3.908	3	<992, <989 en 2.168	60	ja	ja
VI	F	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Nijmegen/AVBT 14.051 dd 22 juni 2014	Talis	2b	D	Containment	Krabber	Geen	1	744 (153-2.174)	2.174	2.174	3	<992, <989 en 2.168	60	ja	ja
VI	F	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Nijmegen/AVBT 14.051 dd 22 juni 2014	Talis	3a	C	Containment	Krabber	Geen	1	498 (60-1.797)	1.797	1.797	3	<983, <995 en <742	60	ja	ja
VI	F	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Nijmegen/AVBT 14.051 dd 22 juni 2014	Talis	3b	D	Containment	Krabber	Geen	1	<742	742	371	3	<983, <995 en <742	60	ja	ja
VI	G	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Nijmegen/2014021696.1 dd 18 juni 2014	Talis	1	A	Containment	Krabber	Geen	1	<978	978	489	1	<978	46	ja	ja
VI	G	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Nijmegen/2014021696.1 dd 18 juni 2014	Talis	2	A	Containment	Krabber	Geen	1	<395	395	198	1	<395	150	ja	ja
VI	H	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Nijmegen/2014022658.1 dd 23 juni 2014	Talis	1	A	Containment	Krabber	Geen	1	<985	985	493	1	<991	60	ja	ja
VI	H	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Nijmegen/2014022658.1 dd 23 juni 2014	Talis	2	B	Containment	Krabber	Geen	1	<956	956	478	1	<961	45	ja	ja
VI	H	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Nijmegen/2014022658.1 dd 23 juni 2014	Talis	3	C	Containment	Krabber	Geen	1	<969	969	485	1	<963	45	ja	ja
VI	M	2-5% chrysotiel	gekit als stopverf	Leiden/ AA&C 16.8660.A1 dd 25-8-2016	Prins Milieu Consultancy	1a	A	Containment	Krabber, frezen en schuren	Geen	1	<190	190	95	2	<190 en <190	60	ja	ja
VI	M	2-5% chrysotiel	gekit als stopverf	Leiden/ AA&C 16.8660.A1 dd 25-8-2016	Prins Milieu Consultancy	1b	B	Containment	Krabber, frezen en schuren	Geen	1	<190	190	95	2	<190 en <190	60	ja	ja
VI	M	2-5% chrysotiel	gekit als stopverf	Leiden/ AA&C 16.8660.A1 dd 25-8-2016	Prins Milieu Consultancy	2a	A	Containment	Krabber, frezen en schuren	Geen	1	<190	190	95	2	<190 en <190	60	ja	ja
VI	M	2-5% chrysotiel	gekit als stopverf	Leiden/ AA&C 16.8660.A1 dd 25-8-2016	Prins Milieu Consultancy	2b	C	Containment	Krabber, frezen en schuren	Geen	1	<190	190	95	2	<190 en <190	60	ja	ja
VI	S	2-5% chrysotiel	gekit als stopverf	Nieuwegein/14.03550 dd 24 februari 2014	Mitros	1	A	Containment	Krabber (met brander)	Geen	1	<989	989	495	1	<989	60	ja	ja
VI	Z	2-5% chrysotiel	Gekit	Krommenie/14.03893 dd 15 juli 2014	Stichting Parteon	1	A	Containment	Krabber (en brander)	Geen	1	<1030	1030	515	1	<1024	45	ja	ja
VI	Z	2-5% chrysotiel	Gekit	Krommenie/14.03893 dd 15 juli 2014	Stichting Parteon	2	A	Containment	Krabber	Geen	1	<921	921	461	1	<915	55	ja	ja

Bijlage E: Overzicht van validatiemetingen gericht op de sanering van asbesthoudende beglazingskit

Codering HEG	Studie	Soort asbest en percentage	Toetsing aan grenswaarde			In project onder risicoklasse 1 uitgevoerd	Opmerkingen Toelichtingen
			< 10 % grenswaarde (200 vezels/m ³)	< grenswaarde (van 2.000 vezels/m ³)	> grenswaarde (van 2.000 vezels/m ³)		
VI	AE	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
VI	AE	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.
VI	AE	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.
VI	D	10-15% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft een nulmeting plaatsgevonden waarbij geen vezels zijn aangetoond.
VI	E1	2-5% chrysotiel en 2-5 % antrophyliet	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden.
VI	E2	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden, waarbij geen vezels zijn gemeten.
VI	E3	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	Onbekend	Vooraf heeft in het containment een nulmeting plaatsgevonden, waarbij 1.853 vezels/m ³ zijn aangetroffen. De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.
VI	E4	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	Onbekend	Vooraf heeft in het containment een nulmeting plaatsgevonden, waarbij geen vezels zijn aangetroffen.
VI	F	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	nec	Er is een nieuwe validatiemeting uitgevoerd (validatiestudie G).
VI	F	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	nec	Er is een nieuwe validatiemeting uitgevoerd (validatiestudie G).
VI	F	2-5% chrysotiel	nec	nec	ja	nec	Er is een nieuwe validatiemeting uitgevoerd (validatiestudie G).
VI	F	2-5% chrysotiel	nec	nec	ja	nec	Er is een nieuwe validatiemeting uitgevoerd (validatiestudie G).
VI	F	2-5% chrysotiel	nec	nec	nvt	nec	Er is een nieuwe validatiemeting uitgevoerd (validatiestudie G).
VI	F	2-5% chrysotiel	nec	nec	nvt	nec	Er is een nieuwe validatiemeting uitgevoerd (validatiestudie G).
VI	G	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.
VI	G	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.
VI	H	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.
VI	H	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.
VI	H	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.
VI	M	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
VI	M	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
VI	M	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Ivm het gebruik van slijptol waren filters overbelast. De meting is opnieuw gedaan.
VI	M	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Ivm het gebruik van slijptol waren filters overbelast. De meting is opnieuw gedaan.
VI	S	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden, waarbij geen vezels zijn gemeten. De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.
VI	Z	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.
VI	Z	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één sancerder uitgevoerd.

Bijlage E: Overzicht van validatiemetingen gericht op de sanering van asbesthoudende beglazingsskit

