

Bloem Sealants BV  
T.a.v. dhr. K. Olsen  
Postbus 24058  
2490 AB DEN HAAG

Onze referentie 2013-Efectis-R0103.118[Rev.3]  
Uw referentie -  
Projectnummer 2013101/144

Bleiswijk, 11 juli 2016

## “Aanvullende beoordeling brandwerendheid "Bloem Fernostop grafiet kit"

Geachte heer Olsen,

U heeft Efectis Nederland BV verzocht een aantal aanvullende beoordelingen uit te voeren van de brandwerendheid van het “Bloem Fernostop grafiet kit” afdichtingsysteem zoals dit is beproefd. Voor de beoordeling is gebruik gemaakt van Efectis NL classificatierapport conform EN 13501-2:2009, ref. Efectis NL rapport 2012-Efectis-R9509 en de testresultaten uit het testrapport van Exova-Warrington met toestemming van de opdrachtgever van die betreffende test, zie § 1.

### 1. BEOORDELINGSBASIS

- Efectis NL classificatierapport 2012-Efectis-R9509[Rev.2] dd. juli 2013
- Exova Warrington testrapport uit 2016, 359904 Issue 2
- Efectis NL brief 2016-Efectis-R000831
- Kennis en ervaring van Efectis.

### 2. BEOORDELINGSCRITERIA

De beoordelingen zullen worden gebaseerd op Bijlage A van NEN 6069:2011. Hierbij zullen de volgende criteria worden gehanteerd:

#### ▪ **Vlamdichtheid E**

Dit criterium houdt in, zoals het woord aangeeft, dat er in de scheidingsconstructie geen openingen mogen ontstaan waardoor zich hete / onverbrande gassen / vlammen verplaatsen naar de niet-direct verhitte zijde van de constructie.

#### ▪ **Thermische isolatie I**

Dit criterium legt vast dat bij brand aan de ene zijde van de scheidingsconstructie, de temperatuurstijging aan de niet-direct verhitte zijde beperkt blijft tot maximaal 180 graden Celsius.

Alle rechten voorbehouden.

Dit document heeft de status van een Efectis Nederland-rapport.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaande toestemming van Efectis Nederland.  
Het ter inzage geven van het Efectis-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Indien dit rapport in opdracht werd opgesteld, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan Efectis, dan wel de betreffende ter zake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het betreft de beoordeling van enkele aangepaste constructies die niet alle zodanig zijn beproefd. Ook sluiten de beschikbare Europese normbladen niet aan op de gevraagde beoordelingen. Derhalve zal de conclusie worden gegeven als een verwachting t.a.v. brandwerendheid. Deze verwachting is gebaseerd op de bij Efectis aanwezig kennis en ervaring m.b.t. de experimentele bepaling van de brandwerendheid van constructies, hierbij zijn de volgende documenten gebruikt.

### 3. BEOORDELINGSBASIS RAPPORTEN

---

#### 3.1. EFECTIS NL CLASSIFICATIERAPPORT 2012-EFECTIS-R9509 DD. JANUARI 2013.

Dit rapport geeft de classificatie volgens EN 13501-2:2009 van de testresultaten zoals beschreven in het Chiltern testrapport nr. Chilt/RF12089A.

Het geeft de classificatie van de brandwerendheid van het afdichtingssysteem Bloem Fernostop grafiet kit gebruikt op PVC, HD-PE, ABS en koperen buizen, kabelbundels en een verticale lineaire voeg in een standaard flexibele ondersteuningsconstructie.

#### 3.2. EXOVA WARRINGTON TESTRAPPORT UIT 2016, 359904 ISSUE 2

Dit rapport geeft de testresultaten van diverse buizen en kabels getest volgens EN1366-3:2009 waaronder een PEX/Alu/PEX buis, met een diameter van 110 mm en aluminium inlage met een dikte van 1 mm, gemonteerd in een lichte steenachtige ondersteuningsconstructie (wand en vloer) met een dikte van 150 mm, afgewerkt met bij verhitting opschuimende grafietkit, die wordt beschreven in het testrapport en de Efectis brief 2016-Efectis-R000831. De geteste grafietkit is dezelfde als Fernostop van Bloem Sealants.

