



## Aanvullende Blootstellingsbeoordeling

**Voor het verwijderen van riolerings(onderdelen) uit het openbare rioleringsstelsel binnen Nederlandse Gemeenten, waarin asbesthoudende voegenkit aanwezig is met een percentage van maximaal 10% serpentijn asbest en/of maximaal 10% amfibool asbest, met een totaal maximaal gehalte van 15%.**

Opdrachtgever: Stichting RIONED  
Galvanistraat 1  
6716 AE Ede

Opdrachtnemer: Future-Proof B.V.  
Tolweg 7  
4851SJ Ulvenhout

Opgesteld door: M.A.W. van den Buijs  
Functie: Gecertificeerd HVK/AH/ADK

Projectnummer: 2024130-RB  
Datum: 23 april 2024  
Versie: 1.1  
Status: Definitief

### Versiebeheer

versie	datum	wijzigingen
1.0	1 maart 2024	Definitieve rapportage
1.1	23 april 2024	Feedback verwerkt van het VIP asbest



## Inhoudsopgave

Samenvatting .....	3
Administratieve gegevens .....	4
1. Inleiding.....	5
1.1 Doelstelling.....	5
2. Blootstelling .....	5
4.1 Opzet van de validatieonderzoeken.....	5
4.1.1 Broninformatie validatieonderzoeken .....	5
4.1.2 Persoonsgebonden metingen .....	7
4.1.3 Stationaire metingen.....	7
4.1.4 Monsternamen en analyse.....	7
4.1.5 Instellingen van de luchtpompen.....	7
4.1.6 Meetduur .....	7
4.1.7 Hoeveelheid verwijderd materiaal.....	8
4.1.8 Weersomstandigheden.....	8
4.2 Resultaten validatieonderzoeken.....	8
3. Beoordeling.....	11
5.3 Conclusie .....	11
Bijlage 1: Validatiemeting Roerdompstraat te Hank .....	12
Bijlage 2: Validatiemeting kruising Vreizeplein en Kromhout te Dordrecht.....	13
Bijlage 3: Validatiemeting Burgemeester Wijnenstraat te Waalwijk .....	14
Bijlage 4: Statistische beoordeling grondwerker op basis van de bovengrenzen van de detectiegrenzen van de analysemethode .....	15
Bijlage 5: Statistische beoordeling kraanmachinist op basis van de bovengrenzen van de detectiegrenzen van de analysemethode .....	16

## Samenvatting

In november 2022 is er door het Stichting RIONED een dossier ingediend bij het VIP asbest ter beoordeling van de landelijke afschaling naar risicoklasse 1 voor het verwijderen van rioleringselementen in het openbare rioleringsnetwerk van Nederlandse gemeenten waartussen asbesthoudende voegenkit was gebruikt met een maximaal gehalte van 10% serpentijn en 2% amfibool asbest. De beoordeling van dat dossier heeft destijds geleid tot een terugschaling naar risicoklasse 1, waardoor het vernieuwen van riolering voor de Nederlandse Gemeenten minder overlast veroorzaakt.

Er komen echter ook situaties voor waar er in de voegenkit meer dan 2% amfibool asbest voorkomt. Het verwijderen van de riolering en de daarmee samenhangende elementen waartussen deze voegenkit is gebruikt kan nog niet in risicoklasse 1 worden uitgevoerd.

Inmiddels zijn er bij dergelijke situaties aanvullende metingen uitgevoerd waaruit is gebleken dat er ook in situaties waar voegenkit voorkomt waarin tot 10% amfibool asbest is toegepast geen asbestvezelemisatie optreedt en er als gevolg daarvan ook geen overschrijding van de grenswaarde voor beroepsmatige blootstelling aan asbestvezels heeft plaatsgevonden.

Op basis van de resultaten kan aanvullend op het oorspronkelijke dossier worden geconcludeerd dat het verwijderen van rioleringselementen in het openbare rioleringsnetwerk van Nederlandse Gemeenten kan worden uitgevoerd onder de voorwaarden van risicoklasse 1, mits de verwijderingsmethode wordt gebruikt uit het dossier dat in 2021 door stichting RIONED is ingediend.

