

Detaileringen, testrapporten, certificaten etc. maken geen onderdeel uit van de definitieve beoordeling van de BPC. Deze dienen ter beoordeling in het werk te worden getoond aan de buiteninspecteur ter beoordeling.

**GEMEENTE ROTTERDAM
BRANDPREVENTIECOMMISSIE**

CONVENU
2023/12/19
13:20:13 PM W. Europe Standard Time

CONVOEHOD
2023/12/19
14:32:14 PM W. Europe Standard Time

vergunningen:

brandweer:

AKKOORD

De gecertificeerde sprinklerinstallatie is een vereist onderdeel van het gegeven positief advies van de BPC en de beschikking. Enkel dmv het uitvoeren van expert judgement (met input van de gemeente over de twijfels en vraagstukken en een tezamen overeengekomen partij) kan bij een positief gedragen resultaat de sprinklerinstallatie komen te vervallen.

Memo niet beoordeeld ivm te weinig beoordelingstijd

Nieuwbouw houten woontoren Hoofdweg fase 1

Brandveiligheid



Rapport

Rapport aanvraag Omgevingsvergunning

Aveco de Bondt BV

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 004 82 12

info@avecodebondt.nl

avecodebondt.nl

Nieuwbouw houten woontoren Hoofdweg fase 1

project Nieuwbouw houten woontoren Hoofdweg Rotterdam
projectnummer 212911
projectleider [REDACTED]

datum 19 december 2023
referentie 212911_AdB_RAP_0004_v3.0

opdrachtgever [REDACTED]astgoedontwikkeling II B.V.
postadres Lloydstraat 210
3024 EA ROTTERDAM
contactpersoon [REDACTED]

status Definitief
versie 3
fase Aanvraag Omgevingsvergunning
auteur [REDACTED]

paraaf
gecontroleerd ir. [REDACTED]



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Leeswijzer	1
1.3	Gelijkwaardigheid bouwen met hout	1
2	Uitgangspunten	2
2.1	Inleiding	2
2.2	Documenten	2
2.3	Toetskader	2
2.4	Afbakening	2
2.5	Situatie en objectbeschrijving	3
3	Brandveiligheid	5
3.1	Wettelijk kader	5
3.2	Methodiek	5
3.3	Beoordeling	5
3.3.1	Constructieve veiligheid	5
3.3.2	Veilig overbruggen van hoogteverschillen	7
3.3.3	Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie en brand- en rookontwikkeling	8
3.3.4	Brand- en rookcompartimentering	10
3.3.5	Deuren	13
3.3.6	Doorvoeringen, schachten en naden	13
3.3.7	PV-installatie	14
3.3.8	Brandoverslag	16
3.3.9	Veilig vluchten	19
3.3.10	Inrichting van de vluchtroutes	20
3.3.11	Verlichting	21
3.3.12	Noodverlichting	21
3.3.13	Vluchtroute aanduiding	21
3.3.14	Alarmering in geval van brand	22
3.3.15	Blusmiddelen	22
3.3.16	Repressieve inzet	22
4	Conclusie	24
4.1	Toetsing en aanvraag gelijkwaardigheid	24
4.1.1	Overzicht gebruikte gelijkwaardigheid	24

Bijlagen

Bijlage 1	Brand- en rookcompartimentering
Bijlage 2	Brandveiligheid
Bijlage 3	Gevelafwerking
Bijlage 4	Oplegnotitie wijzigingen
Bijlage 5	Verklaring gecertificeerde VBB-installatie



1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van [REDACTED] vastgoedontwikkeling II B.V. heeft Aveco de Bondt het project Nieuwbouw houten woontoren Hoofdweg Rotterdam getoetst aan delen van het Bouwbesluit 2012. Dit project betreft fase 1 van het project aan de Hoofdweg te Rotterdam.

In het Bouwbesluit 2012 staan de minimale (technische) bouwvoorschriften, die gelden voor alle bouwwerken. Deze voorschriften hebben betrekking op veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en milieuvriendelijkheid. In de verschillende afdelingen worden berekeningen of onderbouwingen gevraagd, waarmee wordt aangetoond dat het bouwwerk aan de betreffende voorschriften voldoet.

Dit rapport heeft dezelfde inhoud als het rapport van Aveco de Bondt met kenmerk 212911_AdB_RAP_0001_v2.0, d.d. 6 oktober 2023, waarbij in deze versie alleen brandveiligheid is opgenomen. Bouwfysica, duurzaamheid en akoestiek is nu opgenomen in het rapport van Aveco de Bondt met kenmerk 212911_AdB_RAP_0003_v1.0, d.d. 1 november 2023.

0a

Deze versie van de rapportage betreft versie 3.0 naar aanleiding van de opmerkingen van BPC, in bijlage 4 is een oplegnotitie opgenomen die de toelichting geeft op de wijzigingsnummers die in de kantlijn van deze versie zijn opgenomen.

In verband met de aanvraag voor de omgevingsvergunning zijn in voorliggende rapportage de volgende onderzoeken uitgevoerd:

Veiligheid

- Toetsing brandveiligheid (afdeling 2.2 t/m 2.13, 6.1, 6.5 t/m 6.8 en 7.2)

1.2 Leeswijzer

De voorliggende rapportage is als volgt opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 worden de gehanteerde documenten, het toetskader, de situatie en de projectgegevens beschreven.
- In hoofdstuk 3 worden de bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten beschreven en de appartementen aan de hand van de uitgangspunten getoetst en beoordeeld aan de desbetreffende eisen voor brandveiligheid. Waar nodig wordt dit onderbouwd met berekeningen.
- In hoofdstuk 4 wordt de conclusie van het onderzoek weergegeven.

0b

1.3 Gelijkwaardigheid bouwen met hout

In deze vergunningsaanvraag wordt een aanvraag gedaan voor de bouw van een woontoren met een deels houten bouwconstructie. Omdat bouwen met hout extra aandacht vraagt in de uitwerking naar TO en UO wordt na vergunningverlening extra inspanning gestoken in de afstemming met bevoegd gezag in de uitwerking van het ontwerp. De uitgangspunten voor het ontwerp liggen vast in deze rapportage. In het vooroverleg met BPC is afgesproken om indien nodig terug te vallen op een sprinkler (gecertificeerde VBB-installatie). Per onderdeel is dit vast gelegd per kader (voorbeeld):

BPC heeft een 'expert judgement beschouwing' verzocht op de beschreven maatregelen in dit onderdeel van deze rapportage. Bij een positief oordeel, namelijk dat de uitwerking in deze rapportage wordt onderschreven als brandveilige oplossing, wordt geen gecertificeerde VBB-installatie in het gebouw toegepast als gelijkwaardigheid.

In bijlage 5 is de bijbehorende verklaring van de opdrachtgever opgenomen.



2 Uitgangspunten

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de gehanteerde documenten, het toetskader, de situatie en de projectgegevens opgenomen.

2.2 Documenten

Voor het onderzoek zijn de volgende documenten gehanteerd:

- Situatietekening, plattegronden, aanzichten en doorsnede van Groosman Architecten d.d. 6 oktober 2023;
- Principe details van Groosman Architecten d.d. 1 september 2023;

2.3 Toetskader

Het project is aan de volgende criteria getoetst:

- Bouwbesluit 2012, versie juli 2023, niveau nieuwbouw, gebruiksfunctie volgens paragraaf 2.4 (wettelijk).

Er zijn twee eisende partijen:

- Het bevoegd gezag, dat toetst aan de Woningwet en het Bouwbesluit 2012, of de appartementen voldoen aan de eisen van deze regelgeving of ten minste een gelijkwaardig niveau.
- De opdrachtgever, die bruikbare appartementen wenst en daarbij zorgt dat de appartementen voldoen aan de Nederlandse wetgeving (Bouwbesluit 2012).