Codering HEG	Studie	Soort asbest en percentage	Bevestiging	Plaats/kenmerk validatie	Beschikbaar gesteld via:	Contain ment	Persoon	containment/ buitensanering	Werkmethodiek	Emissiebeperkende maatregelen	Concentraties (vezels/m3)					Meettijd			
											PAS-metingen		PAS-metingen tbv statistiek	1/2 BOG's van PAS- metingen	Stationair-metingen		Minuten	Incl. droge schoonmaak	Tijd registratie
VII	AR	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Warmond/december 2018	Aedes	1a	A	Buitensanering (met windschermen)	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<170	170	85	2	<180 en <180	75	ja	ja
VII	AR	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Warmond/december 2018	Aedes	1b	B	Buitensanering (met windschermen)	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<170	170	85	2	<180 en <180	75	ja	ja
VII	AR	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Warmond/december 2018	Aedes	2a	B	Buitensanering (met windschermen)	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<190	190	95	2	<180 en <180	60	ja	ja
VII	AR	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Warmond/december 2018	Aedes	2b	A	Buitensanering (met windschermen)	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<190	190	95	2	<180 en <180	60	ja	ja
VII	AR	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Warmond/december 2018	Aedes	3a	C	Buitensanering (met windschermen)	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<200	200	100	2	<180 en <180	60	ja	ja
VII	AR	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Warmond/december 2018	Aedes	3b	B	Buitensanering (met windschermen)	Multitool en krabber	Asbeststofzuiger	1	<200	200	100	2	<180 en <180	60	ja	ja
VII	E1	2-5% chrysotiel en 2-5 % antrophylicet	Glaslatten	Utrecht/14.03900 dd 3 februari 2015	Mitros	3	A	Containment	Multitool en krabber (met brander)	Asbeststofzuiger	1	<971	971	486	1	<971	40	ja	ja
VII	E2	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Utrecht/14.03900 dd 18 maart 2015	Mitros	2	A	Containment	Multitool (fijnzaag) en krabber	Asbeststofzuiger	1	<734	734	367	1	<734	40	ja	ja
VII	E2	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Utrecht/14.03900 dd 18 maart 2015	Mitros	3	A	Containment	Multitool (fijnzaag) en krabber (met brander)	Asbeststofzuiger	1	<999	999	500	1	<999	28	ja	ja
VII	E3	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Utrecht/14.03900 dd 31 maart 2015	Mitros	3	A	Containment	Multitool en krabber (met brander)	Asbeststofzuiger	1	<997	997	499	1	665 (81-2.402)	23	ja	ja
VII	E4	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	Glaslatten	Utrecht/14.03900 dd 31 maart 2015	Mitros	3	A	Containment	Multitool en krabber (met brander)	Asbeststofzuiger	1	<969	969	485	1	<995	45	ja	ja
VII	S	2-5% chrysotiel	gekit als stopverf	Nieuwegein/14.03550 dd 24 februari 2014	Mitros	3	A	Containment	Multitool (stripper)	Asbeststofzuiger	1	<996	996	498	1	<961	45	ja	ja
VIII	E1	2-5% chrysotiel en 2-5 % antrophylicet	Glaslatten	Utrecht/14.03900 dd 3 februari 2015	Mitros	2	A	Containment	Multitool en krabber (met brander)	Geen	1	<598	598		1	<598	65	ja	ja
VIII	E3	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Utrecht/14.03900 dd 31 maart 2015	Mitros	2	A	Containment	Multitool en krabber (met brander)	Geen	1	<966	966		1	<964	33	ja	ja
VIII	E4	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	Glaslatten	Utrecht/14.03900 dd 31 maart 2015	Mitros	1	A	Containment	Multitool en krabber	Geen	1	<972	972		1	< 972 en 2.841 (amfibool)	35	ja	ja
VIII	G	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Nijmegen/2014021696.1 dd 18 juni 2014	Talis	3	A	Containment	Multitool en krabber	Geen	1	<988	988		1	<988	55	ja	ja
VIII	S	2-5% chrysotiel	Glaslatten	Nieuwegein/14.03550 dd 24 februari 2014	Mitros	2	A	Containment	Multitool (stripper)	Geen	1	<985	985		1	<970	45	ja	ja
VIII	Z	2-5% chrysotiel	Gekit	Krommenie/14.03893 dd 15 juli 2014	Stichting Partoon	3	A	Containment	Multitool en krabber (met brander)	Geen	1	<915	915		1	<921	50	ja	ja
Totaal aantal metingen											140	stuks			210	stuks	69	minuten	

Bijlage E: Overzicht van validatiemetingen gericht op de sanering van asbesthoudende beglazingskit

Codering HEG	Studie	Soort asbest en percentage	Toetsing aan grenswaarde			Opmerkingen	
			< 10 % grenswaarde (200 vezels/m ³)	< grenswaarde (van 2.000 vezels/m ³)	> grenswaarde (van 2.000 vezels/m ³)	In project onder risicoklasse 1 uitgevoerd	Toelichtingen
VII	AR	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
VII	AR	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
VII	AR	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
VII	AR	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
VII	AR	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
VII	AR	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	
VII	E1	2-5% chrysotiel en 2-5 % antrophylicet	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden.
VII	E2	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden, waarbij geen vezels zijn gemeten.
VII	E2	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden, waarbij geen vezels zijn gemeten.
VII	E3	2-5% chrysotiel	ja	ja	ja (obv stationaire meting)	Onbekend	Vooraf heeft in het containment een nulmeting plaatsgevonden, waarbij 1.813 vezels /m3 serpentijn-asbest is gemeten. Er mag vanuit worden gegaan dat sprake was van kruisverontreinigingen. De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één saneerder uitgevoerd.
VII	E4	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	Onbekend	Vooraf heeft in het containment een nulmeting plaatsgevonden, waarbij geen vezels zijn aangetroffen.
VII	S	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden, waarbij geen vezels zijn gemeten. De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één saneerder uitgevoerd.
VIII	E1	2-5% chrysotiel en 2-5 % antrophylicet	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden.
VIII	E3	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	Onbekend	Vooraf heeft in het containment een nulmeting plaatsgevonden, waarbij 2.179, 1.691 en 1.681 vezels /m3 amfibool en serpentijn-asbest is gemeten. Er mag vanuit worden gegaan dat sprake was van kruisverontreinigingen. De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één saneerder uitgevoerd.
VIII	E4	0,1-2% en 2-5% chrysotiel	ja	ja	ja (obv stationaire meting)	Onbekend	Vooraf heeft in het containment een nulmeting plaatsgevonden, waarbij 1.733 vezels /m3 amfibool-asbest is gemeten. Deze amfibool-vezels zijn op stationaire meting aangetroffen.
VIII	G	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één saneerder uitgevoerd.
VIII	S	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	Vooraf heeft in elk containment een nulmeting plaatsgevonden, waarbij geen vezels zijn gemeten. De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één saneerder uitgevoerd.
VIII	Z	2-5% chrysotiel	ja	ja	nvt	ja	De PAS-meting is in duplo op beide schouders van één saneerder uitgevoerd.

