

Vloerconstructie van een Jan Snel unit voorzien van Promat PROMAXON® -type A beplating Bepaling van de brandwerendheid gebaseerd op EN 1365-2:2001

Rapportnummer 2013-Efectis-R0348a

Sponsor Promat BV
Postbus 40385
3540 AD UTRECHT

Auteur(s)



Projectnummer 2013348

Rapportdatum september 2013

Aantal pagina's 25

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|------------------|--|-----------|
| 1. | ALGEMEEN | 3 |
| 1.1. | rapport | 3 |
| 1.2. | onderwerp | 3 |
| 1.3. | Onderzoek | 3 |
| 1.4. | Opdrachtgever en producent | 3 |
| 1.5. | Plaats en datums inbouw en onderzoek proefstuk | 3 |
| 2. | ONDERZOCHE CONSTRUCTIE | 4 |
| 2.1. | Algemeen | 4 |
| 2.2. | proefstuk | 4 |
| 2.3. | Methode van assemblage | 6 |
| 3. | MONSTERNEMING EN VERVAARDIGING VAN DE CONSTRUCTIE | 6 |
| 4. | WIJZE VAN ONDERZOEK | 6 |
| 4.1. | Verificatie en monsterneming proefstuk | 6 |
| 4.2. | Conditionering | 6 |
| 4.3. | Volumieke massa en evenwichtvochtgehalte | 7 |
| 4.4. | Belasting | 7 |
| 4.5. | Brandproef | 7 |
| 5. | RESULTATEN VAN DE BRANDPROEF | 8 |
| 5.1. | Waarnemingen tijdens de verhitting | 8 |
| 5.2. | Meetresultaten van de brandproef | 8 |
| 5.3. | Meetonzekerheid | 8 |
| 5.4. | Foto's | 8 |
| 6. | SAMENVATTING | 8 |
| 7. | VOORWAARDEN EN TOEPASSINGSGEBIED | 9 |
| 8. | FIGUREN | 10 |
| BIJLAGE A | OVENCONDITIES | 14 |
| BIJLAGE B | METINGEN | 17 |
| BIJLAGE C | FOTO'S | 22 |

1. ALGEMEEN

1.1. RAPPORT

Dit rapport geeft inzicht in de opbouw van het proefstuk, het brandwerendheidsonderzoek, de testcondities, de resultaten van de brandproef en het directe toepassingsgebied van de testresultaten.

1.2. ONDERWERP

Onderzocht is een vloerconstructie van een Jan Snel unit voorzien van Promat PROMAXON® - type A beplating. Boven de vloer is met behulp van een betonnen vloerplaat een plenum aangebracht, om het stapelen van units in de praktijk te simuleren.

1.3. ONDERZOEK

Bepaling van de brandwerendheid met als basis de Europese norm EN 1365-2:2001 van dragende bouwdelen deel 2: 'vloeren en daken'.

1.4. OPDRACHTGEVER EN PRODUCENT

| Opdrachtgever | Producent vloerconstructie |
|-----------------|----------------------------|
| Promat BV | Jan Snel BV |
| Postbus 40385 | Postbus 200 |
| 3540 AD UTRECHT | 3417 ZL MONTFOORT |
| Nederland | Nederland |

1.5. PLAATS EN DATUMS INBOUW EN ONDERZOEK PROEFSTUK

| | |
|--|--------------|
| Het onderzoek vond plaats in het laboratorium van Efectis Nederland BV te Rijswijk (ZH). | |
| Inbouw proefstuk door Jan Snel BV | 15 juli 2013 |
| Brandproef | 17 juli 2013 |

2. ONDERZOCHE CONSTRUCTIE

2.1. ALGEMEEN

Voor maten en specificaties van de materialen en onderdelen van de onderzochte constructies wordt ook verwezen naar de tekeningen in hoofdstuk 8. De op- en inbouw van de constructie wordt beschreven in de volgende paragrafen.

2.2. PROEFSTUK

Het proefstuk was een vloerconstructie van een Jan Snel unit, bestaande uit een houten balklaag, aan de vuurzijde voorzien van PROMAXON® -type A beplating en aan de bovenzijde voorzien van underlayment platen. Het proefstuk werd direct verhit vanaf de onderzijde, bovenop de vloer is een stalen U-profiel gelegd om de staalconstructie in de praktijk na te bootsen. Boven de vloer was een plenum aangebracht met een hoogte van 150 mm, door middel van betonnen vloerelementen.

2.2.1. Beproevingframe

Het beproevingsframe was opgebouwd uit stalen profielen, in het frame is rondom een cellenbeton wand opgebouwd (dikte 150 mm) om het bouwen van een plenum mogelijk te maken.

| Afmetingen | |
|---------------|----------------|
| Inbouwopening | 4000 x 3200 mm |

2.2.2. Vrije randen

Het proefstuk was gemonteerd in het testframe van Efectis. Het proefstuk (de vloerconstructie) was aan twee zijden opgelegd. Aan de andere twee zijden van het proefstuk was een ruimte vrij gehouden voor de zogeheten 'vrije rand'. Dit is de zijde van de vloer die niet gefixeerd was om ongehinderde vervorming van het proefstuk mogelijk te maken.

2.2.3. Vloer

2.2.4. Algemeen

De vloerconstructie is in de lengte op twee cellenbetonnen lateien gelegd. De vrije randen zijn in de breedte aangebracht. De vloer had een afmeting van 3940 x 3200 mm (l x b). De vloer is tussen de houten balklagen geïsoleerd. Boven de vloerconstructie is een plenum aangebracht van 150 mm, door het aanbrengen van twee betonnen vloerdelen van 150 mm dik en een densiteit van ca. 2400 kg/m³.

2.2.5. Houten balklaag

| Specificaties | |
|------------------------------|--|
| Houtsoort balklaag | Vuren |
| Soortelijk gewicht hout | Ca. 400 kg/m ³ |
| Afmetingen balken | 44 x 120 mm en 58 x 120 mm (b x h) |
| Bevestiging balken onderling | Duo-Fast Electro Galvanized |
| (Schiets) nagelafmetingen | Ø 3,1 x 90 mm |
| Aantal schroeven | 4 per balkverbinding, evenredig verdeeld |

2.2.6. Beplating bovenzijde vloer (niet verhitte zijde)

| Specificaties | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Type | Underlayment |
| Afmetingen platen | 244 x 122 mm (l x b) |
| Dikte | 12,5 mm |
| Bevestiging beplating | Hilti GX-WF 63x2,8 RD 34 HDG |
| (Schiets) nagelafmetingen | Ø 2,8 x 63 mm |
| H.o.h. afmetingen | 200 mm, min. 60 mm van de plaatrand |

2.2.7. Beplating onderzijde vloer (verhitte zijde)

Tussen de houten balklaag en de PROMAXON® -type A beplating is een dampremmende folie aangebracht, met een dikte van 0,2 mm. De nagelgaten zijn afgewerkt met Promat Gebruiksklare plamuur.

| Specificaties | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| Type | PROMAXON® -type A |
| Afmetingen platen | 2500 x 1200 mm (l x b) |
| Dikte | 18 mm |
| Bevestiging beplating | Hilti GX-WF 63x2,8 RD 34 HDG |
| (Schiets) schroefafmetingen | Ø 2,8 x 63 mm |
| H.o.h. afmetingen | 200 mm, min. 60 mm van de plaatrand |

2.2.8. Isolatie

| Specificaties isolatie | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| Type | Rockwool Spouwplaat 433 DUO |
| Dikte aangebracht tussen balklaag | 120 mm |
| Densiteit | 45 kg/m ³ |

2.2.9. Stalen U-profiel

| Specificaties | |
|---------------|---------------------|
| Type | UNP 260 |
| Afmetingen | 90 x 260 x 10/14 mm |
| Lengte | 3940 mm |

2.3. METHODE VAN ASSEMBLAGE

De vloer werd als volgt opgebouwd:

- Monteren houten balklaag
- Aanbrengen dampremmende folie
- Aanbrengen Promat PROMAXON® -type A beplating en opvullen nagel gaten
- Aanbrengen underlayment platen
- Plaatsen van de vloerconstructie in de ondersteuningsconstructie
- Plaatsen van het stalen profiel
- Plaatsen betonnen vloerplaten ten behoeve van het plenum

3. MONSTERNEMING EN VERVAARDIGING VAN DE CONSTRUCTIE

| | |
|----------------------|--|
| Efectis Nederland BV | Ondersteuningsconstructie in testframe Betonnen vloerplaat om plenum te simuleren |
| Promat BV | Produceren PROMAXON® -type A beplating |
| Jan Snel BV | Produceren en opbouw proefstuk |

4. WIJZE VAN ONDERZOEK

4.1. VERIFICATIE EN MONSTERNEMING PROEFSTUK

Efectis Nederland BV was niet betrokken bij de selectie van de te testen materialen. Wel zijn monsters van de materialen van de ingebouwde constructie verstrekt. Gedurende de inbouw werden de gebruikte materialen en onderdelen gecontroleerd aan de hand van de verstrekte specificaties.

