PEUTZ

Laboratorium voor Brandveiligheid

Brandwerendheid dak- wandaansluitingen gerealiseerd met onbrandbare glasvezelbeplating type A1 Corex

Generieke beoordeling voor een viertal praktijksituaties toegepast als vlamscherm

Rapportnummer C 1816-4-RA-005 d.d. 6 december 2021

C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

Laboratorium voor Brandveiligheid

Brandwerendheid dak- wandaansluitingen gerealiseerd met onbrandbare glasvezelbeplating type A1 Corex

Generieke beoordeling voor een viertal praktijksituaties toegepast als vlamscherm

opdrachtgever	Fire Proof BV
rapportnummer	C 1816-4-RA-005 (vervangt C 1816-4-RA-004 d.d. 17 september 2019)
datum	6 december 2021
referentie	HL/RO//C 1816-4-RA-005
verantwoordelijke	ing. H.H.A. Leenders
opsteller	ing. R.R.H. Okkersen 0031 85 8228618 r.okkersen@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 85 822 86 00, mook@peutz.nl, www.peutz.nl

kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – nürnberg – leuven – parijs – lyon

C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**	**4**
2	**Uitgangspunten dak- wandaansluiting**	**5**
2.1	Algemeen	5
2.2	Vlamscherm 495 mm, cannelure haaks op massieve wand	5
2.3	Vlamscherm 495 mm, cannelure parallel aan massieve wand	7
2.4	Vlamscherm 395 mm, cannelure haaks op massieve wand	8
2.5	Vlamscherm 395 mm, cannelure parallel aan massieve wand	10
3	**Gebruikte rapporten en beproevingsresultaten**	**12**
3.1	Beproevingsrapporten	12
3.2	Samenvatting beproevingsresultaten	13
3.2.1	Beproevingsresultaten volgens EN 13381-4	13
3.2.2	Beproevingsresultaten volgens EN 1364-1	13
3.2.3	Beproevingsresultaten volgens EN 1365-2	14
4	**Beoordeling criterium vlamdichtheid (E)**	**15**
4.1	Dragende scheidingsconstructie	15
4.2	Dak- wandaansluiting met vlamscherm	15
5	**Berekeningen en beoordeling criterium temperatuur (I)**	**17**
5.1	Uitgangspunten rekenmodel	18
5.2	Materiaaleigenschappen	18
5.3	Samenvatting rekenresultaten	20
5.3.1	Vlamscherm 495 mm, cannelure haaks op massieve wand	20
5.3.2	Vlamscherm 495 mm, cannelure parallel aan massieve wand	21
5.3.3	Vlamscherm 395 mm, cannelure haaks op massieve wand	22
5.3.4	Vlamscherm 395 mm, cannelure parallel aan massieve wand	23
6	**Berekeningen voor weerstand tegen brandoverslag**	**24**
6.1	Dak brandwerend uitgevoerd	24
6.2	Dak niet brandwerend uitgevoerd	25
6.2.1	Rapport C 1816-5-RA-001	27
7	**WBDBO en toepassingsgebied**	**29**
7.1	Samenvatting criterium vlamdichtheid	29
7.2	Samenvatting criterium temperatuur	29
7.3	Samenvatting criterium weerstand tegen brandoverslag	29
7.4	Toepassingsgebied vlamscherm 495 mm	30
7.5	Toepassingsgebied vlamscherm 395 mm	31
8	**Resumé**	**33**

1 Inleiding

In opdracht van Fire Proof BV is de voorliggende rapportage opgesteld waarin de te verwachten WBDBO (Weerstand tegen Brand Doorslag en Brand Overslag) van een viertal dak- wandaansluitingen gerealiseerd met onbrandbare glasvezelbeplating A1 Corex is beschreven. De A1 Corex wordt daarbij toegepast als vlamscherm. Het onderzoek geeft een overzicht van het toe te passen systeem, de toepassingsmogelijkheden en de randvoorwaarden die daaraan verbonden zijn.

De WBDBO zoals gepresenteerd in deze rapportage is gebaseerd op test- en rekenresultaten. Als basis dient een aantal testrapporten conform de Europese testnormen EN 1364-1 (niet-dragende wanden), EN 1365-2 (dragende vloeren en daken) en EN 13381-4 (passieve bescherming aangebracht op stalen constructiedelen). Al deze systemen zijn geclassificeerd door middel van een EN 13501-2 classificatie.

Bij de beoordeling van de branddoorslag met betrekking tot het criterium vlamdichtheid (E) is uitgegaan van de algemene kennis en ervaring van Peutz, opgedaan tijdens testen niet-dragende wanden (EN 1364-1) en dragende vloeren en daken (EN 1365-2). Peutz is geaccrediteerd en genotificeerd (systeem 3 testlaboratorium) voor deze systemen.
Ter beoordeling van het criterium temperatuur (I) zijn berekeningen gemaakt met het programma Voltra van Physibel. Hierbij is bepaald of bij brand de temperatuur van de dakconstructie boven de cannelures op ieder toetspunt beneden de 180 °C stijging en gemiddeld beneden de 140 °C stijging blijft, gedurende de daarvoor vereiste duur van 60 of 90 minuten.
Ter beoordeling van de weerstand tegen brandoverslag zijn berekeningen gemaakt volgens de NEN 6068:2020 met behulp van het rekenprogramma Pintegraal versie V7.3. Indien uit de berekeningen volgt dat de warmtestralingsflux niet hoger is dan 15 kW/m^2, dan wordt voldoende weerstand tegen brandoverslag gerealiseerd.

Hoewel het voorliggende document geen officiële classificatie is, is voor het uitdrukken van de te verwachten brandwerendheid duidelijkheidshalve aangesloten bij de werkwijze van de Europese classificatienorm voor brandwerendheid (EN 13501-2).
Het rapport kan derhalve worden beschouwd als een samenvattend generiek onderzoek naar de WBDBO voor een dak- wandaansluiting met A1 Corex glasvezelbeplating toepast als vlamscherm.

Deze beoordeling is opgesteld volgens de richtlijn "Eisen aan het opstellen van beoordelingen of verzamelrapporten – 2019-03." zoals te vinden op onze website.

Voorliggende rapportage is geldig gedurende 3 jaar. Na verstrijken van die periode kan de geldigheidsduur worden verlengd indien is aangetoond dat de samenstelling van de A1 Corex plaat niet is gewijzigd, het direct en uitgebreid toepassingsgebied als omschreven in de relevante normen niet is beperkt is en geen testresultaten beschikbaar zijn gekomen die aanpassing van de conclusies in deze rapportage nodig maken.

C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

2 Uitgangspunten dak- wandaansluiting

2.1 Algemeen

De te beoordelen systemen, een viertal verschillende dak- wandaansluitingen afgewerkt met een vlamscherm van plaatmateriaal A1 Corex, zijn aangeleverd door Fire Proof BV. Gevraagd is om de vier in tabel 2.1 omschreven varianten te onderzoeken.

t2.1 Te onderzoeken varianten

Type wand	Positionering	Breedte vlamscherm	Beoogde brandwerendheid
Massieve steenachtige wand	Cannelure haaks op wand	495 mm	90 minuten
	Cannelure parallel aan wand	495 mm	90 minuten
	Cannelure haaks op wand	395 mm	60 minuten
	Cannelure parallel aan wand	395 mm	60 minuten

In de onderstaande paragrafen 2.2 t/m 2.5 worden de varianten in detail omschreven.

2.2 Vlamscherm 495 mm, cannelure haaks op massieve wand

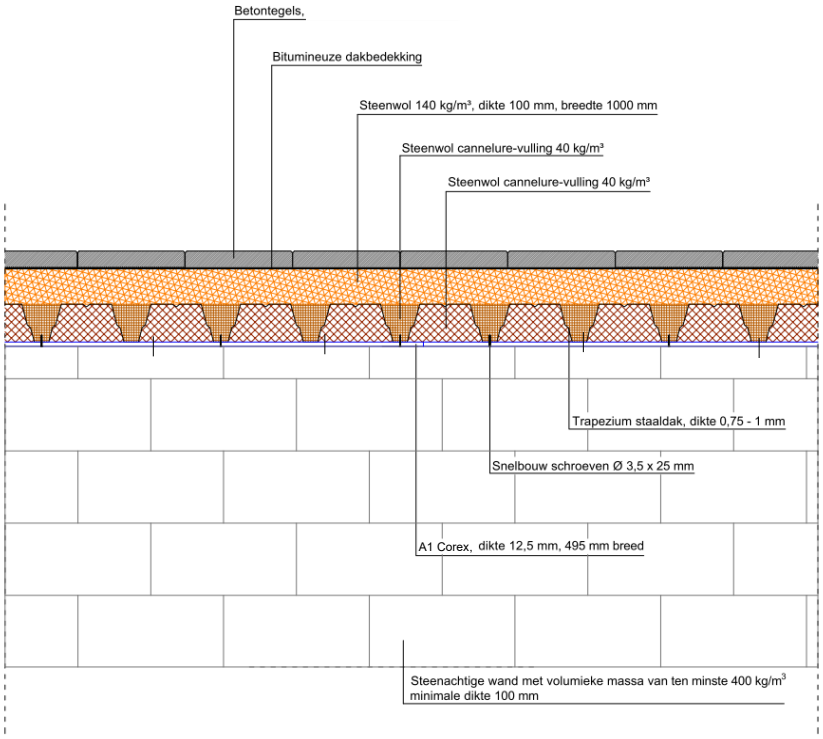
Het te beoordelen detail heeft beknopt de volgende essentiële kenmerken:

- massieve steenachtige wand dikte minimaal 100 mm. De massieve wand mag bestaan uit cellenbeton, grindbeton, kalkzandsteen, metselwerk of gelijkwaardig (volumieke massa minimaal 400 kg/m^3);
- cannelure haaks op de wand, vlamscherm A1 Corex (dikte plaat 12,5 mm) met een breedte van 495 mm;
- te beoordelen brandwerendheid van 90 minuten voor de criteria vlamdichtheid en temperatuur van brandcompartiment naar brandcompartiment (EI 90), zie rode pijl figuur 2.2.
- te beoordelen weerstand tegen brandoverslag van 90 minuten van brandcompartiment naar brandcompartiment, zie paarse pijl figuur 2.2.