Bijlage F Overzicht van gebruikte validatiestudies

Overzicht gebruikte validatiemetingen

Studie	Opgesteld door	Plaats	Kenmerk rapport	Datum	Beschikbaar gesteld via:	Materiaalmonster
A	SGS Search	Amersfoort	24.16.000020.1	19 april 2016	De Alliantie	In tekst validatierapport
C	Detect	Delft	15.011410/11/12.v1	29 september 2015	Asbest Assist	(delen) AI als bijlage
D	DAP Advies	Nieuwegein	1.505.089	29 november 2016	Mitros	AI van DAP Advies (15.05089 dd 29-10-2016)
E1	DAP Advies	Utrecht	1.403.900	3 februari 2015	Mitros	AI van DAP Advies (14.03900 dd 17-10-2014 versie 2)
E2	DAP Advies	Utrecht	1.403.900	18 maart 2015	Mitros	AI van DAP Advies (14.03900 dd 17-10-2014 versie 2)
E3	DAP Advies	Utrecht	1.403.900	31 maart 2015	Mitros	AI van DAP Advies (14.03900 dd 17-10-2014 versie 2)
E4	DAP Advies	Utrecht	1.403.900	31 maart 2015	Mitros	AI van DAP Advies (14.03900 dd 17-10-2014 versie 2)
F	AVBT	Nijmegen	2014.005042 / 2014.006038	11 maart 2014	Talis	In tekst validatierapport
G	Fibrecount (Kiwa)	Nijmegen	2014021696.1	18 juni 2014	Talis	AI van BOOT (P14-0019-051)
H	Fibrecount (Kiwa)	Nijmegen	2014022658.1	23 juni 2014	Talis	AI van BOOT (P14-0019-051)
I	RPS	Nijmegen	1405574	7 januari 2015	Talis	AI als bijlage
L	DAP Advies	Leiden	1.403.898	6 juni 2014	Portaal	AI van Contraa (2014103.D dd 12-5-2014 versie 2)
M	AA&C	Leiden	16.8660.A1	25 augustus 2016	Prins Milieu Consultancy	Als losse inventarisatie bijgevoegd
N	SGS Search	Sliedrecht	24.14.03554.1	15 mei 2014	ASVZ	In tekst validatierapport
O	AFRS	Den Bosch	3.15.0072.AR.11.DBO	29 september 2015	Clevers	In tekst validatierapport
Q	DAP Advies	Nieuwegein	1.302.793	4 juli 2013	Mitros	AI van DAP Advies (11.01097 dd 11-4-2012)
R	DAP Advies	Nieuwegein	1.303.071	16 september 2013	Mitros	AI van DAP Advies (12.01527 dd 26-7-2013, versie 2)
S	DAP Advies	Nieuwegein	1.403.550	24 februari 2014	Mitros	In tekst validatierapport
T	Broomans	Heiloo	86395	4 juni 2013	Mooiland	Niet beschikbaar gekomen
V	BCM	Dongen	13.183.2	27 januari 2014	Mooiland	In tekst validatierapport
X	AFRS	Zutphen	3.15.0070.AR.12.DBO	25 januari 2016	Mooiland	Certificaat als bijlage in rapport
Y	AFRS	Zutphen	3.15.0070.AR.21.DBO	4 november 2015	Mooiland	Certificaat als bijlage in rapport
Z	DAP Advies	Krommenie	1.403.893	15 juli 2014	Stichting Parteon	In tekst validatierapport
AA	DAP Advies	Wormerveer	1.505.032	30 april 2015	Stichting Parteon	In tekst validatierapport
AB	Nomacon	Vlaardingen	NOM 140427	4 april 2014	Portaal	AI van Nomacon (NOM144005), in vrijgavecertificaat zichtbaar
AE	RPS	Huizen	1603864A02	21 juli 2017	Alliantie	In tekst validatierapport
AF	RPS	Hilversum	1701233A01	3 april 2017	Alliantie	In tekst validatierapport
AG	RPS	Hilversum	1701233A01	13 juli 2017	Alliantie	In tekst validatierapport
AH	RPS	Hilversum	1512201501	4 mei 2016	Alliantie	In tekst validatierapport
AI	RPS	Huizen	11501415A00	17 juli 2015	Alliantie	In werkplan saneerder (als bijlage)
AJ	Van Santen Advies	Waddinxveen	R17235	11 januari 2018	Van Santen	In tekst validatierapport
AL	Future Proof	Apeldoorn	R20180410/RVB	16 april 2018	AA&C	In tekst validatierapport
AN	RPS	Doorwerth	1603224A00	14 juli 2016	RPS	In tekst validatierapport
AO	RPS	Doorwerth	1603224A00	13 juli 2016	RPS	In tekst validatierapport
AP	DAP Advies	Utrecht	1.808.063	21 maart 2018	Mitros	Certificaat als bijlage in rapport
AR	DAP Advies	Warmond	18.	24 december 2018	Aedes	In tekst validatierapport

Bijlage G Overzicht van de statistische analyse van HEG II

Bijlage: categorie II

Analyse uitgaande van BOG

Stap 1: Invoer meetgegevens

- Onderstaande berekening betreft categorie II
- We gaan uit van grenswaarde 2000 vezels/m³
- Uitgaande van de BOG waarden.

Nummer	Studie	Persoon	Containment	Pasmeting
1	A	A	1	190
2	A	B	2	190
3	A	C	3	200
4	AA	A	1	989
5	AB	A	1	700
6	L	A	4	971
7	M	A	4	190
7	M	A	5	190
8	M	C	4	190
8	M	C	5	190
9	Q	A	1	785
10	R	A	1	715
11	T	A	1	963
11	T	A	2	941
11	T	A	3	921
12	V	A	3	1500
13	V	B	2	800
14	X	A	1	190
14	X	A	2	200
14	X	A	3	190
15	X	B	1	190
15	X	B	2	200
15	X	B	3	190
16	Y	A	2	190
16	Y	A	3	190
17	Y	B	1	180

Er zijn in categorie II in totaal 26 metingen. De hoogste gevonden waarde is gelijk aan 1500, het minimum is gelijk aan 180; het gemiddelde over de metingen is 475 en de mediaan is gelijk 195.

Stap 2: Lognormaal transformeren meetgegevens

Eerst worden alle metingen log-getransformeerd en vervolgens wordt per studie/persoon het gemiddelde en de variantie uitgerekend. Het resultaat is als volgt (NA betekent dat er maar 1 meting is voor deze studie / persoon combinatie en daarom kan de variantie niet uitgerekend worden):

Nummer	n	Sum	Average	Variance	Stdev
1	1	5.2470	5.2470	NA	NA
2	1	5.2470	5.2470	NA	NA
3	1	5.2983	5.2983	NA	NA
4	1	6.8967	6.8967	NA	NA
5	1	6.5511	6.5511	NA	NA
6	1	6.8783	6.8783	NA	NA
7	2	10.4940	5.2470	0e+00	0.0000
8	2	10.4940	5.2470	0e+00	0.0000
9	1	6.6657	6.6657	NA	NA
10	1	6.5723	6.5723	NA	NA
11	3	20.5425	6.8475	5e-04	0.0223
12	1	7.3132	7.3132	NA	NA
13	1	6.6846	6.6846	NA	NA
14	3	15.7924	5.2641	9e-04	0.0296
15	3	15.7924	5.2641	9e-04	0.0296
16	2	10.4940	5.2470	0e+00	0.0000
17	1	5.1930	5.1930	NA	NA

Er zijn in categorie II in totaal 26 metingen. De hoogste gevonden waarde is gelijk aan 7.3, het minimum is gelijk aan 5.2; het gemiddelde over de metingen is 5.9 en de mediaan is gelijk 5.3.

Stap 3: Bereken de GM en GSD

aantal_metingen	log_GM	log_GSD	GM	GSD
26	5.8522	0.7839	347.9905	2.19

In categorie II zitten 26 metingen. Het log geometrisch gemiddelde is gelijk aan 5.85 (met standaarddeviatie 0.784). Het geometrisch gemiddelde (GM) is dus gelijk aan 348 (GSD = 2.19).

Stap 4: Bereken de uniformiteit van de distributie (parameter U)

Vervolgens wordt de parameter U berekend met de formuler $U = [\log(\text{referentiewaarde}) - \log GM] / \log GSD$ en vergeleken met de limietwaarden voor U uit 'France (2009) Arrêté du 15 décembre 2009 relatif aux contrôles techniques'. Deze limietwaarden zijn als volgt:

NOMBRE DE MESURES	VALEUR SEUIL DE U
6	2,187
7	2,120
8	2,072
9	2,035
10	2,005
11	1,981
12	1,961
13	1,944
14	1,929
15	1,917
16	1,905
17	1,895
18	1,886
19	1,878
20	1,870
21	1,863
22	1,857
23	1,851
24	1,846
25	1,841
26	1,836
27	1,832
28	1,828
29	1,824
30	1,820

U is gelijk aan 2.23. Bij 26 waarnemingen is de referentiewaarde gelijk aan 1.836. Op basis van deze gegevens is er dus wel overeenstemming omdat U groter dan de referentiewaarde is.

