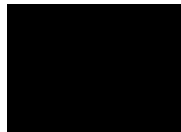


Tree House

datum 15 december 2023
vestiging Den Haag
uw kenmerk -
ons kenmerk B.2020.1550.21.N001
2e lezer/secr. BPE

project
betreft
versie
auteur
contactpersoon
e-mail / telefoon



Gevelbeoordeling

1. Inleiding

Op verzoek van de brandpreventiecommissie (hierna: BPC) is de beoogde geveldetailtering voor Tree House in het kader van de aanvraag omgevingsvergunning nader beschouwd. Dit in verband met de eisen die aan de gevel worden gesteld in de handreiking Brandveiligheid in hoge gebouwen en de eisen die gelden voor de Noord- en Oostgevel van het gebouw als gevolg van het nabijgelegen Plasbrand Aandachts Gebied (hierna: PAG).

In deze notitie wordt een meer gedetailleerde beschouwing geven van het brandgedrag van de beoogde gevel, mede in relatie tot de PV panelen die in de horizontale gevelbanden worden opgenomen. Ook wordt ingegaan op de vereiste brandwerendheid van de gevel (zowel van buiten naar binnen voor de PAG gevels als van binnen naar buiten voor de dichte geveldelen in de reguliere gevels).

Deze notitie is een aanvulling op en verdere uitwerking van het brandveiligheidsconcept dat is vastgelegd in onze rapportage met kenmerk B.2020.1550.21.R001 (IPB) dat dienst doet voor de aanvraag omgevingsvergunning.

1.1 Versiebeheer

De voorgaande versie (versie 002) van deze notitie 21 december 2022 bevat aanpassingen en aanvullingen naar aanleiding van het overleg met de BPC op 19 december 2022 over de voorgaande versie van deze notitie.

Deze notitie (versie 003) is daarna nogmaals aangepast naar aanleiding van de verkregen opmerkingen gemaakt door de BPC op 3 januari 2023. In die opmerkingen is gevraagd om aparte geveltekeningen waarin de Bouwbesluiten, brandklassen etc. nader zijn uitgewerkt. Een overzicht met de eisen die gelden voor de verschillende delen van de gevels is weergegeven in bijlage 9D.

Op verzoek van de BPC en de gemeente Rotterdam zijn in deze versie bijlage 9F en 9F met daarin de opmerkingen van de BPC op versie 003 van de notitie en het besprekingsverslag van het overleg op 3 januari 2023, inclusief de tekstuele wijzigingen daarnaar verwijderd. Al deze opmerkingen en hetgeen besproken is tijdens de bespreking zijn in deze versie (004) verwerkt.

**ZIE
CORRECTIES**

GEMEENTE ROTTERDAM BRANDPREVENTIECOMMISSIE	
 vergunningen:	 brandweer:
AKKOORD	

2. Brandklasse B

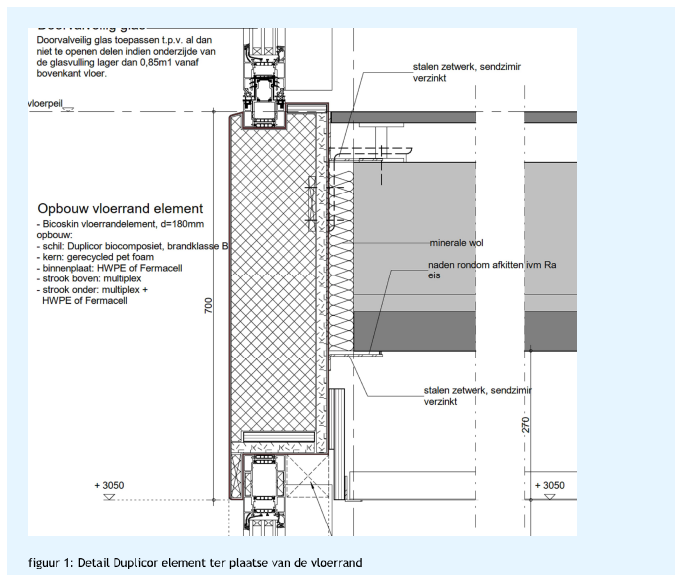
In dit project zijn verschillende brandklassen van toepassing voor de gevels, afhankelijk van de precieze positie van die gevels. Allereerst gaan we in op gevelonderdelen die moeten voldoen aan brandklasse B conform de NEN-EN 13501-1. Deze brandklasse geldt voor alle gevels met uitzondering van de Noord- en Oostgevels ter plaatse van het PAG. Deze brandklasse van deze gevels wordt nader besproken in hoofdstuk 3.

Door middel van een kleine schaaltest (SBI test; of ook wel de roomcorner test) heeft Holland Composites voor een redelijk vergelijkbaar geveldetail aangetoond, conform de NEN-EN 13501-1, dat het detail voldoet aan de vereiste brandklasse, namelijk brandklasse B. De testrapporten die wij van Holland Composites hebben ontvangen zijn weergegeven in bijlage 9A. Het betreft hier een test waarbij een PV paneel is gemonteerd op het sandwichelement, waarbij het sandwichpaneel inclusief PV paneel en kabeldoorvoeren is getest.

Zoals in de paragraaf 'field of application' wordt gesproken is de testuitslag B-s1, d0 van toepassing als het paneel een dikte heeft variërend van 15-150 mm en een oppervlaktedichtheid van 5,2-24 kg/m². In de detaillering van Tree House heeft het duplicor sandwichpaneel een dikte van ca. 150 mm. De oppervlaktedichtheid van het paneel wordt bekeken tijdens de technische uitvoering, maar dit zal liggen tussen de gestelde grenswaarden. Als aanvullende eis vanuit de 'direct application' geldt dat de gevel is getest met een gesloten oppervlak. Dit betekent dat er geen openingen of gaten mogen zitten tussen de elementen. Daarnaast is aangegeven dat ook de zijanten van de gevelementen gelamineerd en gecaco moeten zijn.

In de huidige detaillering is er een verbindingdetail gemaakt om de gevel te sluiten tussen de verschillende elementen. Dit verbindingdetail is niet meegenomen in de test in bijlage 9A en zal integraal met de gevelpanelen getest moeten worden om er zeker van te zijn dat ook met het verbindingdetail voldaan wordt aan de vereiste brandklasse. In de TO fase wordt dit verbindingdetail verder uitgewerkt. Voorafgaand aan uitvoering zullen de elementen integraal worden getest inclusief dat verbindingdetail en de voortliggende gevelbox (zie ook de volgende paragraaf)

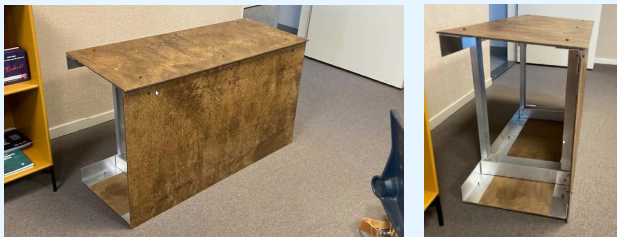
De reeds uitgevoerde testen laten zien dat de vereiste klasse B haalbaar is. De test in bijlage 9B laat zelfs zien dat dit met een direct op het element gemonteerd PV paneel ook haalbaar is. Daardoor heeft het ontwerpteam het vertrouwen heeft dat ook de beoogde geveldetaillering aan klasse B zal voldoen.



Het gevelelement wordt in verticaal geplaatst en komt daarmee overeen met de geteste opstelling. Uitzondering hierop zijn de duplicor panelen die naast verticaal, ook horizontaal worden geplaatst ter plaatse van de gevelboxen (ze zijn daar echter geen onderdeel van een sandwichelement, maar worden als los duplicor paneel toegepast). Hierop wordt in de volgende paragraaf nader ingegaan.

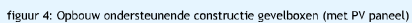
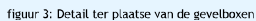
2.1 Gevelboxen

Aan de gevel worden gevelboxen geplaatst. Dit zijn aluminium frames afgewerkt met een duplicor beplating. Deze beplating wordt in tegenstelling tot de eerdergenoemde sandwichelementen naast verticaal ook horizontaal toegepast aan de onderzijde van de boxen.



figuur 2: Foto van de toe te passen gevelboxen

In afwijking van de praktijksituatie wordt tijdens een test de classificatie van een gevel altijd verticaal getoetst. Om zeker te zijn dat de gewenste toepassing hier niet toe leidt wordt ook voor de duplicor panelen in de gevelboxen in overleg met de testinstelling voor de test een representatief detail ontwikkeld, zodat het effect van de horizontaal en verticaal geplaatste duplicor panelen in de box voor de gevelelementen op de juiste wijze in de SBI-test wordt meegenomen, en het beoogde geveldetail op basis van deze test kan worden geclassificeerd. Aangezien bij de reeds uitgevoerde test een PET-backing in de elementen aanwezig was, is de verwachting dat de duplicor platen op de gevelboxen (waarbij er geen brandbaar materiaal achter zit) in mindere mate zullen bijdragen aan de brandvoortplanting over de gevel en dat een klasse B met dit detail haalbaar moet zijn.