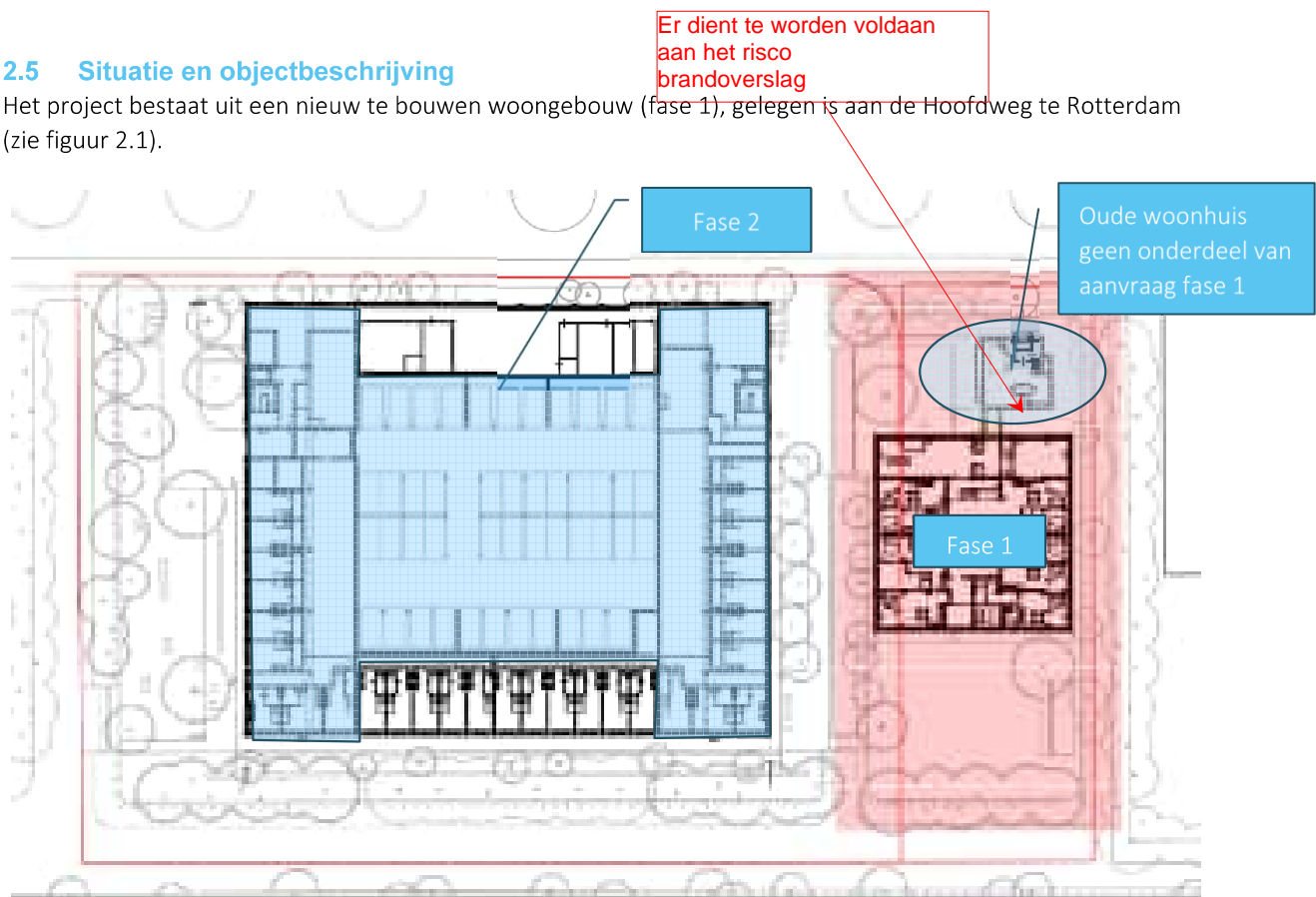
2.4 Afbakening

Niet alle aspecten van het Bouwbesluit 2012 worden behandeld, aangezien alleen wordt ingegaan op die onderdelen die moeten worden aangetoond ten aanzien van de aanvraag omgevingsvergunning voor het bouwen. Zo is bijvoorbeeld dit bouwplan alleen beoordeeld op de brandveiligheid van de bouwkundige onderdelen, de uitgangspunten van de installatietechnische onderdelen en de (minimaal) benodigde voorzieningen voor de brandweer. Organisatorische voorzieningen, onderhoud en gebruik hebben uiteraard relatie met brandveiligheid, maar zijn ten behoeve van deze aanvraag niet behandeld. Dit geldt evenzo voor de productkeuze, die een verdere uitwerking zal krijgen in de vervolg fase.



2.5 Situatie en objectbeschrijving

Het project bestaat uit een nieuw te bouwen woongebouw (fase 1), gelegen is aan de Hoofdweg te Rotterdam (zie figuur 2.1).



Figuur 2.1: Situatie (Bron: situatietekening Groosman Architecten)

Op het perceel waar de woontoren gebouwd gaat worden staat een oud woonhuis dat bewaard blijft en in een later stadium verder ontwikkeld gaat worden. Het woonhuis is geen onderdeel van de aanvraag van fase 1 of 2. In deze rapportage wordt verderop wel besproken welke voorzieningen in de tussenfase getroffen worden ten aanzien van het brandoverslag risico.

In tabel 2.1 is aangegeven welke gebruiksfuncties van toepassing zijn als toetskader binnen dit rapport.

Tabel 2.1: Uitgangspunten gebruiksfunctie(s) per verdieping

Bouwlaag	Gebruiksfunctie	Verblijfsruimten	Vloerniveau
Begane grond	Woonfunctie Overige gebruiksfunctie	5 appartementen Gemeenschappelijke verkeersruimten Technische ruimte	0 meter + P
1 ^e verdieping	Woonfunctie	7 appartementen Gemeenschappelijke verkeersruimten	3,500 meter + P
2 ^e verdieping	Woonfunctie	8 appartementen Gemeenschappelijke verkeersruimten	6,640 meter + P
3 ^e verdieping	Woonfunctie	8 appartementen Gemeenschappelijke verkeersruimten	9,780 meter + P
4 ^e verdieping	Woonfunctie	8 appartementen Gemeenschappelijke verkeersruimten	12,920 meter + P
5 ^e verdieping	Woonfunctie	8 appartementen Gemeenschappelijke verkeersruimten	16,060 meter + P
6 ^e verdieping	Woonfunctie	8 appartementen	19,200 meter + P



Bouwlaag	Gebruiksfunctie	Verblijfsruimten	Vloerniveau
		Gemeenschappelijke verkeersruimten	
7 ^e verdieping	Woonfunctie	8 appartementen Gemeenschappelijke verkeersruimten	22,340 meter + P
8 ^e verdieping	Woonfunctie	8 appartementen Gemeenschappelijke verkeersruimten	25,480 meter + P
9 ^e verdieping	Woonfunctie	8 appartementen Gemeenschappelijke verkeersruimten	28,620 meter + P
10 ^e verdieping	Woonfunctie	8 appartementen Gemeenschappelijke verkeersruimten	31,760 meter + P
11 ^e verdieping	Woonfunctie	8 appartementen Gemeenschappelijke verkeersruimten	34,900 meter + P
12 ^e verdieping	Woonfunctie	8 appartementen Gemeenschappelijke verkeersruimten	38,040 meter + P
13 ^e verdieping	Woonfunctie	8 appartementen Gemeenschappelijke verkeersruimten	41,180 meter + P
14 ^e verdieping	Woonfunctie	8 appartementen Gemeenschappelijke verkeersruimten	44,320 meter + P
Dak	Geen	-	47,460 meter + P

Verder zijn bij de beoordeling van het woongebouw de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het gebruik van het gebouw is gekenmerkt als woonfunctie in een woongebouw (met corridor).
- Het woongebouw is niet voorzien van een stookplaats.
- In principe zijn er geen gevaarlijke stoffen in het gebouw aanwezig (anders dan consumenten goederen, denk aan schoonmaakmiddelen en lithium-ion batterijen).
- Het woongebouw is vanaf maaiveld toegankelijk voor hulpverleningsdiensten.
- De opstelplaats voor de brandweer is mogelijk in de nabijheid van de hoofdentree van het gebouw, zie bijlage 1.
- Locatie van de hydranten (aan de openbare weg) is bekend, zie bijlage 1.
- Het woongebouw ligt niet in een veiligheidszone of plasbrandaandachtsgebied.
- Het gebouw heeft een verblijfsvloer hoger dan 20 meter gelegen.



3 Brandveiligheid

3.1 Wettelijk kader

Het woongebouw moet voldoen aan de wettelijke brandveiligheidseisen voor nieuwbouw. Deze eisen zijn opgenomen in het Bouwbesluit 2012. De doelstellingen van de eisen in de bouwregelgeving zijn:

- Het voorkomen van slachtoffers (doden en gewonden) als gevolg van brand;
- Het voorkomen dat een brand zich uitbreidt naar een ander perceel of bouwwerk.

Ten behoeve van deze doelstellingen wordt uitgegaan van een inzet door de brandweer. Dit betekent dat naast eisen ter bescherming van de aanwezige personen, ook eisen zijn geformuleerd ter beperking van het risico van het brandweeroptreden. Enkel de bouwwerk gerelateerde voorzieningen voor de brandweer (waar relevant) zijn opgenomen. De doelstellingen zijn uitwerkt in de volgende subdoelstellingen:

- De bouwconstructie dient voldoende lang stand te houden ten aanzien van bezwijken.
- Er dient te zijn voorzien in veilige vluchtroutes.
- Brand dient afdoende te worden voorkomen en er dient te zijn voorzien in veilige brandcompartimenten.
- Er dient te zijn voorzien in veilige aanvalsroutes voor hulpverlening.
- De kans dat brand uitbreidt naar een ander perceel, moet voldoende klein zijn (voorzien in een veilige omgeving).

3.2 Methodiek

De toetsing is gebaseerd op de prestatie-eisen conform Bouwbesluit 2012 en de uitgangspunten zoals benoemd in hoofdstuk 2.

3.3 Beoordeling

3.3.1 Constructieve veiligheid

Het bouwwerk is bestand tegen krachten, die tijdens het gebruik worden uitgeoefend, zodanig dat bij een calamiteit voortschrijdende instorting van het bouwwerk wordt voorkomen. De bouwconstructie, het dak of een vloerafscheiding bezwijkt niet bij de fundamentele en buitengewone belastingcombinaties, bedoeld in NEN EN 1990 of respectievelijk NEN-EN 1991 (Bouwbesluit afdeling 2.1). Dit dient door de constructeur te worden aangetoond.

Aangezien het bij dit artikel gaat om een brand in een ander brandcompartiment dan waarin de woonfunctie ligt en de effecten van die brand op de bouwconstructie van die woonfunctie, betekent dit praktisch gezien dat bij een woonfunctie geen voortschrijdende instorting mag optreden, maar wel de naastgelegen woning mag bezwijken.

Omdat het gebouw bestaat uit een houten constructie, wordt hier aanvullend op de prestatie-eisen extra aandacht besteed aan de specifieke risico's bij bouwen in hout en hout in het zicht.

BPC heeft een *'expert judgement beschouwing'* verzocht op de beschreven maatregelen in dit onderdeel van deze rapportage. Bij een positief oordeel, namelijk dat de uitwerking in deze rapportage wordt onderschreven als brandveilige oplossing, wordt geen gecertificeerde VBB-installatie in het gebouw toegepast als gelijkwaardigheid.