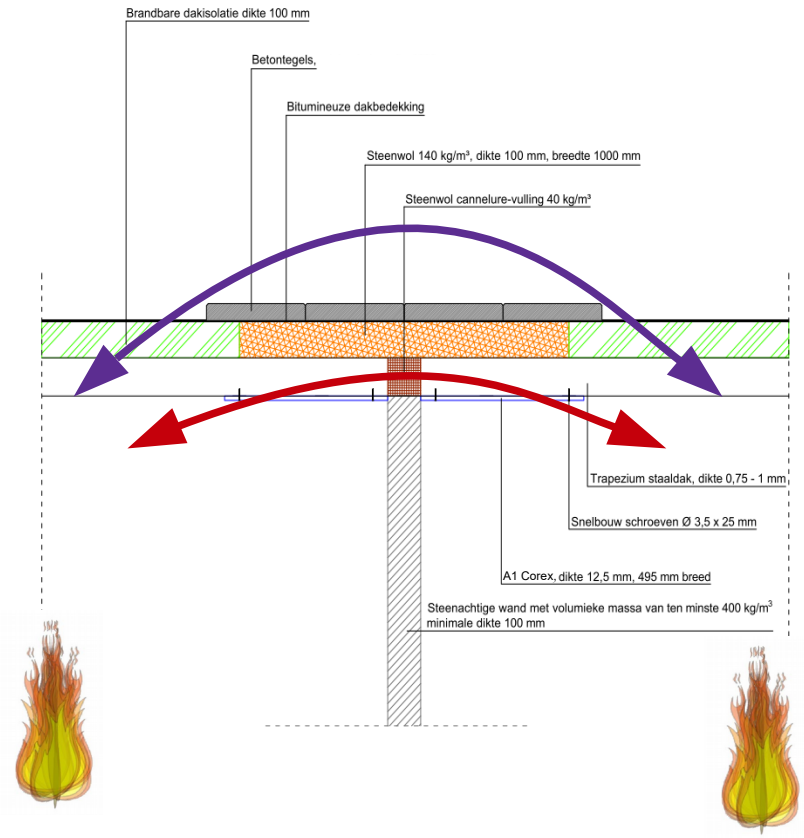
Details van de te beoordelen variant zijn weergegeven in figuren 2.1 en 2.2.

C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

f2.1 Vooraanzicht variant "haaks op massieve wand", vlamscherm 495 mm detail 1



f2.2 Zijaanzicht variant "haaks op massieve wand", vlamscherm 495 mm detail 2



C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

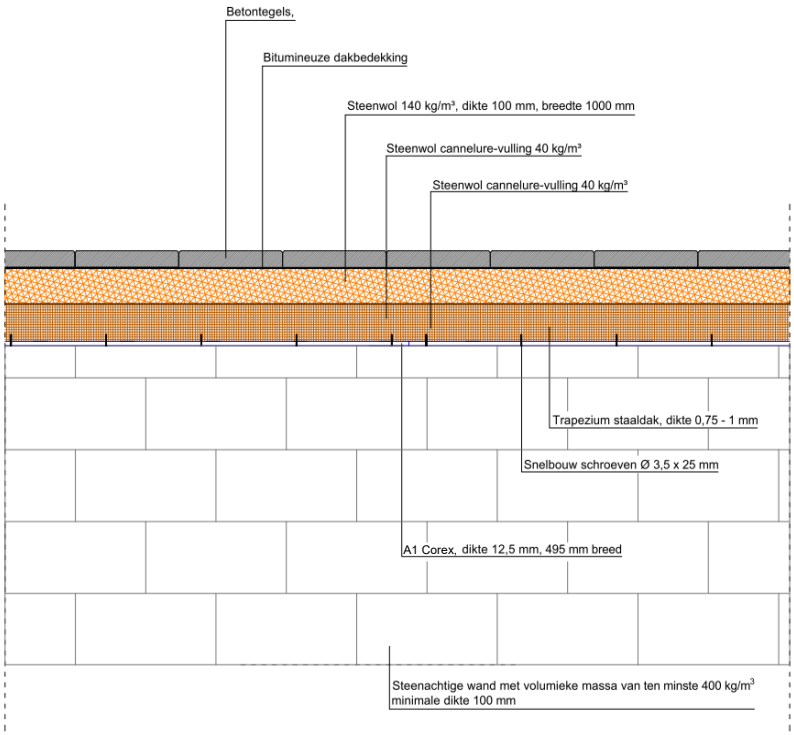
2.3 Vlamscherm 495 mm, cannelure parallel aan massieve wand

Het te beoordelen detail heeft beknopt de volgende essentiële kenmerken:

- massieve steenachtige wand dikte minimaal 100 mm. De massieve wand mag bestaan uit cellenbeton, grindbeton, kalkzandsteen, metselwerk of gelijkwaardig (volumieke massa minimaal 400 kg/m^3);
- cannelure parallel aan de wand, vlamscherm A1 Corex (dikte plaat 12,5 mm) met een breedte van 495 mm;
- te beoordelen brandwerendheid van 90 minuten voor de criteria vlamdichtheid en temperatuur van brandcompartiment naar brandcompartiment (EI 90), zie rode pijl figuur 2.4.
- te beoordelen weerstand tegen brandoverslag van 90 minuten van brandcompartiment naar brandcompartiment, zie paarse pijl figuur 2.4.

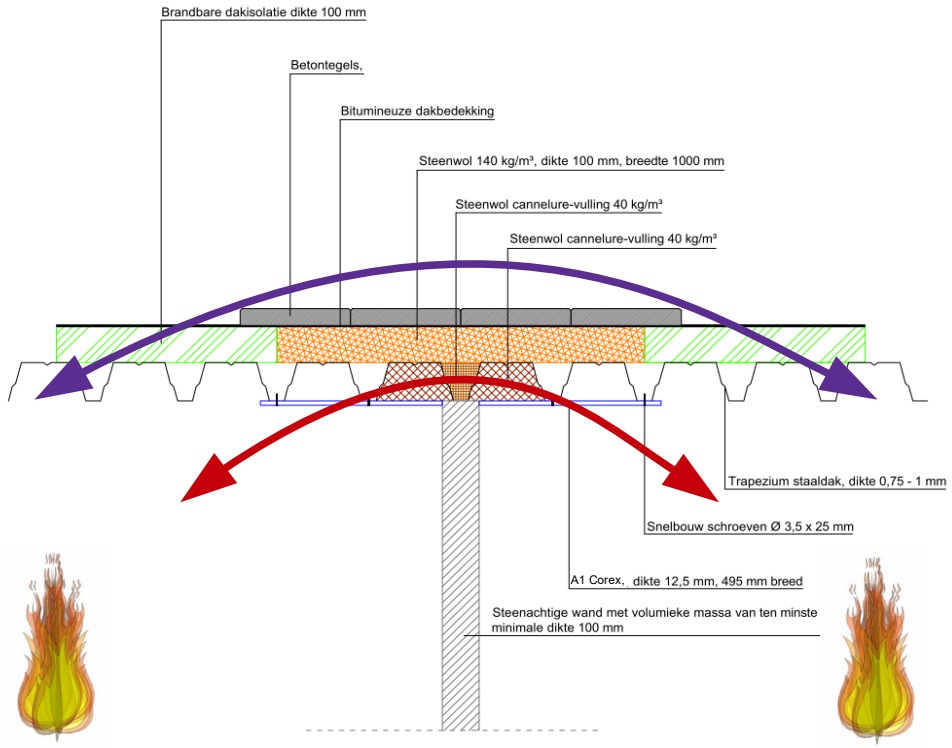
Details van de te beoordelen variant zijn weergegeven in figuren 2.3 en 2.4.

f2.3 Vooraanzicht variant "parallel aan massieve wand", vlamscherm 495 mm detail 1



C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

f2.4 Zijaanzicht variant "parallel aan massieve wand", vlamscherm 495 mm detail 2



2.4 Vlamscherm 395 mm, cannelure haaks op massieve wand

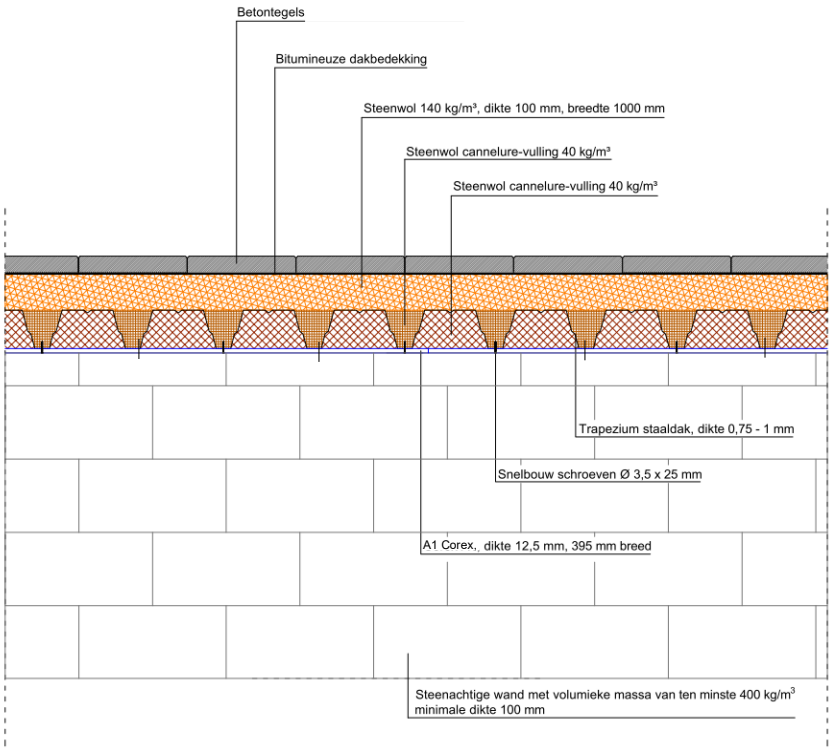
Het te beoordelen detail heeft beknopt de volgende essentiële kenmerken:

- massieve steenachtige wand dikte minimaal 100 mm. De massieve wand mag bestaan uit cellenbeton, grindbeton, kalkzandsteen, metselwerk of gelijkwaardig (volumieke massa minimaal 400 kg/m^3);
- cannelure haaks op de wand, vlamscherm A1 Corex (dikte plaat 12,5 mm) met een breedte van 395 mm;
- te beoordelen brandwerendheid van 60 minuten voor de criteria vlamdichtheid en temperatuur van brandcompartiment naar brandcompartiment (EI 60), zie rode pijl figuur 2.6.
- te beoordelen weerstand tegen brandoverslag van 60 minuten van brandcompartiment naar brandcompartiment, zie paarse pijl figuur 2.6.