## Administratieve gegevens

Stichting RIONED verzoekt het Validatie en Innovatie Punt Asbest om dit aanvullen de onderzoek dat betrekking heeft op voegenkit met een maximaal gehalte aan amfibool asbest van 10% te beoordelen als aanvulling op het dossier uit 2021 met betrekking tot het verwijderen van rioleringselementen uit het openbare rioleringsnetwerk van Nederlandse Gemeenten waartussen asbesthoudende voegenkit is gebruikt met een maximaal gehalte van 10% serpentijn en 2% amfibool asbest.

Gegevens van de verzoekende organisatie:

Stichting RIONED  
Directeur: Mevr. H. Niezen  
Contactpersoon: Dhr. T. Beenen  
Galvanistraat 1  
6716 AE Ede  
[info@rioned.org](mailto:info@rioned.org)  
+31(0)318 631 111

## 1. Inleiding

In november 2021 werd er door Stichting RIONED een verzoek tot terugschaling naar risicoklasse 1 ingediend bij het VIP asbest voor het uitvoeren van werkzaamheden aan het openbare rioleringsstelsel binnen Nederlandse Gemeenten, waarin asbesthoudende voegenkit aanwezig is. De scope was beperkt tot werkzaamheden met voegenkit waarin chrysotiel tot een gehalte van 10% en of amfibool asbest met een gehalte tot 2% aanwezig is.

Sinds eind 2021 heeft deze terugschaling de hinder bij vervanging van de riolering sterk teruggebracht, behalve op projecten waar er meer dan 2% amfibool in de voegenkit werd aangetroffen. Op deze projecten wordt daarom nog vaak op projectniveau validatieonderzoek uitgevoerd om terugschaling te realiseren.

Dat heeft ertoe geleid dat er ook onderzoeken beschikbaar zijn gekomen waarin tot 10% amfibole asbest in de voegenkit aanwezig is. In dit document worden de resultaten van drie van die onderzoeken gedeeld met het verzoek om deze door het VIP Asbest te laten beoordelen en de scope van het initiële verzoek tot terugschaling uit te bereiden tot het mogen uitvoeren van werkzaamheden aan het openbare rioleringsstelsel binnen Nederlandse Gemeenten, waarin asbesthoudende voegenkit aanwezig is met een maximaal gehalte asbest van 10% serpentijn asbest en/of maximaal 10% amfibool asbest, met een totaal maximaal gehalte asbest van 15%.

### 1.1 Doelstelling

Deze aanvulling heeft tot doel om inzichtelijk te maken dat er ook bij het verwijderen van rioleringselementen waarin asbesthoudende voegenkit is gebruikt met een gehalte tot 10% serpentijn asbest en/of maximaal 10% amfibool asbest, met een totaal maximaal gehalte asbest van 15% geen grenswaarde overschrijding hoeft plaats te vinden.

## 2. Blootstelling

Net zoals bij de onderzoeken die in het initiële terugschalingsverzoek zijn opgenomen zijn er ook in deze aanvullende validatieonderzoeken zowel persoonsgebonden als stationaire metingen verricht. De validatieonderzoeken zijn uitgevoerd met verschillende asbestverwijderaars, rioolaanemers en op verschillende plaatsen in Nederland. Dat resulteert vanzelfsprekend in (kleine) verschillen in de omstandigheden, uitvoeringswijze en toegepaste werkmethode.

### 2.1 Opzet van de validatieonderzoeken

De validatieonderzoeken die in dit dossier zijn opgenomen hebben betrekking op het (gecombineerd) verwijderen van hoofdriolering en elementen daarvan en daaraan verbonden gresbuizen ten behoeve van huis- en of kolkaansluitingen.

#### 2.1.1 Broninformatie validatieonderzoeken

Op de onderzoekslocaties werd de samenstelling van de voegenkit steeds voorafgaand aan het validatieonderzoek geïnventariseerd en gedocumenteerd in de asbestinventarisatierapporten die aan de validatiemetingen ten grondslag lagen. Een overzicht is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: Overzicht van eigenschappen van de voegenkit per onderzoekslocatie, overgenomen uit de bijbehorende asbestinventarisatierapporten