Tabel 3.1: Eisen aan de bouwconstructie ten aanzien van bezwijken bij brand

Locatie	Weerstand [minuten]	Opmerkingen
Bouwconstructie met verblijfsgebied ≤ 7 meter	60*	*tijdsduur mag met 30 minuten bekort indien de permanente vuurlast $<500 \text{ MJ/m}^2$ is en hoogste verblijfsvloer lager ligt dan 7 meter.
Bouwconstructie met verblijfsgebied $7<13$ meter	90	-



Bouwconstructie met verblijfsgebied >13 meter	120	-
Vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert (binnen)	30	Niet van toepassing bij een vloer van een buitenruimte behorende bij de woonfunctie (zoals een balkon)

Resultaat

De vloer van het hoogstgelegen verblijfsgebied ligt op 44,320 meter. De bouwconstructie dient te worden uitgevoerd met een weerstand van 120 minuten brandwerendheid ten aanzien van bezwijken van de bouwconstructie bij brand. Deze weerstand tegen bezwijken wordt aangetoond door de constructeur.

De bouwconstructie wordt door de deelconstructeur CLT-s ontworpen op een brandweerstand van R120. Hierin wordt de methode gevolgd die in de NEN1995-1-2, §4.2.2 staat beschreven. In de berekeningen van de constructeur is uitgegaan van een betonnen kern en dat de toegepaste houten elementen onbeschermd zijn. In de onderbouwing in de rest van deze subparagraaf heeft CLT-s de benodigde informatie en onderbouwing geleverd.

1a

De inbranding van de verschillende CLT-elementen wordt berekend en de sterkte van de constructie wordt vervolgens gecontroleerd aan de hand van de gereduceerde secties. Voor de houten Glulam elementen (glued laminated timber) is dit beschreven in de genoemde NEN, voor de CLT-elementen wordt teruggevallen op de ETA van de CLT-producent, in dit geval Stora Enso, zie bijlage 2-B (SE_ETA 14-0349 CLT February 2023 EN). In de ETA wordt voor de toepassing van CLT vloerplaten/plafonds standaard rekening gehouden met de delaminatie. Er wordt een bilineair model gebruikt zoals in afbeelding 3.6 van de NEN met $\beta_{t,0} = 0,65$ en $\beta_{t,n} = 1,3$ mm/min.

De verbindingen worden ook gecontroleerd op brandweerstand. Het grootste deel van de verticale lasten wordt overgedragen met contactverbindingen. Hier kijken we na of de resterende sectie in het contactvlak volstaat. Voor verbindingen met stalen elementen zoals schroeven, deuvels of schetsplaten worden deze elementen voldoende beschermd tegen brand door ze in de houten elementen te verzinken. De dikte a_{fi} van de bescherm laag wordt bepaald aan de hand van §6.2.1.1.

1b

De inbrandsnelheid van de Glulam elementen valt onder §3.4.2 van NEN1995-1-2.

Delaminatie

Alle constructieve elementen worden rechtstreeks blootgesteld aan brand, waarbij geen bescherming is voorzien. In bijlage (2-C; 21127_VRO-ROT_REI_floor_CLT200L5S) is de rekennota van de CLT-vloerplaat terug te vinden. De resterende sectie bedraagt 91 mm, met deze sectie wordt de constructie nagerekend in de brandsituatie. De eerste laag van de CLT-plaat is 40 mm dik. Het duurt ongeveer 60 minuten voor de delaminatie van de eerste laag. Vervolgens wordt voor de volgende 25 mm inbranding met de dubbele inbrandsnelheid van 1,3 mm/min gerekend.

Duurzaamheid gebouw na een brand

Bij brand kan een stuk van de sectie wegbranden. Dit heeft twee gevolgen voor het verdere gebruik van het gebouw:

- 1. Een stuk van de overdikte is weggebrand, de resterende brandweerstand zal lager zijn dan R120
- 2. De gereduceerde sectie kan problemen geven voor de eisen van de uiterste grenstoestanden (UGT) als bezwijkgrenstoestanden (BGT) bij de normale gebruikstoestand

Het eerste deel kan opgelost worden door brandbescherming toe te passen na brand, de bouwconstructie wordt dan opgeplust door brandwerende aftimmering aan te brengen, ook de brandscheidingen kunnen hiermee



worden ge-upgrade naar het rechtens verkregen niveau na een eventuele brand. het tweede deel kan pas nagerekend worden als de metingen van de inbranding bekend zijn, maar het risico is reëel dat de constructie niet meer volstaat. Er zal dan een versterking van de constructie nodig zijn. Concreet betekent dit dat kolommen vervangen moeten worden en dat de vloerplaat versterkt moet worden. Dit kan door extra liggers toe te passen onder de plaat, of een beton opstort te voorzien bovenop de CLT-plaat.

2

Er is geen belastingcombinatie gedefinieerd voor GGT in de accidentele situatie voor de compartimentwanden. Een aantal kwalitatieve bedenkingen:

- de meeste compartimentwanden staan loodrecht op de draagrichting. Hier is de tweede, dwarse, laag vooral belangrijk voor de doorbuiging, deze wordt pas aangetast na +-60 minuten. Na 60 minuten is de compartimentwand ook gefaald;
- de wand in het compartiment met brand zal altijd onder compressie zitten, het plafond zakt, de vloer blijft waar hij is. Er zullen dus geen spleten ontstaan tussen plafond en wand.

Na het blussen door de brandweer moet in de nazorg door de gebouweigenaar aandacht uitgaan naar de gevolgen van het gebruikte bluswater. De constructie mag niet te lang nat/vochtig blijven. De afwerking moet na een brandweerinzet verwijderd worden van de constructie zodat deze kan drogen. Er kan overwogen worden of er een ontwerp voor de verspreiding van het bluswater in het gebouw mogelijk is om de invloed van bluswater zo veel mogelijk te beperken, door de vloeren bijvoorbeeld zoveel mogelijk waterdicht af te werken en tussen de compartimenten eventueel een drempel te voorzien, zodat de waterschade zoveel mogelijk beperkt wordt tot het compartiment in kwestie.

3

Er dient in het geval van een blussing door de brandweer rekening gehouden te worden met een droogtijd van minimaal 4 weken, mogelijk moeten delen van de constructie hiervoor worden opgelegegd.

3.3.2 Veilig overbruggen van hoogteverschillen

Een hoogteverschil van meer dan 0,21 meter wordt overbrugd door een vaste trap of een vaste hellingbaan. In het ontwerp is niet voorzien in een hellingbaan. In figuur 3.2 staan de minimale eisen, die aan de trap worden gesteld.

Tabel 3.2: Eisen aan een trap

Dimensie		Minimale afmeting [m]	Opmerking
Maximale overbrugging van hoogte binnen zelfde subbrandcompartiment		4	
Minimum breedte		1,20	<i>* meer dan 600 m² vloeroppervlak verblijfsgebied is aangewezen op het trappenhuis</i>
Trede	Optrede	< 0,188	
	Aantrede	0,220	
	Breedte tredevlak	0,230	Dikte van minimaal 0,05 m
Minimum vrije hoogte boven de trap		2,3	
Trapbordes		0,8 * 0,8	Bovenste trede, over de breedte van de trap, sluit aan op een vloer met een minimale oppervlakte van 0,64 m²
Trapleuning		Tussen 0,8 en maximaal 1,0	Een te overbruggen hoogteverschil van meer dan 1 m en een helling groter dan 2:3 heeft aan ten minste één zijde een trapleuning
Trapvlak		-	Gemeenschappelijke verkeersruimte met een trap (hoogteverschil > 1,5 m) is ter plaatse van



Dimensie	Minimale afmeting [m]	Opmerking
		die trap regenwerend. Deze eis geldt niet voor een trap, die uitsluitend bestemd is als noodtrap.

3

Resultaat

De trappen voldoen aan de prestatie-eisen.

3.3.3 Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie en brand- en rookontwikkeling

Een bouwwerk dient zodanig te zijn uitgevoerd, dat het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie voldoende wordt beperkt en dat brand en rook zich niet snel kunnen ontwikkelen. De eisen ten aanzien van brand- en rookklassen, waaraan de constructieonderdelen en afwerkingsmaterialen grenzend aan de binnenlucht moeten voldoen, zijn weergegeven in tabel 3.3, tabel 3.4, tabel 3.5. Tijdens de uitvoering zal de aannemer de kwaliteitseisen met productcertificaten moeten aantonen.

Tabel 3.3: Eisen aan constructieonderdelen en afwerkingsmaterialen binnen

Locatie	Eis brandklasse	Eis rookklasse	Opmerking
Extra beschermde vluchtroute			
Wanden en plafonds	B	s2	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Beloopbaar vlak (vloeren en trappen)	C _f	s1 _f	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Beschermde vluchtroute			
Wanden en plafonds	B	s2	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Beloopbaar vlak (vloeren en trappen)	C _f	s1 _f	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Overige ruimten			
Wanden en plafonds	D	s2	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Beloopbaar vlak (vloeren en trappen)	D _f	s1 _f	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1

* f=floor, geldt ook voor flauw hellende vloeren

Tabel 3.4: Eisen aan constructieonderdelen en afwerkingsmaterialen buiten

Locatie	Eis brandklasse	Eis rookklasse	Opmerking
Gevel vanaf aansluitend terrein tot een hoogte van tenminste 2,5m	B	-	Indien vloer > 5 meter aanwezig is. Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Gevel 2,5 tot 13 m	D	-	Indien NEN6068 van toepassing is geldt brandklasse B, ook achterliggende constructie bij open afwerking Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Gevel > 13m	B	-	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Gevel naar (extra) beschermde vluchtroute (galerij)	C	-	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Deur, raam, kozijn of een daaraan gelijk te stellen constructieonderdeel grenzend aan de buitenzijde	D	-	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Gevel ter hoogte van woningscheidende wand	B		Strook van 100mm als fire – stop
Dakoppervlak	Niet brandgevaarlijk	-	Bepaald volgens NEN 6063



Ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen van elke afzonderlijke ruimte (met uitzondering van het dakvlak) hoeft niet aan de eis te voldoen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een wandcontactdoos. Bij ruimten waardoor geen beschermde vluchtroute voert, is op 10% van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen van elke afzonderlijke ruimte de rookklasse niet van toepassing.