De buizen (PVC, PEX-Alu en koper) in de wand waren aan beide zijden afgehangen met standaard buizenbeugels op een afstand van minimaal 400 mm van de wand. Voor de vloer geldt dit alleen voor de niet-direct verhitte zijde.

### 4. BEOORDELINGSVRAGEN

---

In aanvulling op deze classificatie hebt u voor de volgende aspecten een aanvullende beoordeling gevraagd:

- a) Toepassing in andere typen wanden dan getest
- b) Toepassing in een schachtwand
- c) Dekt de geteste configuratie 6 de conduits uit EN 1366-3 af?
- d) Toepassing PE-buizen met een geïntegreerde aluminium-laag van 0,4 mm
- e) Toepassing PEX-buizen met een geïntegreerde aluminium inlaag in wanden
- f) Toepassing PEX-buizen met een geïntegreerde aluminium inlaag in vloeren
- g) Toelaatbare beugelafstanden flexibele wanden
- h) Toelaatbare beugelafstanden steenachtige wanden en vloeren
- i) Toepassing kunststof mantelbuizen (ingestort in beton)
- j) Uitbreiding toepassingsgebied kunststof buizen
- k) Uitbreiding toepassingsgebied kunststof buizen

De beoordelingen zullen worden gegeven binnen de reikwijdte van Bijlage A van NEN 6069:2011.

## 5. BEOORDELINGEN

---

### Ad a) Toepassing in andere typen wanden dan getest

Er is getest met een ondersteuningsconstructie bestaande uit 70 mm brede Lafarge gegalvaniseerd stalen 'C' staanders, op een nominale h.o.h. afstand van 600 mm en 72 mm brede Lafarge gegalvaniseerd stalen 'U' profielen gemonteerd aan de onderzijde en aan de bovenzijde. Tussen de staanders 50 mm dikke minerale wol (densiteit 100 kg/m<sup>3</sup>) met aan beide zijden twee lagen 12,5 mm dik Lafarge Fireboard. Totale dikte van de wand is 120 mm.

In alle testconfiguraties was de "Bloem Fernostop grafiet kit" aangebracht aan beide zijden met een diepte variërend van 20 tot 25 mm.

Efectis NL gaat, voor toepassing met behoud van de aangetoonde brandwerendheid, akkoord met de toepassing van het systeem in een flexibele wand, onder de volgende voorwaarden:

- De metal studs hebben een minimale rug-breedte van 50 mm
- De beplating aan weerszijden van de studs en de minerale wol isolatie in de wand is gelijk aan de geteste configuratie
- De totale wanddikte is derhalve minimaal 100 mm
- De geteste en geclassificeerde typen buizen zijn toelaatbaar
- De afwerking van de doorvoer met "Bloem Fernostop grafiet kit" is aangebracht aan beide zijden met een diepte van 25 mm conform de geteste situatie.

Tevens gaat Efectis NL, voor toepassing voor 60 minuten (EI) brandwerendheid, akkoord met de toepassing van het systeem in een flexibele wand, onder de volgende voorwaarden:

- De metal studs hebben een minimale rug-breedte van 60 mm
- De beplating aan weerszijden van de studs bestaat uit 2 x 10 mm Type F gips
- De minerale wol isolatie in de wand is minimaal 70 mm dik en heeft een densiteit van minimaal 35 kg/m<sup>3</sup>
- De totale wanddikte is derhalve minimaal 100 mm
- De geteste en geclassificeerde typen buizen zijn toelaatbaar
- De afwerking van de doorvoer met "Bloem Fernostop grafiet kit" is aangebracht aan beide zijden met een diepte van 20 mm conform de geteste situatie.

Daarnaast gaat Efectis NL, voor toepassing met behoud van de aangetoonde brandwerendheid, akkoord met de toepassing van het systeem in een steenachtige wand, onder de volgende voorwaarden:

- De steenachtige wand is massief en minimaal 100 mm dik
- Het gebruikte steenachtige materiaal heeft een volumieke massa van minimaal 600 kg/m<sup>3</sup>
- De geteste en geclassificeerde typen buizen zijn toelaatbaar
- De afwerking van de doorvoer met "Bloem Fernostop grafiet kit" is aangebracht aan beide zijden met een diepte van 25 mm conform de geteste situatie.