4.2. CONDITIONERING

De opbouw van de vloerconstructie heeft plaatsgevonden bij Jan Snel BV te Montfoort en is vervolgens naar Efectis getransporteerd. Vanaf een dag voor de beproeving tot en met de beproeving bevond de onderzochte constructie zich in de beproevingshal van Efectis Nederland. Gedurende deze periode waren de omgevingscondities van deze ruimte:

| | |
|-----------------------------|-----------|
| Omgevingstemperatuur: | 20 ± 5 °C |
| Relatieve luchtvochtigheid: | 50 ± 10 % |

4.3. VOLUMIEKE MASSA EN EVENWICHTVOCHTGEHALTE

De resultaten van de bepaling van de volumieke massa's 1) en de evenwichtsvocht-gehalten 2) van de toegepaste materialen zijn hieronder weergegeven.

| Onderdeel / materiaal | Volumieke massa [kg/m ³] | Vochtgehalte m/m [%] |
|--------------------------|---|----------------------|
| Vurenhout (balklaag) | 400 | 6 |
| Underlayment (beplating) | 680 | 5 |
| PROMAXON® -type A | 870 | 17 |
| Rockwool isolatie | 44 | 0,4 |

4.4. BELASTING

Op de vloer was geen extra belasting aangebracht.

4.5. BRANDPROEF

4.5.1. Conditie

De constructie werd eenzijdig verhit volgens de in EN 1363-1:2012 gedefinieerde brandkromme (zie bijlage A, figuur A.1).

Het onderzoek werd gebaseerd op EN 1365-2:1999.

De nagestreefde overdruk in de oven bedroeg maximaal 20 Pa op 100 mm onder de vloerconstructie (zie bijlage A, figuur A.3).

4.5.2. Proefstuk

Het was niet mogelijk om direct de vlamdichtheid (E) van de bovenzijde van de vloer te beoordelen. Deze beoordeling is gedaan op basis van de luchttemperaturen in het plenum tussen de bovenzijde van de vloer en de onderzijde van de betonplaten. De thermische isolatie (I) van de vloer is bepaald met behulp van thermokoppels.

4.5.3. Metingen

Gedurende de verhitting werden gemeten en geregistreerd.

Ovencondities:

- de gastemperaturen in de oven met plaatthermokoppels
- overdruk in de oven, gemeten 100 mm onder het vloerniveau

Proefstuk:

- de oppervlaktetemperaturen op de bovenzijde van de vloer (op underlayment)
- de indicatieve oppervlaktetemperaturen aan de niet verhitte zijde van de PROMAXON®
- de indicatieve oppervlaktetemperaturen aan de zijkant van de balklaag
- de indicatieve oppervlaktetemperaturen aan de onderzijde van het underlayment
- de indicatieve oppervlaktetemperaturen op het staalprofiel, evenredig verdeeld op het lijf van het profiel
- de indicatieve luchttemperaturen van het plenum

1) Bepaald vóór droging.

2) Het vochtgehalte betrokken op het natte gewicht is bepaald door droging van het monster gedurende 72 uur bij 105 °C, weging vóór en na droging.

- de verticale verplaatsing van het proefstuk

Omgeving:

- omgevingstemperatuur in de beproevingshal

De op het proefstuk aangebrachte thermokoppels zijn aangegeven in figuur B.1.

5. RESULTATEN VAN DE BRANDPROEF

5.1. WAARNEMINGEN TIJDENS DE VERHITTING

In onderstaande tabel staan de waarnemingen van de projectleider tijdens de brandproef. Doordat er een plenum boven de houten vloerconstructie is aangebracht waren visuele waarnemingen van de bovenzijde van de vloer niet mogelijk.

| Tijd [min.] | Waarnemingen |
|----------------|-----------------------|
| 0 | Aanvang verhitting |
| 20 | Alleen damp zichtbaar |
| 95 | Rook kleurt bruin |
| 133 | Einde verhitting |

5.2. MEETRESULTATEN VAN DE BRANDPROEF

De meetresultaten zijn gegeven in de bijlagen A en B. Gedurende de verhitting voldeed de temperatuur buiten de oven aan het gestelde in EN 1363-1:2012.

5.3. MEETONZEKERHEID

Door de aard van brandwerendheidsproeven, waarbij verschillende niet-lineaire effecten in zowel de testopstelling als ook het proefstuk een rol spelen die elkaar onderling beïnvloeden, is het op dit moment nog niet mogelijk om een onderbouwde kwantificering van de meetonzekerheid te geven.

5.4. FOTO'S

De foto's in bijlage C geven een beeld van de gevolgen van de verhitting voor het proefstuk tijdens de brandproef.

6. SAMENVATTING

De brandwerendheid is bepaald van een vloerconstructie van een Jan Snel unit voorzien van Promat PROMAXON® -type A beplating. Boven de vloer is met behulp van een betonnen vloerplaat een plenum aangebracht, om de praktijk te simuleren

Het onderzoek is uitgevoerd met als basis EN 1365-2:2001. In onderstaande tabel zijn de belangrijkste resultaten van het onderzoek weergegeven.

| Criteria | Aantal minuten waarna volgens de norm een criterium werd bereikt. | |
|---|---|---|
| Integriteit (E) <ul style="list-style-type: none"> Wattenkussentje Openingskalibers <ul style="list-style-type: none"> Ø 6 mm > 150 mm Ø 25 mm Vlammen langer dan 10 sec. | 124 | Niet bepaald Niet bepaald Niet bepaald Falen |
| Thermische isolatie (I) <ul style="list-style-type: none"> Gemiddelde temperatuur > 140 °C Maximale temperatuur > 180 °C | 121 120 | Falen Falen |
| De verhitting werd in overleg met de opdrachtgever na 133 minuten beëindigd. | | |

7. VOORWAARDEN EN TOEPASSINGSGEBIED

Dit rapport geeft de opbouw van de proefstukken, de condities van de test en de bereikte resultaten weer van de constructie die in dit rapport is beschreven volgens de procedure beschreven in EN 1363-1 en, indien van toepassing, de EN 1363-2. Elke significante verandering van de afmetingen details van de constructie, belastingen, spanningen, randaansluitingen of afwerkingen anders dan die toegestaan in het directe toepassingsgebied van de beproevingsnorm is niet gedekt door dit rapport.