Tabel 3.5: Eisen aan toegepaste afwerking

Locatie	Eis brandklasse	Eis rookklasse	Opmerking
Schacht, koker of kanaal (inwendige doorsnede > 0,015 m²)	A2 (min. 95% van het oppervlak)	-	Uitgezonderd is een schacht die alleen is bestemd voor één of meer boven elkaar gelegen toiletruimten of badruimten en die niet door andere ruimten voert. Of het materiaal van een constructie- of bouwwerkinstallatieonderdeel wordt omsloten door een (onbrandbare) schacht, koker of kanaal
Elektrische leiding; extra beschermde vluchtroute grenzend aan binnenlucht	B2 _{ca}	s1 _(ca)	-
Elektrische leiding; beschermde vluchtroute grenzend aan binnenlucht	B2 _{ca}	s2 _(ca)	-
Elektrische leiding; overige ruimten grenzend aan binnenlucht	D _{ca}	s2 _(ca)	-
Pijpisolatie; extra beschermde vluchtroute grenzend aan binnenlucht	B ₁	s1 _(L)	-
Pijpisolatie; beschermde vluchtroute grenzend aan binnenlucht	B ₁	s2 _(L)	-
Pijpisolatie; overige ruimten grenzend aan binnenlucht en beschermde vluchtroute	D ₁	s2 _(L)	-
Pijpisolatie; (extra) beschermde vluchtroute grenzend aan buitenlucht	C ₁		
Pijpisolatie; overige ruimten grenzend aan buitenlucht	D ₁	-	-

Resultaat

Afdeling 2.9 van het Bouwbesluit stelt eisen aan de materiaal-/constructie eigenschappen. De brandklasse wordt bepaald door het samenstel van materialen dat een constructie vormt. Voor gevels geldt dat artikel 2.68 de vereiste brandklasse vaststelt voor constructieonderdelen die grenzen aan de buitenlucht. Houten gevels zijn ten aanzien van de brandklasse een aandachtspunt omdat veel houtsoorten niet zomaar voldoen aan de eisen die het Bouwbesluit daaraan stelt.

5a

Door toepassing van de NEN 6068 door de geringe onderlinge afstand tussen de gevelopeningen en in verband met de hoogte van het gebouw dienen de gevels te voldoen aan brandklasse B. De gevelafwerking bestaat uit hout en voldoet aan brandklasse B (zie certificaat in de bijlage, de details van de gevel zijn opgenomen in het detailboek). Indien word gekozen voor de bamboe-gevel met een certificaat voor brandklasse B dient geborgd te worden dat toepassing conform specificaties leverancier wordt uitgevoerd als behorende bij het certificaat. Bij het samenstellen van een gevel met houten gevelbekleding is niet alleen de aandacht voor de brandklasse van belang. Voor een lange levensduur van de gevel wordt er in de BRL 4103 "Houten en houtachtige gevelbekledingssystemen" eisen gesteld aan de juiste detaillering, uitvoering en keuze van materialen. Gevelbekleding(systemen) die zijn geleverd onder een KOMO kwaliteitsverklaring voldoen hieraan. De



brandklasse eis is de eis aan de samengestelde constructie. De openheid van het buitenblad heeft invloed op de brandklasse van de samengestelde gevel. Er wordt geen PV-installatie toegepast in de gevel.

5b

De deuren en kozijnen dienen te voldoen aan brandklasse D. Materialen, die nog niet bekend zijn, dienen aan de brandklassen te voldoen zoals aangegeven in tabel 3.3, tabel 3.4 en tabel 3.5. Er wordt geadviseerd geen hout in het zicht toe te passen in de kern van het gebouw in verband met de brandklasse B eis, er is gekozen voor een betonnen kern.

6

Het CLT en Glulam heeft brandreactieklasse D, zie ETA Bijlage 2-B (SE ETA 14-0349 CLT February 2023 EN). Een reductie tot klasse C of B kan met behandeling type ‘Burnstop’ gehaald worden. Echter is er enkel hout in het zicht binnen de woning, hier kan worden volstaan met brandklasse D, standaard aanwezig in het hout.

3.3.4 Brand- en rookcompartimentering

Een bouwwerk is zodanig dat de uitbreiding van brand naar bouwwerken op andere percelen beperkt blijft en geen gevaar oplevert voor vluchten of hulpverlening bij brand. Een brandcompartiment mag maximaal 1.000 m² bedragen. In een brandcompartiment liggen ten hoogste één woonfunctie en nevengebruiksfuncties daarvan. Echter indien sprake is van een gemeenschappelijk verblijfsgebied, dan dient dit gebied als afzonderlijk brandcompartiment te zijn uitgevoerd. Er zijn geen beschermde subbrandcompartimenten met een woonfunctie >500 m².

De WBDBO eis bestaat uit twee verschillende aspecten. Dit zijn de weerstand tegen branddoorslag (WBD) en de weerstand tegen brandoverslag (WBO). Voor het behalen van de WBD worden de WBDBO-eisen vertaald in eisen met betrekking tot benodigde brandwerendheid voor de scheidende functie. Voor diverse bouwdelen of bouwcomponenten gelden verschillende criteria conform NEN 6069, zie tabel 3.6.

Tabel 3.6: Eisen aan beperking van brand

Ruimte/onderdeel	Eis (WBDBO)	Opmerking
Besloten ruimte (<7 m hoogte)	Uitvoeren als BC; EI 60 tussen brandcompartimenten (EW naar gangzone). Indien de scheiding grenst aan een extra beschermde vluchtroute kan worden volstaan met EW 30 minuten of indien de permanente vuurbelasting in het brandcompartiment <500 MJ/m². Indien een veiligheidsvluchtroute door de ruimte voert, moet voldaan worden aan 60 minuten brandwerendheid.	Een toiletruimte, badruimte zijn hiervan uitgesloten. Vloeren tussen subbrandcompartimenten en dragende wanden dienen tevens te voldoen aan het R-criterium. Afwijkingen gelden niet voor een ruimte waardoor een veiligheidsvluchtroute voert.
Besloten ruimte (>7 m hoogte)	Uitvoeren als BC; EI 60 tussen brandcompartimenten (EW naar gangzone). Indien de scheiding grenst aan een extra beschermde vluchtroute kan worden volstaan met EW 30 minuten.	Een toiletruimte, badruimte zijn hiervan uitgesloten. Vloeren tussen subbrandcompartimenten en dragende wanden dienen tevens te voldoen aan het R-criterium.
Gemeenschappelijk verblijfsgebied	Uitvoeren als afzonderlijk BC.	-
Brandweerlift	Liftschacht uit te voeren EW 60 en voorzien van voorportaal (2x 30 EW)	Het ontwerp van het gebouw voorkomt het in de schacht stromen van bluswater. Dit kan worden gerealiseerd door het aanbrengen van afwatergoten of de vloer van de lifttoegangen verhoogd te maken ten opzichte van de overige ruimten. indien niet mogelijk om te voorkomen mag



Ruimte/onderdeel	Eis (WBDBO)	Opmerking
		worden voorzien in een afwateringsinstallatie. Bron: NEN-EN 8172
Liftschacht personenlift+ technische voorzieningen	Lift(schacht) is opgenomen binnen de Extra Beveiligde Vluchtroute, de permanente vuurlast blijft <3.500 MJ.	De liftschacht (inclusief constructieonderdelen aan de binnenzijde van de schacht) moeten voldoen aan brandklasse B en aan rookklasse S2.
Technische ruimte >50 m² of bestemd voor een verbrandingstoestel >130 kW	Uitvoeren als brandcompartiment; EI 60 tussen brandcompartimenten en EW 60 naar gangzone.	Indien kleiner dan 50 m², maar bestemd voor één of meer verbrandingstoestellen met een totale nominale belasting van meer dan 130 kW is compartimentering tevens noodzakelijk
Extra beschermde vluchtroute	Route voert niet door een brandcompartiment. Wanden tussen een BC en extra beschermde vluchtroute uitvoeren in EW.	
Scheiding tussen (beschermde) subbrandcompartimenten	Eisen aan E(W) en WRD (zie tabel 3.7)	Wanden rondom beschermde subbrandcompartimenten uitvoeren in EW en wanden tussen subbrandcompartimenten E
Doorvoeringen, naden en schachten	30 of 60 EI (zie § 3.3.6)	Eisen afhankelijk van wijze van compartimentering en/of toegepast materiaal
Deurconstructies in brandscheidingen	EW (aanvullend EI 15 indien erlangs gevlucht moet kunnen worden of er langere tijd mensen verblijven).	In het geval van gebieden aangeduid als opvangcapaciteit geldt een aanvullende EI-eis. In de vluchtrichting geldt altijd een E-eis (om rookverspreiding te voorkomen (zie ook tabel 3.7)).
Tussen onafhankelijke vluchtroutes	Afhankelijk van de situering	Minimale eis EW 30
Opslag van gevaarlijke stoffen	EI	In plaats van EW
Brandoverslag naar ander perceel	WBDBO minimaal 30 minuten.	Per project beoordelen aan de hand van spiegelsymmetrie. Zie paragraaf 3.3.8

Waarbij:

- BC Brandcompartiment
- E Brandwerendheid betrokken op vlamdichtheid
- I Brandwerendheid betrokken op temperatuur
- W Brandwerendheid betrokken op warmtestraling

Tussen twee brandcompartimenten dient de WBDBO-eis tweezijdig te worden uitgevoerd. Tussen een brandcompartiment en een extra beschermde vluchtroute (EBV) is dit enkelzijdig aan de BC-zijde.