Een belangrijk aandachtspunt bij de gevelboxen zijn de naden en kieren. Deze vragen bij de verdere uitwerking aandacht, zodat insettingen van dieren, zoals vogels, vleermuizen etc. en insecten kan worden voorkomen in de boxen waar zonnepanelen in worden toegepast. Specifiek in de boxen zal vervuiling ook periodiek worden gecontroleerd via de SCIOS-scope-12

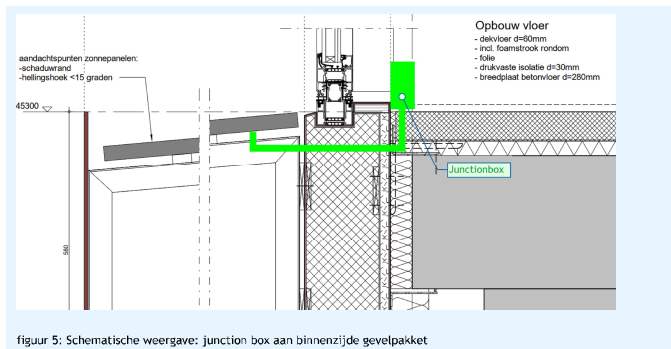
In de gevelboxen worden op een aantal locaties zonnepanelen ondergebracht. Hierdoor maken de zonnepanelen deel uit van het gevelpakket en moeten deze, evenals de gevelboxen, voldoen aan de vereiste brandklasse. Voor de brandklasse B gevel, houdt dit dus in dat de zonnepanelen samen met de rest van de gevelconstructie moeten voldoen aan brandklasse B. Om dit te kunnen bereiken, én om te voldoen aan de uitgangspunten uit de testopstelling, moeten de zonnepanelen worden uitgevoerd in glas-glas of in een koper-glas bouw.

In bijlage 9B is te zien, dat er naast een situatie met alleen duplicor sandwichelementen ook een situatie is getest waarin er naast de duplicor sandwichelementen ook zonnepanelen zijn bevestigd aan de gevel. Vanuit het detail is te zien dat het sandwichpaneel diagonaal in de gevel lag, maar in overleg met het testinstituut (notified body) wel verticaal is getest, om het detail op een representatieve manier te testen. In de test is de junction-box (ofwel: de micro-omvormer) in een sparings van het sandwichpaneel gelegd. Uit de testgegevens blijkt dat deze opbouw voldoet aan klasse B. Dat geeft het ontwerpteam voldoende vertrouwen dat de beoogde situatie bij Tree House, waarbij de glas-glas of koper-glas zonnepanelen horizontaal op een ruime spouw zijn geplaatst in de gevelboxen en niet direct op de sandwichelementen zijn gemonteerd, ook klasse B zal halen. Indien nodig worden, om dat ook formeel vast te stellen voor het voor Treehouse beoogde detail, in overleg met het testinstituut daartoe ook de zonnepanelen in de representatieve test betrokken.

Binnen het project Tree House is naar aanleiding van eerder overleg met de BPC besloten de junctionbox niet aan de buitengevel te plaatsen maar via een kabel naar binnen te halen. Hierdoor halen we de mogelijke ontstekingsbron bij de PV-panelen weg uit de gevel. Door de junction-box¹

6

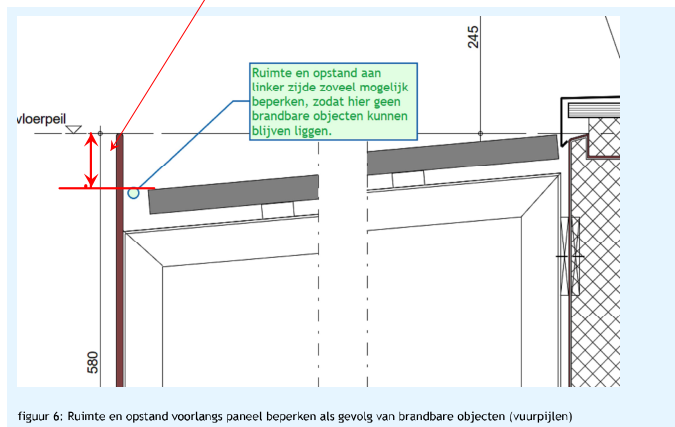
(of micro-omvormers) binnen te plaatsen, bevinden deze zich in het gesprinklerde gebied van de achtergelegen woningen en kantoren en wordt een eventuele brand die ontstaat in deze junction-box of micro-omvormer beheerst door de sprinklerinstallatie). De dichte geveldelen waarachter deze junction-box of micro-omvormer wordt geplaatst zijn van binnen naar buiten ten minste 30 minuten brandwerend uitgevoerd. Zie ook hoofdstuk 4. De kabeldoorvoer is daarbij aan de binnenzijde brandwerend afgewerkt om te voorkomen dat een brand zich via de gevelelementen naar de gevelboxen kan uitbreiden. In onderstaand figuur is de positie van de junction-box en de kabeldoorvoer bij Tree House schematisch weergegeven.



Verder verdienen de kabeltrajecten in de box en de doorvoeren door de sandwichelementen aandacht. Deze moeten lang genoeg zijn om eventuele werking of uitzetting van de gevel te volgen. De kabels mogen namelijk nooit onder trepspanning komen te staan, ook niet als gevolg van de heersende windcondities op hoogte rond Tree House. Daartoe is het noodzakelijk dat scherpe kanten rondom de kabeldoorvoeren worden vermeden en dat de doorvoeren door de elementen met afgeronde hoeken worden uitgevoerd. Dit om te voorkomen dat de kabel gaat schuren (bij windinvloeden) wat op den duur kan leiden tot kortsluiting. Verder is het van belang dat deze kabel, waardoor gelijkstroom voert (in verband met de grotere risico's die samenhangen met gelijkstroombekabeling in vergelijking tot wisselstroombekabeling) zo kort mogelijk is, wat betekent dat de junction-box in het kader van brandgevaar in de buurt van de gevel moet komen te zitten.

In de verdere uitwerking van de detaillering is het van belang dat er geen brandbare objecten in de gevelbox van het zonnepaneel kunnen komen of blijven liggen. Dit om te voorkomen dat de zonnepanelen of de box alsnog kan ontsteken als gevolg van een externe ontstekingsbron, zoals bijvoorbeeld door een verdoelde vuurpijl. Het is nog belangrijker dat brandbare objecten niet onder het zonnepaneel kunnen komen. Om dit te voorkomen is het van belang dat de onderzijde van het zonnepaneel gelijk komt te liggen met de rand van de gevelbox, zodat eventuele objecten die op de panelen belanden naar beneden rollen. Daarnaast moet de kier tussen het zonnepaneel en de opstaande rand van de gevelbox zodanig klein zijn dat dit soort objecten er niet tussen

kunnen vallen (zie ook de eerdere opmerking over naden en kieren in paragraaf 2.1). Dit is weergegeven in onderstaande afbeelding.

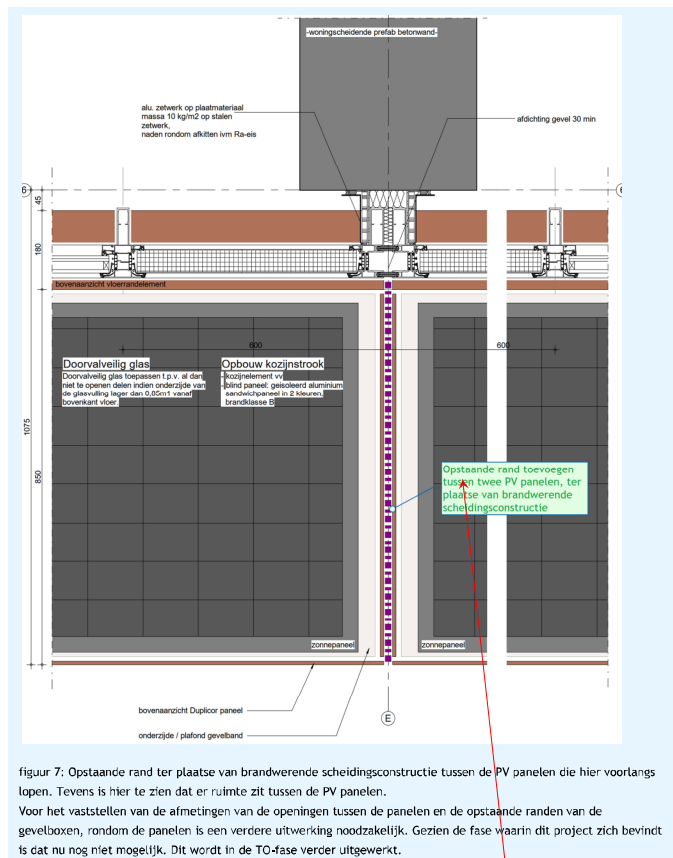


Met de hiervoor genoemde maatregelen wordt het ontstaan van een brand aan de buitenzijde van de gevel naar het oordeel van het ontwerpteam in afdoende mate beperkt.

In de nu volgende Technisch Ontwerpfase zal worden bekeken hoe hoog de opstaande randen exact moeten zijn. Tevens wordt dan bekeken hoe we kunnen voorkomen dat bijvoorbeeld vogels zich hier gaan nestelen of dat er bladeren blijven liggen in of op de boxen.

Een laatste aspect dat dan nog beschouwd moet worden is horizontale branduitbreiding tussen naast elkaar gelegen zonnepanelen. Specifiek ter plaatse van de woning-scheidende wanden (brandscheidingen).

Om horizontale branduitbreiding tussen de zonnepanelen, ter plaatse van die brandscheidingen tegen te gaan, is het van belang dat de hoeveelheid brandbaar materiaal daar zeer beperkt is. Om nog een extra weerstand te introduceren om te voorkomen dat een brand zich horizontaal kan verplaatsen naar een naastgelegen zonnepaneel wordt er tussen de zonnepanelen een opstaande rand gecreëerd, zoals te zien is in onderstaand detail.



Mocht, ondanks dat de kans zeer klein is, een paneel dan toch nog vlam vatten als gevolg van een externe ontstekingsbron, dan blijft die brand in verband met het beperkt vrijkomende vermogen vanwege de beperkte hoeveelheid brandbare materialen in de zonnepanelen en gevelboxen beperkt tot dat paneel en verliest die brand zoveel warmte aan de omgevingslucht dat

hoogte opstaande rand
aangeven en vastleggen op
een doorsnede detail.