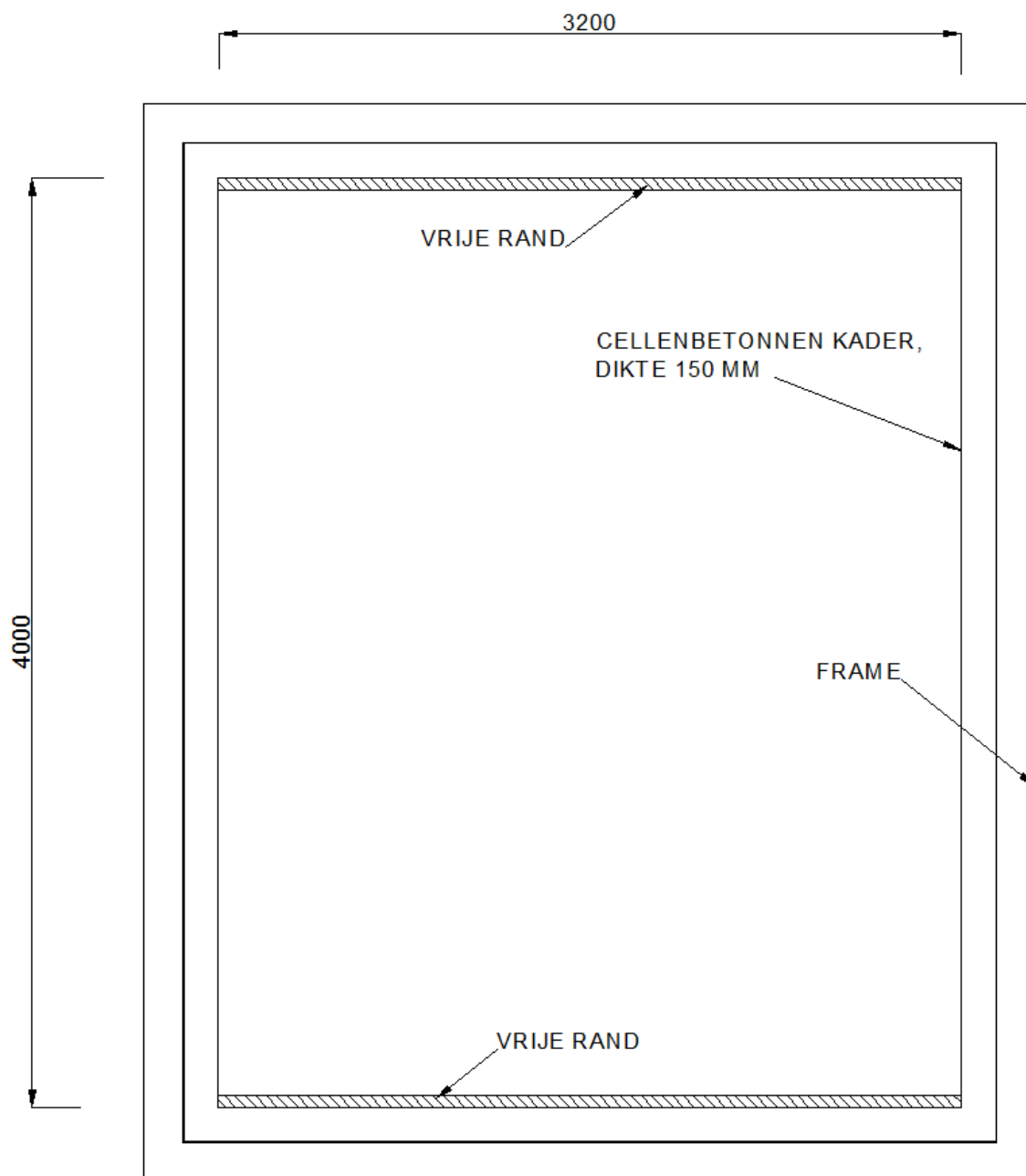

Projectleider brandwerendheid



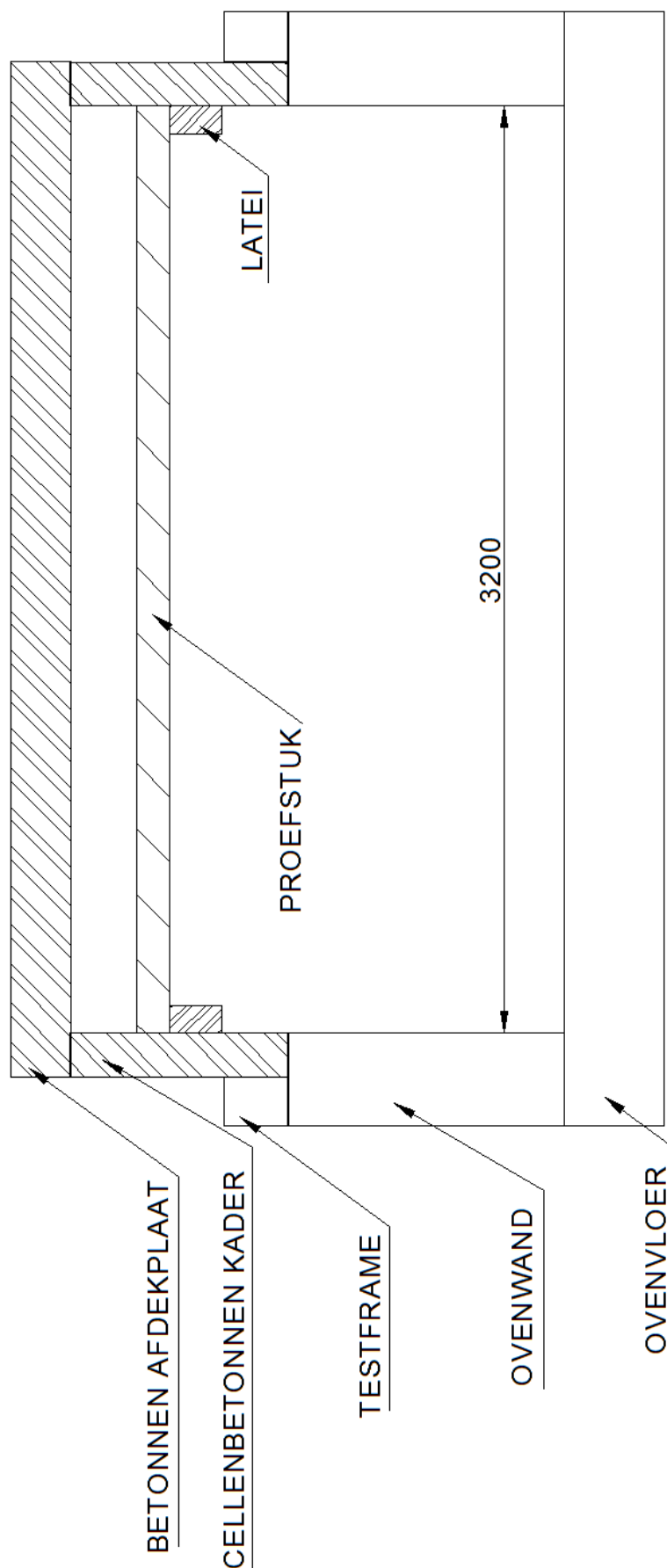

Projectleider brandwerendheid

8. FIGUREN

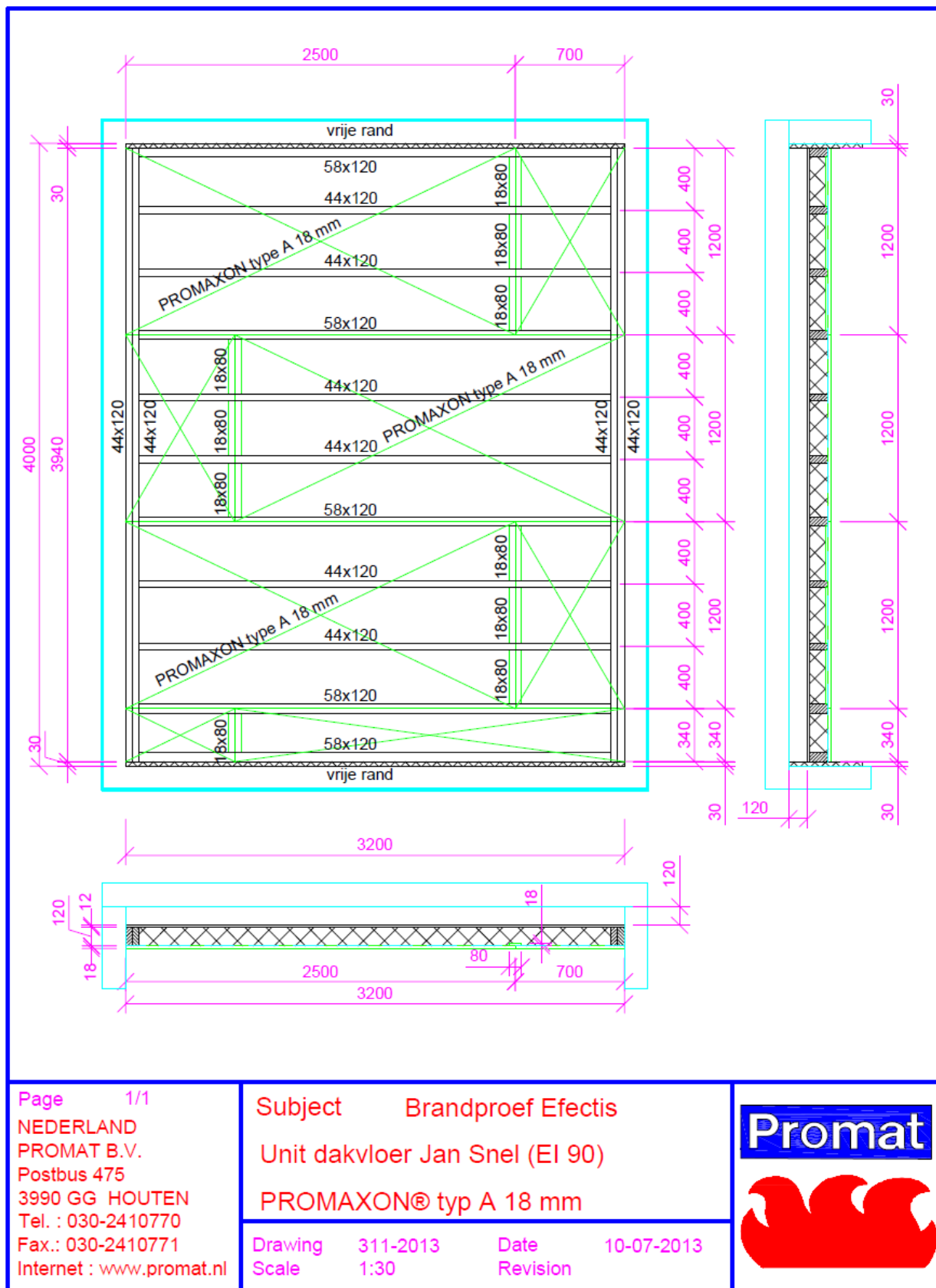
- Figuur 1: Bovenaanzicht proefopstelling