Indien eenzijdig langs een brandcompartimentsscheiding gevlucht moet kunnen worden, bijv. in een atrium, besloten binnentuin of enkele vluchtroute op een open galerij, dient op 1 meter afstand een stralingsflux kleiner dan 1 kW/m² gemeten te worden bij een temperatuur van maximaal 45 graden en een zichtlengte niet kleiner dan 100 meter. Anders wordt er een aanvullende EI eis gesteld.

Een brandcompartiment is ingedeeld in één of meerdere subbrandcompartimenten. Een beschermde vluchtroute ligt niet in een subbrandcompartiment. Een verblijfsgebied ligt in een subbrandcompartiment. Elke appartement is uitgevoerd als separaat brandcompartiment en tevens (beschermde) subbrandcompartiment.



Tabel 3.7: Eisen ten behoeve van veilig vluchten (subbrandcompartimentering)

Ruimte / onderdeel	Eis (WRD)	Opmerking
Subbrandcompartiment naar ander subbrandcompartiment	R _a	Bepaald volgens NEN 6075 Brandweerstand in E
Subbrandcompartiment naar een besloten ruimte, waardoor een beschermde vluchtroute voert	R _a	Bepaald volgens NEN 6075
Subbrandcompartiment naar een beschermd subbrandcompartiment (gelegen in een ander subbrandcompartiment)	R ₂₀₀ en andersom R _a	Bepaald volgens NEN 6075
(Beschermd) Subbrandcompartiment naar een besloten ruimte, waardoor een (extra) beschermde vluchtroute voert	R ₂₀₀	Bepaald volgens NEN 6075. Bouwdelen in de vluchtroute uitvoeren in E (in vluchtrichting)
Beschermd subbrandcompartiment naar andere beschermd subbrandcompartiment	R ₂₀₀ met 20 minuten E-criterium	Bepaald volgens NEN 6075. Waarbij voor de bepaling van de brandwerendheid van de scheidende functie van een scheidingsconstructie alleen rekening wordt gehouden met het beoordelingscriterium vlamdichtheid van de afdichting
Tussen een extra beschermde vluchtroute en een extra beschermde vluchtroute in een trappenhuis	R ₂₀₀	Bepaald volgens NEN 6075
Tussen onafhankelijke vluchtroutes	Afhankelijk van de situering	
Subbrandcompartiment naar een besloten ruimte waardoor een beschermde vluchtroute voert	R _a	Bepaald volgens NEN 6075

NOOT: Bovenstaand overzicht is op basis van de NEN 6075 eisen aan rookwerendheid opgesteld.

Waarbij:

E Brandwerendheid betrokken op vlamdichtheid

R Rookeis op totaal lekverlies

WRD Weerstand tegen RookDoorslag

Resultaat

De compartimenten voldoen aan de maximale omvang van 1.000 m² en maximale omvang van 500 m² voor het subbrandcompartiment. De benodigde WBDBO en WRD is per scheiding aangegeven op de tekeningen in bijlage 1.

Voor het behalen van de brand- en rookwerendheid voor de scheidende functie is aan deze eisen voldaan, mits het brandveiligheidsconcept zoals weergegeven in bijlage 1 wordt toegepast in de verdere uitwerking. Ieder appartement is in basis een apart brandcompartiment en dient een WBDBO van 60 minuten te hebben. De vluchtroute is een extra beschermde vluchtroute. De brandwerendheid tussen de brandcompartimenten (woonfunctie) en de extra beschermde vluchtroute bedraagt 30 minuten WBDBO, naar het voorportaal brandweerlift geldt 60 minuten WBDBO.

7

De wanden zijn HSB wanden afgewerkt met gips en worden met WCD uitgevoerd conform opgave van de leverancier. De wand naar de gang is onderdeel van de betonnen kern. De vloeren zijn afgewerkt met een afwerkvloer op het CLT waardoor het hout niet meteen blootgesteld is aan een eventuele brand. De plafonds, kolommen en liggers zijn deels in het zicht, dit hout is meteen blootgesteld aan de brand. In de berekeningen is rekening gehouden met delaminatie (sterkte bij brand en brandwerendheid is geborgd). Leidingen lopen door (traditionele) schachten.



Voor het ontwerp betekent de eis aan de weerstand tegen rookdoorgang tussen de appartementen en naar de extra beveiligde vluchtroute een R_{200} eis. Deze eisen gelden ook voor horizontale scheidingen. Deze eis wordt behaald met de toegepaste constructieonderdelen, die voldoen aan het S_{200} -criterium.

Om de rookwerendheid te kunnen behalen dienen alle kieren en naden te worden gekit. Dit geldt ook voor de afwerkingen rondom doorvoeringen. In paragraaf 3.3.6 wordt verder ingegaan op de eisen gesteld aan doorvoeringen en schachten.

3.3.5 Deuren

Deuren in een wand, waarvoor een WBDBO eis geldt, moeten voorzien in de benodigde WBDBO- en WRD-eisen en moeten zelfsluitend worden uitgevoerd (S_{200} deur inclusief kozijn in het geval van een woning aan corridor). De voordeuren van de appartementen die grenzen aan de extra beschermde vluchtroute (in pandige corridor), moeten worden voorzien van een door middel van rookmelder gestuurde vrijloopdranger (inclusief voeding).

Zelfsluitende deuren zijn niet verplicht voor de appartementen, waarbij de woningtoegangsdeur grenst aan de buitenlucht.

Controle en onderhoud van de toegepaste vrijloopdrangers dient in de gebruiksfase geborgd te kunnen worden. De opdrachtgever dient de beste positie te bepalen voor de sturing van de dranger. De dranger dient te worden geactiveerd door:

- Een rookmelder in het appartement* óf;
- een rookmelder in de gemeenschappelijke verkeersruimten óf;
- een rookmelder, die geïntegreerd is in de dranger.

** De sturing van de woningtoegangsdeur mag gecombineerd worden met de NEN 2555 branddetectie in de hal van het appartement.*

Resultaat

Alle woningtoegangsdeuren dienen voorzien te worden van een op een rookmelder gestuurde vrijloopdranger.

3.3.6 Doorvoeringen, schachten en naden

Eventuele doorvoeringen zullen moeten voldoen aan de WBDBO- en WRD eis, welke geldt voor het betreffende bouwdeel of component waar de doorvoering doorheen gaat. Vaak worden daar maatregelen voor getroffen, zoals brandmanchetten, kleppen of minerale wol schaaldelen. De WBDBO- en WRD-eis tussen twee ruimten is ook van toepassing op schachten. Soms kan de WBDBO ook worden gesommeerd. Echter dit moet dan wel als zodanig zijn getest. Schachtwanden en meterkastvloeren dienen enkelzijdig 60 minuten brandwerend of dubbelzijdig 30 minuten uitgevoerd te worden. Dit geldt ook voor de doorvoeringen. Naden en kieren dienen gasdicht afgewerkt te worden om aan de WRD-eis ten aanzien van lekverliezen te voldoen.

Afwerken van doorvoeringen:

- Materiaalafwerking van de schacht, kokers en kanalen (doorsnede kleiner dan $0,015 \text{ m}^2$) dient te voldoen aan brandklasse A2, bepaald volgens NEN-EN 13501-1 over een diepte van 10 mm (onbrandbaar aan buitenzijde).
- Bij toepassing van brandbare materialen in schachten tussen twee brandcompartimenten zal altijd rekening moeten worden gehouden met de eisen aan de weerstand tegen branddoorslag. Dit betekent dat doorvoeringen in de schacht (indien deze meerdere appartementen verbindt) brandwerend dienen te worden afgewerkt. Op basis van NEN 6069 geldt voor doorvoeringen, naden en schachten (schachtwand en schatvoet) altijd EI.
- De 5% regel is van toepassing voor het afwijken (vrijstelling) op de eisen gesteld aan elektrische leidingen en pijpsolatie.
- Naden mogen ten hoogste een breedte hebben van 0,5 mm, maar worden op basis van de NEN 6075 eisen in principe altijd afgekit.



Resultaat

De schachten zijn in elk appartement op dezelfde plek gepositioneerd. Hieruit blijkt dat de schachten verticaal in verbinding met elkaar staan. Uitzondering is de schacht van de appartementtype 3A op de tweede verdieping, de schacht verspringt hier i.v.m. de aanwezige vide op de eerste verdieping. Aandacht voor vereiste afwerking van de verticale schacht. De schachten dienen enkelzijdig (van buiten naar binnen) als 60 minuten brandwerend uitgevoerd te worden (zie bijlage 1).

De WTW-unit valt binnen het brandcompartiment van het appartement. De tussen appartementen gedeelde toe- en afvoer lopen via een gesloten schacht. Deze schachtwand heeft een WBDBO-eis van enkelzijdig 60 min. en een WRD-eis van R200 (naar het appartement toe en naar een ander appartement). Om aan beide criteria te voldoen worden er voor de invulling van de WBDBO-eis brandkleppen geplaatst ter hoogte van de brandscheiding op de schachtwand en voor de invulling van de WRD-eis wordt er in zowel de toevoer als de afvoer een terugslagklep geplaatst die dichtvalt bij stroomuitval of tegen stromende lucht. Door de afdichting van de terugslagklep wordt lekverlies beperkt en stroomt er geen koude en/of warme rook het kanaal in. In deze rapportage is een expert judgement rapport hierover toegevoegd. In dit project voldoen wij aan optie 2 uit bijlage 1. Indien nodig wordt de rookwerendheid bepaald volgens NEN6075 bijlage B.