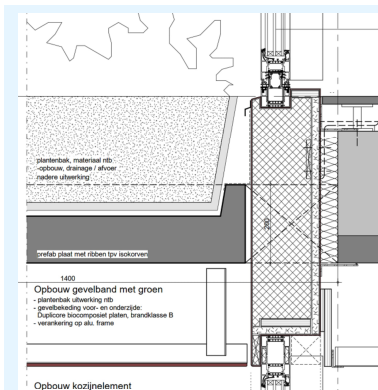
branduitbreiding via de bovengelegen gevelopeningen naar binnen niet waarschijnlijk is. Mocht dat toch gebeuren, dan gebeurt dat alleen lokaal en is de sprinklerinstallatie in de achtergelegen woning of het achtergelegen kantoor prima in staat een brand te blussen. Branduitbreiding verder naar boven via de gevel zal, omdat er nergens verticale verbindingen tussen de gevelboxen aanwezig zijn niet optreden.

Verder worden in de gebruiksfase periodieke SCIOS-scope-12 inspecties uitgevoerd, om er zeker van te zijn dat de zonnepanelen correct blijven werken en de brandrisico's die samenhangen met bekabeling, vervuiling en de installatie binnen in het gebouw worden gemitigeerd. Deze inspecties kunnen grotendeels van buitenaf plaats vinden via de gevelonderhoudsinstallatie (GOI). De aangesloten installaties kunnen in de gemeenschappelijke (techniekruimten) worden geïnspecteerd. De functionaliteit van de junction boxen kan in beginsel op afstand via het monitoringssysteem worden beoordeeld, maar zal ook steekproefsgewijze inspecties binnen de woningen vragen. In de afspraken met de VVE en bewoners moet worden vastgelegd dat bewoners daar toegang voor moeten verschaffen.

2.3 Groenvoorziening

In de gevelboxen ter plaatse van de gevelbanden worden niet alleen zonnepanelen voorzien, maar ook groenvoorzieningen. Dit groen wordt in bakken geplaatst die ten minste voldoen aan de vereiste brandklasse (B) het substraat en de grond waarin de planten worden gepland is uiteraard ook niet brandbaar, waardoor de aanwezige vuurlast wordt beperkt tot de levende planten in de bakken. Zoals bekend zal een kleine ontstekingsbron in dat geval niet leiden tot een verdere ontwikkeling van een brand en zal ook wanneer de planten mee worden genomen in de beschouwing worden voldaan aan klasse B.

Aandachtspunt is wel dat de planten in de groenbakken vooralsnog niet worden voorzien van een irrigatie- en/of water-retentiesysteem, omdat er specifieke planten worden gekozen waarbij dat niet nodig is (die dan over het algemeen ook klein van stuk zijn). Daarnaast worden de groenbakken alleen geplaatst ter plaatse van de kantoorverdiepingen, waardoor periodiek centraal onderhoud kan worden gepleegd met behulp van de GOI en erop kan worden toegezien dat tijdens extreme droogte de bakken voldoende nat blijven. Bij het gevelonderhoud en/of de afspraken met de bewoners en gebruikers van het pand moeten dan wel afspraken worden gemaakt over hoe te handelen bij extreme droogte, om te voorkomen dat er dan alsnog ongewenste brandrisico's ontstaan.



figuur 8: Detail ter plaatse van mogelijke groenvoorziening gevelboxen

De groenvoorzieningen ter plaatse van de daktuinen worden, omdat de daar gekozen planten niet zonder kunnen, overigens wel voorzien een irrigatie- en waterretentiesysteem, waardoor de begroeiing niet kan verdrogen.

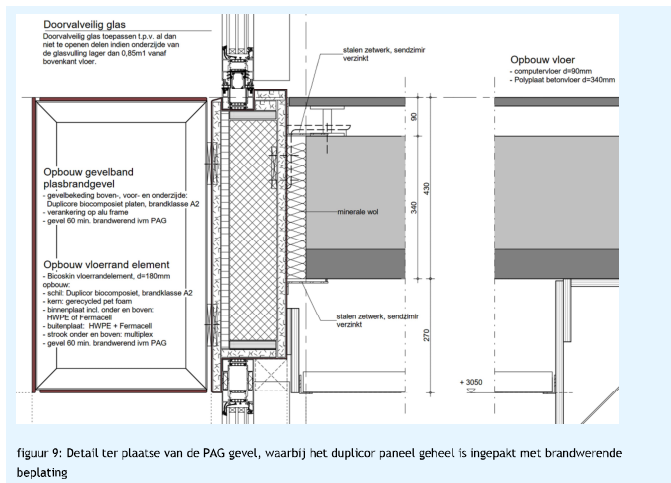
3. Brandklasse A2 - PAG

Ter plaatse van het plasbrandaandachtsgebied moet de gevel aan de Noord- en Oostzijde gedeeltelijk voldoen aan brandklasse A2. Het daar beoogde gevelement is nog niet getest, maar de fabrikant, Holland Composites heeft het vertrouwen dat met een andere samenstelling van de duplicor buitenlaag (waarbij er meer glasvezel en minder biohars wordt gebruikt) brandklasse A2 voor de duplicor buitenlaag haalbaar is, wel is het gevolg daarvan dat die buitenlaag dikker zal worden in verband met de gewenste mechanische eigenschappen.

De testmethode om vast te stellen of een gevelement voldoet aan brandklasse A2, is volgens NEN-EN-ISO 1716:2018 de “bomb calorimeter”. Deze methode bepaalt onder specifieke omstandigheden de verbrandingswarmte op basis van de waargenomen temperatuurstijging, rekening houdend met het warmteverlies en de verdampingswarmte van water.

In het kader van veelvuldig toegepaste isolatiematerialen is een A2 bepaling met de “bomb calorimeter” waarbij een representatieve sample uit een gevelement moet worden genomen en waarbij een kleine hoeveelheid organisch materiaal al leidt tot het niet kunnen behalen van klasse A2 voor de nu voorziene gevel onhaalbaar. Gevelementen met een kunststof isolatiemateriaal kunnen op basis van die testmethode nooit voldoen aan klasse A2. Daartoe wordt gewerkt aan een alternatieve bepalingsmethode, waarbij alleen het deel van de gevel dat zich aan de buitenzijde van een brandwerend (en niet brandbaar) plaatmateriaal bevindt moet worden meegenomen in die sample.

Om te voorkomen dat bij een plasbrand een brand naar binnen slaat, wordt de PAG-gevel van buiten naar binnen 60 minuten brandwerend uitgevoerd (zie hoofdstuk 4). Om de brandwerendheid te halen wordt de PET-foam kern van het eerder besproken duplicor sandwichelement aan de buitenzijde geheel ingepakt met een brandwerende HWPE én een Fermacell beplating (op basis van een indicatieve test, waarbij is gekeken naar de brandwerendheid van binnen naar buiten en een standaard brandcurve is aangehouden - zie hoofdstuk 4 voor een nuance op dit onderdeel), onder de duplicor toplaag. Met deze opbouw kan de duplicor buitenlaag voldoen aan klasse A2. Aandachtspunt zijn ook hier de verbindingen en afdichtingen tussen de elementen. Deze moeten ook aan klasse A2 voldoen.



Mocht bij het verder door ontwikkelen van de gevel toch blijken dat klasse A2 niet haalbaar is met de beoogde detaillering van de duplicor elementen en gevelbanden, dan is een andere oplossing noodzakelijk. Voor die situatie wordt een alternatief achter de hand gehouden met een Alucobond A2 gevelbekleding, waarmee zeker aan de vereiste brandklasse kan worden voldaan. Uiteraard vraagt de detaillering dan net zoveel aandacht op de hiervoor beschreven aandachtspunten voor de duplicor elementen. Mocht het wijzigen van het materiaal voor de PAG-gevels nodig zijn, dan worden de aangepaste details voor uitvoering op een soortgelijke wijze toegelicht en ter goedkeuring voorgelegd.

4. Brandwerendheid

Nast de brandklasse (eigenschap van de gevel) moeten de niet-transparante geveldelen (borstweringen en schorten) ook een brandwerendheid van binnen naar buiten bezitten. Conform de uitgevoerde brandoverslagberekeningen en het brandveiligheidsconcept moet de brandwerendheid van deze geveldelen 30 minuten brandwerend zijn van binnen naar buiten (standaard brandcurve). Ter plaatse van de gevelbanden en boxen moet deze brandwerendheid worden opgebracht door het duplicor sandwichelement.

Ter plaatse van de PAG-gevels is daarnaast ook een brandwerendheid van buiten naar binnen vereist van 60 minuten tegen een afgevlakte brandcurve.

Met aantal oriënterende testen is onderzocht of deze brandwerendheden van 30 of 60 minuten haalbaar zijn. Daartoe zijn een drietal varianten getest, te weten:

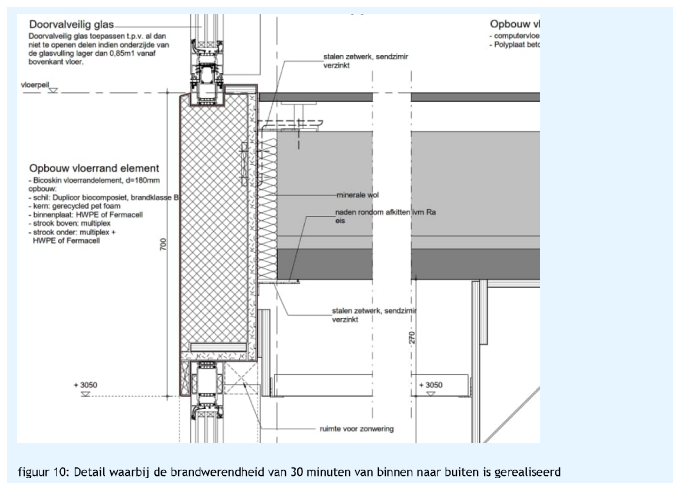
- Test 1: Duplicor element met een HWPE plaat 18 mm
- Test 2: Duplicor element met een Fermacell plaat 18 mm
- Test 3: Duplicor element met een HWPE + Fermacell plaat 2 x 18 mm

In alle drie de testen is gebruik gemaakt van de standaard brandkromme en is de brandwerendheid getest van binnen naar buiten (met de standaard brandcurve).