Stap 5: Uitvoeren variantie analyse (ANOVA)

```
##           Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
## Numer    16 15.358  0.9599    1919 6.54e-14 ***
## Residuals  9  0.005  0.0005
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Stap 6: Binnenpersoons-variantie

De binnenpersoons-variantie is gelijk aan $5e-04$. De binnenpersoons-standaarddeviatie is gelijk aan 0.0224.

Stap 7: Tussenpersoons-variantie

De tussenpersoons mean square MS_B is gelijk aan: 0.9599 en de tussenpersoons-variantie is gelijk aan 0.6375.

De tussenpersoons-standaarddeviatie is daarmee gelijk aan 0.7985. De tussenpersoons-variantie bedraagt 99.92% van de totale variantie.

De tussenpersoonsvariantie bedraagt meer dan 20% van de totale variantie dus er moet op individueel niveau overeenstemming met de referentiewaarde worden getoetst.

Stap 9: Toetsen op individueel niveau

Het groepsgemiddelde (log Mean) op basis van de gemiddelde over de personen is gelijk aan 5.98. De parameter H is daarmee gelijk aan 1.98. En de kans op een grenswaarde-overschrijding is gelijk aan 2.36 %. Dus er is minder dan 20% kans dat van een van de individuen binnen de HEG meer dan 5% van de blootstellingen boven de referentiewaarde liggen.

Bijlage H Overzicht van de statistische analyse van HEG III

Bijlage: categorie III

Analyse uitgaande van BOG

Stap 1: Invoer meetgegevens

- Onderstaande berekening betreft categorie III
- We gaan uit van grenswaarde 2000 vezels/m³
- Uitgaande van de BOG waarden.

Nummer	Studie	Persoon	Containment	Pasmeting
1	AA	A	3	990
2	AF	A	1	370
2	AF	A	2	200
3	AF	B	1	200
3	AF	B	2	200
4	AF	C	3	200
5	AF	D	3	200
6	AG	A	1	200
6	AG	A	2	770
6	AG	A	3	200
7	AG	B	1	200
7	AG	B	2	1000
8	AG	C	3	200
9	AH	A	1	200
9	AH	A	2	200
10	AH	B	3	380
11	AI	A	1	91
11	AI	A	3	150
12	AI	B	1	170
12	AI	B	3	110
13	AL	A	1	160
13	AL	A	2	180
13	AL	A	3	170
14	AL	B	1	160
14	AL	B	2	180
14	AL	B	3	170

15	AN	A	1	200
15	AN	A	3	190
16	AN	B	2	190
17	AO	A	2	200
18	AO	B	1	200
18	AO	B	3	200
19	I	A	2	730
20	L	B	3	971
21	O	A	3	190
21	O	A	4	180
22	O	B	2	190
23	R	C	3	981

Er zijn in categorie III in totaal 38 metingen. De hoogste gevonden waarde is gelijk aan 1000, het minimum is gelijk aan 91; het gemiddelde over de metingen is 307 en de mediaan is gelijk 200.

Stap 2: Lognormaal transformeren meetgegevens

Eerst worden alle metingen log-getransformeerd en vervolgens wordt per studie/persoon het gemiddelde en de variantie uitgerekend. Het resultaat is als volgt (NA betekent dat er maar 1 meting is voor deze studie / persoon combinatie en daarom kan de variantie niet uitgerekend worden):

Nummer	n	Sum	Average	Variance	Stdev
1	1	6.8977	6.8977	NA	NA
2	2	11.2118	5.6059	0.1892	0.4350
3	2	10.5966	5.2983	0.0000	0.0000
4	1	5.2983	5.2983	NA	NA
5	1	5.2983	5.2983	NA	NA
6	3	17.2430	5.7477	0.6058	0.7783
7	2	12.2061	6.1030	1.2951	1.1380
8	1	5.2983	5.2983	NA	NA
9	2	10.5966	5.2983	0.0000	0.0000
10	1	5.9402	5.9402	NA	NA
11	2	9.5215	4.7607	0.1249	0.3534
12	2	9.8363	4.9181	0.0948	0.3078
13	3	15.4039	5.1346	0.0035	0.0589
14	3	15.4039	5.1346	0.0035	0.0589
15	2	10.5453	5.2727	0.0013	0.0363

16	1	5.2470	5.2470	NA	NA
17	1	5.2983	5.2983	NA	NA
18	2	10.5966	5.2983	0.0000	0.0000
19	1	6.5930	6.5930	NA	NA
20	1	6.8783	6.8783	NA	NA
21	2	10.4400	5.2200	0.0015	0.0382
22	1	5.2470	5.2470	NA	NA
23	1	6.8886	6.8886	NA	NA

Er zijn in categorie III in totaal 38 metingen. De hoogste gevonden waarde is gelijk aan 6.9, het minimum is gelijk aan 4.5; het gemiddelde over de metingen is 5.5 en de mediaan is gelijk 5.3.

Stap 3: Bereken de GM en GSD

aantal_metingen	log_GM	log_GSD	GM	GSD
38	5.4865	0.6237	241.4102	1.8659

In categorie III zitten 38 metingen. Het log geometrisch gemiddelde is gelijk aan 5.49 (met standaarddeviatie 0.624). Het geometrisch gemiddelde (GM) is dus gelijk aan 241.4 (GSD = 1.87).

Stap 4: Bereken de uniformiteit van de distributie (parameter U)

Vervolgens wordt de parameter U berekend met de formuler $U = [\log(\text{referentiewaarde}) - \log GM] / \log GSD$ en vergeleken met de limietwaarden voor U uit 'France (2009) Arrêté du 15 décembre 2009 relatif aux contrôles techniques'. Deze limietwaarden zijn als volgt:

35	1,805
36	1,802
37	1,800
38	1,797
39	1,795
40	1,793
41	1,791

U is gelijk aan 3.39. Bij 38 waarnemingen is de referentiewaarde gelijk aan 1.797. Op basis van deze gegevens is er dus wel overeenstemming omdat U groter dan de referentiewaarde is.

Stap 5: Uitvoeren variantie analyse (ANOVA)

```
##           Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
## Nummer    22  11.463   0.5210   2.665 0.0275 *
## Residuals  15   2.932   0.1955
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Stap 6: Binnenpersoons-variantie

De binnenpersoons-variantie is gelijk aan 0.195. De binnenpersoons-standaarddeviatie is gelijk aan 0.442.

Stap 7: Tussenpersoons-variantie

De tussenpersoons mean square MS_B is gelijk aan: 0.521 en de tussenpersoons-variantie is gelijk aan 0.1987.

De tussenpersoons-standaarddeviatie is daarmee gelijk aan 0.4457. De tussenpersoons-variantie bedraagt 50.4% van de totale variantie.

De tussenpersoonsvariantie bedraagt meer dan 20% van de totale variantie dus er moet op individueel niveau overeenstemming met de referentiewaarde worden getoetst.

Stap 9: Toetsen op individueel niveau

Het groepsgemiddelde (log Mean) op basis van de gemiddelde over de personen is gelijk aan 5.59. De parameter H is daarmee gelijk aan 2.87. En de kans op een grenswaardeoverschrijding is gelijk aan 0.206 %. Dus er is minder dan 20% kans dat van een van de individuen binnen de HEG meer dan 5% van de blootstellingen boven de referentiewaarde liggen.

Bijlage I Overzicht van de statistische analyse van HEG IV

Bijlage: categorie IV

Analyse uitgaande van BOG

Stap 1: Invoer meetgegevens

- Onderstaande berekening betreft categorie IV
- We gaan uit van grenswaarde 2000 vezels/m³
- Uitgaande van de BOG waarden.

Nummer	Studie	Persoon	Containment	Pasmeting
1	AA	A	2	997
2	AB	A	3	860
3	AB	B	2	850
4	I	A	3	1600
5	L	A	2	951
6	Q	A	2	981
6	Q	A	3	981
7	R	B	2	715
8	V	A	1	400

Er zijn in categorie IV in totaal 9 metingen. De hoogste gevonden waarde is gelijk aan 1600, het minimum is gelijk aan 400; het gemiddelde over de metingen is 926 en de mediaan is gelijk 951.