8

Indien gekozen wordt voor een afwijking op basis van rookgestuurde kleppen (conform NEN 6075) wordt het totale installatieconcept ingediend op basis van gelijkwaardigheid en ter toetsing voorgelegd aan bevoegd gezag.

3.3.7 PV-installatie

Aanvullende eisen bij toepassing van zonnepanelen op het dak volgen niet uit het Bouwbesluit. Mogelijk stelt de verzekeraar aanvullende eisen aan de toe te passen materialen indien een PV-installatie op het dak wordt gelegd. De constructie wordt uitgevoerd met voldoende sterkte en is voorzien in toetreding van het dak.

7

Omdat er hout wordt toegepast dient mogelijk bij de opbouw van het dak zo te worden opgebouwd dat bij een brand aan de onderzijde van de kap de temperatuur aan de bovenzijde voldoende laag blijft (op basis van de standaard brandkromme), zodat materialen aan de bovenzijde (PV-installatie) niet gaan ontbranden zolang deze direct boven de brand nog niet is bezweken. Andersom kan het ontbranden van panelen een risico zijn voor het ontbranden van de kap aan de onderzijde of zelfs bezwijken. Een brand in de PV-installatie kan mogelijk een tijd ongedetecteerd blijven. Op basis van onderstaande informatie is inzicht gegeven in de geldende praktijkrichtlijnen voor het plaatsen van een PV-installatie op het dak.

Risico's

Zonnepanelen op (platte) daken brengen verhoogde risico's en uitdagingen met zich mee.

- In het geval van brand kan de warmte onder de zonnepanelen kan blijven zitten, dat resulteert in verhoogde vlamverspreiding via dakbedekking of brandbare isolatiematerialen.
 - In-dak (geïntegreerde zonnepanelen NEN 7250) systemen dienen met voldoende afstand tot de constructie te worden aangebracht.
 - De achterkant van de panelen dienen op afstand van het dakbeschoot/isolatie te worden geplaatst.
- Er dient ook rekening gehouden te worden met de extra belasting van het dak bij diverse weersomstandigheden. Sneeuwophoping of water op het dak kan leiden tot een te hoog gewicht, waardoor er instortingsgevaar kan ontstaan.
 - De dakbelasting moet berekend en gevalideerd worden. Als basisberekening van de dakbelasting dient een sneeuwbelasting van minimaal 40 cm, beter 70 cm, gehanteerd te worden, exclusief veiligheidsmarge.
 - In de (her)berekening van de daken, dient rekening gehouden te worden met de invloed van de panelen op de windbelasting (neer en opwaarts effect).



- De panelen en omvormers dienen goed onderhouden te kunnen worden en schoongemaakt te kunnen worden. Dit om rendement verlies en brandrisico te voorkomen.
 - Jaarlijkse visuele controle op glasbreuk en loshangende onderdelen en kabels.
 - Jaarlijkse thermo grafische controle bij vollast van ieder paneel.
- De constructie van de PV-panelen, met de bijbehorende kabeldoorvoeringen, kan lekkage en/of condensatie veroorzaken, met alle gevolgen van dien.
- Indien er sprake is van brandcompartimentering binnen het gebouw dient bij de plaatsing van een installatie rekening gehouden te worden met de ondergelegen brandscheidingen.
 - Het kabeltraject door brandwerende muren moet over een equivalente brandwerendheid beschikken dan de brandwerende muur.
 - Bovendakse kabeltrajecten over brandmuren moeten geleid worden over de brandwerende muur d.m.v. een kabelgoot. Kabels die over een brandmuur lopen worden bestreken, met een aan de weersomstandigheden (inclusief UV) aangepast brandwerende coating, minimaal 2m links en rechts van de brandmuur.
- Te allen tijde Rook Warmte Afvoer installaties (RWA), lichtkoepels en lichtkoepels met RWA-functie vrijhouden.
- Een PV-paneel dat licht ontvangt blijft onder spanning staan en stroom leveren. De installatie moet minimaal van een manuele DC-schakelaar (NEN 9090) worden voorzien. Niet kunnen schakelen kan inhouden dat bij brand de brandweer maar zeer beperkt ingrijpt.

Neem altijd vóór plaatsing van een PV-installatie contact op met de verzekeraar of de situatie verzekerd kan worden.

Voorwaarden aan daken voor toepassing PV-installatie

De randvoorwaarden voor plaatsing van zonnepanelen worden met name aan het dakbedekkingspakket (en -constructie) gesteld:

- Type materialen
- Drukvastheid isolatie
- Conditie dakbedekkingsconstructie
- Draagkracht onderconstructie (en weerstand tegen windbelasting)

In een ideale situatie worden PV-panelen gemonteerd op daken met een onbrandbare dakconstructie. Zijnde Euroklasse A of NFPA klasse I. Het dakbeschot is vervaardigd uit beton geïsoleerde sandwichpanelen of een metalen daek opbouw welke allemaal zijn geïsoleerd met minerale wol. Daarbovenop een enkel laag waterkerende dakbedekking van PVC / EPDM). Of een onbrandbare scheidingsplaat van gips op de PIR-isolatie en bitumenvrije dakbedekkingsmaterialen; indien PIR correct wordt toegepast in het dakbedekkingspakket:

- Polyisocyanuraat (PIR) FM approved met de Euro brandklasse B geïsoleerde daken zijn acceptabel met een met PVC of EPDM enkel laag bedekkingen. Polyisocyanuraat (PIR) geïsoleerde daken kunnen acceptabel zijn als het materiaal is bedekt met onbrandbare materialen (dat wil zeggen (non)ferro metalen, cementvezelboard, minerale wol (Euro klasse A of NFPA klasse I) en dergelijke). Geen bitumineuze massa toepasbaar.
- Indien PIR isolatie is toegepast dient bij de aanleg van de PV-installatie erop gelet te worden dat het kabeltraject nooit door de schuimisolatie (of andere brandbare dak materialen) leidt.
- Bij aanleg van het dak dient er rekening gehouden te worden of het dak (en de toegepaste isolatie) de extra belasting van de panelen en de hulpapparatuur aan kan. Maar houdt ook rekening met het feit dat wandelen op het dak essentieel is voor onderhoud aan PV-panelen.
- De uitvoering van de dakbedekkingswerkzaamheden dient te geschieden conform het hierover gestelde in BRL 4702, de Vakrichtlijn Gesloten Dakbedekkings-systemen.



- Brandgevaarlijke detailleringen uitvoeren conform NEN 6050.
- De weerstand tegen windbelasting dient te worden bepaald volgens NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011 nl, NEN 6707 en NPR 6708.
- De warmteweerstand van de dakbedekkingsconstructie dient te worden berekend volgens de laatste versie van NEN 1068.
- Aanvullende voorwaarde die aan het dak wordt gesteld is de toetreding tot het dak (niet in het minste ook in relatie tot een mogelijke brandweerinzet): De daken met een PV-installatie moeten snel bereikbaar zijn via een afsluitbare toegang. Werken op het dak dient conform de Arbo-richtlijnen te kunnen geschieden.
- Minimaal wordt een manuele, bij voorkeur automatische DC schakelaar voorzien per omvormer zodat de panelen kunnen worden afgeschakeld van de omvormer. Noot: een paneel dat licht ontvangt blijft onder spanning staan en stroom leveren. Met oplopende kosten (voor dit schakelsysteem) kan dat: o Per omvormer/sectie o Per sectie o Per rij o Per paneel Niet kunnen schakelen kan inhouden dat bij brand de brandweer maar zeer beperkt ingrijpt.
- Volg altijd de montagespecificaties strikt op van de zonnepanelenproducent.

9

Advies van de brandweer is om, indien er PV-panelen over de onderliggende brandscheidingen van de woningen worden geplaatst. Ter plaatse van de woningscheidende wand deze dan te onderbreken op 0,5 meter afstand aan weerszijde of de onderliggende dakconstructie brandwerend uitvoeren.

3.3.8 Brandoverslag

Voor het behalen van de WBDBO tussen twee brandcompartimenten via de buitenlucht is de WBO (Weerstand tegen Brand Overslag) bepaald via NEN 6068. Wanneer de stralingsflux meer dan 15 kW/m^2 bedraagt, dienen brandwerende voorzieningen te worden getroffen aan de gevel om aan de gestelde WBDBO-eisen te voldoen. Bij brandoverslag wordt de stralingsflux van de uitslaande vlammen berekend. Deze stralingsflux wordt berekend middels het softwareprogramma Pintegraal welke rekent conform NEN 6068. De maximale stralingsflux die de ontvangende gevel van het brandcompartiment mag aanstralen is 15 kW/m^2 . Als de stralingsflux meer dan 15 kW/m^2 bedraagt, betekent het dat er voldoende afstand is tussen de brandcompartimenten. Op deze manier voldoet de WBDBO door de aanwezige afstand.

Wanneer de stralingsflux meer dan 15 kW/m^2 bedraagt, dienen brandwerende voorzieningen te worden getroffen aan de gevel om aan de gestelde WBDBO eisen te voldoen. Indien de gevel goed bereikbaar is en er geen verblijfsvloer hoger gelegen is dan 20 meter mag er gereduceerd gerekend worden.

BPC heeft een 'expert judgement beschouwing' verzocht op de beschreven maatregelen in dit onderdeel van deze rapportage. Bij een positief oordeel, namelijk dat de uitwerking in deze rapportage wordt onderschreven als brandveilige oplossing, wordt geen gecertificeerde VBB-installatie in het gebouw toegepast als gelijkwaardigheid.