Uit test 1 en test 2 blijkt dat een brandwerendheid van 30 minuten met de toevoeging van een HWPE of Fermacell plaat haalbaar is. Uit test 3 blijkt dat met zowel een HWPE en een Fermacell plaat een brandwerendheid van 70 minuten haalbaar is. De resultaten van deze oriënterende testen zijn weergegeven in bijlage 9C.

4.1 De brandwerendheid van binnen naar buiten

De gevel van een in brand staand brandcompartiment moet ten minste 30 minuten brandwerend zijn van binnen naar buiten. Om dit te kunnen bereiken moet er vanaf de binnenzijde gezien moet er dus minimaal een 18 mm HWPE of een 18 mm Fermacell beplating worden toegepast tussen de PET-foam vulling van het element en de duplicor afwerking. In onderstaande detaillering is dit meegenomen.

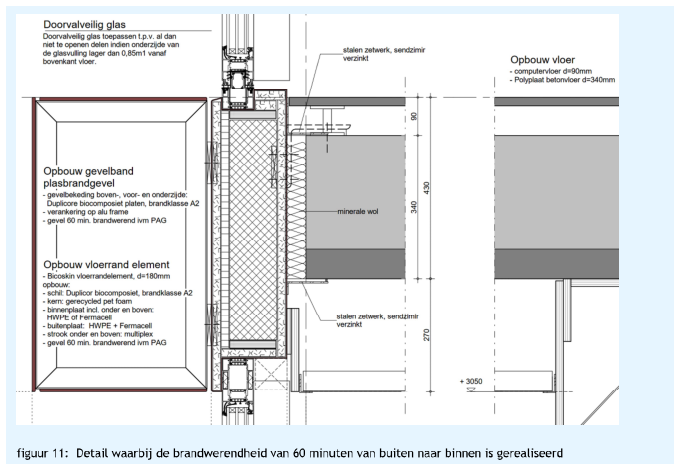


Om de vereiste brandwerendheid van binnen naar buiten aan te kunnen tonen zal er voorafgaand aan uitvoering een integrale test worden uitgevoerd om aan te tonen dat de brandwerendheid van de gevelelementen in combinatie met de brandwerende kozijnen, brandwerende beglazing en brandwerende vlakvulling aan de vereiste brandwerendheid voldoet.

4.2 De brandwerendheid van buiten naar binnen

De gevels ter plaatse van het plasbrandaandachtsgebied moeten ten minste 60 minuten zijn van buiten naar binnen. Om dit te behalen moet er op basis van de nu uitgevoerde oriënterende testen aan de buitenzijde tussen de duplicor buitenafwerking en de PET-foam kern een HWPE én een Fermacell beplating worden toegevoegd.

In het onderstaande detail is dat meegenomen.



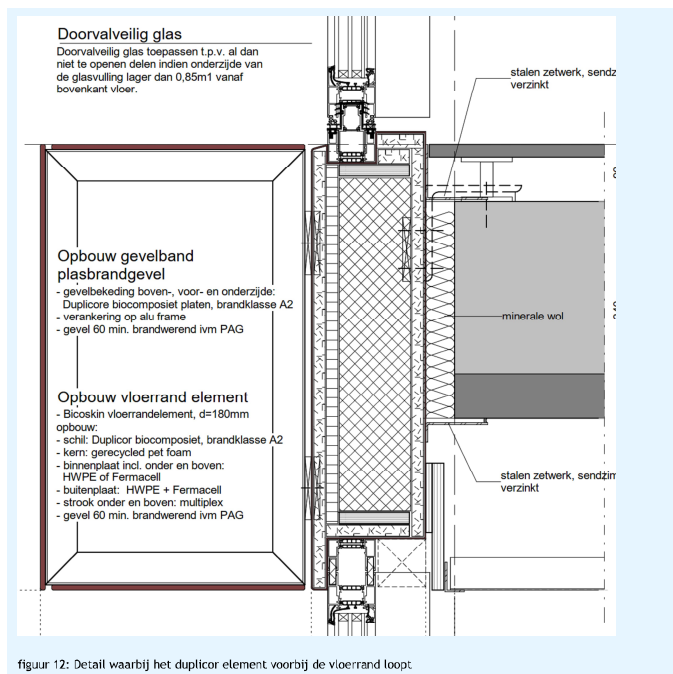
Aandachtspunt bij dit detail zijn wederom de aansluitingen ter plaatse van de verbinderprofielen tussen de elementen, omdat deze in de oriënterende test nog niet zijn meegenomen.

Voor de vereiste brandwerendheid van buiten naar binnen had ook een test uitgevoerd mogen worden met de afgevlakte brandcurve. Uit een dergelijke test kan mogelijk volgen dat bij de afgevlakte curve wellicht ook een 60 minuten brandwerendheid kan worden behaald met een enkele HWPE of Fermacell plaat (waarbij dan mogelijk een iets dikkere plaat moet worden toegepast).

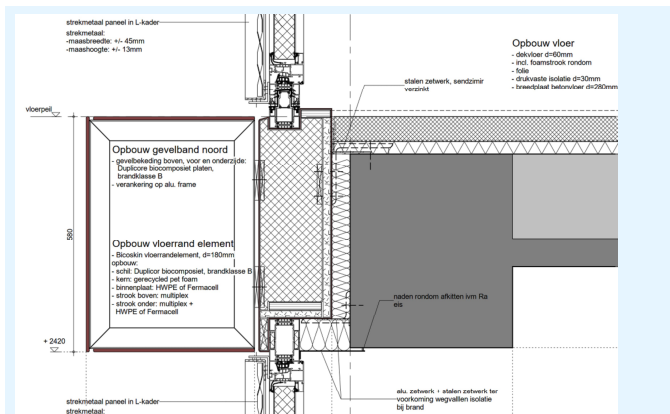
Om de vereiste brandwerendheid van buiten naar binnen bij de PAG gevels aan te kunnen tonen zal er voorafgaand aan uitvoering een integrale test worden uitgevoerd om aan te tonen dat de brandwerendheid van de gevelelementen in combinatie met de brandwerende kozijnen, brandwerende beglazing en brandwerende vlakvulling aan de vereiste brandwerendheid voldoet.

4.3 Aansluiting op vloerrand

Een aandachtspunt bij de detaillering is de aansluiting van de gevel op de vloerrand. Tussen het paneel en de vloer wordt het gat, dat ontstaat tijdens de bouw volledig opgevuld met minerale wol. Het is van belang dat deze minerale wol drukvast is en blijft zitten op het moment dat de gevel wegvalt. Dit houdt in dat de minerale wol in ieder geval aan de onderzijde moet worden bevestigd met een stalen zetwerk.



Op het moment dat het paneel alleen voor de vloerrand langs loopt, hoeft er om een brandwerendheid van 30 minuten van binnen naar buiten te behalen, formeel geen HWPE of Fermacell beplating aan de binnenzijde van het gevelelement te worden toegepast. De brandwerendheid wordt hier namelijk behaald door de vloer. Dit is ook weergegeven in onderstaand detail.

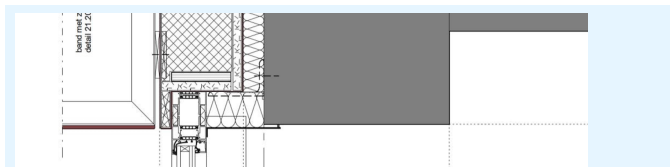


figuur 13: Detail waarbij paneel alleen voor vloerrand loopt

Noot: Hier zou de Fermacell/HWPPE beplating aan de rechterzijde van het duplicor element formeel gezien niet nodig zijn.

4.4 Aansluiting op kozijn

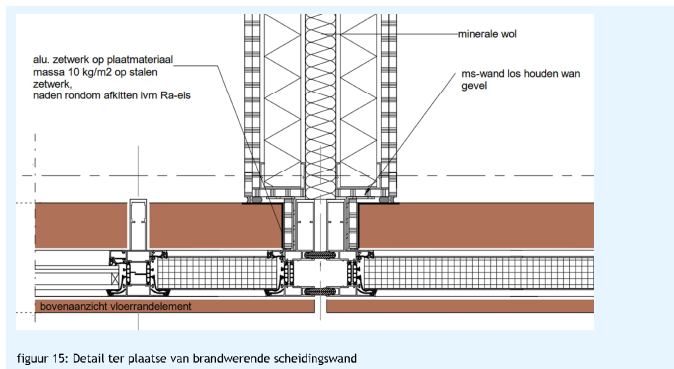
Een tweede aandachtspunt is de aansluiting van het paneel op het kozijn. Bij de wegsmelten van het aluminum kozijn moet het Duplicorelement blijven zitten. Dit houdt in dat het element zodanig moet worden bevestigd dat deze niet bezwijkt. Dit houdt in dat het paneel aan de vloerrand moet worden bevestigd. Dit gebeurt door middel ankers en een afdichting met stalen netwerk.



figuur 14: Detaillering kozijn nabij vloerrand

4.5 Aansluiting op brandwerende scheidingswanden

Als laatste aandachtspunt hebben we te maken met de aansluiting op brandwerende scheidingswanden. Ter plaatse van de brandwerende scheidingswanden wordt een verbingsprofiel toegepast. Daarbij komt dat de stijlen van de vliesgevels tussen de gevelbanden brandwerend worden bekleed. Als er brand is aan één van de twee zijden, dan is het dus mogelijk dat een deel van de gevel bezwijkt en door het inpakken, blijft de rest van de gevel in stand. Dit is ook te zien in onderstaand detail.