Onderzoek	Geïntervieweerd door:	Toegepaste werkmethodes	Asbestsoort	Asbestgehalte	Type asbesthoudend materiaal	Toepassing materiaal	Mate van gebondenheid	Verweringsgraad	Mate van beschadiging	Bevestiging
<b>1: Roerdompstraat te Hank</b>	RPS Advies- en Ingenieursbureau NL2020333308.002 versie 1 d.d. 21-12-2022	Hoofdrisol en onderdelen ervan verwijderen machinaal, inclusief huisaansluiting	Chrysotiel Crocidoliet Anthofylliet*	2-5% 5-10% 2-5%	Kit (zwart)	Kit tussen betonnen hoofdrisolerings elementen en gresbuizen	Hechtgebonden	Licht	Licht	Gekit
<b>2: Kruising Vrieseplein en Kromhout te Dordrecht</b>	RPS Advies- en Ingenieursbureau NL202046199.002 versie 2 d.d. 29-11-2023	Hoofdrisol verwijderen	Crocidoliet	5-10%	Kit (zwart)	Kit tussen mofverbinding	Hechtgebonden	Niet	Niet	Gekit
<b>3: Burgemeester Wijnenstraat te Waalwijk</b>	Asbest Advies Brabant 230896 versie 1 d.d. 26-2-2023	Hoofdrisol verwijderen	Amosiet	5-10%	Kit (zwart)	Kit tussen mofverbinding	Hechtgebonden	Licht	Niet	Gekit

\* Anthofylliet werd aangetoond in de kit tussen de gresbuizen, de kit tussen de betonnen elementen bevatte chrysotiel (2-5%) en crocidoliet 5-10%. De drie asbestsoorten kwamen dus niet gezamenlijk voor in de voegenkit

### 2.1.2 Persoonsgebonden metingen

De persoonsgebonden metingen tijdens de validatiemetingen werden verzameld op de schouders van de betrokken deskundig asbestverwijderaars, die als grondwerker werden ingezet. Voor de kraanmachinist werd er achter zijn stoel een stationair meetpunt geplaatst, waarbij de monstername kop zich ter hoogte van het oor bevond.

### 2.1.3 Stationaire metingen

Stationaire metingen werden steeds in de directe omgeving van de werkzaamheden naast de sleuf (links en rechts) verzameld.

### 2.1.4 Monstername en analyse

Tijdens de validatieonderzoeken werd gebruik gemaakt van luchtpompen waaraan een open face wegwerpcassette (monsternamekop) met daarin een 25 mm goudgecoate polycarbonaat filter met een poriegrootte van 0,8  $\mu\text{m}$  werd gekoppeld. Na de monstername werden de goudgecoate filters aangeboden aan een geaccrediteerd laboratorium ten behoeve van analyse met Scanning Electronen Microscopie volgens de NEN-ISO 14966 (NEN, 2019). In alle onderliggende onderzoeken werd er een dermate aantal beeldvelden geteld dat de bepalingsgrensgrens van de analysemethode lager of gelijk was aan 10% ( $\leq 200$  asbestvezels/ $\text{m}^3$ ) van de grenswaarde voor respirabele asbestvezels (2.000 asbestvezels/ $\text{m}^3$ ).

### 2.1.5 Instellingen van de luchtpompen

De luchtpompen die tijdens de onderzoeken werden gebruikt werden vooraf met een gekalibreerde flowmeter ingesteld op 8,5 of 8,0 liter per minuut. De monsternamekoppen van de persoonsgebonden metingen waren met lange slangen verbonden aan de luchtpompen. Tijdens het instellen en verifiëren van de flow waren dezelfde slangen aan de monsternamekop verbonden als tijdens de meting, zodat er automatisch werd gecorrigeerd voor een eventueel debietverlies dat ontstaat door de slanglengte.

### 2.1.6 Meetduur

De meetduur van de persoonsgebonden en de stationaire metingen uit de verschillende validatieonderzoeken varieert. Sommige persoonsgebonden metingen zijn relatief kortdurend, maar wel representatief voor de taken die worden uitgevoerd. Het vervangen van riolering wordt in het algemeen uitgevoerd door steeds zes meter riolering (6 buizen) weg te nemen en daarvoor twee langere nieuwe buizen terug te leggen. Vervolgens wordt de nieuwe riolering weer met zand afgedekt en de volgende zes meter te verwijderen riolering vrijgegraven, zodat die vervolgens weer verwijderd kan worden. Door deze alternerende werkwijze kan er per dag circa 18 meter riolering worden vervangen. Het werk van de grondwerker beperkt zich veelal tot het wegpakken van de voegenkit die eventueel van de betonnen buizen vallen en in het grondbed in de sleuf terechtkomen. Deze werkzaamheden zijn relatief beperkt in tijd. Om geen "verdunning" van het monster te krijgen is de monsterduur van sommige monsters minder dan 60 minuten, maar wel representatief voor de uitvoeringstijd van de werkzaamheden.