Als laatste gaat Efectis NL, voor toepassing voor 60 minuten (EI) brandwerendheid, akkoord met de toepassing van het systeem in een steenachtige wand, onder de volgende voorwaarden:

- De steenachtige wand is massief en minimaal 70 mm dik
- Het gebruikte steenachtige materiaal heeft een volumieke massa van minimaal 600 kg/m<sup>3</sup>
- De geteste en geclassificeerde typen buizen zijn toelaatbaar
- De afwerking van de doorvoer met "Bloem Fernostop grafiet kit" is aangebracht aan beide zijden met een diepte van 25 mm conform de geteste situatie.

**Ad b) Toepassing in een schachtwand**

Zoals eerder aangegeven is er getest met een ondersteuningsconstructie bestaande uit 70 mm brede Lafarge gegalvaniseerd stalen 'C' staanders, 50 mm dikke minerale wol (densiteit 100 kg/m<sup>3</sup>) met aan beide zijden twee lagen 12,5 mm dik Lafarge Fireboard. In alle testconfiguraties was de "Bloem Fernostop grafiet kit" aangebracht aan beide zijden met een diepte van 25 mm.

De testresultaten van alle doorvoeren geven in alle gevallen een vlamdichtheid van 132 minuten. Op grond van deze ruime overwaarde is Efectis NL, voor toepassing voor 60 minuten (EI) brandwerendheid, akkoord met de toepassing van het systeem in een schachtwand, onder de volgende voorwaarden:

- De metal studs hebben een minimale rug-breedte van 70 mm
- De beplating aan één zijde van de studs en de minerale wol isolatie in de wand is gelijk aan de geteste configuratie
- De totale wanddikte is derhalve minimaal 95 mm
- De geteste en geclassificeerde typen buizen zijn toelaatbaar
- De afwerking van de doorvoer met "Bloem Fernostop grafiet kit" is aangebracht aan de beplate zijde met een diepte van 25 mm conform de geteste situatie
- De brandwerendheid geldt uitsluitend vanaf de zijde met de beplating.

**Ad c) Dekt de geteste configuratie 6 de conduits uit EN 1366-3 af?**

De configuratie 6 betrof kabelbundels (gecombineerd met een Ø 63 mm HD-PE buis) in een 300 x 100 mm (b x h) opening, configuratie 'small' volgens A.1.2 in EN 1366-3:

- A1 (10 kabels small, mantel 5 mm x 1,5 mm<sup>2</sup>)
- A2 (10 kabels small, mantel 5 mm x 1,5 mm<sup>2</sup>)
- A3 (10 kabels small, mantel 5 mm x 1,5 mm<sup>2</sup>)
- B (2 kabels small, mantel 1 mm x 95 mm<sup>2</sup>).

Het testresultaat was 132 minuten vlamdichtheid en 129 minuten thermische isolatie.

De configuratie kan inderdaad worden gezien als een 'conduit' zoals in de EN 1366-3 wordt omschreven.

**Ad d) Toepassing PE-buizen met een geïntegreerde aluminium-laag van 0,4 mm**

De configuratie 14 betrof een PE-HD buis Ø 90 x 9,2 mm. Deze configuratie is geclassificeerd als EI 120-U/C.

U wilt een buis kunnen toepassen met een 0,4 mm dikke aluminium inlage in het PE. Deze dunne aluminium inlage zal bij brand mee moeten worden genomen in de brandsituatie. Bij brand zal de buis aan de direct verhitte zijde doorbuigen en daarmee de doorvoeropening een zekere tijd afschermen. In deze tijd moet het grafietkit gaan opzwellen en de afdichting van de doorvoeropening overnemen. Tijdens de brandproef is aangetoond dat dit proces op de juiste wijze verloopt. Indien er een 0,4 mm dikke aluminium inlage wordt toegepast zal de buis enige tijd later doorbuigen en zal het opvullen met schuim van het grafiet kit ook wat langer gaan duren. Dit vanwege het feit dat het PE bij ca. 130 graden Celsius en het aluminium pas bij ca. 550 graden Celsius verweekt. Deze temperaturen liggen tijdens een brandproef echter relatief dicht bij elkaar, t.w. respectievelijk na 0,5 en 4,5 minuten in de standaard brandkromme. Efectis NL is van mening dat deze 4 minuten extra geen problemen zullen opleveren, gelet op het feit dat het proces van doorbuigen van de buis en het opzwellen van de kit gelijk zal blijven, en ook omdat de aluminium laag slechts 0,4 mm dik is.