Stap 2: Lognormaal transformeren meetgegevens

Eerst worden alle metingen log-getransformeerd en vervolgens wordt per studie/persoon het gemiddelde en de variantie uitgerekend. Het resultaat is als volgt (NA betekent dat er maar 1 meting is voor deze studie / persoon combinatie en daarom kan de variantie niet uitgerekend worden):

Nummer	n	Sum	Average	Variance	Stdev
1	1	6.9048	6.9048	NA	NA
2	1	6.7569	6.7569	NA	NA
3	1	6.7452	6.7452	NA	NA
4	1	7.3778	7.3778	NA	NA
5	1	6.8575	6.8575	NA	NA
6	2	13.7771	6.8886	0	0
7	1	6.5723	6.5723	NA	NA

8 1 5.9915 5.9915 NA NA

Er zijn in categorie IV in totaal 9 metingen. De hoogste gevonden waarde is gelijk aan 7.4, het minimum is gelijk aan 6; het gemiddelde over de metingen is 6.8 en de mediaan is gelijk 6.9.

Stap 3: Bereken de GM en GSD

aantal_metingen	log_GM	log_GSD	GM	GSD
9	6.7759	0.3655	876.4663	1.4413

In categorie IV zitten 9 metingen. Het log geometrisch gemiddelde is gelijk aan 6.78 (met standaarddeviatie 0.366). Het geometrisch gemiddelde (GM) is dus gelijk aan 876.5 (GSD = 1.44).

Stap 4: Bereken de uniformiteit van de distributie (parameter U)

Vervolgens wordt de parameter U berekend met de formuler $U = [\log(\text{referentiewaarde}) - \log \text{GM}] / \log \text{GSD}$ en vergeleken met de limietwaarden voor U uit 'France (2009) Arrêté du 15 décembre 2009 relatif aux contrôles techniques'. Deze limietwaarden zijn als volgt:

NOMBRE DE MESURES	VALEUR SEUIL DE U
6	2,187
7	2,120
8	2,072
9	2,035
10	2,005
11	1,981
12	1,961
13	1,944
14	1,929
15	1,917
16	1,905
17	1,895
18	1,886
19	1,878
20	1,870
21	1,863
22	1,857
23	1,851
24	1,846
25	1,841
26	1,836
27	1,832
28	1,828
29	1,824
30	1,820

U is gelijk aan 2.26. Bij 9 waarnemingen is de referentiewaarde gelijk aan 2.035. Op basis van deze gegevens is er dus wel overeenstemming omdat U groter dan de referentiewaarde is.