Voor de stationaire luchtmetingen zit er soms een verschil in monsternametijd tussen het ene en het andere monster dat in hetzelfde werkgebied werd verzameld. Deze verschillen zijn op zich minder relevant, omdat stationaire monsters niet parallel aan de uitvoering van de werkzaamheden verzameld hoeven te worden als de uitvoering van de werkzaamheden maar binnen het monstername interval ligt. De belangrijkste reden waardoor deze verschillen in monstername duur

zijn ontstaan is omdat de stationaire monsters niet altijd gelijktijdig veilig konden worden bereikt, bijvoorbeeld omdat een van de monsters dan nog in het draaibereik van de kraan stond.

### **2.1.7 Hoeveelheid verwijderd materiaal**

Bij het verwijderen van het hoofdriool werd per meting ongeveer zes meter hoofdriool verwijderd, inclusief daarmee samenhangende elementen.

### **2.1.8 Weersomstandigheden**

De validatieonderzoeken werden allemaal onder droge omstandigheden uitgevoerd, waarbij de relatieve luchtvochtigheid varieerde tussen 54 en 93%. De windkracht was lager dan 3 beaufort.

## **2.2 Resultaten validatieonderzoeken**

De beschikbare validatieonderzoeken zijn allemaal uitgevoerd bij het verwijderen van rioleringsystemen waarin tenminste asbesthoudende voegenkit was toegepast met een amfibool asbestgehalte van 5-10%. In het onderzoek in Hank was er naast 5-10% crocidoliet ook 2-5% chrysotiel aanwezig in de voegenkit tussen de betonnen rioleringselementen. Daarnaast was er in Hank in de voegenkit tussen de gresbuizen 2-5% anthofylliet aanwezig.

### **2.2.1 Persoonsgebonden metingen**

Tijdens afzonderlijk validatieonderzoeken werden in totaal achttien persoonsgebonden metingen verzameld. Negen persoonsgebonden metingen werden verzameld bij de grondwerker (saneerder). De andere negen metingen werden verzameld in de cabine van de kraan (kraanmachinist). Een overzicht van de resultaten van alle persoonsgebonden metingen is weergegeven in tabel 3. Uit de resultaten blijkt dat de resultaten van alle persoonsgebonden metingen liggen lager dan de 95% bovengrens van de bepalingsgrens van de analysemethode, die ten hoogste 200 asbestvezel/m<sup>3</sup> was.

### **2.2.2 Stationaire metingen**

Tijdens afzonderlijke validatieonderzoeken werden in totaal 15 stationaire luchtmetingen verzameld. In Hank werden er op drie posities stationaire metingen uitgevoerd rondom de werkzaamheden die werden uitgevoerd. Deze luchtmetingen werden verzameld gedurende de drie meetsessie. Daarmee werd er gedurende de werkzaamheden die “asbestbelastend” zijn een zo groot mogelijk luchtvolume aangezogen in op de stationaire metingen wat de betrouwbaarheid van het resultaat ten goede komt. In de validatiestudies in Dordrecht en Waalwijk werden er steeds twee stationaire metingen verzameld gelijktijdig met de uitvoering van de werkzaamheden per werkgebied. Daardoor werden er in deze twee validatiestudies zes stationaire metingen verzameld. Een overzicht van de resultaten van de stationaire metingen is weergegeven in tabel 4. Uit de resultaten blijkt dat de resultaten van alle stationaire metingen liggen lager dan de 95% bovengrens van de bepalingsgrens van de analysemethode, die ten hoogste 200 asbestvezel/m<sup>3</sup> was.