Bij de uit te voeren testen, waarbij wordt gekeken naar de brandwerendheid van binnen naar buiten, wordt ook de volgende aansluitingen in de test meegenomen:

- De zij-aansluiting tussen twee gevelelementen (zowel ter plaatse van de panelen als ter plaatse van de kozijnen);
- De onder- en bovenaansluiting van het kozijn op de het gevelpaneel; en
- de aansluiting van de gevel op de brandwerende binnenwanden

Bij de aansluiting van de gevel op de woningscheidende wand is het van belang dat het in de oven geteste detail, inclusief de aansluiting van de gevel op de ovenwanden overeenkomt met het in de TO-fase uitgewerkte detail van deze aansluiting, zoals die ook binnen Treehouse wordt gerealiseerd.

5. Conclusie

Op verzoek van de BPC heeft DGMR de geveldetailering van het project Tree House nader beschouwd. Met de beschouwing en verdere uitwerking van de geveldetails en onderbouwing met oriënterende testen hopen we de ontstane onduidelijkheid en zorgen bij de BPC deels te hebben weggenomen.

De resterende zorgen en onduidelijkheden moeten voorafgaand aan uitvoering worden weggenomen door het uitvoeren van een aantal integrale testen. De testen die in de komende periode, voorafgaand aan uitvoering, zullen moeten worden uitgevoerd zijn:

- Een representatieve SBI test om de brandklasse vast te stellen in de 'end use situatie' voor de gevelelementen, inclusief de gevelboxen en verbindingsprofielen;
- Een representatieve test om aan te tonen dat de gevelelementen en boxen bij de PAG gevels voldoen aan klasse A2, inclusief verbindingsprofielen.
- Een representatieve integrale test voor de gevel waarbij wordt aangetoond dat de gevelelementen voldoen aan een brandwerendheid van binnen naar buiten van 30 minuten, inclusief de verbindingsprofielen tussen de elementen en de aansluiting van die elementen op elkaar en de kozijnen.
- Een integrale test voor de gevel waarbij wordt aangetoond dat de gevelelementen voldoen aan een brandwerendheid van buiten naar binnen inclusief de verbindingsprofielen tussen de elementen en de aansluiting van die elementen op elkaar en de brandwerende kozijnen en brandwerende beglazing, en de aansluiting tussen de elementen en de brandwerende binnenwanden (of ovenwanden).

Als bovenstaande testen aantonen dat er wordt voldaan aan de vereisten, acht DGMR deze gevel als voldoende veilig. DGMR heeft in overleg met de BPC op maandag 19 december de conceptversie van deze notitie besproken. De opmerkingen die hieruit naar voren kwamen zijn in deze notitie aangepast en verwerkt. Ook zijn de aanvullende opmerkingen die daarna op 3 januari 2023 door de BPC zijn verstrekt in deze versie van de notitie verwerkt. Deze notitie maakt daarom als bijlage (en verdere uitwerking van het gevelconcept) onderdeel uit van het IPB voor de aanvraag omgevingsvergunning.



Bijlage 9A

Titel

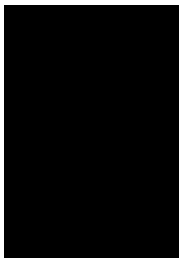
Testrapport gevelement

CLASSIFICATION OF REACTION TO FIRE PERFORMANCE IN ACCORDANCE WITH EN 13501-1:2018

Classification no. 2020-Effectis-R002142[Rev.1]
Sponsor Holland Composites BV
De Serpeling 10
8219 PZ LELYSTAD
THE NETHERLANDS
Product name **Duplicor® sandwich panel**

Prepared by
Notified body no.
Author(s)

Project number
Date of issue
Number of pages



1. INTRODUCTION

This classification report defines the classification assigned to **Duplicor® sandwich panel** in accordance with the procedures given in EN 13501-1:2018.

2. DETAILS OF CLASSIFIED PRODUCT

2.1 GENERAL

The product, **Duplicor® sandwich panel**, is a constructive building panel which can be used for façades, walls and ceilings.

2.2 MANUFACTURER

Holland Composites BV
De Serpeling 10
8219 PZ LELYSTAD
THE NETHERLANDS

2.3 PRODUCT DESCRIPTION

Product description:

- Duplicor Topcoat UHS with a total layer thickness of 200 µm and a consumption of 200 g/m²;
- Duplicor skin laminate made of glassfibre/Duplicor resin with a nominal layer thickness of 2.5 mm and a density of 1950 kg/m³;
- PET foam Core with a layer thickness between 15-150 mm and a core density of 50±10 kg/m³;
- Duplicor skin laminate made of glassfibre/Duplicor resin with a nominal layer thickness of 2.5 mm and a density of 1950 kg/m³.

The product has a total thickness between 15 and 155 mm and a mass per unit area of approx. 5,2-24 kg/m².

3. STANDARDS, REPORTS, RESULTS AND CRITERIA IN SUPPORT OF THIS CLASSIFICATION

3.1 APPLICABLE (PRODUCT) STANDARDS

EN ISO 11925-2:2020	Reaction to fire tests - Ignitability of products subjected to direct impingement of flame - Part 2: Single-flame source test
EN 13823:2010 + A1:2014	Reaction to fire tests for building products - Building products, excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item
EN 13238:2010	Reaction to fire tests for building products - Conditioning procedures and general rules for selection of substrates
EN 13501-1:2018	Fire classification of construction products and building elements Part 1: Classification using data from reaction to fire tests

3.2 REPORTS

Name of Laboratories	Name of sponsor	Report ref. no.	Test method
Efectis Nederland BV THE NETHERLANDS	Holland Composites BV THE NETHERLANDS	2020-Efectis- R002140[Rev.1] 2020-Efectis- R002141[Rev.1]	EN ISO 11925-2:2020 EN 13823:2010 + A1:2014

3.3 TEST RESULTS

Test method and test number	Parameter	No. tests	Results	
			Continuous parameter – maximum	Compliance with parameters
EN ISO 11925-2				
Surface flame impingement	Fs ≤150 mm	6	40	-
	Ignition of filter paper		-	Compliant
Edge flame Impingement	Fs ≤150 mm	6	33	-
	Ignition of filter paper		-	Compliant
Side flame Impingement	Fs ≤150 mm	6	28	-
	Ignition of filter paper		-	Compliant

Test method and test number	Parameter	No. tests	Results	
			Continuous parameter – mean (m)	Compliance with parameters
EN 13823				
150 mm	FIGRA _{0,2MJ} [W/s]	3	60	-
	FIGRA _{0,4MJ} [W/s]		48	-
	THR _{600s} [MJ]		1.8	-
	LFS < edge		-	Compliant
	SMOGRA [m²/s²]		0.0	-
	TSP _{600s} [m²]		36	-
	Flaming debris - flaming ≤ 10 s - flaming > 10 s		- -	Compliant Compliant
15 mm	FIGRA _{0,2MJ} [W/s]	1	39	-
	FIGRA _{0,4MJ} [W/s]		30	-
	THR _{600s} [MJ]		1.4	-
	LFS < edge		-	Compliant
	SMOGRA [m²/s²]		0.0	-
	TSP _{600s} [m²]		43	-
	Flaming debris - flaming ≤ 10 s - flaming > 10 s		- -	Compliant Compliant
55 mm	FIGRA _{0,2MJ} [W/s]	1	22	-
	FIGRA _{0,4MJ} [W/s]		22	-
	THR _{500s} [MJ]		1.9	-
	LFS < edge		-	Compliant
	SMOGRA [m²/s²]		3.3	-
	TSP _{600s} [m²]		47	-
	Flaming debris - flaming ≤ 10 s - flaming > 10 s		- -	Compliant Compliant

3.4 CLASSIFICATION CRITERIA

Fire classification of construction products and building elements Excluding floorings and linear pipe thermal insulation products			
Classification criteria			
Class	B	C	D
Test method(s)			
EN ISO 11925-2 Exposure = 30 s	F _s ≤ 150 mm within 60 s Ignition of the paper in EN ISO 11925-2 results in a d2 classification.		
EN 13823	FIGRA _{0,2 MJ} ≤ 120 W/s LFS < edge of specimen THR _{600s} ≤ 7.5 MJ	FIGRA _{0,4 MJ} ≤ 250 W/s LFS < edge of specimen THR _{600s} ≤ 15 MJ	FIGRA _{0,4 MJ} ≤ 750 W/s
Additional classification			
Smoke production	s1 = SMOGRA ≤ 30 m ² /s ² and TSP _{600s} ≤ 50 m ² ; s2 = SMOGRA ≤ 180 m ² /s ² and TSP _{600s} ≤ 200 m ² ; s3 = not s1 or s2		
Flaming Droplets/particles	d0 = no flaming droplets/ particles in EN 13823 within 600 s ; d1 = no flaming droplets/ particles persisting longer than 10 s in EN 13823 within 600 s ; d2 = not d0 or d1.		

4. CLASSIFICATION AND FIELD OF APPLICATION

4.1 REFERENCE OF CLASSIFICATION

This classification has been carried out in accordance with clause 11 of EN 13501-1:2018.

4.2 CLASSIFICATION

The product, **Duplicor® sandwich panel**, in relation to its reaction to fire behaviour is classified:

B

The additional classification in relation to smoke production is:

s1

The additional classification in relation to flaming droplets / particles is:

d0

Reaction to fire classification: B– s1, d0

4.3 FIELD OF APPLICATION

This classification is valid for the following product parameters:

Thickness	15-150 mm
Surface density	5,2-24 kg/m ²
Other properties	<p>The panels have to be composed with:</p> <ul style="list-style-type: none">• Duplicor Topcoat UHS with a total layer thickness of 200 um and a consumption of 200 g/m²;• Duplicor skin laminate made of glassfibre/ Duplicor resin with a nominal layer thickness of 2,5 mm and a density of 1950 kg/m³;• PET foam Core with a layer thickness between 15-150 mm and a core density of 50±10 kg/m³;• Duplicor skin laminate made of glassfibre/ Duplicor resin with a nominal layer thickness of 2,5 mm and a density of 1950 kg/m³.