Stap 5: Uitvoeren variantie analyse (ANOVA)

```
##           Df Sum Sq Mean Sq  F value Pr(>F)
## Nummer      7  1.069  0.1527 1.239e+31 <2e-16 ***
## Residuals    1  0.000  0.0000
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Stap 6: Binnenpersoons-variantie

De binnenpersoons-variantie is gelijk aan $1.23e-32$. De binnenpersoons-standaarddeviatie is gelijk aan $1.11e-16$.

Stap 7: Tussenpersoons-variantie

De tussenpersoons mean square MS_B is gelijk aan: 0.1527 en de tussenpersoons-variantie is gelijk aan 0.1374.

De tussenpersoons-standaarddeviatie is daarmee gelijk aan 0.3707. De tussenpersoons-variantie bedraagt 100% van de totale variantie.

De tussenpersoonsvariantie bedraagt meer dan 20% van de totale variantie dus er moet op individueel niveau overeenstemming met de referentiewaarde worden getoetst.

Stap 9: Toetsen op individueel niveau

Het groepsgemiddelde (log Mean) op basis van de gemiddelde over de personen is gelijk aan 6.76. De parameter H is daarmee gelijk aan 2.26. En de kans op een grenswaarde-overschrijding is gelijk aan 1.18 %. Dus er is minder dan 20% kans dat van een van de individuen binnen de HEG meer dan 5% van de blootstellingen boven de referentiewaarde liggen.

Bijlage J Overzicht van de statistische analyse van HEG V

Bijlage: categorie V

Analyse uitgaande van BOG

Stap 1: Invoer meetgegevens

- Onderstaande berekening betreft categorie V
- We gaan uit van grenswaarde 2000 vezels/m³
- Uitgaande van de BOG waarden.

Nummer	Studie	Persoon	Containment	Pasmeting
1	AJ	A	1	186
1	AJ	A	3	186
2	AJ	B	2	186
3	AP	A	1	179
3	AP	A	4	169
4	AP	B	2	188
4	AP	B	5	108
5	C	A	1	190
5	C	A	2	200
5	C	A	3	200
6	C	B	1	190
6	C	B	2	200
6	C	B	3	200
7	D	B	2	184
8	D	C	3	197
9	D	D	4	197
10	D	E	5	194

Er zijn in categorie V in totaal 17 metingen. De hoogste gevonden waarde is gelijk aan 200, het minimum is gelijk aan 108; het gemiddelde over de metingen is 186 en de mediaan is gelijk 190.

Stap 2: Lognormaal transformeren meetgegevens

Eerst worden alle metingen log-getransformeerd en vervolgens wordt per studie/persoon het gemiddelde en de variantie uitgerekend. Het resultaat is als volgt (NA betekent dat er maar 1 meting is voor deze studie / persoon combinatie en daarom kan de variantie niet uitgerekend worden):

Nummer	n	Sum	Average	Variance	Stdev
1	2	10.4515	5.2257	0.0000	0.0000
2	1	5.2257	5.2257	NA	NA
3	2	10.3173	5.1586	0.0017	0.0406
4	2	9.9186	4.9593	0.1536	0.3920
5	3	15.8437	5.2812	0.0009	0.0296
6	3	15.8437	5.2812	0.0009	0.0296
7	1	5.2149	5.2149	NA	NA
8	1	5.2832	5.2832	NA	NA
9	1	5.2832	5.2832	NA	NA
10	1	5.2679	5.2679	NA	NA

Er zijn in categorie V in totaal 17 metingen. De hoogste gevonden waarde is gelijk aan 5.3, het minimum is gelijk aan 4.7; het gemiddelde over de metingen is 5.2 en de mediaan is gelijk 5.2.

Stap 3: Bereken de GM en GSD

aantal_metingen	log_GM	log_GSD	GM	GSD
17	5.2147	0.1446	183.9536	1.1556

In categorie V zitten 17 metingen. Het log geometrisch gemiddelde is gelijk aan 5.21 (met standaarddeviatie 0.145). Het geometrisch gemiddelde (GM) is dus gelijk aan 184 (GSD = 1.16).

Stap 4: Bereken de uniformiteit van de distributie (parameter U)

Vervolgens wordt de parameter U berekend met de formuler $U = [\log(\text{referentiewaarde}) - \log \text{GM}] / \log \text{GSD}$ en vergeleken met de limietwaarden voor U uit 'France (2009) Arrêté du 15 décembre 2009 relatif aux contrôles techniques'. Deze limietwaarden zijn als volgt:

NOMBRE DE MESURES	VALEUR SEUIL DE U
6	2,187
7	2,120
8	2,072
9	2,035
10	2,005
11	1,981
12	1,961
13	1,944
14	1,929
15	1,917
16	1,905
17	1,895
18	1,886
19	1,878
20	1,870
21	1,863
22	1,857
23	1,851
24	1,846
25	1,841
26	1,836
27	1,832
28	1,828
29	1,824
30	1,820

U is gelijk aan 16.5. Bij 17 waarnemingen is de referentiewaarde gelijk aan 1.895. Op basis van deze gegevens is er dus wel overeenstemming omdat U groter dan de referentiewaarde is.

Stap 5: Uitvoeren variantie analyse (ANOVA)

##	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
## Nummer	9	0.1759	0.01954	0.862	0.592
## Residuals	7	0.1588	0.02268		

Stap 6: Binnenpersoons-variantie

De binnenpersoons-variantie is gelijk aan 0.0227. De binnenpersoons-standaarddeviatie is gelijk aan 0.151.

Stap 7: Tussenpersoons-variantie

De tussenpersoons mean square MS_B is gelijk aan: 0.01954 en de tussenpersoons-variantie is gelijk aan -0.001892. De tussenpersoons variantie is kleiner dan 0 (dus kleiner dan de binnen persoonsvariantie) we kennen daarom de waarde 0.0001 toe.

De tussenpersoons-standaarddeviatie is daarmee gelijk aan 0.01. De tussenpersoons-variantie bedraagt 0.4389% van de totale variantie.

De tussenpersoonsvariantie bedraagt minder dan 20% van de totale variantie dus er hoeft niet op individueel niveau overeenstemming met de referentiewaarde worden getoetst.

Stap 9: Toetsen op individueel niveau

Het groepsgemiddelde (log Mean) op basis van de gemiddelde over de personen is gelijk aan 5.22. De parameter H is daarmee gelijk aan 214. En de kans op een grenswaarde-overschrijding is gelijk aan 0 %. Dus er is minder dan 20% kans dat van een van de individuen binnen de HEG meer dan 5% van de blootstellingen boven de referentiewaarde liggen.

Bijlage K Overzicht van de statistische analyse van HEG VI

Bijlage: categorie VI, BOG

Analyse uitgaande van BOG

Stap 1: Invoer meetgegevens

- Onderstaande berekening betreft categorie VI
- We gaan uit van grenswaarde 2000 vezels/m³
- Uitgaande van de BOG waarden.

Nummer	Studie	Persoon	Containment	Pasmeting
1	AE	A	1	200
1	AE	A	2	200
1	AE	A	3	200
2	D	A	1	194
3	E1	A	1	706
4	E2	a	1	979
5	E3	A	1	988
6	E4	A	2	995
7	F	A	1	871
8	F	B	1	871
9	F	C	2	3908
9	F	C	3	1797
10	F	D	2	2174
10	F	D	3	742
11	G	A	1	978
11	G	A	2	395
12	H	A	1	985
13	H	B	2	956
14	H	C	3	969
15	M	A	1	190
15	M	A	2	190
16	M	B	1	190
17	M	C	2	190
18	S	A	1	989
19	Z	A	1	1030
19	Z	A	2	921

Er zijn in categorie VI in totaal 26 metingen. De hoogste gevonden waarde is gelijk aan 3908, het minimum is gelijk aan 190; het gemiddelde over de metingen is 877 en de mediaan is gelijk 896.

Stap 2: Lognormaal transformeren meetgegevens

Eerst worden alle metingen log-getransformeerd en vervolgens wordt per studie/persoon het gemiddelde en de variantie uitgerekend. Het resultaat is als volgt (NA betekent dat er maar 1 meting is voor deze studie / persoon combinatie en daarom kan de variantie niet uitgerekend worden):

Nummer	n	Sum	Average	Variance	Stdev
1	3	15.8950	5.2983	0.0000	0.0000
2	1	5.2679	5.2679	NA	NA
3	1	6.5596	6.5596	NA	NA
4	1	6.8865	6.8865	NA	NA
5	1	6.8957	6.8957	NA	NA
6	1	6.9027	6.9027	NA	NA
7	1	6.7696	6.7696	NA	NA
8	1	6.7696	6.7696	NA	NA
9	2	15.7647	7.8823	0.3018	0.5494
10	2	14.2937	7.1468	0.5778	0.7601
11	2	12.8644	6.4322	0.4110	0.6411
12	1	6.8926	6.8926	NA	NA
13	1	6.8628	6.8628	NA	NA
14	1	6.8763	6.8763	NA	NA
15	2	10.4940	5.2470	0.0000	0.0000
16	1	5.2470	5.2470	NA	NA
17	1	5.2470	5.2470	NA	NA
18	1	6.8967	6.8967	NA	NA
19	2	13.7628	6.8814	0.0063	0.0791

Er zijn in categorie VI in totaal 26 metingen. De hoogste gevonden waarde is gelijk aan 8.3, het minimum is gelijk aan 5.2; het gemiddelde over de metingen is 6.4 en de mediaan is gelijk 6.8.

Stap 3: Bereken de GM en GSD

aantal_metingen	log_GM	log_GSD	GM	GSD
26	6.4288	0.8822	619.4259	2.4161

In categorie VI zitten 26 metingen. Het log geometrisch gemiddelde is gelijk aan 6.43 (met standaarddeviatie 0.882). Het geometrisch gemiddelde (GM) is dus gelijk aan 619.4 (GSD = 2.42).

Stap 4: Bereken de uniformiteit van de distributie (parameter U)

Vervolgens wordt de parameter U berekend met de formuler $U = [\log(\text{referentiewaarde}) - \log \text{GM}] / \log \text{GSD}$ en vergeleken met de limietwaarden voor U uit 'France (2009) Arrêté du 15 décembre 2009 relatif aux contrôles techniques'. Deze limietwaarden zijn als volgt:

NOMBRE DE MESURES	VALEUR SEUIL DE U
6	2,187
7	2,120
8	2,072
9	2,035
10	2,005
11	1,981
12	1,961
13	1,944
14	1,929
15	1,917
16	1,905
17	1,895
18	1,886
19	1,878
20	1,870
21	1,863
22	1,857
23	1,851
24	1,846
25	1,841
26	1,836
27	1,832
28	1,828
29	1,824
30	1,820

U is gelijk aan 1.33. Bij 26 waarnemingen is de referentiewaarde gelijk aan 1.836. Op basis van deze gegevens is er dus geen overeenstemming omdat U kleiner dan de referentiewaarde is.

Stap 5: Uitvoeren variantie analyse (ANOVA)

```
##           Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
## Nummer    18 18.159  1.0088    5.445 0.0146 *
## Residuals   7  1.297  0.1853
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Stap 6: Binnenpersoons-variantie

De binnenpersoons-variantie is gelijk aan 0.185. De binnenpersoons-standaarddeviatie is gelijk aan 0.43.

Stap 7: Tussenpersoons-variantie

De tussenpersoons mean square MS_B is gelijk aan: 1.009 en de tussenpersoons-variantie is gelijk aan 0.6079.

De tussenpersoons-standaarddeviatie is daarmee gelijk aan 0.7797. De tussenpersoons-variantie bedraagt 76.64% van de totale variantie.

De tussenpersoonsvariantie bedraagt meer dan 20% van de totale variantie dus er moet op individueel niveau overeenstemming met de referentiewaarde worden getoetst.

Stap 9: Toetsen op individueel niveau

Het groepsgemiddelde (log Mean) op basis van de gemiddelde over de personen is gelijk aan 6.47. De parameter H is daarmee gelijk aan 0.54. En de kans op een grenswaarde-overschrijding is gelijk aan 29.5 %. Dus er is meer dan 20% kans dat een van de individuen binnen de HEG meer dan 5% van de blootstellingen boven de referentiewaarde liggen.

Bijlage L Overzicht van de statistische analyse van de halve BOG van HEG VI

Bijlage: categorie VI, 1/2*BOG

Analyse uitgaande van 0.5BOG

Stap 1: Invoer meetgegevens

- Onderstaande berekening betreft categorie VI
- We gaan uit van grenswaarde 2000 vezels/m³
- Uitgaande van de 0.5BOG waarden.