Figuur 2: Dwarsdoorsnede oven met proefstuk
Figuur 3: Vloerconstructie



Figuur 1 Bovenaanzicht proefopstelling



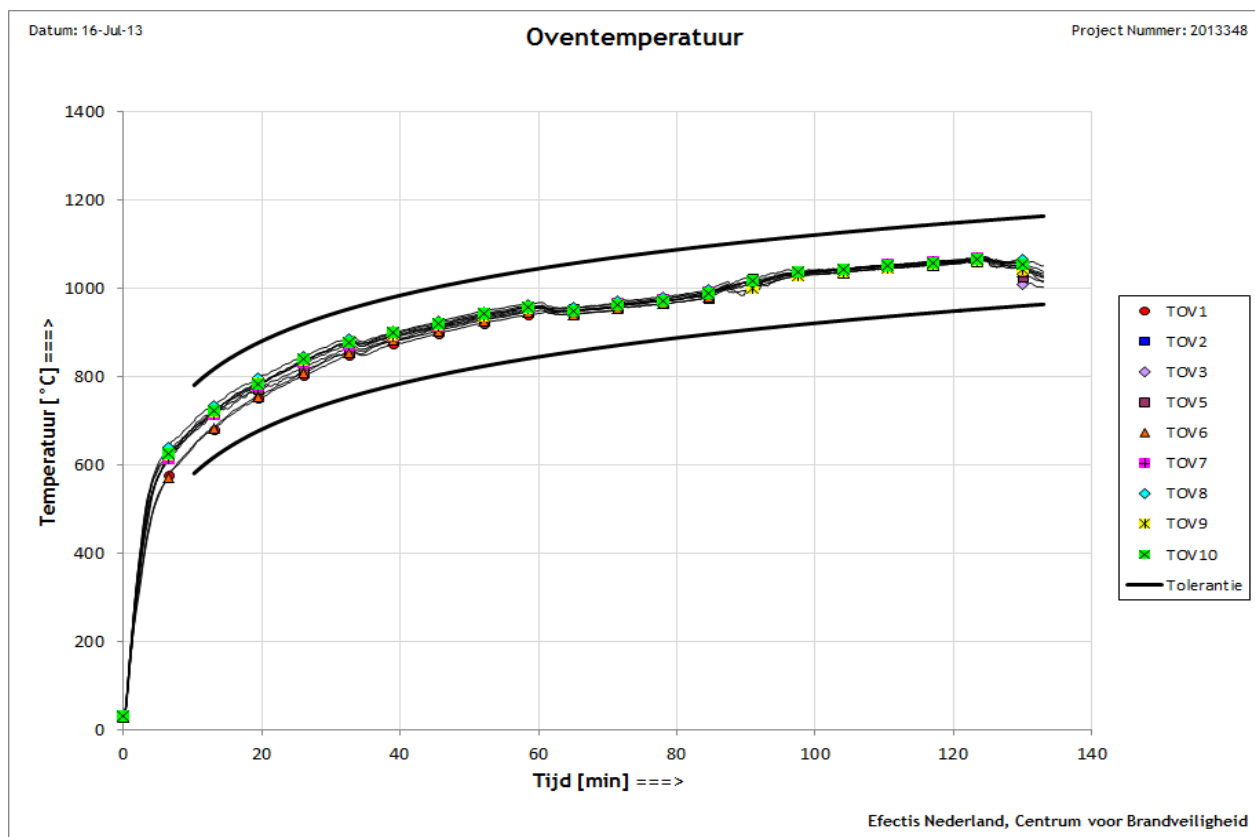
Figuur 2 Dwarsdoorsnede oven met proefstuk