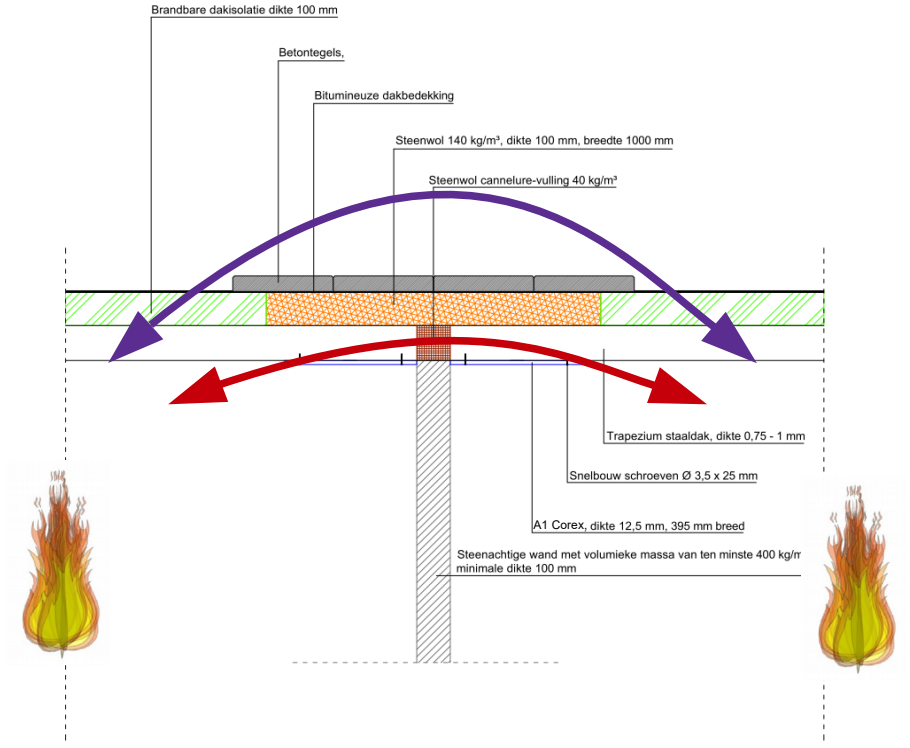
Details van de te beoordelen variant zijn weergegeven in figuren 2.5 en 2.6.

C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

f2.5 Vooraanzicht variant "haaks op massieve wand", vlamscherm 395 mm detail 1



f2.6 Zijaanzicht variant haaks op massieve wand, vlamscherm 395 mm detail 2



C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

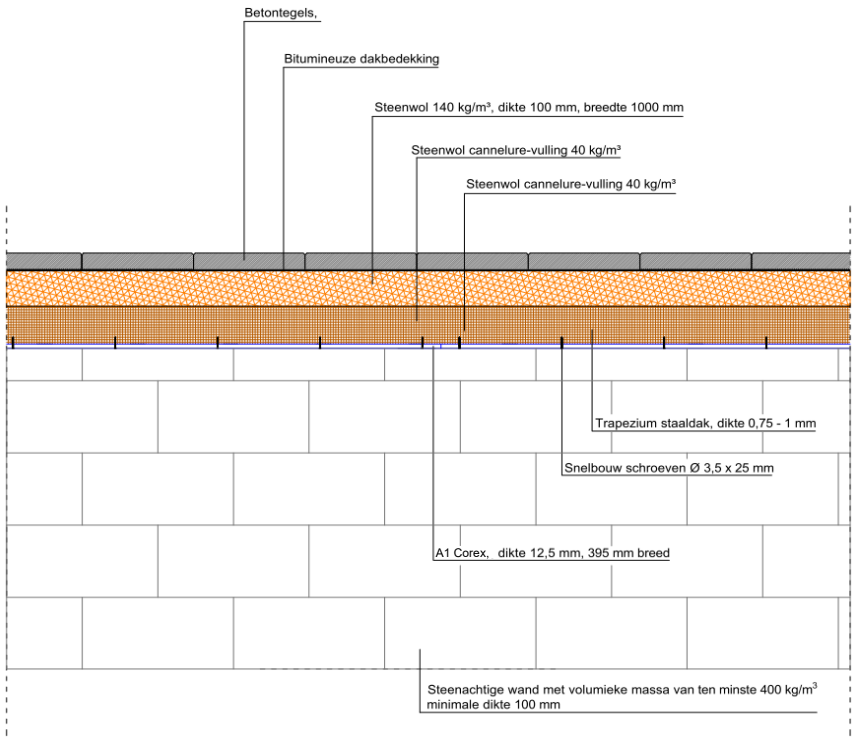
2.5 Vlamscherm 395 mm, cannelure parallel aan massieve wand

Het te beoordelen detail heeft beknopt de volgende essentiële kenmerken:

- massieve steenachtige wand dikte minimaal 100 mm. De massieve wand mag bestaan uit cellenbeton, grindbeton, kalkzandsteen, metselwerk of gelijkwaardig (volumieke massa minimaal 400 kg/m^3);
- cannelure parallel aan de wand, vlamscherm A1 Corex (dikte plaat 12,5 mm) met een breedte van 395 mm;
- te beoordelen brandwerendheid van 60 minuten voor de criteria vlamdichtheid en temperatuur van brandcompartiment naar brandcompartiment (EI 60), zie rode pijl figuur 2.8.
- te beoordelen weerstand tegen brandoverslag van 60 minuten van brandcompartiment naar brandcompartiment, zie paarse pijl figuur 2.8.

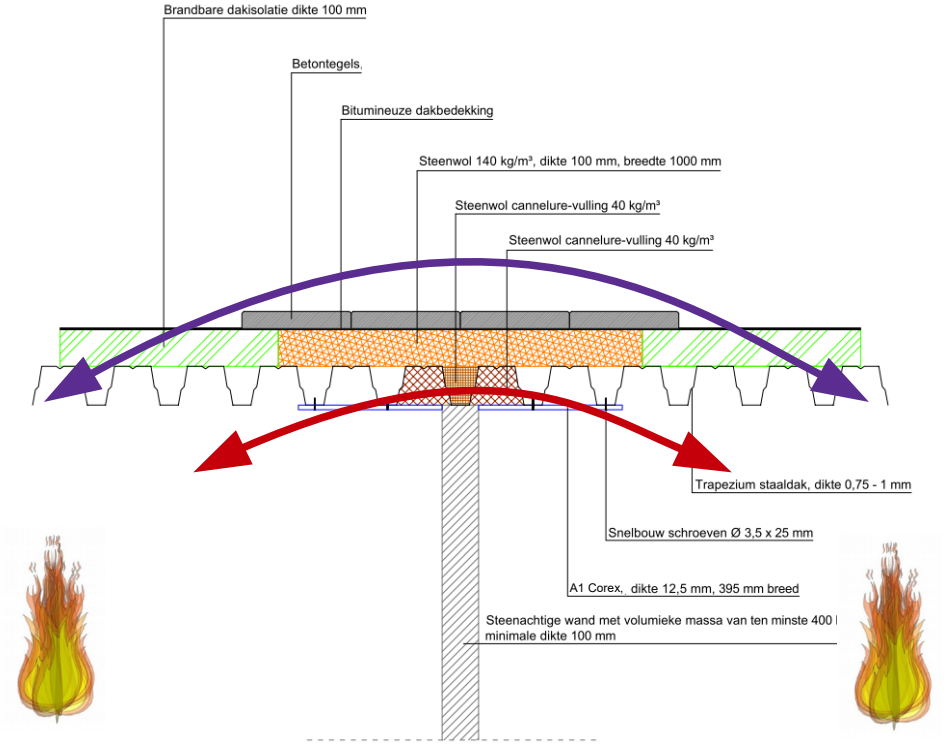
Details van de te beoordelen variant zijn weergegeven in figuren 2.7 en 2.8.

f2.7 Vooraanzicht variant "parallel aan massieve wand", vlamscherm 395 mm detail 1



C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

f2.8 Zijaanzicht variant parallel aan massieve wand, vlamscherm 395 mm detail 2



C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

3 Gebruikte rapporten en beproevingsresultaten

3.1 Beproevingsrapporten

Bij het onderzoek is gebruik gemaakt van test-, beoordelings- en rekenresultaten. Als basis dient een aantal testrapporten conform Europese testnormen. Peutz is in het bezit van alle test- en classificatierapporten en heeft schriftelijke toestemming deze te gebruiken voor het onderzoek. Eveneens is van een aantal brandtesten de "ruwe" meetdata en afbeeldingen verstrekt waarmee validaties zijn uitgevoerd voor de ingevoerde materiaaleigenschappen in de rekenmodellen, zie hoofdstuk 5.

Al deze test- en classificatierapporten zijn afkomstig van Efectis Era Avrasya (Efectis Turkije, hierna te noemen Efectis) en zijn uitgevoerd onder accreditatie volgens EN ISO/IEC 17025. Efectis is aangewezen als Notified Body AB-0556-T. Peutz is in het bezit van alle test- en classificatierapporten en heeft schriftelijke toestemming deze te gebruiken voor het onderzoek.

In tabel 3.1 zijn de ter beschikking gestelde documenten opgesomd.

t3.1 Gebruikte rapporten

Naam van het laboratorium	Naam opdrachtgever	Nummer van het rapport	Methode
Efectis	Dalsan Alci San.	Testrapport RFTR18001 d.d. 24 april 2018	EN 13381-4:2013
Efectis	Dalsan Alci San.	Testrapport RFTR18002 d.d. 24 april 2018	EN 13381-4:2013
Efectis	Dalsan Alci San.	Testrapport RFTR18003 d.d. 24 april 2018	EN 13381-4:2013
Efectis	Dalsan Alci San.	Testrapport RFTR18004 d.d. 24 april 2018	EN 13381-4:2013
Efectis	Dalsan Alci San.	Beoordelingsrapport RFTR18005 d.d. 15 februari 2018	EN 13381-4:2013
Efectis	Dalsan Alci San.	Beoordelingsrapport RFTR18006 d.d. 15 februari 2018	EN 13381-4:2013
Efectis	Dalsan Alci San.	Classificatierapport EEA-18-029 d.d. 24 april 2018	EN 13381-4:2013 EN 13501-2:2016
Efectis	Dalsan Alci San.	Classificatierapport EEA-18-030 d.d. 24 april 2018	EN 13381-4:2013 EN 13501-2:2016
Efectis	Dalsan Alci San.	Classificatierapport EEA-18-031 d.d. 24 april 2018	EN 13381-4:2013 EN 13501-2:2016
Efectis	Dalsan Alci San.	Classificatierapport EEA-18-032 d.d. 24 april 2018	EN 13381-4:2013 EN 13501-2:2016
Efectis	Dalsan Alci San.	Testrapport RFTR15052 d.d. 5 oktober 2015	EN 1364-1:1999
Efectis	Dalsan Alci San.	Classificatierapport EEA-15-051 d.d. 5 oktober 2015	EN 1364-1:1999 EN 13501-2:2007+A1:2009
Efectis	Dalsan Alci San.	Testrapport RFTR15046 d.d. 29 september 2015	EN 1365-2:1999
Efectis	Dalsan Alci San.	Classificatierapport EEA-15-045 d.d. 29 september 2015	EN 1365-2:1999 EN 13501-2:2007+A1:2009

C 1816-4-RA-005/FFD07B13/HARML

3.2 Samenvatting beproevingsresultaten

3.2.1 Beproevingsresultaten volgens EN 13381-4

In het kader van de toepassing van A1 Corex beplating ten behoeve van staalbekleding is een viertal testen uitgevoerd. Op basis van deze testresultaten is een tweetal beoordelingen en een viertal classificatierapporten opgesteld, zie tabel 3.1.