This classification is valid for the following end use applications:

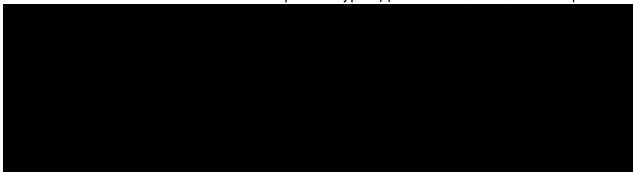
Substrate	Not applicable
Application	Free standing
Air gap	Yes
Methods and means of fixing	None
Joints	No
Other aspects of end use conditions	Closed surface, no openings or gaps between components. Sides have to be laminated and coated.

4.4 DURATION OF THE VALIDITY OF THIS CLASSIFICATION REPORT

There are no limitations in time on the validity of this report.

5. LIMITATIONS

This classification document does not represent type approval or certification of the product.



Bijlage 9B

Titel

Testrapport gevelelement met PV paneel

De Groot & Visser
T.a.v. dhr. A. Bakker
Marconiweg 1
4207 HH GORINCHEM

Onze referentie 2021-Efectis-R001034/GZA/TNL
Uw referentie Project de Puls te Amsterdam
Projectnummer ENL-21-000443

Bleiswijk, 22 juli 2021

Onderzoek naar het brandgedrag van PV paneel Saint Gobain 44.2 van de firma Saint Gobain op Duplicor® composite paneel van Holland composites

Geachte heer Bakker,

Op 11 juni 2021 hebben wij, in opdracht van uw firma, het brandgedrag bepaald door uitvoering van één indicatieve SBI test volgens EN 13823:2020 op **PV paneel Saint Gobain 44.2 van de firma Saint Gobain op Duplicor® composite paneel van Holland composites**.

1. DOEL VAN ONDERZOEK

Het doel van het onderzoek was om na te gaan of de combinatie van het PV paneel met Duplicor aan de door u gewenste classificatie, B-s2,d0, volgens EN 13501-1:2018 zou kunnen voldoen.

Direct na de beproevingen werd u van de proefresultaten op de hoogte gesteld. Deze brief dient als formeel eindverslag ter afsluiting van dit deel van het onderzoeksprogramma en bevat de testresultaten.

2. PROEFMONSTERS

Voor het onderzoek werd op 27 mei, 2021 een aantal voor het product representatieve proefstukken ontvangen.

Alle rechten voorbehouden.

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

Niets uit deze uitgave mag worden vernieuwsgelooft en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaande toestemming van Efectis Nederland BV. 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 Nederland BV, dan wel de betreffende ter zake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

2.1 PRODUCTBESCHRIJVING

Volgens de leverancier is het **Duplicor® composite paneel** van binnenuit samengesteld uit:

- Duplicor Topcoat UHS met een totale laagdikte van 200 µm en een verbruik van 200 g/m²;
- Duplicor huidlaminaat van glasvezel/Duplicor hars met een nominale laagdikte van 2,5 mm en een dichtheid van 1950 kg/m³;
- PET-schuimkern met een laagdikte van 40 mm en een kerndichtheid van 50 ± 10 kg/m³;
- Duplicor huidlaminaat van glasvezel/Duplicor hars met een nominale laagdikte van 2,5 mm en een dichtheid van 1950 kg/m³.

Het product heeft een totale dikte van 40 mm en een massa per oppervlakte-eenheid van ca. 8 kg/m².

Volgens de leverancier is het **PV paneel Saint Gobain 44.2** samengesteld uit:

SG frontglass 4 mm, EVA interlayers and TVG backglass 4 mm.

2.2 PROEFSTUKVOORBEREIDING

De lange vleugel van het proefstuk was voorzien van een 30 mm diepe groef waar het pv-paneel wordt opgehangen door middel van twee metalen ophangbeugels. Het pv-paneel is geplaatst op 100 mm van de binnenhoek en van circa 300 mm vanaf de onderzijde. De korte vleugel bestond uit een vlak Duplicor® paneel en was niet voorzien van een pv-paneel. De Duplicor® panelen hebben een densiteit van 200 kg/m³. In de bijlage "FOTO's" is een foto van de testopstelling beschikbaar. Daarnaast zijn de technische tekeningen van de proefopstelling en de daadwerkelijke eind-situatie beschikbaar in de bijlage "TECHNISCHE TEKENINGEN".

De korte en lange vleugel waren met een geventileerde luchtpouw van 40 mm tegen een onbrandbare achterwand bevestigd.

3. UITVOERING VAN BEPROEVING

Voorafgaande aan het onderzoek werden de proefstukken/monsters volgens EN 13238:2010 geconditioneerd.

In totaal werden één Single Burning Item (SBI) test volgens EN 13823:2020 uitgevoerd.

3.1 TESTRESULTATEN

Tabel 1: Resultaten Single Burning Item test Testnummer		1
Test parameter		
FIGRA drempel: 0,2 MJ	[W/s]	101
FIGRA drempel: 0,4 MJ	[W/s]	93
THR _{600s}	[MJ]	6.64
Horizontale vlamuitbreiding tot aan rand lange vleugel	{J=Ja/N=Nee}	N
SMOGRA	[m ² /s ²]	11.9
TSP _{600s}	[m ²]	130
Brandende druppels/deeltjes ≤ 10 s, binnen 600 sec.	{J=Ja/N=Nee}	N
Brandende druppels/deeltjes > 10 s, binnen 600 sec.	{J=Ja/N=Nee}	N

Klasseringsgrenzen van de Single Burning Item (SBI) test Enkel te gebruiken bij een volledig onderzoek			
Klasse	Klasseringsgrens	Klasse	Klasseringsgrens
A2	FIGRA _{0,2 MJ} ≤ 120 W/s LFS < rand proefstuk lange vleugel THR _{600s} ≤ 7,5 MJ	s1	SMOGRA ≤ 30 m ² /s ² TSP _{600s} ≤ 50 m ²
		s2	SMOGRA ≤ 180 m ² /s ² TSP _{600s} ≤ 200 m ²
B	FIGRA _{0,2 MJ} ≤ 120 W/s LFS < rand proefstuk lange vleugel THR _{600s} ≤ 7,5 MJ	s3	niet s1 of s2
C	FIGR _{0,4 MJ} A ≤ 250 W/s LFS < rand proefstuk lange vleugel THR _{600s} ≤ 15 MJ	d0	Geen brandende druppels/deeltjes korter dan 10 sec.
		d1	Geen brandende druppels/deeltjes langer dan 10 sec.
D	FIGRA _{0,4 MJ} ≤ 750 W/s	d2	Niet d0 of d1

FIGRA	Fire growth rate. Het maximum van het quotiënt van de warmteproductie van het testmonster en het tijdstip waarom het plaatsvond gebruikmakend van een THR-drempelwaarde van 0,2 MJ of 0,4 MJ.
THR _{600s}	Total heat release. Totale warmteproductie van het testmonster gedurende de eerste 600s van de blootstelling aan de vlammen van de hoofdbrander.
LFS	Lateral flame spread. Horizontale vlamuitbreiding over de lange vleugel van het testmonster.
SMOGRA	Smoke growth rate. Het maximum van het quotiënt van de rookproductie van het testmonster en het tijdstip waarom het plaatsvond.
TSP _{600s}	Total smoke production. Totale rookproductie van het testmonster gedurende de eerste 600s van de blootstelling aan de vlammen van de hoofdbrander.

4. BEOORDELING

Aan de hand van de tabel met klasseringsgrenzen kan worden bepaald tot welke klasse het product zou kunnen behoren, indien een volledig onderzoek volgens EN 13823 zou worden uitgevoerd.

Enkel indien een volledig onderzoek in volledige overeenstemming met de geldende norm(en) wordt uitgevoerd, kan een materiaalgedragklasse worden bepaald. Aangezien op enkele belangrijke punten van de geldende norm(en) werd afgeweken, kan Efectis Nederland BV geen klassering toekennen.

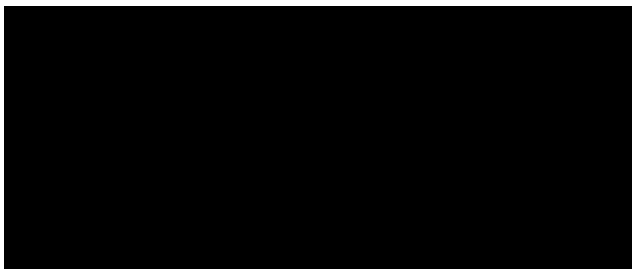
De verwachte klassering bij volledig onderzoek voor de eind combinatie PV paneel Saint Gobain 44.2 van de firma Saint Gobain op Duplicor® composite paneel van Holland composites is **B-s2, d0**.

4.1 OPMERKINGEN

Indicatief onderzoek wordt door Efectis Nederland BV uitgevoerd om opdrachtgevers inzicht te geven in de klasse-indeling(en) die, bij een volledig volgens de normvoorschriften uitgevoerd onderzoek, mogelijk zijn.