Resultaat verticale brandoverslagrisico's

De NEN 6068 is van toepassing omdat de onderlinge afstand tussen openingen in de gevel van de appartementen 600 millimeter bedraagt gemeten in tekening DO20202. De berekening is uitgevoerd in de maatgevende situatie tussen de onder elkaar gelegen appartement type C. Er is niet gereduceerd gerekend in verband met de aanwezige verblijfsvloer gelegen hoger dan 20 meter en de houten constructie.

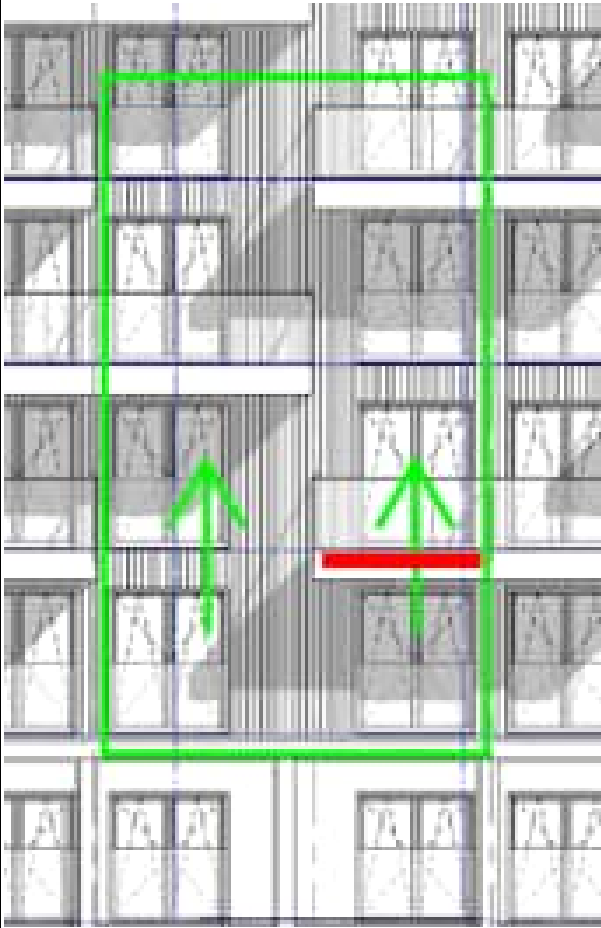
16

Op basis van de berekening is vastgesteld dat de kans op brandoverslag door de aanwezige borstwering voldoende klein is. De maximale stralingsflux van 15 kW/m^2 wordt niet overschreden. Er zijn geen aanvullende brandwerende voorzieningen benodigd, naast de balkons die voldoende brandwerend worden uitgevoerd.



Onderkent wordt dat de NEN 6068 niet ontworpen is voor een woning waarbij er ook sprake is van brandbare materialen in de constructie. Dit is een van de redenen waarom niet-gereduceerd is gerekend en er een marge is aangehouden ten opzichte van de 15 kW/m².

Tabel 3.8: Situatieweergave stralingsflux verticale brandoverslag

Situatieweergave	Uitslagwaarde
	Positief Maatgevende situatie (woningtype C) Stralingswaarde 13,2 kW/m ²
	Uitgangspunt is de brandwerende uitvoering van de balkons met 30 minuten sterkte bij brand en voldoende afscherming, zie bijlage voor de volledige NEN 6086 berekening.

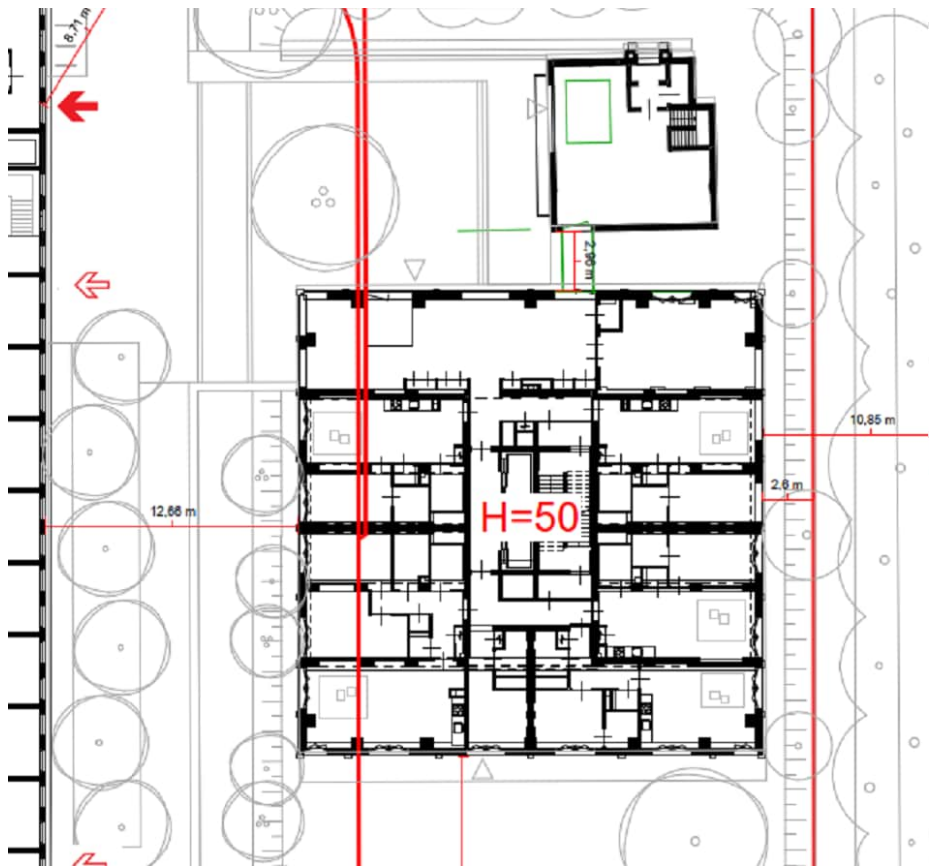


Resultaat horizontale brandoverslagrisico's inwendige hoeken

Er zijn geen inwendige hoeken met een verhoogd brandoverslagrisico.

Resultaat horizontale brandoverslagrisico's naar belendingen

Rondom fase 1 zijn meerdere gebouwen aanwezig, de onderlinge afstanden zijn hier onder in het figuur en tabel weergegeven.



Figuur 3.1: Situatie (bron: tekening DO20000.)

16

Tabel 3.9: Afstanden tot erfgrens/compartiment

Gevel	Afstand (m)	Tot	Bijzonderheden
Noord	> 2,96	Bestaande bouw op perceel	Oude woonhuis wordt bewaard en waarschijnlijk onderdeel van de ontwikkeling van het woongebouw, dit object valt buiten de scope van deze rapportage, wordt gezien als separaat brandcompartiment. Mogelijk komt er een verbindingsgang, deze zal later worden uitgewerkt. In de paragraaf hieronder wordt verder ingegaan op dit object.
oost	2,62	Spiegelsymmetrie tot erfgrens	Voldoet, hoogste stralingswaarde 13,8 kW/m² spiegelsymmetrisch. Bestaand politiebureau ligt op meer dan 10,85 meter, stralingswaarde hier bedraagt 4,0 kW/m². Fase 2 ligt op nog grotere afstand (12,66 m.)
Zuid	27	Erfgrens	-



Gevel	Afstand (m)	Tot	Bijzonderheden
West	12	Hoofdweg fase 2	Afstand voorziet in voldoende bijdrage, hoogste stralingswaarde 3,4 kW/m ² .

Op basis van berekeningen zijn geen aanvullende brandwerende voorzieningen benodigd. De afstanden naar de erfgrans ligt op minimaal 2,62 meter en op basis van spiegelsymmetrie 5,24 meter met een maximale stralingswaarde van 13,8 kW/m². De werkelijke afstand tot de naastgelegen bestaande objecten (politie bureau en fase 2 (voormalig kantoor) liggen op ongeveer 2x zo’n grote afstand. De werkelijke straling ligt daarmee ruim onder

11*

Volledige berekeningen bijgevoegd in bijlage 2 van dit rapport. Om te voorkomen dat er bij een uitslaande brand een risico is op brandvoortplanting in de gevel gaat er extra aandacht uit naar het gesloten gevelblad met brandklasse B en eventuele aansluitingen. Er is niet gereduceerd gerekend en de aanwezige balkons worden voldoende brandwerend uitgevoerd met 30 minuten sterkte bij brand en een minimale overstek van 20 centimeter brandwerendheid.

10

Omdat het gaat om een woning met een beperkte hoeveelheid hout in het zicht is er gekozen om een marge aan te houden voor het risico op brandoverslag door onder de grenswaarde van 15 kW/m² te blijven. Daarnaast is er tevens niet gereduceerd gerekend om de maximale marge te behalen in de beoordeling conform NEN 6068.

17

Resultaat horizontale brandoverslagrisico's naar oude woonhuis

Het oude woonhuis op het perceel wordt bewaard en waarschijnlijk onderdeel van de ontwikkeling van het woongebouw, dit object valt echter buiten de scope van deze rapportage en aanvraag. Omdat er nog onduidelijkheid is over het ontwerp en de uiteindelijke uitvoering zijn er slechts voorlopige berekeningen gemaakt om het brandoverslagrisico van en naar dit object in te schatten. Het maatgevend scenario voor de overslagberekeningen is gebaseerd op appartement type C. Het woonhuis ligt op de begane grond op een kleine 3 meter afstand van de entree (EBV) en een technische ruimte (gesloten gevel). Op de eerste verdieping is een appartement type A gelegen.