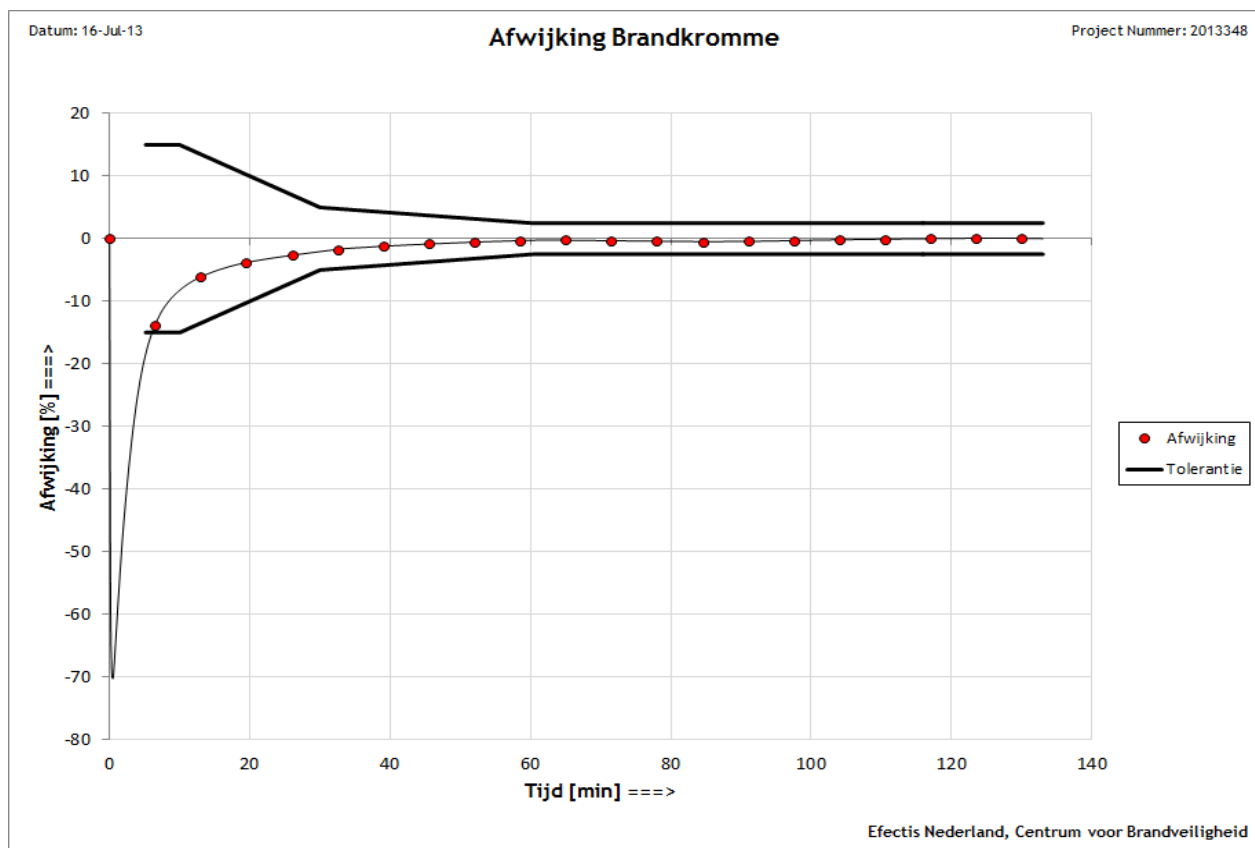
Figuur 3 Vloerconstructie

BIJLAGE A OVENCONDITIES

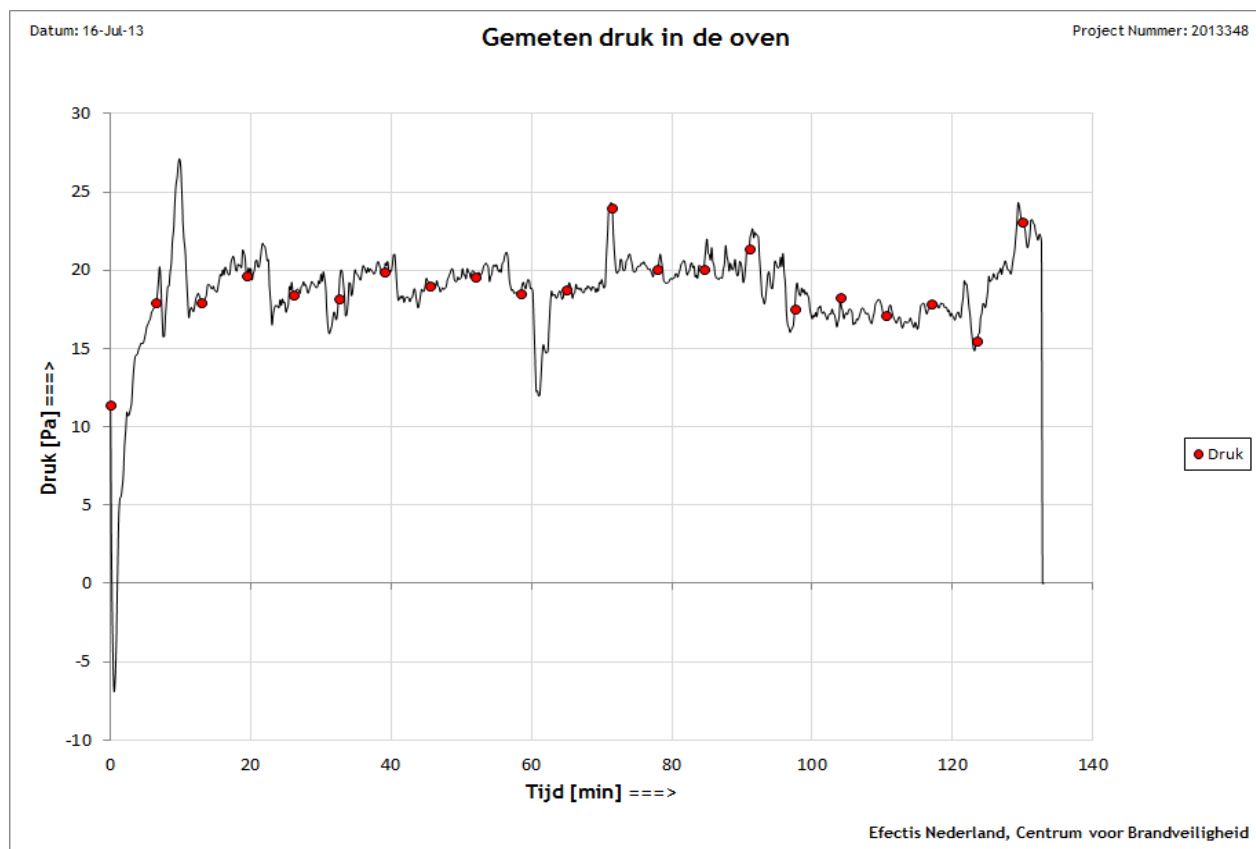
| | |
|------------|-------------------------|
| Figuur A.1 | Oventemperatuur |
| Figuur A.2 | Afwijking brandkromme |
| Figuur A.3 | Gemeten druk in de oven |
| Figuur A.4 | Omgevingstemperatuur |