Uitkomst van dit onderzoek is dan een enkele A1 Corex beplating met een dikte van 12,5 mm gebruikt kan worden als staalbekleding HEA, HEM en IPE- staalprofielen. De brandwerendheid is daarbij afhankelijk voor de maximaal te bereiken kritieke staaltemperatuur. Voor verdere details wordt verwezen naar de rapporten.

3.2.2 Beproevingsresultaten volgens EN 1364-1

Op 28 augustus 2014 heeft een beproeving plaatsgevonden waarbij de A1 Corex beplating is toegepast als beplating voor een niet-dragende wand. Naar aanleiding van deze test zijn rapportages RFTR15052 en EEA-15-051 opgesteld, zie tabel 3.2. De wandopbouw was als volgt:

- totale dikte wand 100 mm met als basis een metalen frame dikte 50 mm;
- 2 platen A1 Corex met een dikte van 12,5 mm aan beide zijden (totaal 4 platen);
- geen isolatie toegepast (niet-geïsoleerde wand);
- geen horizontale naden aanwezig;
- hoogte 3 meter.

De beproeving vond plaats met verhitting volgens de standaardbrandkromme volgens EN 1363-1. De voor dit document relevantie resultaten zijn omschreven in tabel 3.2.

t3.2 Beproevingsresultaten testrapport RFTR15052

Beproevingsnorm	Criterium	Resultaat in gehele minuten
EN 1363-1:2012	Vlamdichtheid (E)	140[1]
EN 1364-1:1999	Temperatuur (I)	140[1]

1 De beproeving is beëindigd in overleg met opdrachtgever. Het criterium is niet bereikt gedurende de gehele beproeving

C 1816-4-RA-005 / FFD07B13 / HARML

3.2.3 Beproevingsresultaten volgens EN 1365-2

Op 16 december 2012 heeft een beproeving plaatsgevonden waarbij de A1 Corex beplating is toegepast als beplating voor een dragende vloeren en daken. Naar aanleiding van deze test zijn rapportages RFTR15046 en EEA-15-045 opgesteld, zie tabel 3.3. De vloeropbouw was als volgt:

- steenachtige cellenbeton vloer met daaronder metalen hangers en metalen ophangconstructie;
- 2 platen A1 Corex met een dikte van 12,5 mm bevestigd aan de metalen ophangconstructie;
- glaswolisolatie 14 kg/m^3 en dikte 80 mm boven de gipsplaten (tussen de hangers);
- overspanning vier meter.

De beproeving vond plaats met verhitting volgens de standaardbrandkromme volgens EN 1363-1. De voor dit document relevantie resultaten zijn omschreven in tabel 3.3.

t3.3 Beproevingsresultaten testrapport RFTR15046

Beproevingsnorm	Criterium	Resultaat in gehele minuten
EN 1363-1:2012	Vlamdichtheid (E)	122[2]
EN 1365-2:1999	Temperatuur (I)	122[2]

2 De beproeving is beëindigd in overleg met opdrachtgever. Het criterium is niet bereikt gedurende de gehele beproeving

C 1816-4-RA-005 / FFD07B13 / HARML

4 Beoordeling criterium vlamdichtheid (E)

4.1 Dragende scheidingsconstructie

Bij het onderzoek is uitgegaan van een massieve steenachtige dragende scheidingsconstructie met een dikte van 100 mm. De constructie dient minimaal 90 minuten brandwerend te zijn voor de criteria bezwijken (R), vlamdichtheid (E) en temperatuur (I). Deze brandwerendheid dient aangetoond te worden door een classificatierapport volgens de EN 13501-2 (REI 90).

4.2 Dak- wandaansluiting met vlamscherm

De vier verschillende dak- wandaansluitingen afgewerkt met een vlamscherm van plaatmateriaal A1 Corex zoals beschreven in hoofdstuk 2 zijn door middel van een generieke beoordeling onderzocht. Essentieel hierbij is of het plaatmateriaal tijdens een brand "intact" blijft en geen desintegratie plaatsvindt, met name aan de niet-brandzijde.

Als basis dient een aantal testrapporten conform de Europese testnormen EN 1364-1 (niet-dragende wanden), EN 1365-2 (dragende vloeren en daken) en EN 13381-4 (passieve bescherming aangebracht op stalen constructiedelen). Al deze systemen zijn geclassificeerd door middel van een EN 13501-2 classificatie.

Ten behoeve van dit onderzoek is door Efectis additionele informatie verstrekt ter onderbouwing van het onderzoek. Een voorbeeld hiervan is een afbeelding tijdens een brandtest (rapport RFTR15052, zie tabel 3.1). In figuur 4.1 is duidelijk zichtbaar dat de direct aan het vuur blootgestelde beplating na 132 minuten beproevingsduur nog steeds intact was.

f4.1 Illustratie tijdens brandtest t.b.v. rapport RFTR15052, tijdstip 132 minuten



C 1816-4-RA-005/FFD07B13/ HARML

Verder is bij beoordeling op voor het criterium vlamdichtheid (E) is uitgegaan van de algemene kennis en ervaring van Peutz, opgedaan tijdens testen niet-dragende wanden (EN 1364-1) en dragende vloeren en daken (EN 1365-2).

Uit de beoordeling volgt dat het vlamscherm A1 Corex (dikte plaat 12,5 mm) aan beide zijden van de wand, naar verwachting 90 minuten (vlamscherm 495 mm) of 60 minuten (vlamscherm 395 mm) intact blijft, blootgesteld aan de standaardbrandkromme volgens EN 1363-1.

Tijdens een brand is het derhalve toch mogelijk dat vanwege de vervorming stukken plaatmateriaal kapot gaan of wegvallen aan de brandzijde, dit heeft echter geen invloed op de gestelde brandwerendheidseis.
Voor het criterium vlamdichtheid aan de niet-brandzijde is dit echter niet relevant omdat ter plaatse van de wand naar verwachting slechts een geringe vervorming optreedt en het vlamscherm intact blijft. De wand "draagt" de dakconstructie. Bij deze beoordeling is ervan uitgegaan dat de dakconstructie heel blijft ter plaatse van de wand.

Tijdens een brand kan er kiervorming optreden in de cannelures als gevolg van het krimpgedrag van de steenwol cannelure-vulling. Gelet op ervaring uit het Peutz Laboratorium voor Brandveiligheid wordt verwacht dat het mogelijk ontsnappen van hete gassen door deze kiervorming niet zal leiden tot het falen op vlamdichtheid omdat dit optreedt onder het vlamscherm (in feite in de constructie). Toetsing vindt plaats ter plaatse van het direct aan de ruimte blootgestelde oppervlak (einde vlamscherm van 495 of 395 mm).

Uitgangspunt is dat de massieve steenachtige wand met een dikte van minimaal 100 mm mag bestaan uit cellenbeton, grindbeton, kalkzandsteen, metselwerk of gelijkwaardig (volumieke massa minimaal 400 kg/m^3). De leverancier of fabrikant van de wand dient aan te tonen dat deze inclusief belasting beschikt over een brandwerendheid van minimaal 90 minuten (aan te tonen door een REI 90 classificatie volgens EN 13501-2).

C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

5 Berekeningen en beoordeling criterium temperatuur (I)

De vier verschillende dak- wandaansluitingen afgewerkt met een vlamscherm van plaatmateriaal A1 Corex zoals beschreven in hoofdstuk 2 zijn met behulp van het rekenprogramma Voltra (versie 7.0w van Physibel) onderzocht.

Op basis van dit onderzoek is de in tabel 5.1 beschreven rapportage opgesteld.

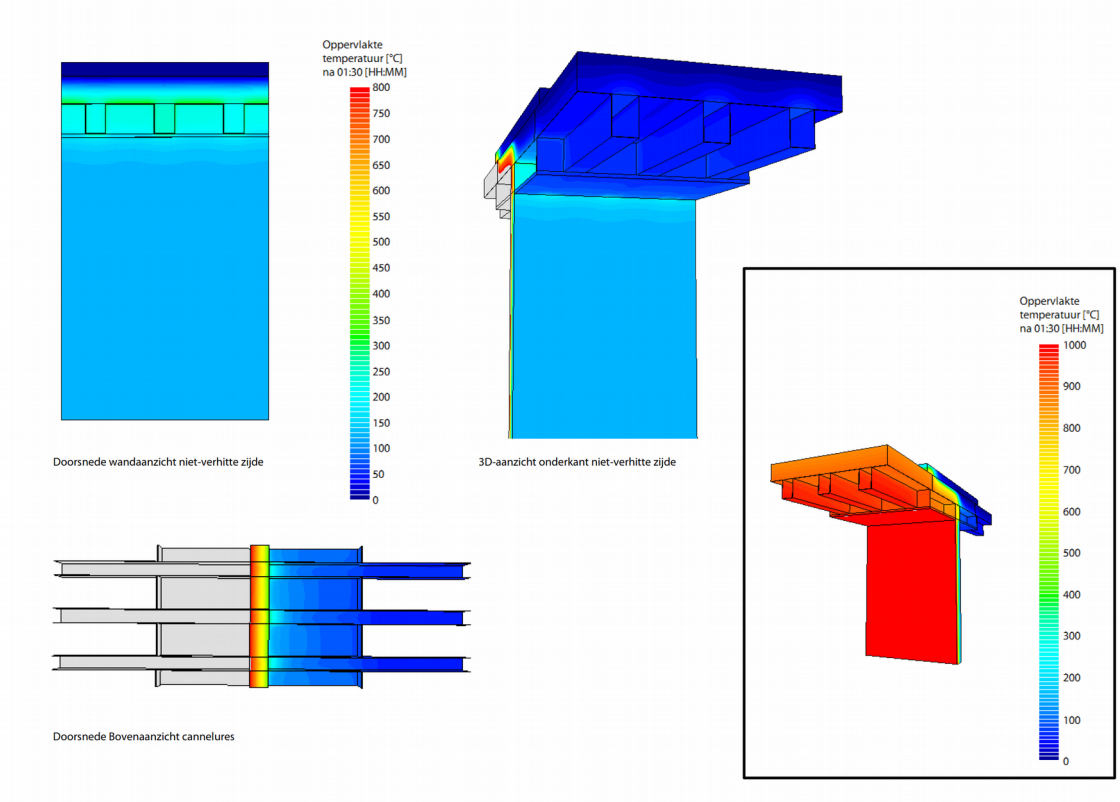
t5.1 Gebruikt rapport

Naam van opstellende instantie	Naam opdrachtgever	Nummer van het rapport
Peutz BV	Fire Proof BV	Rapport C 1816-3-RA-004 d.d. 6 december 2021

Door de opdrachtgever is bevestigd dat dit de meest recente versie van de rapportage betreft en niet is ingetrokken. Ook is aangegeven dat de genoemde rapportage voor de onderhavige beoordeling mag worden gebruikt.