Efectis NL gaat, voor toepassing voor 60 minuten (EI) brandwerendheid, akkoord met de toepassing van de geteste PE-HD-buis met een maximaal 0,4 mm dikke aluminium inlage,

onder de voorwaarde dat de afdichting is uitgevoerd met “Bloem Fernostop grafiet kit” aan beide zijden met een diepte van 25 mm conform de geteste situatie.

#### **Ad e) Toepassing PEX-buizen met geïntegreerde aluminium inlage in wanden**

De configuraties B en G (getest bij Exova Warrington op 15 december 2015) betrof PEX buizen Ø 40 x 4 mm en Ø 110 x 10 mm. De samengestelde buizen waren opgebouwd uit een binnenlaag van polyethyleen PE-RT, een tussenlaag (inlage) van aluminium 0,35 mm en 1 mm en een toplaag van polyethyleen PE-RT Typ II.

De buizen waren getest in een wand van cellenbeton, dikte 150 en volumieke massa 760 kg/m<sup>3</sup>. De sparingen voor de buizen hadden diameters van 80 en 150 mm, waardoor er rondom de buizen 20 mm ruimte was, welke aan beide zijden was afgewerkt met dezelfde bij verhitting opschuimende grafietkit als Fernostop van Bloem Sealants, afm. kitafwerking: 20 x 25 mm (b x d), aangebracht met een kitpistool. Beugelafstand aan beide zijden van de wand: 400 mm.

Deze configuraties zijn geclassificeerd als EI 120, waarbij de test na het behalen van de overwaarde in tijd na 132 minuten werd beëindigd.

Efectis NL gaat, voor toepassing voor 60 minuten (EI) brandwerendheid, akkoord met de toepassing van PEX/Alu/PEX-buizen met een maximale diameter van 110 mm en met een aluminium inlage van maximaal 1 mm in steenachtige wanden, onder de voorwaarde dat de afdichting is uitgevoerd met “Bloem Fernostop grafiet kit” aan beide zijden met met afm. 20 x 25 mm (b x d), conform de geteste situatie.

#### **Ad f) Toepassing PEX-buizen met geïntegreerde aluminium inlage in vloeren**

De configuraties K en P (getest bij Exova Warrington op 15 december 2015) betrof PEX buizen Ø 40 x 4 mm en Ø 110 x 10 mm. De samengestelde buizen waren opgebouwd uit een binnenlaag van polyethyleen PE-RT, een tussenlaag (inlage) van aluminium 0,35 mm en 1 mm en een toplaag van polyethyleen PE-RT Typ II.

De buizen waren getest in een vloer van cellenbetonplaten, dikte 150 en volumieke massa 670 kg/m<sup>3</sup>. De sparingen voor de buizen hadden diameters van 80 mm en 150 mm, waardoor er rondom de buis 20 mm ruimte was, welke aan beide zijden was afgewerkt met dezelfde bij verhitting opschuimende grafietkit als Fernostop van Bloem Sealants, afm. kitafwerking: 20 x 25 mm (b x d), aangebracht met een kitpistool. Beugelafstand aan de onderzijde van de vloer: 400 mm.

Configuraties K is geclassificeerd als EI 120, waarbij de test na het behalen van de overwaarde in tijd na 132 minuten werd beëindigd.

Configuratie P is geclassificeerd als EI 60, waarbij de doorvoering 87 minuten heeft voldaan aan de criteria EI.

Efectis NL gaat, voor toepassing voor 60 minuten (EI) brandwerendheid, akkoord met de toepassing van PEX/Alu/PEX-buizen met een maximale diameter van 110 mm en met een aluminium inlage van maximaal 1 mm in steenachtige vloeren, onder de voorwaarde dat de afdichting is uitgevoerd met “Bloem Fernostop grafiet kit” aan beide zijden, met afm. 20 x 25 mm (b x d), conform de geteste situatie.

#### **Ad g) Toelaatbare beugelafstanden flexibele wanden**

Er is getest met een ondersteuning van de doorgevoerde buizen op een afstand van het oppervlakte van de wand van 150 mm.