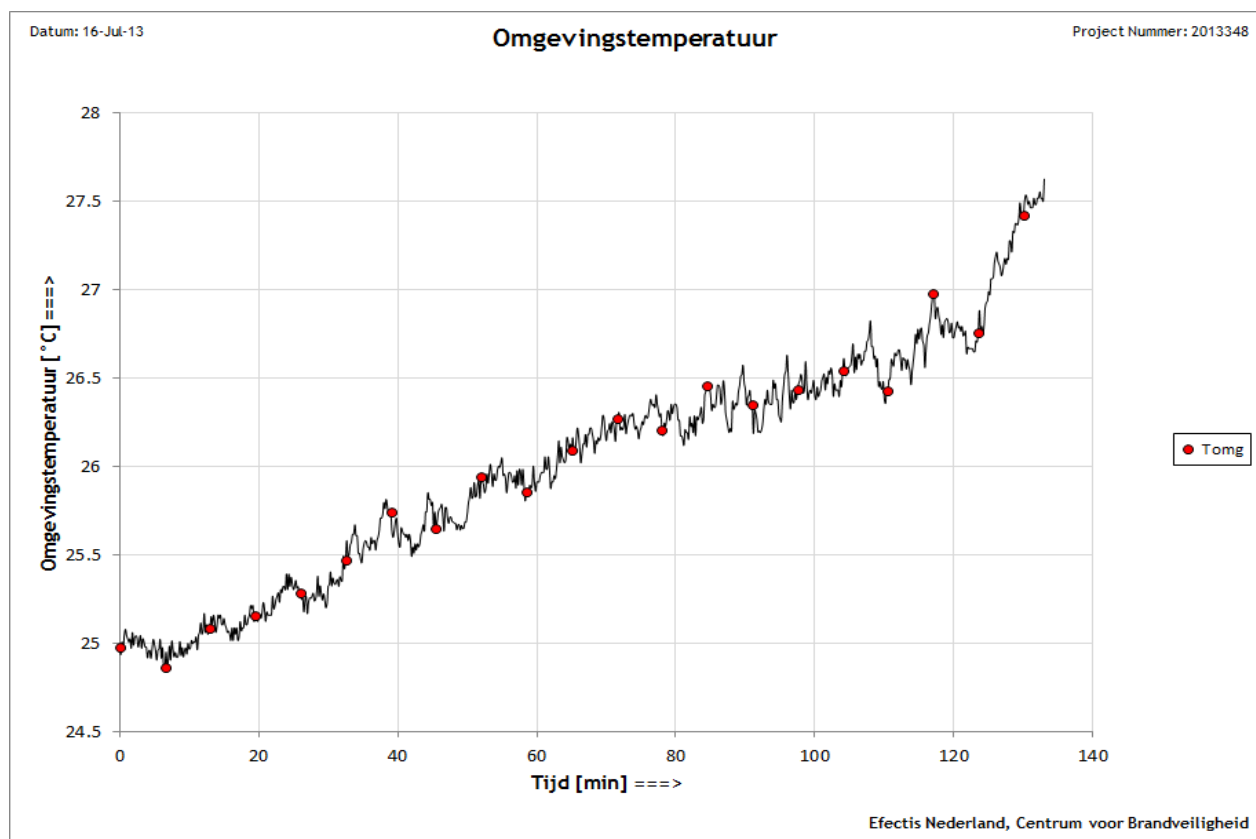
Figuur A.1



Figuur A.2



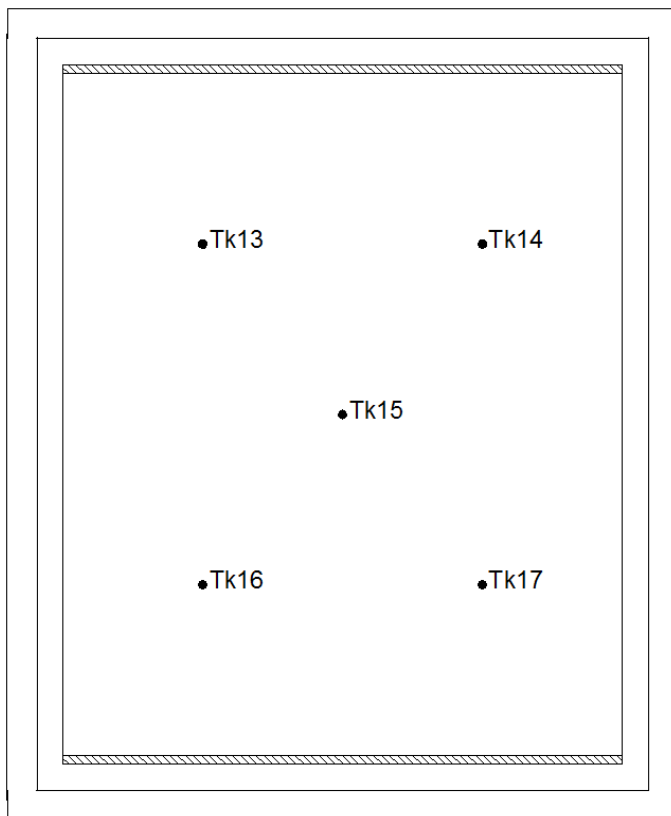
Figuur A.3



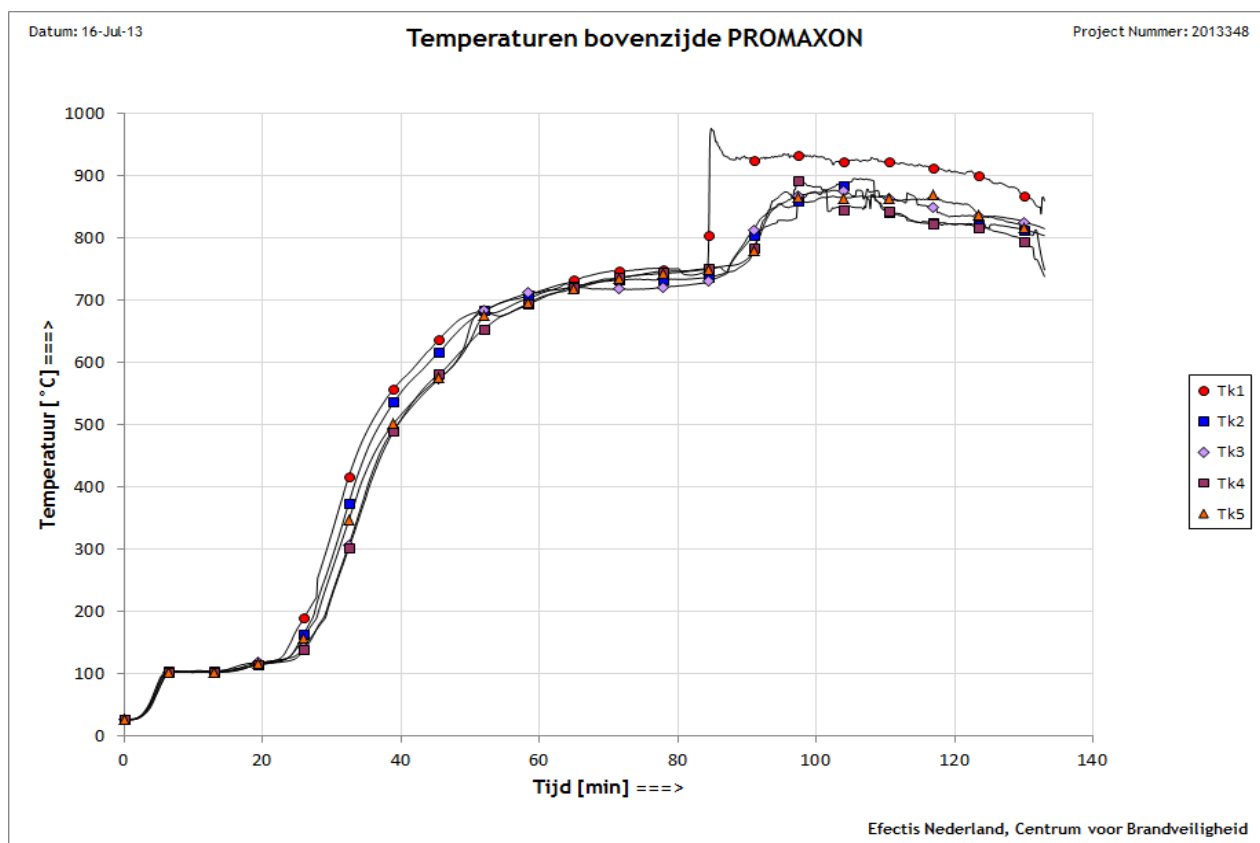
Figuur A.4

BIJLAGE B METINGEN

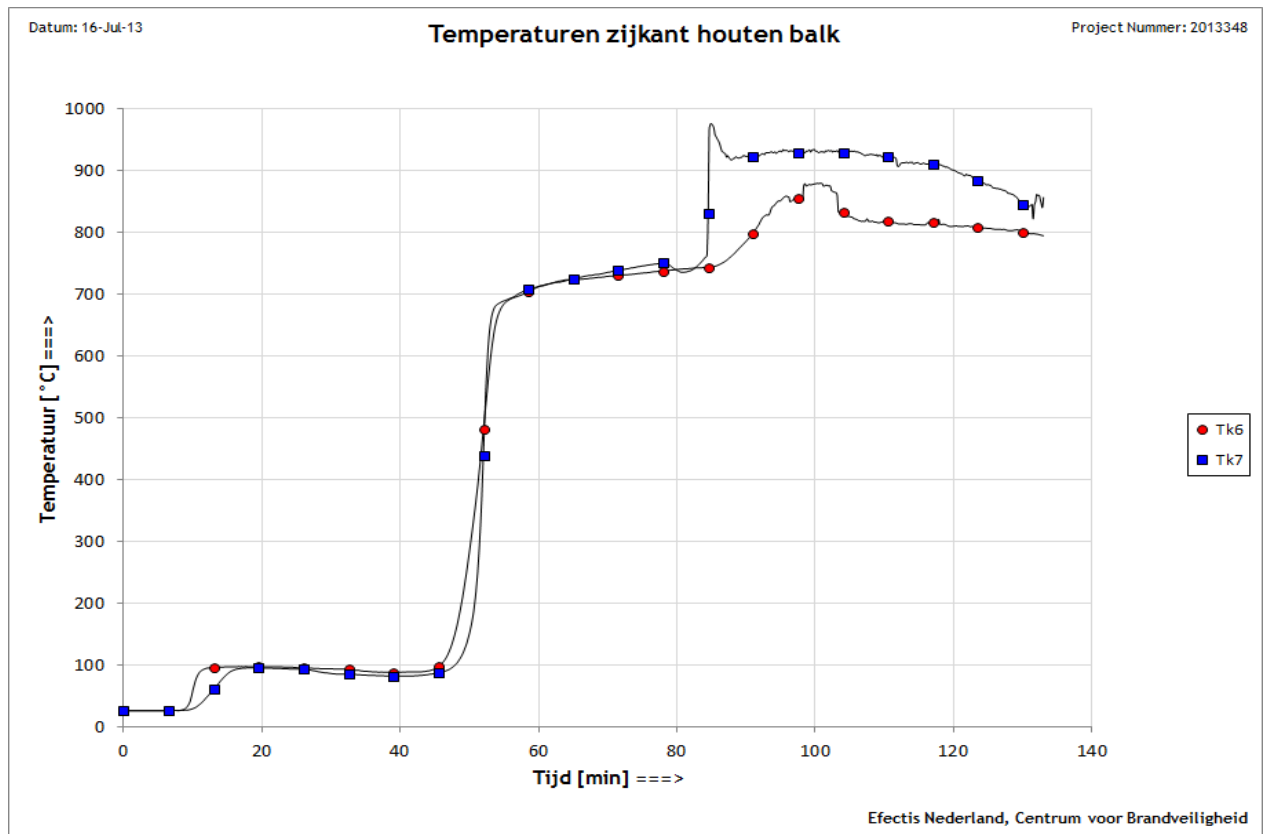
| | |
|------------|---|
| Figuur B.1 | Locaties thermokoppels, verplaatsingsmeters en stralingsmeter |
| Figuur B.2 | Temperaturen bovenzijde PROMAXON® -type A |
| Figuur B.3 | Temperaturen zijkant houten balk |
| Figuur B.4 | Temperaturen onderzijde underlayment |
| Figuur B.5 | Temperaturen bovenzijde underlayment (I criterium) |
| Figuur B.6 | Temperaturen plenum |
| Figuur B.7 | Temperaturen staal |