Nummer	Studie	Persoon	Containment	Pasmeting
1	AE	A	1	100
1	AE	A	2	100
1	AE	A	3	100
2	D	A	1	97
3	E1	A	1	353
4	E2	a	1	490
5	E3	A	1	494
6	E4	A	2	498
7	F	A	1	436
8	F	B	1	436
9	F	C	2	3908
9	F	C	3	1797
10	F	D	2	2174
10	F	D	3	371
11	G	A	1	489
11	G	A	2	198
12	H	A	1	493
13	H	B	2	478
14	H	C	3	485
15	M	A	1	95
15	M	A	2	95
16	M	B	1	95
17	M	C	2	95
18	S	A	1	495
19	Z	A	1	515
19	Z	A	2	461

Er zijn in categorie VI in totaal 26 metingen. De hoogste gevonden waarde is gelijk aan 3908, het minimum is gelijk aan 95; het gemiddelde over de metingen is 590 en de mediaan is gelijk 448.5.

Stap 2: Lognormaal transformeren meetgegevens

Eerst worden alle metingen log-getransformeerd en vervolgens wordt per studie/persoon het gemiddelde en de variantie uitgerekend. Het resultaat is als volgt (NA betekent dat er maar 1 meting is voor deze studie / persoon combinatie en daarom kan de variantie niet uitgerekend worden):

Nummer	n	Sum	Average	Variance	Stdev
1	3	13.8155	4.6052	0.0000	0.0000
2	1	4.5747	4.5747	NA	NA
3	1	5.8665	5.8665	NA	NA
4	1	6.1944	6.1944	NA	NA
5	1	6.2025	6.2025	NA	NA
6	1	6.2106	6.2106	NA	NA
7	1	6.0776	6.0776	NA	NA
8	1	6.0776	6.0776	NA	NA
9	2	15.7647	7.8823	0.3018	0.5494
10	2	13.6005	6.8003	1.5631	1.2503
11	2	11.4806	5.7403	0.4087	0.6393
12	1	6.2005	6.2005	NA	NA
13	1	6.1696	6.1696	NA	NA
14	1	6.1841	6.1841	NA	NA
15	2	9.1078	4.5539	0.0000	0.0000
16	1	4.5539	4.5539	NA	NA
17	1	4.5539	4.5539	NA	NA
18	1	6.2046	6.2046	NA	NA
19	2	12.3776	6.1888	0.0061	0.0783

Er zijn in categorie VI in totaal 26 metingen. De hoogste gevonden waarde is gelijk aan 8.3, het minimum is gelijk aan 4.6; het gemiddelde over de metingen is 5.8 en de mediaan is gelijk 6.1.

Stap 3: Bereken de GM en GSD

aantal_metingen	log_GM	log_GSD	GM	GSD
26	5.816	1.0296	335.6427	2.8001

In categorie VI zitten 26 metingen. Het log geometrisch gemiddelde is gelijk aan 5.82 (met standaarddeviatie 1.03). Het geometrisch gemiddelde (GM) is dus gelijk aan 335.6 (GSD = 2.8).

Stap 4: Bereken de uniformiteit van de distributie (parameter U)

Vervolgens wordt de parameter U berekend met de formuler $U = [\log(\text{referentiewaarde}) - \log \text{GM}] / \log \text{GSD}$ en vergeleken met de limietwaarden voor U uit 'France (2009) Arrêté du 15 décembre 2009 relatif aux contrôles techniques'. Deze limietwaarden zijn als volgt:

NOMBRE DE MESURES	VALEUR SEUIL DE U
6	2,187
7	2,120
8	2,072
9	2,035
10	2,005
11	1,981
12	1,961
13	1,944
14	1,929
15	1,917
16	1,905
17	1,895
18	1,886
19	1,878
20	1,870
21	1,863
22	1,857
23	1,851
24	1,846
25	1,841
26	1,836
27	1,832
28	1,828
29	1,824
30	1,820

U is gelijk aan 1.73. Bij 26 waarnemingen is de referentiewaarde gelijk aan 1.836. Op basis van deze gegevens is er dus geen overeenstemming omdat U kleiner dan de referentiewaarde is.

Stap 5: Uitvoeren variantie analyse (ANOVA)

```
##           Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
## Nummer    18  24.22   1.3458   4.132 0.0315 *
## Residuals   7   2.28   0.3257
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Stap 6: Binnenpersoons-variantie

De binnenpersoons-variantie is gelijk aan 0.326. De binnenpersoons-standaarddeviatie is gelijk aan 0.571.

Stap 7: Tussenpersoons-variantie

De tussenpersoons mean square MS_B is gelijk aan: 1.346 en de tussenpersoons-variantie is gelijk aan 0.753.

De tussenpersoons-standaarddeviatie is daarmee gelijk aan 0.8678. De tussenpersoons-variantie bedraagt 69.81% van de totale variantie.

De tussenpersoonsvariantie bedraagt meer dan 20% van de totale variantie dus er moet op individueel niveau overeenstemming met de referentiewaarde worden getoetst.

Stap 9: Toetsen op individueel niveau

Het groepsgemiddelde (log Mean) op basis van de gemiddelde over de personen is gelijk aan 5.83. De parameter H is daarmee gelijk aan 0.955. En de kans op een grenswaarde-overschrijding is gelijk aan 17 %. Dus er is minder dan 20% kans dat van een van de individuen binnen de HEG meer dan 5% van de blootstellingen boven de referentiewaarde liggen.

Bijlage M Overzicht van de statistische analyse van HEG VII

Bijlage: categorie VII

Analyse uitgaande van BOG

Stap 1: Invoer meetgegevens

- Onderstaande berekening betreft categorie VII
- We gaan uit van grenswaarde 2000 vezels/m³
- Uitgaande van de BOG waarden.

Nummer	Studie	Persoon	Containment	Pasmeting
1	AR	A	1	170
1	AR	A	2	190
2	AR	B	1	170
2	AR	B	2	190
2	AR	B	3	200
3	AR	C	3	200
4	E1	A	3	971
5	E2	A	2	734
5	E2	A	3	999
6	E3	A	3	997
7	E4	A	3	969
8	S	A	3	996

Er zijn in categorie VII in totaal 12 metingen. De hoogste gevonden waarde is gelijk aan 999, het minimum is gelijk aan 170; het gemiddelde over de metingen is 566 en de mediaan is gelijk 467.

Stap 2: Lognormaal transformeren meetgegevens

Eerst worden alle metingen log-getransformeerd en vervolgens wordt per studie/persoon het gemiddelde en de variantie uitgerekend. Het resultaat is als volgt (NA betekent dat er maar 1 meting is voor deze studie / persoon combinatie en daarom kan de variantie niet uitgerekend worden):

Nummer	n	Sum	Average	Variance	Stdev
1	2	10.3828	5.1914	0.0062	0.0786
2	3	15.6811	5.2270	0.0069	0.0831
3	1	5.2983	5.2983	NA	NA
4	1	6.8783	6.8783	NA	NA

5	2	13.5053	6.7526	0.0475	0.2180
6	1	6.9048	6.9048	NA	NA
7	1	6.8763	6.8763	NA	NA
8	1	6.9037	6.9037	NA	NA

Er zijn in categorie VII in totaal 12 metingen. De hoogste gevonden waarde is gelijk aan 6.9, het minimum is gelijk aan 5.1; het gemiddelde over de metingen is 6 en de mediaan is gelijk 5.9.

Stap 3: Bereken de GM en GSD

aantal_metingen	log_GM	log_GSD	GM	GSD
12	6.0359	0.8502	418.1692	2.3402

In categorie VII zitten 12 metingen. Het log geometrisch gemiddelde is gelijk aan 6.04 (met standaarddeviatie 0.85). Het geometrisch gemiddelde (GM) is dus gelijk aan 418.2 (GSD = 2.34).

Stap 4: Bereken de uniformiteit van de distributie (parameter U)

Vervolgens wordt de parameter U berekend met de formuler $U = [\log(\text{referentiewaarde}) - \log \text{GM}] / \log \text{GSD}$ en vergeleken met de limietwaarden voor U uit 'France (2009) Arrêté du 15 décembre 2009 relatif aux contrôles techniques'. Deze limietwaarden zijn als volgt:

NOMBRE DE MESURES	VALEUR SEUIL DE U
6	2,187
7	2,120
8	2,072
9	2,035
10	2,005
11	1,981
12	1,961
13	1,944
14	1,929
15	1,917
16	1,905
17	1,895
18	1,886
19	1,878
20	1,870
21	1,863
22	1,857
23	1,851
24	1,846
25	1,841
26	1,836
27	1,832
28	1,828
29	1,824
30	1,820

U is gelijk aan 1.84. Bij 12 waarnemingen is de referentiewaarde gelijk aan 1.961. Op basis van deze gegevens is er dus geen overeenstemming omdat U kleiner dan de referentiewaarde is.

Stap 5: Uitvoeren variantie analyse (ANOVA)