Het op een juiste afstand afhangen met beugels van de doorgevoerde buizen is essentieel voor het adequaat laten verlopen van het afdichtingsproces bij brand, zie hiervoor ook de tekst onder ad d). Het is noodzakelijk dat aan de direct verhitte zijde de buis kan doorbuigen en samenvouwen. Vervolgens is het noodzakelijk dat de buis vanuit de niet-direct verhitte

zijde op z'n plaats wordt gehouden om het grafiet kit de tijd te geven op te schuimen en het gat af te dichten. Het is de inschatting van Efectis NL dat dit proces ook adequaat zal verlopen als de beugelafstand wordt genomen in de range van 150 - 250 mm, gemeten vanaf het oppervlakte van de wand.

Efectis NL gaat, voor toepassing voor 60 minuten (EI) brandwerendheid, akkoord met de toepassing van de geteste en geclassificeerde doorvoeren van buizen indien de beugelafstand wordt genomen in de range van 150 - 250 mm, gemeten vanaf het oppervlakte van de wand. De overige voorwaarden uit het classificatierapport blijven gelden.

#### **Ad h) Toelaatbare beugelafstanden steenachtige wanden en vloeren**

Bij Exova-Warrington is getest met een ondersteuning van de doorgevoerde buizen op een afstand van het oppervlakte van de wand en van de vloer van 400 mm.

Het op een juiste afstand afhangen met beugels van de doorgevoerde buizen is essentieel voor het adequaat laten verlopen van het afdichtingsproces bij brand. De test heeft aangetoond dat 400 mm beugelafstand in steenachtige ondersteuningsconstructies geen negatief effect heeft op de brandwerendheid.

Efectis NL gaat, voor toepassing voor 60 minuten (EI) brandwerendheid, akkoord met de toepassing van de geteste en geclassificeerde doorvoeren van buizen indien de beugelafstand wordt genomen in de range van 400 mm, gemeten vanaf het oppervlakte van steenachtige wanden en vloeren. De overige voorwaarden uit het Exova testrapport blijven gelden.

#### **Ad i) Toepassing kunststof mantelbuizen**

Er is getest met verschillende materialen, PVC/PE-HD/ABS, buizen met diameters van 40 tot en met 125 mm. Iedere buisdoorvoering heeft een brandwerendheid behaald van minimaal 120 minuten (EI 120-U/C).

U wilt mantelbuizen kunnen toepassen. Dit zijn in beton ingestorte buizen, zodat er geen ruimte is rondom de buis, maar enkel de opening in de buis. De buis steekt niet uit de wand. De opening van de buis wordt aan beide zijden van de wand voorzien van 25 mm diep Bloem Fernostop kit, tegen een steenwol backing van minimaal 80 kg/m<sup>3</sup>. Door de buis kunnen kabels en leidingen worden gevoerd tot maximaal 60% van het doorvoeroppervlak.

Efectis NL gaat, voor toepassing voor 90 minuten (EI) brandwerendheid, akkoord met het toepassen van alle typen kunststof mantelbuizen met een diameter van 40 tot en met 125 mm, aangebracht in een betonnen wand van minimaal 100 mm dik en uitgevoerd zoals hierboven beschreven.