In de onderstaande figuur 5.1 is ter illustratie het model weergegeven van het vlamscherm 495 mm, cannelure haaks op massieve wand.

f5.1 Illustratie modelopbouw



5.1 Uitgangspunten rekenmodel

Bij de berekening zijn een aantal belangrijke voorwaarden en uitgangspunten gesteld:

- in de berekening is aangenomen dat de wand strak op de vloer aansluit en dat een eventuele zakking van de vloer niet zal leiden tot een vervroegde desintegratie van de wandconstructie
- er wordt vanuit gegaan dat de A1 Corex beplating aan beide zijden van de wand intact blijft tijdens een brand;
- rekenmethode: eindige-elementen;
- bij overgangen waarbij een groot verschil is tussen de materiaaleigenschappen is een verfijnde gridindeling toegepast;
- van diverse materialen zijn de fysische eigenschappen temperatuurafhankelijk ingevoerd; de aangehouden functies hebben niet altijd een fysische betekenis, maar geven de situatie weer, waarbij de uitkomsten van de berekeningen conservatief worden ingeschat;
- gerekend is met een niet-lineaire stralingsoverdracht;
- door een conservatieve benadering bij de validatie en de berekeningen is rekening gehouden met enige kiervorming tijdens een brand door het krimpen van de steenwol cannelure-vulling.

5.2 Materiaaleigenschappen

In tabel 5.2 zijn de aangehouden materiaaleigenschappen, zoals in de berekeningen zijn gehanteerd, aangegeven. Bij de validatie van de materiaaleigenschappen is uitgegaan van een conservatieve benadering wat leidt tot een lage onzekerheidsmarge.

In het rekenmodel is gerekend met een trapezium staaldak met een dikte van 1 mm en de rekenresultaten zijn derhalve ook geldig voor een dikte van 0,75 mm.

C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

t5.2 Materiaaleigenschappen van de toegepaste materialen

Kleurlegenda (zie figuren 5.3 t/m 5.5	Materiaal	Dikte	Eigenschappen	
	Cellenbeton wandconstructie	100 mm	soortelijke massa:	650 kg/m^3
			soortelijke warmte:	temperatuurafhankelijk
			warmtegeleidingscoëfficiënt:	temperatuurafhankelijk
	Staaldak	1 mm	soortelijke massa:	7800 kg/m^3
			soortelijke warmte:	temperatuurafhankelijk
			warmtegeleidingscoëfficiënt:	temperatuurafhankelijk
	Steenwol cannelure-vulling	100 mm	soortelijke massa:	40 kg/m^3
			soortelijke warmte:	temperatuurafhankelijk
			warmtegeleidingscoëfficiënt:	temperatuurafhankelijk
	Steenwol dakisolatie	100 mm	soortelijke massa:	140 kg/m^3
			soortelijke warmte:	temperatuurafhankelijk
			warmtegeleidingscoëfficiënt:	temperatuurafhankelijk
	Brandbare dakisolatie	100 mm	soortelijke massa:	25 kg/m^3
			soortelijke warmte:	temperatuurafhankelijk
			warmtegeleidingscoëfficiënt:	temperatuurafhankelijk
	Betontegels	50 mm	soortelijke massa:	2300 kg/m^3
			soortelijke warmte:	temperatuurafhankelijk
			warmtegeleidingscoëfficiënt:	temperatuurafhankelijk
	A1 Corex vlamscherm*	12,5 mm	soortelijke massa:	900 kg/m^3
			soortelijke warmte:	temperatuurafhankelijk
			warmtegeleidingscoëfficiënt:	temperatuurafhankelijk
	Lucht**	variabel	soortelijke massa:	1,2 kg/m^3 (bij 20 °C)
			soortelijke warmte:	temperatuurafhankelijk
			warmtegeleidingscoëfficiënt:	op basis van convectieve warmteoverdracht

* Het plaatmateriaal A1 Corex is gevalideerd op basis van testresultaten, zie paragraaf 3.1

** De materiaaleigenschappen van lucht zijn toegepast in de brandruimte, de niet-brandruimte, de (semi-)holle ruimten ter plaatse van de cannelures en de fictieve scheidingsconstructie tussen de voorgenoemde ruimten met verschillende randcondities op het gebied van warmteoverdrachts-mechanismen.

5.3 Samenvatting rekenresultaten

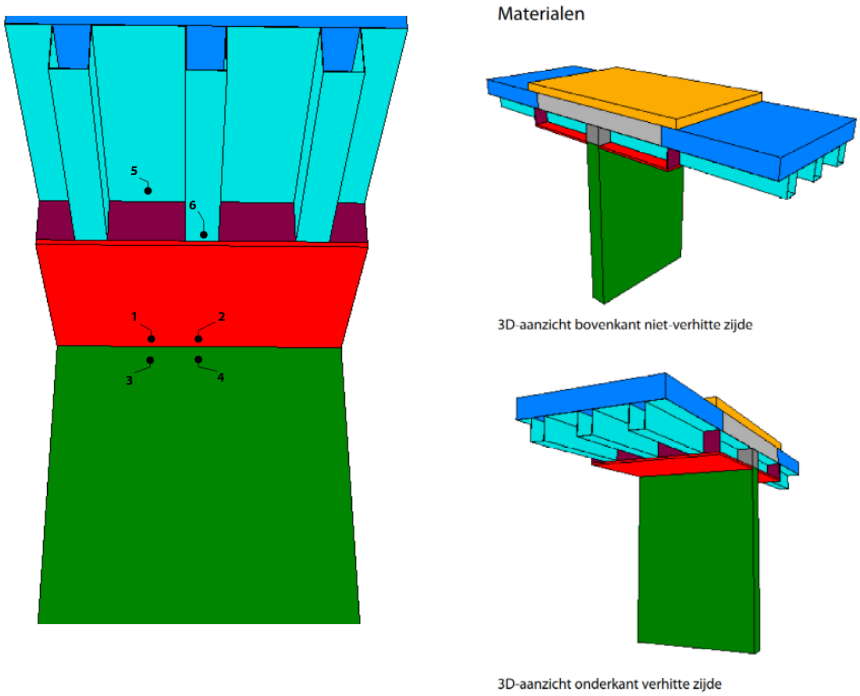
In de onderstaande paragrafen 5.3.1 t/m 5.3.4 is een samenvatting van de rekenresultaten opgenomen.

5.3.1 Vlamscherm 495 mm, cannelure haaks op massieve wand

Bij de berekeningen is uitgegaan van 90 minuten blootstelling aan de standaard brandkromme. Op een aantal meetpunten, zie figuur 5.2, is de temperatuur bepaald.

De temperatuurstijging na 90 minuten is weergegeven in tabel 5.3.

f5.2 Locatie van de meetpunten



t5.3 De berekende temperatuur in de meetpunten na 90 minuten

Nr.	Locatie aan de niet-brandzijde	Locatie onder het staaldak	Berekende temperatuurstijging in °C
1	25 mm uit de wand aan de onderzijde van het vlamscherm	ter hoogte van een bovenkant van een golf	70 °C
2	25 mm uit de wand aan de onderzijde van het vlamscherm	ter hoogte van een onderkant van een golf	125 °C
3	25 mm vanaf de bovenkant van de wand op de wandconstructie	ter hoogte van een bovenkant van een golf	127 °C
4	25 mm vanaf de bovenkant van de wand op de wandconstructie	ter hoogte van een onderkant van een golf	132 °C
5	25 mm vanaf het einde van het vlamscherm direct op het staaldak	ter hoogte van een bovenkant van een golf	33 °C
6	25 mm vanaf het einde van het vlamscherm direct op het staaldak	ter hoogte van een onderkant van een golf	35 °C

De maximale berekende temperatuurstijging bedraagt circa 132 °C. Verwacht mag worden dat de toelaatbare maximale temperatuurstijging van 180 °C niet zal worden overschreden.

C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

Bij de beoordeling van het criterium vlamdichtheid is het uitgangspunt dat het vlamscherm A1 Corex (dikte plaat 12,5 mm) aan beide zijden van de wand, naar verwachting 90 minuten (vlamscherm 495 mm) of 60 minuten (vlamscherm 395 mm) intact blijft, zie paragraaf 4.2. Tijdens een brand is het derhalve toch mogelijk dat vanwege de vervorming stukken plaatmateriaal kapot gaan of wegvallen aan de brandzijde, dit heeft echter geen invloed op de gestelde brandwerendheidseis.