Onderzoek	Werkgebied	Functie	PIN	Asbestsoort (%)	Monsternummer	Meetduur in minuten	Gemiddelde debiet in liter/min	Volume in liter	Concentratie in asbestvezels/m <sup>3</sup>
Hank Roerdompstraat	1	Saneerder	A	Chr. 2-5	HNK1-030523	23	8,5	195,5	<195
		Kraanmachinist	C	Cro. 5-10 Ant. 2-5*	HNK7-030523	28	8,45	236,6	<194
	2	Saneerder	A	Chr. 2-5	HNK5-030523	37	8,35	309	<190
		Kraanmachinist	C	Cro. 5-10 Ant. 2-5*	HNK8-030523	45	8,5	382,5	<188
	3	Saneerder	B	Chr. 2-5	HNK6-030523	24	8,55	205,2	<188
		Kraanmachinist	C	Cro. 5-10 Ant. 2-5*	HNK9-030523	90	8,5	765	<186
Dordrecht Kruising Vreizeplein en Kromhout	1	Saneerder	D	Amo. 5-10	P1-1	47	8,6	404	<198
		Kraanmachinist	F	Cro. 5-10	P2-1	55	8,15	448	<179
	2	Saneerder	D	Amo. 5-10	P1-2	81	8,35	676	<193
		Kraanmachinist	F	Cro. 5-10	P2-2	75	8,25	619	<194
	3	Saneerder	E	Amo. 5-10	P1-3	32	7,9	253	<196
		Kraanmachinist	F	Cro. 5-10	P2-3	109	7,75	845	<195
Waalwijk Burgemeester Wijnenstraat	1	Saneerder	G	Amo. 5-10	Pas 1-1	78	8,0	624	<193
		Kraanmachinist	I		Pas 2-1	84	8,2	689	<197
	2	Saneerder	H	Amo. 5-10	Pas 1-2	60	7,8	468	<197
		Kraanmachinist	I		Pas 2-2	71	8,2	582	<199
	3	Saneerder	H	Amo. 5-10	Pas 1-3	61	8,0	488	<194
		Kraanmachinist	I		Pas 2-3	66	7,95	845	<199

Tabel 3: Overzicht van alle persoonsgebonden metingen

\* Anthofylliet werd aangetoond in de kit tussen de gresbuizen, de kit tussen de betonnen elementen bevatte chrysotiel (2-5%) en crocidoliet 5-10%. De drie asbestsoorten kwamen dus niet gezamenlijk voor in de voegenkit

Tabel 4: Overzicht van alle stationaire metingen

Onderzoek	Werkgebied	Positie	Asbestsoort (%)	Monsternummer	Meetduur in minuten	Gemiddelde debiet in liter/min	Volume in liter	Concentratie in asbestvezels/m <sup>3</sup>
Hank Roerdompstraat	1 t/m 3	Stationair deco	Chr. 2-5 Cro. 5-10 Ant. 2-5*	HNK2-030523	186	8,5	1581	<180
		Stationair woning	Chr. 2-5 Cro. 5-10 Ant. 2-5*	HNK3-030523	186	8,75	1627,5	<190
		Stationair weg	Chr. 2-5 Cro. 5-10 Ant. 2-5*	HNK4-030523	182	8,6	1565,2	<184
Dordrecht Kruising Vreizeplein en Kromhout	1	Stationair A	Amo. 5-10 Cro. 5-10	S1-1	54	8,5	459	<175
		Stationair B		S2-1	39	8,75	341	<199
	2	Stationair A	Amo. 5-10 Cro. 5-10	S1-2	88	8,4	739	<192
		Stationair B		S2-2	81	8,4	680	<192
	3	Stationair A	Amo. 5-10 Cro. 5-10	S1-3	110	7,75	853	<193
		Stationair B		S2-3	105	7,8	819	<191
Waalwijk Burgemeester Wijnenstraat	1	Stationair A	Amo. 5-10	Stat 1-1	80	8,0	624	<193
		Stationair B		Stat 2-1	98	8,2	789	<198
	2	Stationair A	Amo. 5-10	Stat 1-2	74	7,8	592	<196
		Stationair B		Stat 2-2	63	8,2	510	<198
	3	Stationair A	Amo. 5-10	Stat 1-3	64	8,0	506	<193
		Stationair B		Stat 2-3	62	7,95	508	<199

\* Anthofylliet werd aangetoond in de kit tussen de gresbuizen, de kit tussen de betonnen elementen bevatte chrysotiel (2-5%) en crocidoliet 5-10%. De drie asbestsoorten kwamen dus niet gezamenlijk voor in de voegenkit

### 3. Beoordeling

In de eerder aangeboden beoordeling van de situatie tot 10% serpentijn en 2% amfibool asbest was al gebleken dat er geen onaanvaardbaar blootstellingsrisico ontstaat bij het verwijderen van rioleringselementen waartussen asbesthoudende voegenkit is gebruikt. De aanvullende metingen in situaties waarin er tenminste 5-10% amfibool asbest in de voegenkit aanwezig was laten hetzelfde beeld zien. Op de persoonsgebonden monsters van zowel de eerdere metingen als van de aanvullende meting werden geen asbestvezels aangetroffen, en de bepalingsgrens van de individuele analyses was steeds kleiner dan 200 asbestvezels/m<sup>3</sup>.