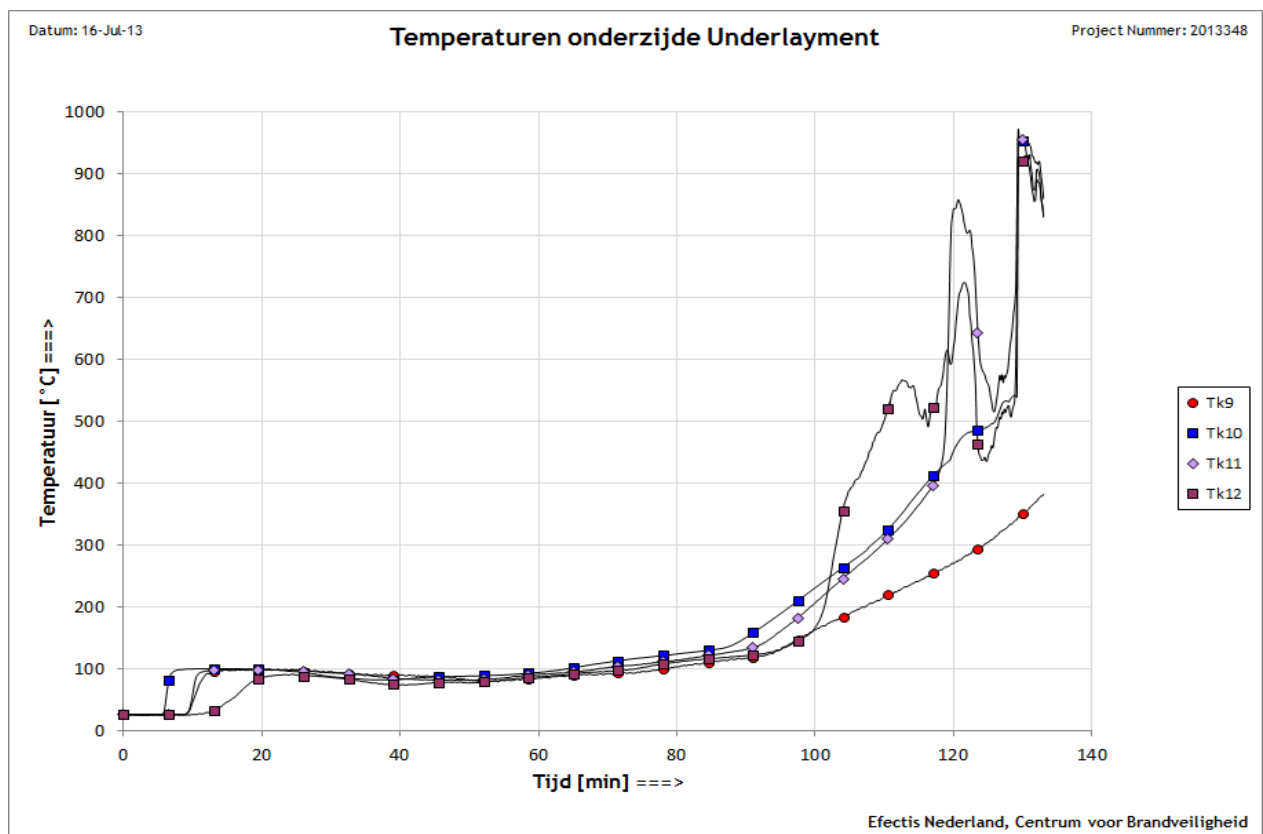
Figuur B.1 Thermokoppels voor isolatiecriterium