Ter informatie voor de onderbouwing is bij deze variant additioneel een berekening uitgevoerd waarbij het het vlamscherm aan de brandzijde *niet* aanwezig was tijdens de gehele blootstellingsperiode (worst-case benadering). De temperatuurstijging na 90 minuten is weergegeven in tabel 5.4.

t5.4 De berekende temperatuur in de meetpunten na 90 minuten (bij ontbreken van het vlamscherm aan de brandzijde)

Nr.	Locatie aan de niet-brandzijde	Locatie onder het staaldak	Berekende temperatuurstijging in °C
1	25 mm uit de wand aan de onderzijde van het vlamscherm	ter hoogte van een bovenkant van een golf	113 °C
2	25 mm uit de wand aan de onderzijde van het vlamscherm	ter hoogte van een onderkant van een golf	137 °C
3	25 mm vanaf de bovenkant van de wand op de wandconstructie	ter hoogte van een bovenkant van een golf	138 °C
4	25 mm vanaf de bovenkant van de wand op de wandconstructie	ter hoogte van een onderkant van een golf	140 °C
5	25 mm vanaf het einde van het vlamscherm direct op het staaldak	ter hoogte van een bovenkant van een golf	48 °C
6	25 mm vanaf het einde van het vlamscherm direct op het staaldak	ter hoogte van een onderkant van een golf	50 °C

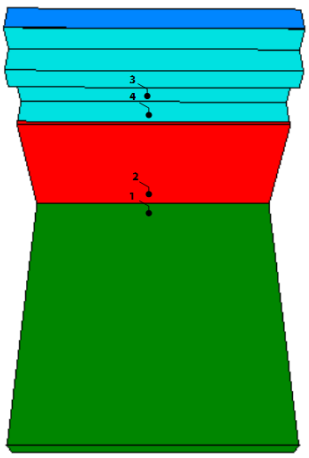
De maximale berekende temperatuurstijging bedraagt circa 140 °C. Verwacht mag worden dat de toelaatbare maximale temperatuurstijging van 180 °C niet zal worden overschreden.

5.3.2 Vlamscherm 495 mm, cannelure parallel aan massieve wand

Bij de berekeningen is uitgegaan van 90 minuten blootstelling aan de standaard brandkromme volgens EN 1363-1. Op een aantal meetpunten, zie figuur 5.3, is de temperatuur bepaald.

De temperatuurstijging na 90 minuten is weergegeven in tabel 5.5.

f5.3 Locatie van de meetpunten



t5.5 De berekende temperatuur in de meetpunten na 90 minuten

Nr.	Locatie aan de niet-brandzijde	Berekende temperatuurstijging in °C
1	25 mm vanaf de bovenkant van de wand op de wandconstructie	39
2	25 mm uit de wand aan de onderzijde van het vlamscherm	119
3	25 mm vanaf het einde van het vlamscherm direct op het staaldak bovenkant golf	0
4	25 mm vanaf het einde van het vlamscherm direct op het staaldak zijkant golf	0

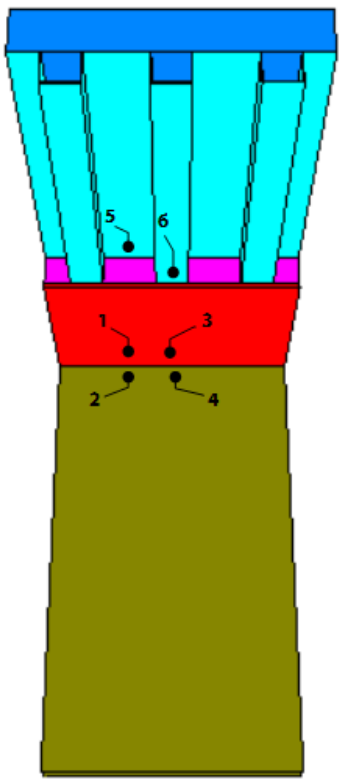
De maximale berekende temperatuurstijging bedraagt circa 119 °C. Verwacht mag worden dat de toelaatbare maximale temperatuurstijging van 180 °C niet zal worden overschreden.

5.3.3 Vlamscherm 395 mm, cannelure haaks op massieve wand

Bij de berekeningen is uitgegaan van 60 minuten blootstelling aan de standaard brandkromme volgens EN 1363-1. Op een aantal meetpunten, zie figuur 5.4, is de temperatuur bepaald.

De temperatuurstijging na 60 minuten is weergegeven in tabel 5.6.

f5.4 Locatie van de meetpunten



t5.6 De berekende temperatuur in de meetpunten na 60 minuten

Nr.	Locatie aan de niet-brandzijde	Locatie onder het staaldak	Berekende temperatuurstijging in °C
1	25 mm uit de wand aan de onderzijde van het vlamscherm	ter hoogte van een bovenkant van een golf	61
2	25 mm uit de wand aan de onderzijde van het vlamscherm	ter hoogte van een onderkant van een golf	73
3	25 mm vanaf de bovenkant van de wand op de wandconstructie	ter hoogte van een bovenkant van een golf	89
4	25 mm vanaf de bovenkant van de wand op de wandconstructie	ter hoogte van een onderkant van een golf	110
5	25 mm vanaf het einde van het vlamscherm direct op het staaldak	ter hoogte van een bovenkant van een golf	17
6	25 mm vanaf het einde van het vlamscherm direct op het staaldak	ter hoogte van een onderkant van een golf	17

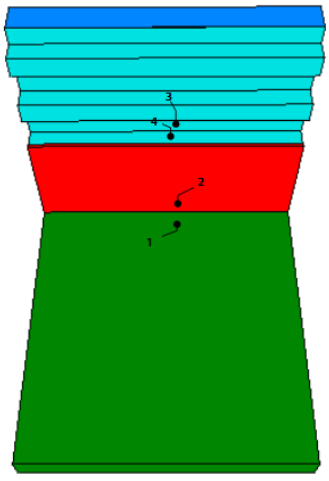
De maximale berekende temperatuurstijging bedraagt 110 °C. Verwacht mag worden dat de toelaatbare maximale temperatuurstijging van 180 °C niet zal worden overschreden.

5.3.4 Vlamscherm 395 mm, cannelure parallel aan massieve wand

Bij de berekeningen is uitgegaan van 60 minuten blootstelling aan de standaard brandkromme volgens EN 1363-1. Op een aantal meetpunten, zie figuur 5.5, is de temperatuur bepaald.

De temperatuurstijging na 60 minuten is weergegeven in tabel 5.7.

f5.5 Locatie van de meetpunten



t5.7 De berekende temperatuur in de meetpunten na 60 minuten

Nr.	Locatie aan de niet-brandzijde	Berekende temperatuurstijging in °C
1	25 mm vanaf de bovenkant van de wand op de wandconstructie	16
2	25 mm uit de wand aan de onderzijde van het vlamscherm	60
3	25 mm vanaf het einde van het vlamscherm direct op het staaldak bovenkant golf	0
4	25 mm vanaf het einde van het vlamscherm direct op het staaldak zijkant golf	0

De maximale berekende temperatuurstijging bedraagt 60 °C. Verwacht mag worden dat de toelaatbare maximale temperatuurstijging van 180 °C niet zal worden overschreden.

C 1816-4-RA-005 / FFD07B13 / HARML

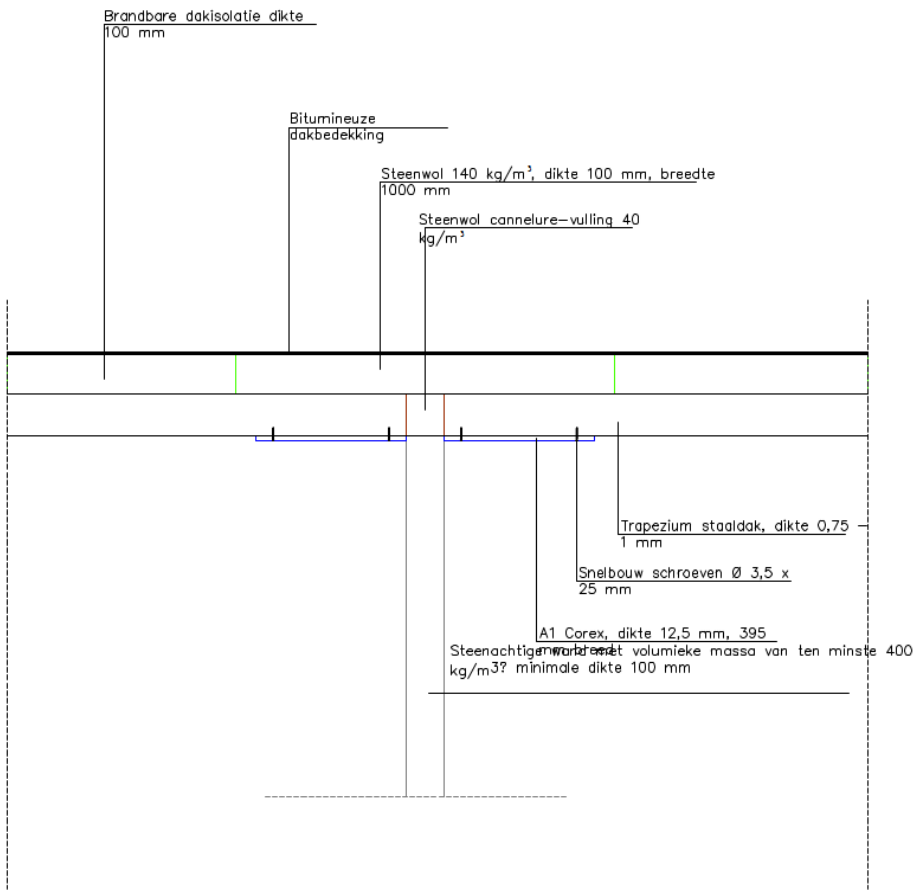
6 Berekeningen voor weerstand tegen brandoverslag

Er zijn bij weerstand tegen brandoverslag twee situaties mogelijk:
- het dak is brandwerend uitgevoerd en heeft de vereiste brandwerendheid;
- het dak is niet brandwerend uitgevoerd.