Alle gemeten concentraties werden verzameld tijdens taakgerichte werkzaamheden, zonder correctie voor tijd waarin er geen werkzaamheden met, of indirect contact met asbesthoudende voegenkit mogelijk was. De resultaten die over een gemiddelde werkdag, waarbij riolering alternerend wordt verwijderd en aangelegd liggen daarmee zo laag (<10% van de grenswaarde) dat kans op overschrijding van de grenswaarde verwaarloosbaar is.

Doordat de gemeten concentraties lager liggen dan de bepalingsgrens van de analysemethode en bepalingsgrenzen op (min of meer) eenzelfde niveau liggen is er sprake van minimale spreiding in de analyseresultaten, die vooral gecreëerd wordt door het aantal beeldvelden dat er wordt geteld. Hierdoor is het niet zinvol om de resultaten statistisch, inclusief een ANOVA-test te beoordelen, omdat de spreiding niet door de blootstellingsverschillen is veroorzaakt. Als de analyseresultaten tocht statistisch worden beoordeeld dan ligt de UTL (95%/70%) afgerond op 201 voor de grondwerker en op 207 asbestvezels/m<sup>3</sup> voor de kraanmachinist. Voor beide worden er geen belangrijke tussenpersoonsverschillen gerapporteerd.

### 4. Conclusie

Op basis van de aanvullende onderzoeksresultaten naar de kans op beroepsmatige blootstelling aan asbestvezels boven de grenswaarde tijdens het verwijderen van rioleringselementen waartussen asbesthoudende voegenkit is gebruikt met een gehalte tot 10% amfibool is gebleken dat er bij een vergelijkbare verwijderingsmethode als eerder landelijk werd teruggeschaald ook geen asbestvezels werden gemeten.

Samengevat wordt daarom geconcludeerd dat het verwijderen van riolering en elementen daarvan in het Nederlandse rioleringsnetwerk, waarbij de asbesthoudende voegenkit beschadigd kan raken, uitgevoerd kunnen worden zonder dat daarbij de grenswaarde voor asbest wordt overschreden, mits het asbestgehalte hierin beperkt blijft tot maximaal 10% serpentijn asbest en/of maximaal 10% amfibool asbest, met een totaal maximaal gehalte asbest van 15%.

## **Bijlage 1: Validatiemeting Roerdompstraat te Hank**



**FUTURE PROOF**  
SAFETY & HEALTH CONSULTANCY

## **Bijlage 2: Validatiemeting kruising Vreizeplein en Kromhout te Dordrecht**



**FUTURE PROOF**  
SAFETY & HEALTH CONSULTANCY

## **Bijlage 3: Validatiemeting Burgemeester Wijnenstraat te Waalwijk**



## Bijlage 4: Statistische beoordeling grondwerker op basis van de bovengrenzen van de detectiegrenzen van de analysemethode