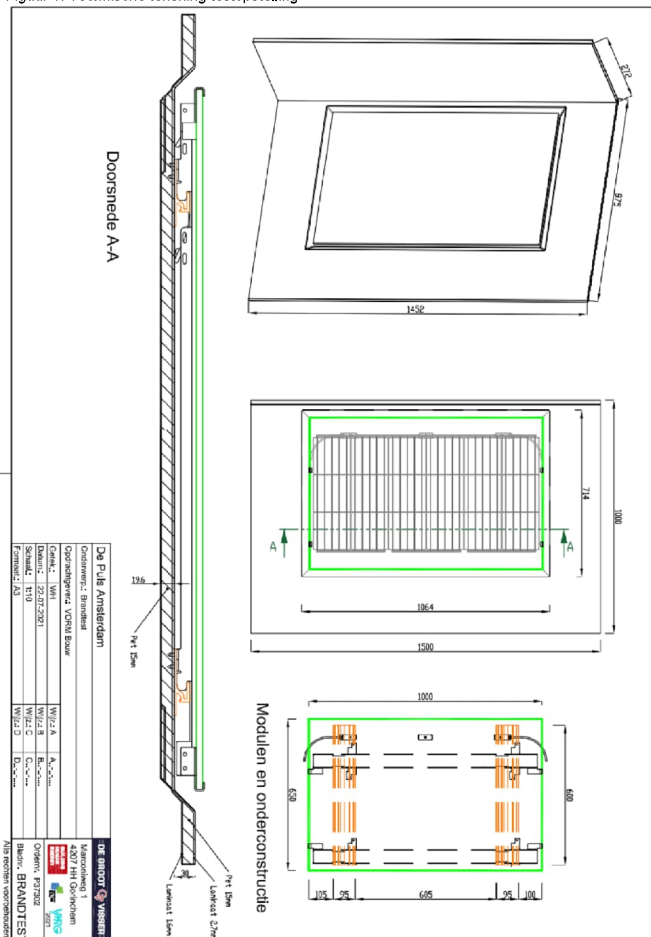
De testresultaten hebben betrekking tot het gedrag van een proefmonster van het product onder de specifieke voorwaarden van de test; zij zijn niet bedoeld om te dienen als enige criterium voor inschatting van het potentiële brandgevaar van het product onder gebruiksomstandigheden. De testopstelling is zo ontworpen waardoor de meest kritische eind-situatie is getest conform de feitelijke opbouw in praktijk.

Met vriendelijke groeten,

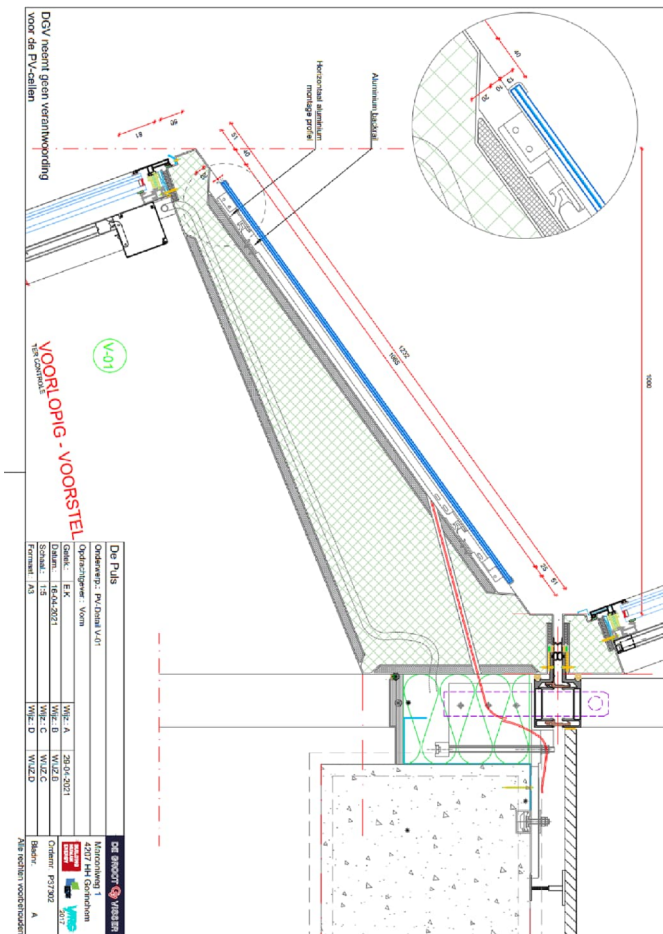


APPENDIX: TECHNISCHE TEKENINGEN

Figuur 1: Technische tekening testopstelling



Figuur 2: Technische tekening praktijk situatie



APPENDIX: FOTO'S



Foto 1 and 2: Proefstuk, voorafgaand aan de test



Fotog 3 and 4: Proefstuk, na de test



Foto 5: twee metalen ophangbeugels



Foto 6: Achterkant van Duplicor® paneel

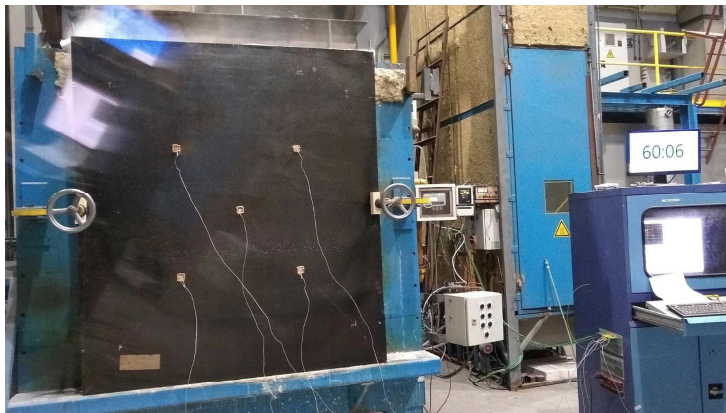
Bijlage 9C

Titel

Testrapport brandwerendheid gevelement

ONDERWERP Duplicor elementen gevel**AAN** Intern**VAN** **DATUM** 14 mei 2021**DOCUMENTNR** WBDBO testen**VERSIE** A**PAGINA** 1 van 3

WBDBO testen NEN 6069

**POSTADRES**

De Groot & Visser B.V.
Postbus 448
4200 AK Gorinchem

BEZOKKADRES

De Groot & Visser B.V.
Marconiweg 1
4207 HH Gorinchem

T 0183 – 64 65 66
E info@gv.nl

IBAN NL48 ABNA 0246930268
KVK 23056962
BTW NL007262152B01

**GV.NL**



1. Inleiding

t.b.v. de oriënterende onderzoeken zijn er diverse testen uitgevoerd op het Duplicor element waaronder de geluidwerendheid, brandklasse en brand doorslag en overslag (WBDBO)

In deze memo worden de eerste resultaten beschreven naar het oriënterende test op branddoorslag op basis van deze oriënterende onderzoeken zullen in een later stadium officiële testen worden uitgevoerd

2. Geteste opstellingen

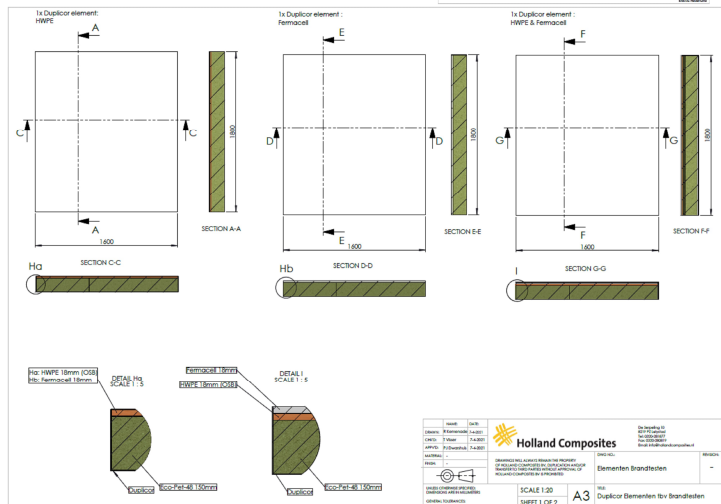
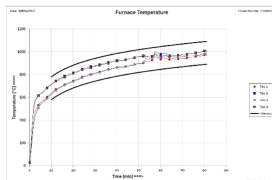
Er zijn 3 type elementen getest in de "kleine" oven met onderstaande opbouw

De opbouw van buiten naar binnen is in alle gevallen gelijk m.u.v. de binnen plaat, deze zijn:

- HWPE plaat 18 mm
- Fermacel plaat 18 mm
- HWPE + Fermacel plaat 2 x 18 mm

De testen zijn uitgevoerd met de standaard brandkromme

De test is uitgevoerd van binnen naar buiten ($i > o$)

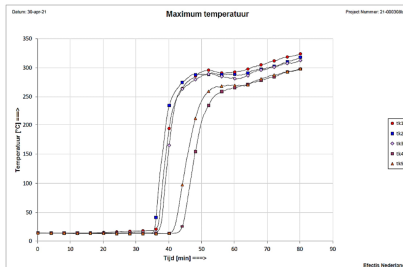




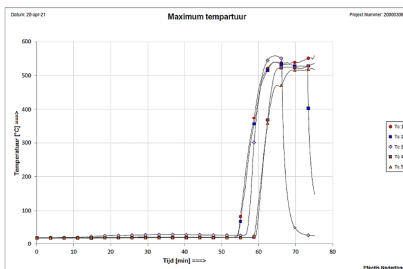
3. Test resultaten

Uit de test resultaten is de brandweerstand en oppervlakte temperatuur aan de niet brand zijde ter herleiden uit de grafieken

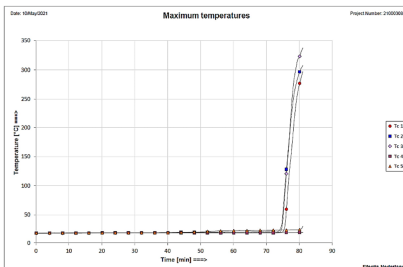
Test opstelling a) > 30 min
(HWPE plaat)



Test opstelling b) > 50 min
(Fermacel plaat)



testopstelling c) > 70 min
(HWPE + Fermacel plaat)