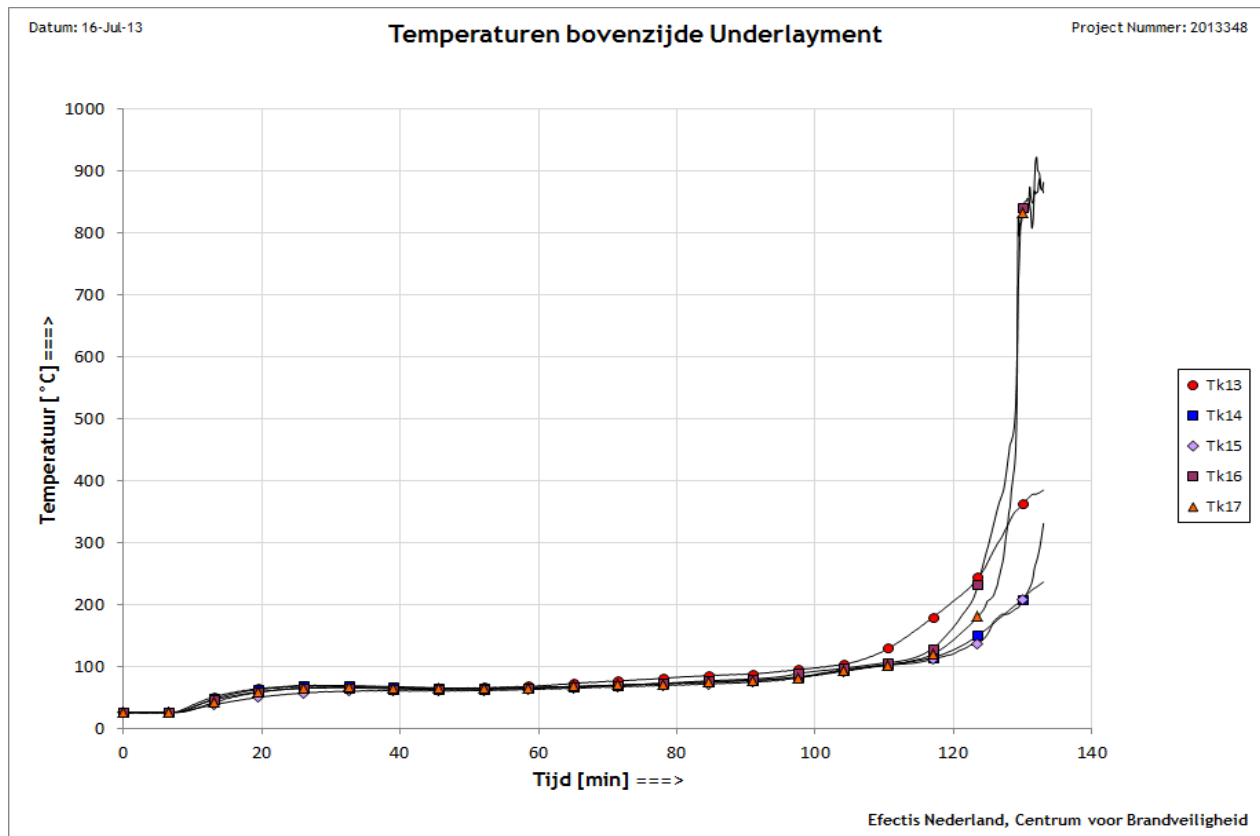
Figuur B.2



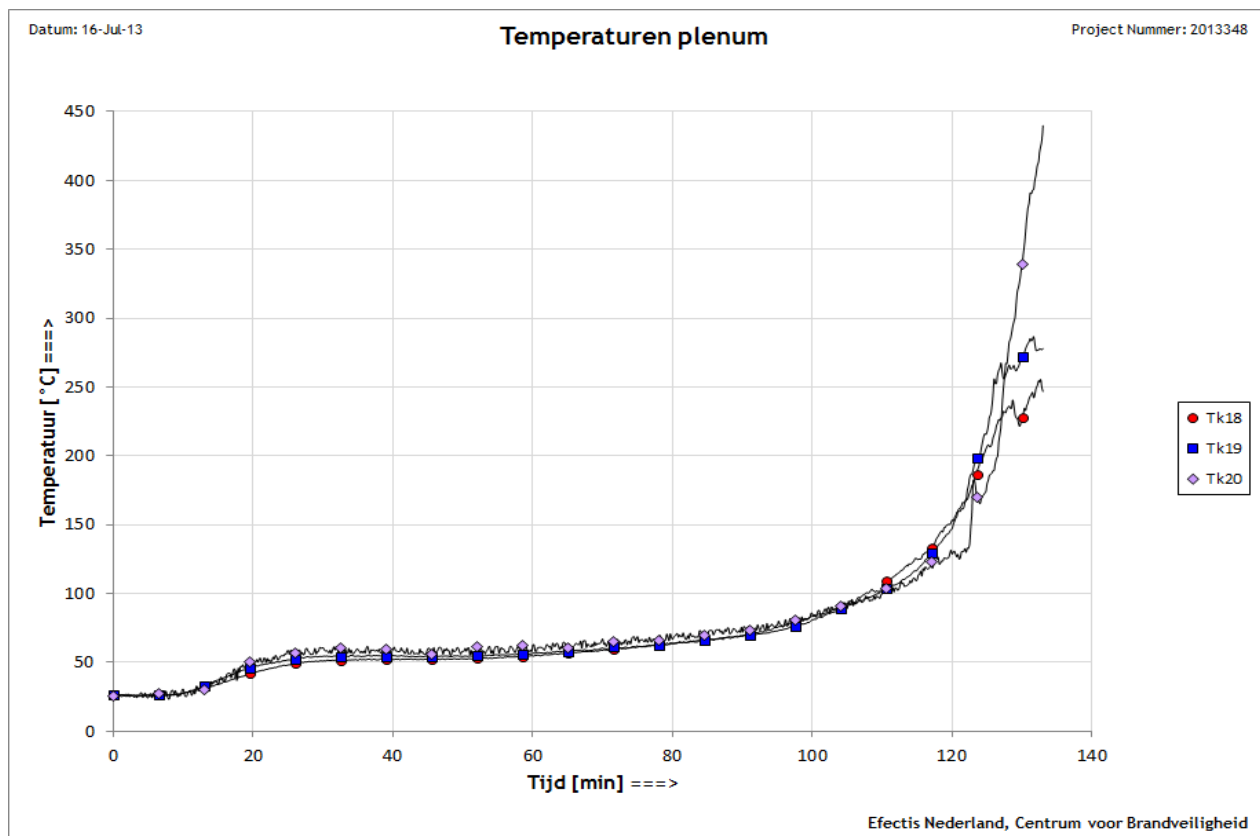
Figuur B.3



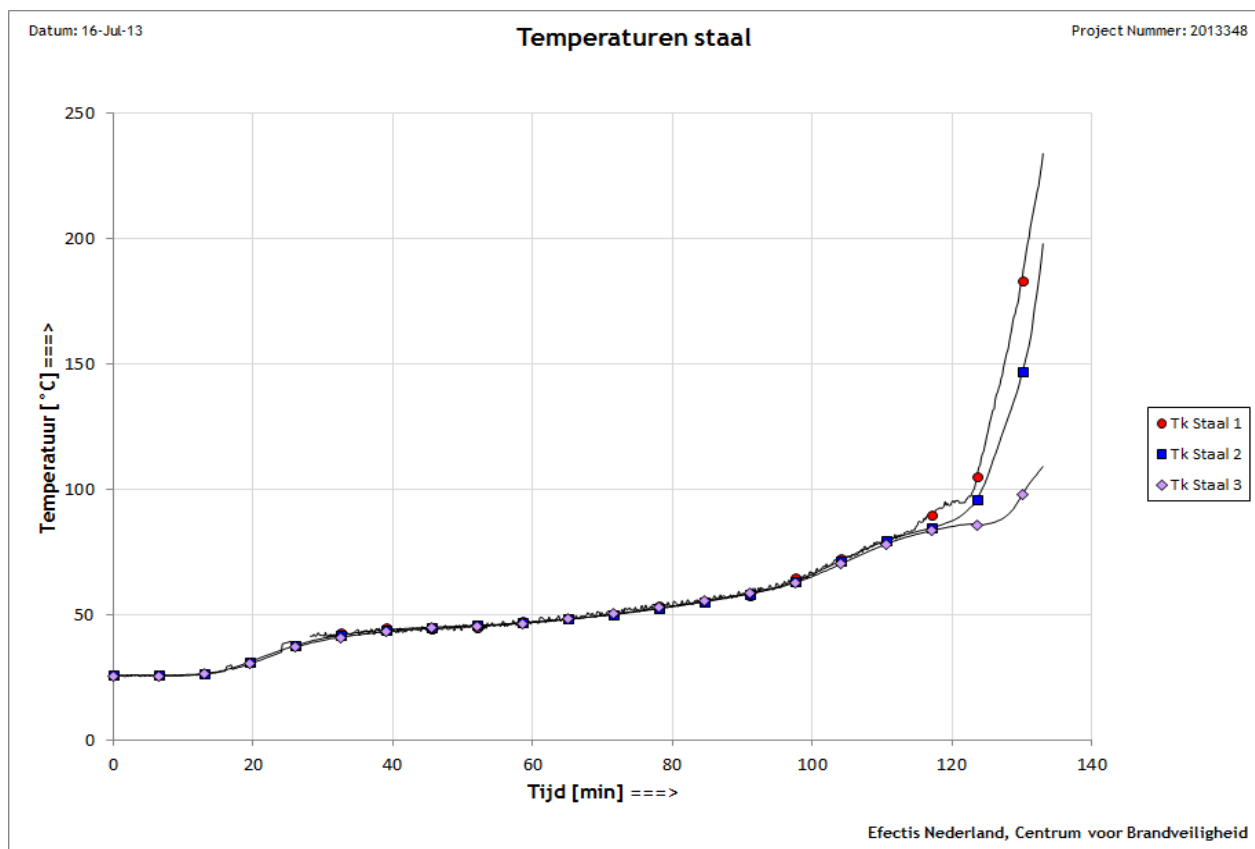
Figuur B.4



Figuur B.5



Figuur B.6



Figuur B.7

BIJLAGE C FOTO'S



Foto C.1 Vloerconstructie tijdens opbouw



Foto C.2 Balklaag voorzien van dampremmende folie en deels PROMAXON® (vuurzijde)



Foto C.3 Vuurzijde vloerconstructie tijdens vastnagelen PROMAXON® -type A



Foto C.4 PROMAXON® -type A aan onderzijde, tijdens isoleren tussen balklaag



Foto C.5 Bovenzijde vloerconstructie tijdens aanbrengen underlayment



Foto C.6 Vuurzijde proefstuk



Foto C.7 Bovenzijde vloerconstructie voorzien van stalen U-profiel



Foto C.8 Proefstuk tijdens de test, aan de bovenzijde voorzien van een betonnen vloer