<b>Conclusies</b>			
<i>Fase 0: Screening test (Sectie 3.3)</i>			
Is er tenminste één monster $\geq 0,1$ OEL?	Neen, routine monitoring (herbeoordeling) (Sectie 3.8)		
Is er tenminste één monster $> 1,0$ OEL?	Neen, alle monsters zijn kleiner dan de grenswaarde		
<i>Fase 1: Groep compliance test (Sectie 3.4)</i>			
UTL <sub>95%, 70%</sub> > OEL	200,47	<	OEL 2000 vezels/m <sup>3</sup>
Voldoet de groep aan de OEL?	Ja, de groep voldoet aan de OEL. Test nu of de verschillen tussen de werknemers belangrijk zijn (Sectie 3.5). Zie fase 2.		
<i>Fase 2: Pas ANOVA toe en indien nodig Fase 3 (sectie 3.5)</i>			
P(ANOVA)	0,49	>	p criterium 0,05
P(ANOVA)	Geen belangrijke verschillen tussen de werknemers. Individuele compliance test niet nodig.		
P(B&W)	7,62%	<	ad-hoc criterium 20%
P(B&W)	Geen belangrijke verschillen tussen de werknemers. Individuele compliance test niet nodig.		
<i>Fase 3: Individuele test (Sectie 3.6)</i>			
Kans dat een individuele werknemer een blootstellings 95%-iel heeft >OEL	0,00%	<	ad hoc criterium 20%
Is de waarschijnlijkheid, dat een individuele werknemer een blootstellings 95%-iel heeft >OEL, $\geq 20\%$ ?	Neen, routine monitoring (herbeoordeling) (Sectie 3.8)		
<b>Statistiek</b>			
Rekenkundig gemiddelde (AM)	193,78	Minimum	188,00
Rekenkundige standaarddeviatie (ASD)	3,23	Maximum	198,00
Geometrisch gemiddelde (GM)	193,75	Mediaan	194,00
Geometrische standaarddeviatie (GSD)	1,02	Bereik	10,00
<b>Groep test</b>			
U	139,39	<b>Individuele werknemers met meetresultaten &gt;OEL</b>	
Ukrit	2,04	UTL <sub>95%, 70%</sub> >OEL	
<b>ANOVA test</b>			
F	1,12	<b>Levene test</b>	
Fkrit	9,01	Levene's W	#####
Tussen werknemers variantie	0,00	Levene's Wkrit	9,01
Totale variantie	0,00	Max/Min variantie ratio	2,87
		Gelijke varianties?	Neen



## Bijlage 5: Statistische beoordeling kraanmachinist op basis van de bovengrenzen van de detectiegrenzen van de analysemethode

<b>Conclusies</b>			
<i>Fase 0: Screening test (Sectie 3.3)</i>			
Is er tenminste één monster $\Rightarrow$ 0,1 OEL?	Neen, routine monitoring (herbeoordeling) (Sectie 3.8)		
Is er tenminste één monster $>$ 1,0 OEL?	Neen, alle monsters zijn kleiner dan de grenswaarde		
<i>Fase 1: Groep compliance test (Sectie 3.4)</i>			
UTL <sub>95%, 70%</sub> $>$ OEL	206,59	<	OEL 2000 vezels/m <sup>3</sup>
Voldoet de groep aan de OEL?	Ja, de groep voldoet aan de OEL. Test nu of de verschillen tussen de werknemers belangrijk zijn (Sectie 3.5). Zie fase 2.		
<i>Fase 2: Pas ANOVA toe en indien nodig Fase 3 (sectie 3.5)</i>			
P(ANOVA)	0,18	>	p criterium 0,05
P(ANOVA)	Geen belangrijke verschillen tussen de werknemers. Individuele compliance test niet nodig.		
P(B&W)	30,88%	>	ad-hoc criterium 20%
P(B&W)	B&W variabiliteitstest suggereert dat er individuele verschillen kunnen zijn tussen de werknemers die niet gedetecteerd worden met ANOVA (zie Sectie 3.5)		
<i>Fase 3: Individuele test (Sectie 3.6)</i>			
Kans dat een individuele werknemer een blootstellings 95%-iel heeft $>$ OEL	0,00%	<	ad hoc criterium 20%
Is de waarschijnlijkheid, dat een individuele werknemer een blootstellings 95%-iel heeft $>$ OEL, $\geq$ 20%?	Neen, routine monitoring (herbeoordeling) (Sectie 3.8)		
<b>Statistiek</b>			
Rekenkundig gemiddelde (AM)	192,33	Minimum	179,00
Rekenkundige standaarddeviatie (ASD)	6,71	Maximum	199,00
Geometrisch gemiddelde (GM)	192,23	Mediaan	194,00
Geometrische standaarddeviatie (GSD)	1,04	Bereik	20,00
<b>Groep test</b>		<b>Individuele werknemers met</b>	
U	66,13	meetresultaten $>$ OEL	0
Ukrit	2,04	UTL <sub>95%, 70%</sub> $>$ OEL	0
<b>ANOVA test</b>		<b>Levene test</b>	
F	2,34	Levene's W	7,03
Fkrit	5,14	Levene's Wkrit	5,14
Tussen werknemers variantie	0,00	Max/Min variantie ratio	67,78
Totale variantie	0,00	Gelijke varianties?	Neen