Bijlage 9D

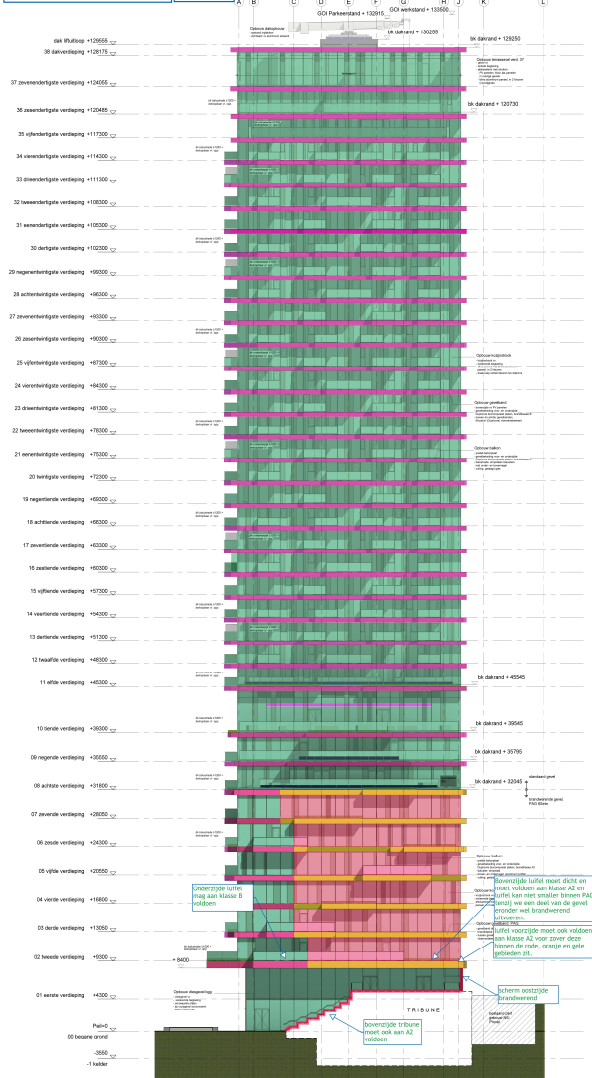
Titel

Schematische weergave eisen aan gevels

TREEHOUSE ROTTERDAM

Gevel met brandwerendheden en brandklassen

000-016



- ## Renvooi gevel omgevingsvergunning, activiteit bouwen
- 60min brandwerend gevel i.t. PAG
- Doorvallig glas (beveiligd L=) = al dan niet te openen delen inden onderzijde van de glasvulling tussen den 5.0m vandaal brandwerend glas
 - Beglazing lateraalfvill volgens NEN 3650
 - Invalveurendheid (bouw, ranen en koozen) uithoudende schiedgeconstructie, die volgens NEN 6057 brandwerend (pag. 10minuten) uithoudende schiedgeconstructie, die uithoudt aan weerstandklasse 2
 - Noodventilator volgens BAM Advies & Engineering
 - Nieuw daken (dakconstructie) brandwerend te schieden
 - Nieuw lufte (lufte) openen
 - Nieuw lufte (lufte) openen in loggia, (lufte) openen in loggia
 - Nieuw lufte (lufte) openen in loggia, (lufte) openen in loggia

LEGENDA

60 minuten brandwerend (EW60) van buiten naar binnen = Brandklasse A2

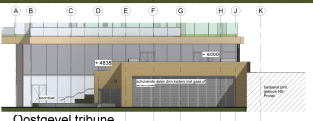
60 minuten brandwerend (EW60) van buiten naar binnen en 30 minuten brandwerend (EW30) van binnen naar buiten = Brandklasse A2

30 minuten brandwerend (E30) van binnen naar buiten = Brandklasse B

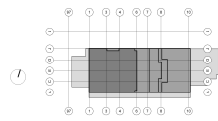
Brandklasse B

Disclaimer: deze eisen gelden voor het gehele gevelpakket

Oostgevel



Oostgevel tribune



Project	Treehouse, DeHofplein Rotterdam	Projectnummer	12110
Opdrachtgever	Project Rotterdam	Schakel	1.200
Projectarchitect	RJP Architectuur Ltd	Formaat	A1
Projectleider		Revisie	1918-2000
Tijds	2018-2023	Revisie	20-01-2023
Ontwerper	Ontwerper	Werkwijze	Werkwijze
		Gedetailleerd	JRS
		Beoordeling	BA.201



Rahmool gavel
ranggaingawunguning, artikel hukum

(Stress biomarkers and mood) (s.d.) (BAS)

^aNonconducting glass impregnated (N-GI) film used for separate defect-induced conductivity across the glazing layer due to MnO₂ vapor treatment from.

— Beschäftigung statistisch nicht erheblich

- Huisdoersentheid: deuren, ramen en kozijnen in afzonderlijke schiedingsgemeenschappen, die volgens NEN 5007 toetsbaar zijn, hebben een volgens NEN 5006 bepaalde inbraakweerstand, die voortvloeit van

www.birkbecker.com 15

...Sonderdruck aus: *Zeitschrift für Naturwissenschaftliche Technik*

— *Journal of Management Education*, 27(1), 103–114.

—**Magdalena Ortiz** (2019)

- MacArthur and Spence

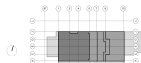
60 minuten brandwerend (EN90) van buiten naar binnen • Brandklasse A1

60 minuten brandverend (EN50) van buiten naar

naar buiten + Brandklasse A2

30 minuten brandverend (E30) van binnen naar buiten
a. Brandklasse B

- Brandklasse

[illegible]

INBO
Internationaal
Natuurwetenschappelijk
Bioscience
Onderzoek

Gevel met brandwerendheden en brandklassen

GOI Parkeinstand + 132916

60min brandverend gewel. Lx t. PNC

- Duurzaamheid gaat inpassen i.p.v. al dan niet te openen delen indien onderzocht van de duurzaamheid lezer den GDE11 vastat bouwmarkt vloer
- Begrijpingsduurzaamheid volgens NEN 3999
 - Intrastructurendheid, zoals, raming en keuzen in uitwendige structureelconstructies, die volgens NEN 3999-1000, kunnen worden NEN 3999-1000 hermaakt de duurzaamheidsconstructies, die uitwendig aan steunend bestaan 2.
- Noodventilatoren volgens opname BAM Advies & Engineering
- Huisdaken / dakconstructies lichte en/of schuilen.
- Huisbalken door de spanten.
- Huislucht uit zich lichte constructies en gevel (Egg en de ventilatie).
- Huislooppad door stroomlijnen in kolommen, top, vindende basis via techniekruimte

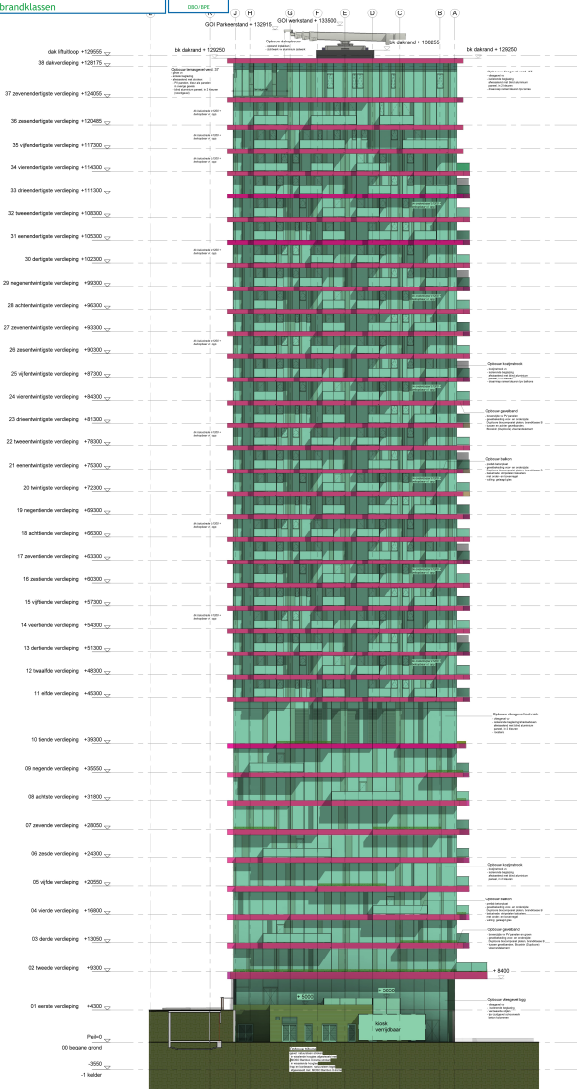
60 minuten brandwerend (EW60) van buiten naar binnen + Brandklasse A2

60 minuten brandwerend (EW60) van buiten naar binnen en 30 minuten brandwerend (EW30) van binnen naar buiten + Brandklasse A2

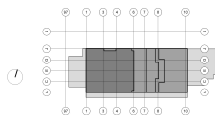
30 minuten brandwerend (E30) van binnen naar buiten + Brandklasse B

Brandklasse B

Disclaimer: deze eisen gelden voor het gehele gewijpakk



Westgevel



Project	Trautbrouse, Deftdorpse Raadhuis	Projectnummer	12210
Opdrachtgever	Provincie Postbus 16365, 2500 BJ Den Haag	Schaal	1:300
Projectarchitect	PUP Architecture Ltd	Formaat	A1
Projectleider		File	T194-S_008
Fase	Aanvraag omgevingsvergunning	Datum	29-01-2023
Ontwerper	Wimpey	Wijzigingsdatum	
		Gekend	JG
		Bladnummer	BA.203

INBO
Middelste 28
3021 BG Amersfoort
+31 (0)25 286.82 11
info@inbo.com