```
##           Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
## Nummer      7  7.884   1.1263   66.75 0.000559 ***
## Residuals    4  0.067   0.0169
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Stap 6: Binnenpersoons-variantie

De binnenpersoons-variantie is gelijk aan 0.0169. De binnenpersoons-standaarddeviatie is gelijk aan 0.13.

Stap 7: Tussenpersoons-variantie

De tussenpersoons mean square MS_B is gelijk aan: 1.126 en de tussenpersoons-variantie is gelijk aan 0.7639.

De tussenpersoons-standaarddeviatie is daarmee gelijk aan 0.874. De tussenpersoons-variantie bedraagt 97.84% van de totale variantie.

De tussenpersoonsvariantie bedraagt meer dan 20% van de totale variantie dus er moet op individueel niveau overeenstemming met de referentiewaarde worden getoetst.

Stap 9: Toetsen op individueel niveau

Het groepsgemiddelde (log Mean) op basis van de gemiddelde over de personen is gelijk aan 6.25. De parameter H is daarmee gelijk aan 1.3. En de kans op een grenswaarde-overschrijding is gelijk aan 9.74 %. Dus er is minder dan 20% kans dat van een van de individuen binnen de HEG meer dan 5% van de blootstellingen boven de referentiewaarde liggen.

Bijlage N Overzicht van de statistische analyse van de halve BOG van HEG VII

Bijlage: categorie VII, 1/2*BOG

Analyse uitgaande van 0.5BOG

Stap 1: Invoer meetgegevens

- Onderstaande berekening betreft categorie VII
- We gaan uit van grenswaarde 2000 vezels/m³
- Uitgaande van de 0.5BOG waarden.

Nummer	Studie	Persoon	Containment	Pasmeting
1	AR	A	1	85
1	AR	A	2	95
2	AR	B	1	85
2	AR	B	2	95
2	AR	B	3	100
3	AR	C	3	100
4	E1	A	3	486
5	E2	A	2	367
5	E2	A	3	500
6	E3	A	3	499
7	E4	A	3	485
8	S	A	3	498

Er zijn in categorie VII in totaal 12 metingen. De hoogste gevonden waarde is gelijk aan 500, het minimum is gelijk aan 85; het gemiddelde over de metingen is 283 en de mediaan is gelijk 233.5.

Stap 2: Lognormaal transformeren meetgegevens

Eerst worden alle metingen log-getransformeerd en vervolgens wordt per studie/persoon het gemiddelde en de variantie uitgerekend. Het resultaat is als volgt (NA betekent dat er maar 1 meting is voor deze studie / persoon combinatie en daarom kan de variantie niet uitgerekend worden):

Nummer	n	Sum	Average	Variance	Stdev
1	2	8.9965	4.4983	0.0062	0.0786
2	3	13.6017	4.5339	0.0069	0.0831
3	1	4.6052	4.6052	NA	NA
4	1	6.1862	6.1862	NA	NA

5	2	12.1200	6.0600	0.0478	0.2187
6	1	6.2126	6.2126	NA	NA
7	1	6.1841	6.1841	NA	NA
8	1	6.2106	6.2106	NA	NA

Er zijn in categorie VII in totaal 12 metingen. De hoogste gevonden waarde is gelijk aan 6.2, het minimum is gelijk aan 4.4; het gemiddelde over de metingen is 5.3 en de mediaan is gelijk 5.3.

Stap 3: Bereken de GM en GSD

aantal_metingen	log_GM	log_GSD	GM	GSD
12	5.3431	0.8506	209.1554	2.3411

In categorie VII zitten 12 metingen. Het log geometrisch gemiddelde is gelijk aan 5.34 (met standaarddeviatie 0.851). Het geometrisch gemiddelde (GM) is dus gelijk aan 209.2 (GSD = 2.34).

Stap 4: Bereken de uniformiteit van de distributie (parameter U)

Vervolgens wordt de parameter U berekend met de formuler $U = [\log(\text{referentiewaarde}) - \log GM] / \log GSD$ en vergeleken met de limietwaarden voor U uit 'France (2009) Arrêté du 15 décembre 2009 relatif aux contrôles techniques'. Deze limietwaarden zijn als volgt:

NOMBRE DE MESURES	VALEUR SEUIL DE U
6	2,187
7	2,120
8	2,072
9	2,035
10	2,005
11	1,981
12	1,961
13	1,944
14	1,929
15	1,917
16	1,905
17	1,895
18	1,886
19	1,878
20	1,870
21	1,863
22	1,857
23	1,851
24	1,846
25	1,841
26	1,836
27	1,832
28	1,828
29	1,824
30	1,820

U is gelijk aan 2.65. Bij 12 waarnemingen is de referentiewaarde gelijk aan 1.961. Op basis van deze gegevens is er dus wel overeenstemming omdat U groter dan de referentiewaarde is.

Stap 5: Uitvoeren variantie analyse (ANOVA)

```
##           Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
## Nummer      7  7.891    1.127   66.5 0.000564 ***
## Residuals    4  0.068    0.017
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Stap 6: Binnenpersoons-variantie

De binnenpersoons-variantie is gelijk aan 0.017. De binnenpersoons-standaarddeviatie is gelijk aan 0.13.

Stap 7: Tussenpersoons-variantie

De tussenpersoons mean square MS_B is gelijk aan: 1.127 en de tussenpersoons-variantie is gelijk aan 0.7645.

De tussenpersoons-standaarddeviatie is daarmee gelijk aan 0.8744. De tussenpersoons-variantie bedraagt 97.83% van de totale variantie.

De tussenpersoonsvariantie bedraagt meer dan 20% van de totale variantie dus er moet op individueel niveau overeenstemming met de referentiewaarde worden getoetst.

Stap 9: Toetsen op individueel niveau

Het groepsgemiddelde (log Mean) op basis van de gemiddelde over de personen is gelijk aan 5.56. De parameter H is daarmee gelijk aan 2.09. En de kans op een grenswaarde-overschrijding is gelijk aan 1.84 %. Dus er is minder dan 20% kans dat van een van de individuen binnen de HEG meer dan 5% van de blootstellingen boven de referentiewaarde liggen.

Prins Milieu Consultancy b.v.

Schimmelpennincklaan 2a
3571 BH Utrecht

T 030 29 900 73
M 06 293 684 95
E info@pmc-milieu.nl

www.pmc-milieu.nl

KvK nr. 60767413
BTW. nr. nl135308501.b01
IBAN-nr. NL87 TRIO 0777 8409 87