#### **Ad j) Uitbreiding toepassingsgebied kunststof buizen**

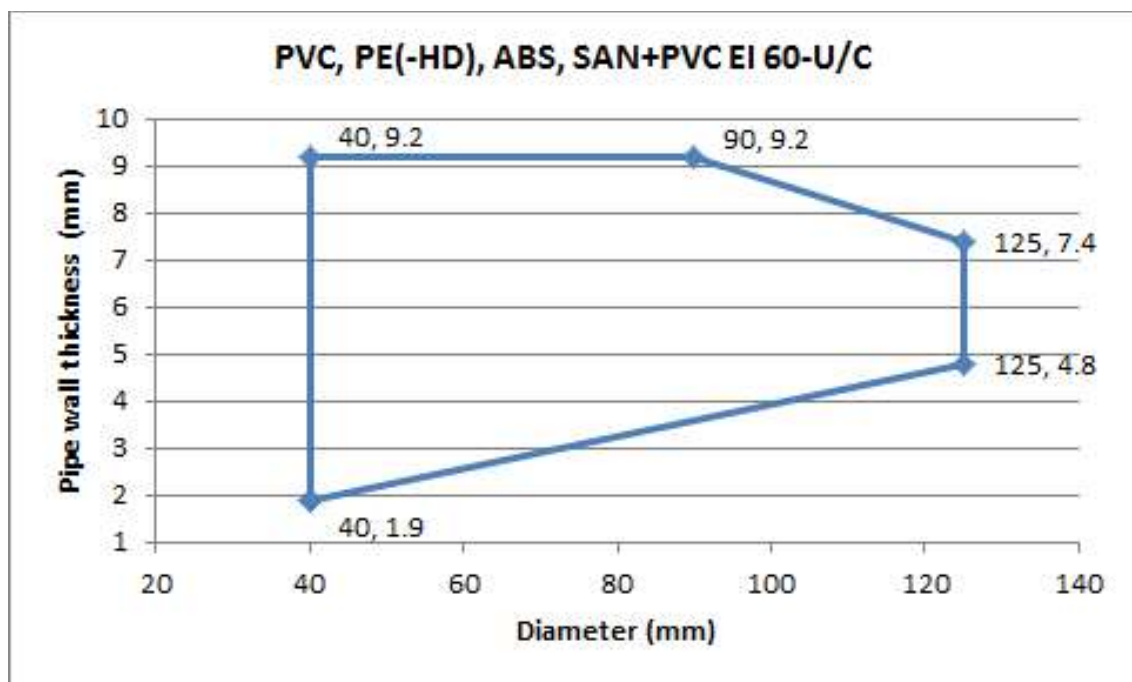
Er is getest met de in tabel 1 weergegeven buizen, welke allen een brandwerendheid hebben behaald van minimaal 120 minuten (EI 120-U/C), behalve de PEX/Alu buis getest in een vloer, welke een brandwerendheid behaald heeft van 87 minuten (EI 60-U/C).

U wilt het toepassingsgebied, met betrekking tot diameters en wanddiktes, uitbreiden voor de typen PVC, PE(-HD), ABS, SAN+PVC en PEX/Alu/PEX.

Efectis NL gaat, voor toepassing voor 60 minuten (EI 60-U/C) brandwerendheid, akkoord met het toepassen van de hierboven beschreven typen kunststof buizen, voor de toepassing weergegeven in grafiek 1. De dikte Fernostop zal bij de betreffende wanddikte gelijk zijn aan de in tabel 1 gegeven waarden.

Materiaal	Buis Ø (mm)	Buiswanddikte (mm)	Inlage dikte (mm)	Fernostop diepte (mm)	Fernostop dikte (mm)
PVC	40	1,9	N.v.t.	25	10
PVC	40	3,0	N.v.t.	25	10
PVC	125	4,8	N.v.t.	25	16
PVC	125	7,4	N.v.t.	25	16
PE-HD	63	7,2	N.v.t.	25	12,5
PE-HD	90	9,2	N.v.t.	25	12,5
ABS	90	6,0	N.v.t.	25	12,5
PEX/Alu	110	10,0	Alu, max. 1	25	20
PEX/Alu	110	10,0	Alu, max. 1	25	20

Tabel 1 Afmetingen toe te passen Fernostop



Grafiek 1 Buisafmetingen



## 6. CONCLUSIE

---

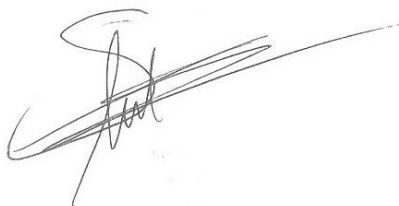
De per beoordelingsvraag door Efectis uitgesproken verwachting t.a.v. de brandwerendheid in de zin van Bijlage A van de NEN 6069:2011, geldt alleen als de toe te passen doorvoering volgens bovengenoemde beschrijving brandwerend is afgewerkt.

## 7. GELDIGHEID

---

Vanwege de ontwikkelingen binnen de Europese regelgeving en de invloed hiervan op de wijze van beoordelen van de brandwerendheid van constructies, is deze beoordeling geldig tot juli 2019.

Hoogachtend,



S. Lutz  
Projectleider rook- & brandwerendheid



dr. ir. G. van den Berg  
Senior projectleider brandwerendheid