6.1 Dak brandwerend uitgevoerd

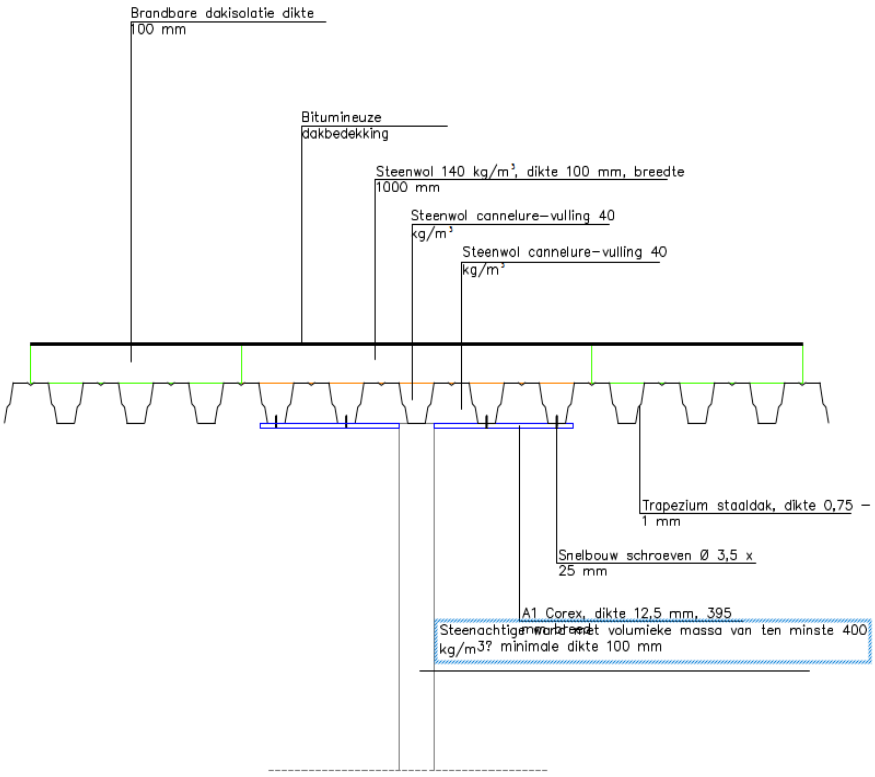
In deze situatie zal het dak gedurende de vereiste brandwerendheid in tact blijven en is er geen risico voor brandoverslag. In dit geval hoeven er geen betontegels of grind op het dak te worden aangebracht, zie figuren 6.1en 6.2.

f6.1 Zijaanzicht variant haaks aan massieve wand



C 1816-4-RA-005/FFD07B13/ HARML

f6.2 Zijaanzicht variant parallel aan massieve wand



6.2 Dak niet brandwerend uitgevoerd

In deze situatie zal het dak bezwijken en is er een risico voor brandoverslag via het dak naar een naastgelegen dakvlak. Voor deze situatie zijn berekeningen voor de weerstand tegen brandoverslag volgens NEN 6068:2020 uitgevoerd en deze worden hier verder beschreven.

Bij het opstellen van deze rapportage is gebruik gemaakt van de van toepassing zijnde berekeningen voor de weerstand tegen brandoverslag volgens de NEN 6068:2020. Op basis van dit onderzoek is de in tabel 6.1 beschreven rapportage opgesteld.

t6.1 Gebruikte rapporten

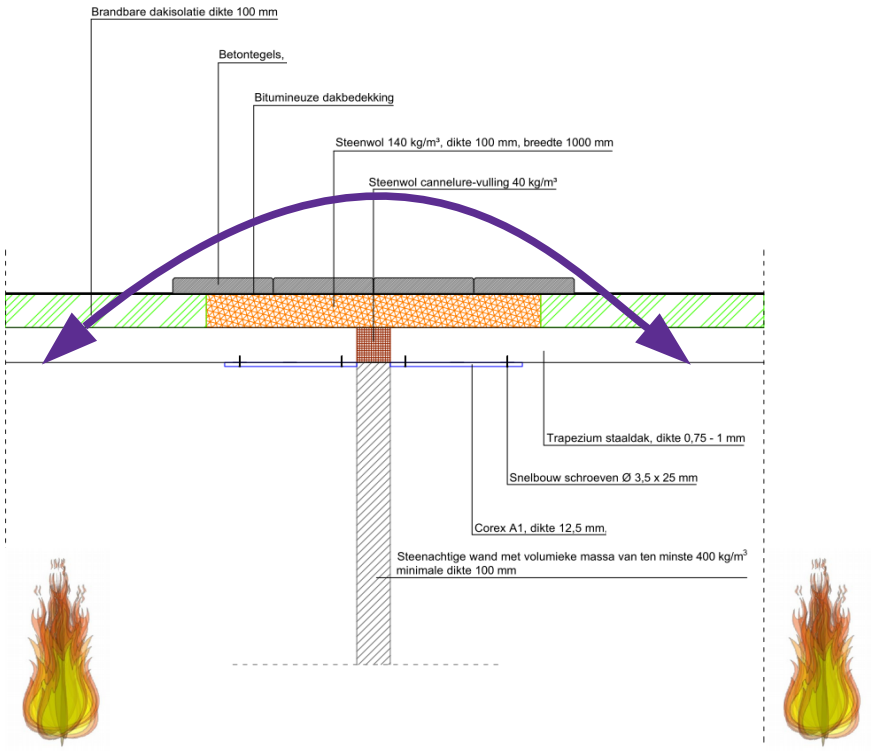
Naam van opstellende instantie	Naam opdrachtgever	Nummer van het rapport
Peutz BV	Fire Proof BV	Rapport C 1816-5-RA-001 d.d. 6 december 2021

Door de opdrachtgever is bevestigd dat dit de meest recente versie van de rapportage betreft en niet is ingetrokken. Ook is aangegeven dat de genoemde rapportage voor de onderhavige beoordeling mag worden gebruikt.

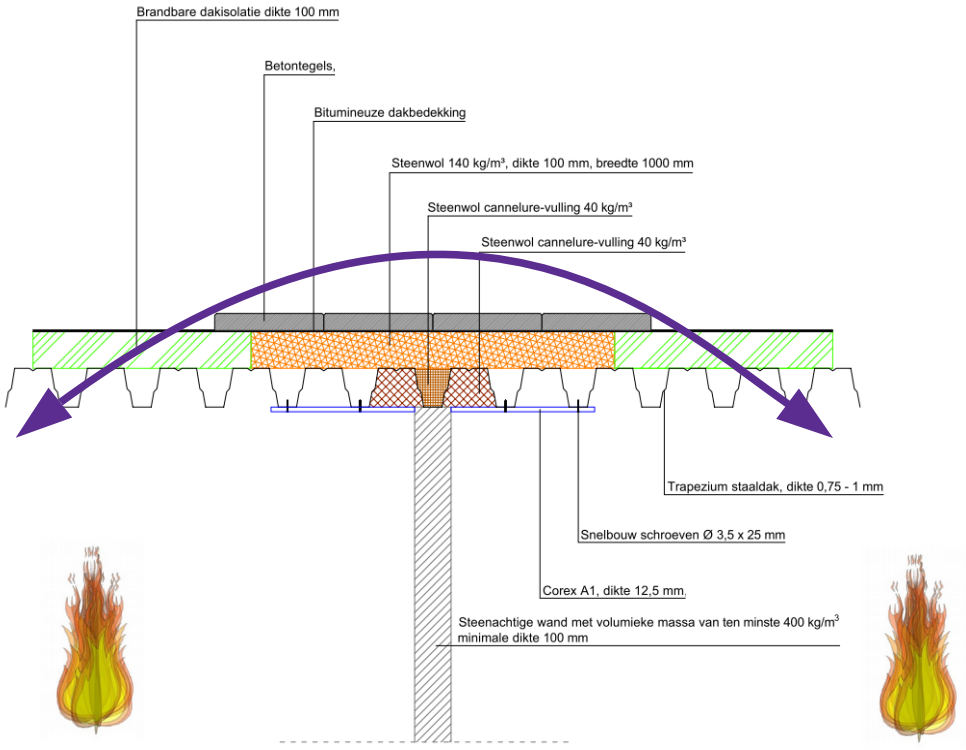
Details van de te beoordelen varianten zijn weergegeven in figuren 6.3 en 6.4

C 1816-4-RA-005/FFD07B13/HARML

f6.3 Zijaanzicht variant haaks aan massieve wand



f6.4 Zijaanzicht variant parallel aan massieve wand



6.2.1 Rapport C 1816-5-RA-001

In deze rapportage is onderzocht welke afstand gehanteerd dient te worden ten einde het risico op brandoverslag via het dak naar een naastgelegen dakvlak voldoende te beperken. Het risico op brandoverslag is, conform het Bouwbesluit 2012, beoordeeld op basis van een berekening conform NEN 6068:2020, voor 30 en 60 minuten WBDBO eis.

De 90 minuten WBDBO eis is geen Bouwbesluit eis, hiervoor is in analogie met NEN 6060 voor grote brandcompartimenten Pintegraal gebruikt om de afstand te bepalen.
Dit is geen wetgeving, dus per geval waarin 90 minuten WBDBO als eis wordt gesteld moet worden bekeken of dit een reële beoordelingsmethode is.

Berekeningsmethode

Er is een (fictieve) hal van 20 m bij 25 m en 3 m hoogte geschematiseerd. Deze (fictieve) hal wordt als representatief beschouwd voor andere brandcompartimenten. Het volledige dak is als dakopening beschouwd. De invallende stralingsintensiteit op het naastgelegen dakvlak wordt berekend.

Indien uit de berekeningen volgt dat de warmtestralingsflux niet hoger is dan 15 kW/m^2, dan wordt voldoende weerstand tegen brandoverslag gerealiseerd.

In voorliggende situatie is de benodigde afstand bepaald ten behoeve van een WBDBO eis van 30 en 60 minuten.

Voor een WBDBO eis van 90 minuten kan in analogie met NEN 6060 voor grote brandcompartimenten Pintegraal worden gebruikt om de afstand te bepalen, waarbij de grenswaarde van 15 kW/m^2 wordt verlaagd conform onderstaande formule:

Bij een stralingsniveau tussen 9 kW/m^2 en 15 kW/m^2 is er sprake van een dalende functie ($y = 5x^2 - 150x + 1185$).

y = afstandsbijdrage in minuten
x = stralingsniveau in kW/m^2

Voor y=90 minuten geeft dit een grenswaarde van 12,5 kW/m^2.

Resultaten berekening vlamoverslag

De resultaten voor de berekening voor de vlamoverslag zijn weergegeven in tabel 6.2. Ten aanzien van het voldoende beperken van het risico op brandoverslag via het dakvlak naar het dakvlak van een naastgelegen brandcompartiment is het noodzakelijk rekening te houden met een zekere afstand. Voor een WBDBO eis van 30, 60 en 90 minuten is dit respectievelijk 0,75 m, 2,0 m en 2,5 m.

t6.2 Resultaten brandoverslag

WBDBO	Afstand dakvlak naar dakvlak naastgelegen	Breedte beton tegels / grind op het dak
30 minuten	0,75 m	1,5 m
60 minuten	2,0 m	4,0 m
90 minuten	2,5 m	5,0 m

C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

7 WBDBO en toepassingsgebied

7.1 Samenvatting criterium vlamdichtheid

Met betrekking tot het criterium vlamdichtheid is een beoordeling uitgevoerd. Uit de beoordeling volgt dat het vlamscherm A1 Corex (dikte plaat 12,5 mm) naar verwachting 90 minuten (vlamscherm 495 mm) of 60 minuten (vlamscherm 395 mm) intact blijft aan de niet-brandzijde en er wordt voldaan aan het criterium vlamdichtheid.

7.2 Samenvatting criterium temperatuur

Met betrekking tot het criterium temperatuur zijn berekeningen uitgevoerd. Uit de berekeningsresultaten blijkt dat de maximale temperatuurstijging in de rekenpunten na 60 minuten (vlamscherm 395 mm) of 90 minuten (vlamscherm 495 mm) blootstelling aan de standaardbrandkromme volgens EN 1363-1, het opgegeven criterium (maximale toelaatbare stijging in temperatuur van 180 °C) niet wordt overschreden.

Ook indien er rekening wordt gehouden met het ontstaan van kiervorming tijdens de brand, het voortijdig wegvallen de van de A1 Corex beplating aan de brandzijde en de onzekerheidsmarge die volgt uit de berekening, mag worden verwacht dat de opgegeven grenstemperaturen niet overschreden zullen worden en voldaan wordt aan het criterium temperatuur.

7.3 Samenvatting criterium weerstand tegen brandoverslag

Met betrekking tot het criterium weerstand tegen brandoverslag is een berekening uitgevoerd.
Ten aanzien van het voldoende beperken van het risico op brandoverslag via het dakvlak naar het dakvlak van een naastgelegen brandcompartiment is het noodzakelijk rekening te houden met een zekere afstand. Uit de berekeningen blijkt dat de benodigde afstand voor een 30, 60 en 90 minuten WBDBO eis respectievelijk 0,75 m, 2,0 m en 2,5 m bedraagt.

De 90 minuten WBDBO eis is geen Bouwbesluit eis, hiervoor is in analogie met NEN 6060 voor grote brandcompartimenten Pintegraal gebruikt om de afstand te bepalen.
Dit is geen wetgeving, dus per geval waarin 90 minuten WBDBO als eis wordt gesteld moet worden bekeken of dit een reële beoordelingsmethode is.

C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

7.4 Toepassingsgebied vlamscherm 495 mm

Voor de dak- wandaansluitingen gerealiseerd met onbrandbare glasvezelbeplating A1 Corex met een breedte van 495 mm wordt een brandwerendheid verwacht 90 minuten voor de criteria vlamdichtheid en temperatuur (volgens het Europese systeem aangeduid als EI 90). In verband met de symmetrische constructie geldt de brandwerendheid vanaf beide richtingen van brandcompartiment naar brandcompartiment (branddoorslag onder het staaldak door).

Bij een brandwerendheid van 90 minuten gelden de volgende algemene voorwaarden:

- massieve steenachtige wand dikte minimaal 100 mm. De massieve wand mag bestaan uit cellenbeton, grindbeton, kalkzandsteen, metselwerk of gelijkwaardig (volumieke massa minimaal 400 kg/m^3). De leverancier of fabrikant van de wand dient aan te tonen dat deze inclusief belasting beschikt over een brandwerendheid van minimaal 90 minuten (aan te tonen door een REI 90 classificatie volgens EN 13501-2);
- cannelure haaks op de wand of parallel aan de wand, vlamscherm A1 Corex onbrandbare glasvezelbeplating (dikte plaat 12,5 mm) met een breedte van 495 mm;
- de A1 Corex beplating wordt mechanisch bevestigd met stalen verzinkte snelbouwschroeven Ø3,5 x 25 mm. Bij toepassing haaks op de wand dienen in iedere cannelure (ieder dal van het profiel) twee schroeven geplaatst te worden. Bij toepassing parallel aan de wand twee schroeven iedere 200 mm hart op hart. Zie voor de exacte locatie van de schroeven figuren 2.1 t/m 2.4;
- te verwachten brandwerendheid van 90 minuten geldt voor de criteria vlamdichtheid en temperatuur (EI 90) en is geldig in twee richtingen, zie figuren 2.2 en 2.4;
- om kiervorming in de cannelures zoveel mogelijk te beperken zijn er twee mogelijkheden:
  - de steenwol in de cannelure wordt overmaats aangebracht zodat deze geheel gevuld is en waarbij de mogelijke kiervorming wordt opgevangen door het uitzetten van de steenwol;
  - indien de maatvoering van de steenwol in de cannelure exact overeenkomt met de maatvoering van de cannelure dient brandwerende kit aangebracht te worden tussen de steenwol en het staaldak en tussen de steenwol en de massieve wand. Deze kit dient minimaal als horizontaal georiënteerde lineaire naad in een wand getest te zijn conform EN 1366-4, aangebracht op staal en op steenachtig materiaal. Deze kit dient minimaal een brandwerendheidsclassificatie van 60 minuten behaald te hebben;
- wanneer de A1 Corex platen "stotend" zijn gemonteerd is het niet noodzakelijk de onderlinge plaatnaden en de aansluiting tussen het vlamscherm en de wand af te kitten. Indien er zichtbare naden aanwezig zijn (≥ 1 mm) dienen deze te worden afgekit met brandwerende kit die minimaal als horizontaal georiënteerde lineaire naad in een wand is getest conform EN 1366-4, aangebracht op gipsplaten en op steenachtig materiaal. Deze kit dient minimaal een brandwerendheidsclassificatie van 60 minuten behaald te hebben;
- bij toepassing parallel aan de wand dient ter plaatse van de wand een "bodem" van de cannelure aanwezig te zijn, zie figuren 2.3 en 2.4;
- de steenwolscheiding in de dakisolatie boven de wand heeft een minimale breedte van 1,0 m;

C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

- als het dak niet brandwerend is uitgevoerd dienen op het dak boven de brandscheiding betontegels of grind aanwezig te zijn over een breedte van 5,0 m voor de WBDBO-eis van 90 minuten;
- overige materialen conform omschrijving en details conform figuren 2.1 t/m 2.4.

7.5 Toepassingsgebied vlamscherm 395 mm

Voor de dak- wandaansluitingen gerealiseerd met onbrandbare glasvezelbeplating A1 Corex met een breedte van 395 mm wordt een brandwerendheid verwacht 60 minuten voor de criteria vlamdichtheid en temperatuur (volgens het Europese systeem aangeduid als EI 60). In verband met de symmetrische constructie geldt de WBDBO vanaf beide richtingen van brandcompartiment naar brandcompartiment (branddoorslag onder het staaldak door en brandoverslag over het staaldak).

Bij een WBDBO van 60 minuten gelden de volgende algemene voorwaarden:
- massieve steenachtige wand dikte minimaal 100 mm. De massieve wand mag bestaan uit cellenbeton, grindbeton, kalkzandsteen, metselwerk of gelijkwaardig (volumieke massa minimaal 400 kg/m^3). De leverancier of fabrikant van de wand dient aan te tonen dat deze inclusief belasting beschikt over een brandwerendheid van minimaal 60 minuten (aan te tonen door een REI 60 classificatie volgens EN 13501-2);
- cannelure haaks op de wand of parallel aan de wand, vlamscherm A1 Corex onbrandbare glasvezelbeplating (dikte plaat 12,5 mm) met een breedte van 395 mm;
- de A1 Corex beplating wordt mechanisch bevestigd met stalen verzinkte snelbouwschroeven Ø3,5 x 25 mm. Bij toepassing haaks op de wand dienen in iedere cannelure (ieder dal van het profiel) twee schroeven geplaatst te worden. Bij toepassing parallel aan de wand twee schroeven iedere 200 mm hart op hart. Zie voor de exacte locatie van de schroeven figuren 2.5 t/m 2.8;
- te verwachten brandwerendheid van 60 minuten geldt voor de criteria vlamdichtheid en temperatuur (EI 60) en is geldig in twee richtingen, zie figuren 2.6 en 2.8;
- om kiervorming in de cannelures zoveel mogelijk te beperken zijn er twee mogelijkheden:
  - de steenwol in de cannelure wordt overmaats aangebracht zodat deze geheel gevuld is en waarbij de mogelijke kiervorming wordt opgevangen door het uitzetten van de steenwol;
  - indien de maatvoering van de steenwol in de cannelure exact overeenkomt met de maatvoering van de cannelure dient brandwerende kit aangebracht te worden tussen de steenwol en het staaldak en tussen de steenwol en de massieve wand. Deze kit dient minimaal als horizontaal georiënteerde lineaire naad in een wand getest te zijn conform EN 1366-4, aangebracht op staal en op steenachtig materiaal. Deze kit dient minimaal een brandwerendheidsclassificatie van 60 minuten behaald te hebben;
- wanneer de A1 Corex platen "stotend" zijn gemonteerd is het niet noodzakelijk de onderlinge plaatnaden en de aansluiting tussen het vlamscherm en de wand af te kitten. Indien er zichtbare naden aanwezig zijn (≥ 1 mm) dienen deze te worden afgekit met brandwerende kit die minimaal als horizontaal georiënteerde lineaire naad in een wand is getest conform EN 1366-4, aangebracht op gipsplaten en op steenachtig materiaal. Deze kit dient minimaal een brandwerendheidsclassificatie van 60 minuten behaald te hebben;

C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

- bij toepassing parallel aan de wand dient ter plaatse van de wand een "bodem" van de cannelure aanwezig te zijn, zie figuren 2.7 en 2.8;
- de steenwolscheiding in de dakisolatie boven de wand heeft een minimale breedte van 1,0 m;
- als het dak niet brandwerend is uitgevoerd dienen op het dak boven de brandscheiding betontegels of grind aanwezig te zijn over een breedte van 4,0 m voor de WBDBO-eis van 60 minuten.
- overige materialen conform omschrijving en details conform figuren 2.5 t/m 2.8.

C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML

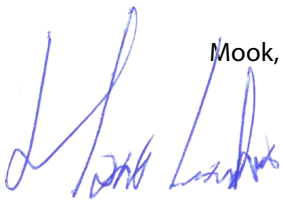
8 Resumé

Deze conclusie is toepasbaar onder de in paragraaf 7.4 en 7.5 genoemde voorwaarden en uitgangspunten.

De vraagstelling kan niet worden beantwoord middels DIAP/EXAP. Deze rapportage betreft derhalve een expert judgement of deskundigenuitspraak. Peutz verklaart dat dit rapport[3] derhalve een gelijkwaardige oplossing voorstelt.

Dit rapport bevat 33 pagina's

Mook,



3 Dit document geeft een samenvatting van de te verwachten WBDBO en vertegenwoordigt geen typegoedkeuring of certificatie van het product.

C 1816-4-RA-005 /FFD07B13/ HARML