Mogelijk wordt de woontoren gebouw voor het ontwerp (en de eventueel noodzakelijke brandwerende voorzieningen in het brandcompartiment van de woning (binnen naar buiten en buiten naar binnen en of in de verbindingsgang) zijn getroffen. Indien van toepassing worden in de bouwphase extra voorzieningen getroffen zoals aftimmering voor de ramen om brandoverslag tussen de objecten te voorkomen. De brandscheiding ligt (voorlopig) volledig op het oude woonhuis.

3.3.9 Veilig vluchten

Het principe van veilig vluchten gaat voor een woonfunctie uit van zelfredzame personen en volgens dit principe dient een vluchtroute altijd te leiden naar aansluitend terrein en vanaf daar (onbelemmerd) naar de openbare weg.

De vluchtwegen dienen minimaal te voldoen aan de volgende criteria:

- De gecorrigeerde loopafstand bedraagt maximaal 30 meter tussen een punt in een gebruiksgebied en tenminste één uitgang van het subbrandcompartiment, waarin dat gebruiksgebied ligt.
- De vluchtroute dient een vrije doorgang van ten minste 0,85 meter breed te hebben en een vrije hoogte van tenminste 2,1 meter.
- Een trappenhuis waarop meer dan 600 m² verblijfsgebied is aangewezen heeft een minimale breedte van 1,2 meter.



De brandscheiding tussen gang en trappenhuis dient een brandwerendheid van 30 minuten met EW-criterium te hebben. Deze eis geldt, omdat de vluchtroute in het ontwerp door een besloten ruimte voert en het trappenhuis niet direct naar aansluitend terrein leidt.

Resultaat veilig vluchten binnen (beschermd) subbrandcompartiment

De appartementen voldoen aan de maximale loopafstand en hebben de minimaal vereiste vrije breedte en hoogte van 0,85 meter respectievelijk 2,1 meter.

Resultaat veilig vluchten vanaf de uitgang subbrandcompartiment

Vanuit de woning kan er twee kanten op worden gevlucht door de corridor (besloten ruimte), door de gang lopen de twee vluchtroutes door dezelfde ruimte, beide afstanden hebben een maximale vluchtafstand van 30 meter.

Via de corridor kunnen twee onafhankelijke trappen (wokkeltrap) worden bereikt. Deze vluchtroute heeft overal een breedte van minimaal 0,85 meter en een hoogte van meer dan 2,3 meter. De wokkeltrap heeft een minimale breedte van 1,2 meter omdat meer dan 600 m² verblijfsgebied aan woonfunctie is aangewezen op de trap.

Tabel 3.10: Eisen aan trappen(huis)

Variant	Minimale breedte trap [m]	Bijzonderheden
Hoofdttrap 1	1,20	Wokkeltrap
Hoofdttrap 2	1,20	Wokkeltrap

12*

Er zijn een tweetal situaties op de begane grond en een drietal situaties per verdieping waarin de woning toegangsdeuren niet recht tegenover elkaar liggen maar in een hoek van 90 graden. Deze deuren zijn reeds voorzien van een door een rookmelder gestuurde vrijloopdranger, hierdoor kan er in principe veilig langs deze deur worden gevlucht. Verder is er geen sprake van een samenvallende vluchtroute of doodlopend eind. Op basis van artikel 1.3 van het Bouwbesluit wordt een afwijking toegepast op de prestatie-eis van artikel 2.104 lid 2. In aanvulling met een extra detectie en sturing van de vrijloopdranger op de gang.

Voor de gelijkwaardigheid wordt de automatische rookmelder aan de gangzijde uitgevoerd conform de NEN2535 bijlage C. Het rookcriteria R200 is tevens onderdeel van de gelijkwaardigheid, dit betekend dat er S200 componenten worden toegepast. De vrijloopdranger is aan de gangzijde gemonteerd om het onderhoud en controle te kunnen borgen zonder de woning te hoeven betreden.



Figuur 3.2 Deuren met 90 graden situaties

3.3.10 Inrichting van de vluchtroutes

De deuren in de vluchtroute moeten handmatig, zonder losse voorwerpen, in de vluchtrichting kunnen worden geopend. In de praktijk worden deze meestal uitgevoerd met een draaiknopcilinder. Deuren die toegang geven



naar een gemeenschappelijk trappenhuis dienen het trappenhuis in te draaien. De toegepaste materialen in de vluchtroute moeten voldoen aan tabel 3.3.

De maximale toegestane vuurlast in de extra beschermde vluchtroute die voert door een trappenhuis is 3500 MJ per bouwlaag (inclusief aangrenzende gangen). Omdat de dakconstructie hoog in het trappenhuis ligt, levert de vuurlast van het dak betrekkelijk minder gevaar op dan de vuurlast van overige constructieonderdelen en kan daarop een reductie van 50% worden toegepast (deze reductie is niet toegestaan bij een veiligheidsvluchtroute).

Resultaat

In het gebouw zijn de vluchtroutes vanuit de appartementen extra beschermde vluchtroutes. De trappenhuisen hebben de status extra beschermde vluchtroute. De kern waar door gevluht wordt bestaat uit beton.

De draairichting en het deurbeslag van de deuren is opgenomen in bijlage 1. De deuren in de vluchtroute zijn handmatig, zonder losse voorwerpen, in de vluchtrichting te openen.

De meterkasten met o.a. Ziggo (of gelijkwaardige) apparatuur vallen binnen de Extra Beschermde Vluchtroute (EBV). De brandscheiding loopt over de vloer en is per bouwlaag afgescheiden. Van de deur naar de EBV voorziet het buitenblad in brandklasse B als zijnde constructieonderdeel dat grenst aan de binnenlucht van een EBV. De cumulatieve vuurlast van de meterkasten is per bouwlaag minder dan 3.500MJ. De forfaitaire rekenwaarde voor een volwaardige meterkast heeft conform de NEN 6060 een rekenwaarde van 50MJ. Het totale aantal incl. overige aanwezige vuurlast valt hiermee ruim onder de maximaal toegestane grenswaarde.

19

Ook de inrichting van de meterkast voldoet aan de installatietechnische voorwaarden voor veilige aanleg, omdat er toch sprake is van een ontstekingsrisico worden de deuren uitgevoerd als brandwerende deur (30 minuten brandwerendheid) het rookcriterium is niet van toepassing op de deur.

3.3.11 Verlichting

Voor de (extra) beschermde vluchtroute geldt dat er verlichting aanwezig moet zijn. Deze verlichting zorgt op de route naar buiten voor minimaal 1 lux aan verlichtingssterkte op de vloer van de vluchtroute en dient te zijn aangesloten op een voorziening voor elektriciteit conform NEN 1010.

Resultaat

De extra beschermde vluchtroute door de corridor en het trappenhuis zijn voorzien van verlichting.

3.3.12 Noodverlichting

Noodverlichting is niet verplicht voor een woongebouw (woonfunctie en bergingen; overige gebruiksfunctie).

Resultaat

Noodverlichting is niet verplicht voor een woongebouw (woonfunctie en bergingen; overige gebruiksfunctie). Noodverlichting wordt geadviseerd voor de vluchtroute en de trappenhuisen in verband met het ontbreken van daglichttoetreding.

3.3.13 Vluchtroute aanduiding

Vluchtroute aanduiding is niet verplicht in een woongebouw.

Resultaat

Vluchtroute aanduiding is niet verplicht.



3.3.14 Alarmering in geval van brand

Om vroegtijdig te kunnen vluchten moeten de bewoners kunnen worden gealarmeerd in geval van brand. Voor de woonfunctie geldt dat huisrookmelders conform de NEN 2555 toegepast worden.

Resultaat

De appartementen worden voorzien van rookmelders. De rookmelders dienen te worden geplaatst in iedere ruimte tussen een verblijfsruimte en een stijgpunt / de uitgang, conform de NEN 2555. De precieze plaatsing dient door de installateur te worden bepaald. Er dient in ieder geval rekening te worden gehouden met minimaal 1 rookmelder per appartement.

3.3.15 Blusmiddelen

Het plaatsen van brandslanghaspels is niet verplicht in een woongebouw.

Resultaat

15

Er wordt geadviseerd om de technische ruimten te voorzien van een geschikte handbrandblusser. Indien er sprake is van een fietsenstalling of het stallen van scootmobielen verdient het aanbeveling om een blusser te plaatsen geschikt voor branden met lithium-ion accu's (F-500/ AVD blusstof).

3.3.16 Repressieve inzet

Het woongebouw moet goed bereikbaar zijn voor een veilige hulpverlening en moet een toereikende bluswatervoorziening hebben. In het binnenstedelijk gebied liggen brandkranen op een maximale onderlinge afstand van 80 meter als primaire waterwinning.

Het gebouw moet op basis van de hoogte worden voorzien van een droge blusleiding.

Omdat het gebouw hoger is dan 20 meter moet er tevens worden voorzien in een brandweerlift (met voorportaal).

BPC heeft een *'expert judgement beschouwing'* verzocht op de beschreven maatregelen in dit onderdeel van deze rapportage. Bij een positief oordeel, namelijk dat de uitwerking in deze rapportage wordt onderschreven als brandveilige oplossing, wordt geen gecertificeerde VBB-installatie in het gebouw toegepast als gelijkwaardigheid.

De repressieve inzet lever nog informatie aan ten behoeve van de locatie van de DBL-aansluitpunten.

Resultaat

De brandhydranten zijn gepositioneerd conform bijlage 1. De hydranten zijn binnen 40 meter van de brandweertoegang aanwezig.

De opstelplaats voor het brandweervoertuig is in de nabijheid van de brandweeringang (binnen 10 meter) mogelijk, de exacte locatie is conform bijlage 1. Het terrein rondom het gebouw is niet geschikt voor een brandweervoertuig, de hoofdingang is aangewezen als brandweeringang.

13

Er zijn vloeren hoger dan 20 meter ten opzichte van meetniveau. Een droge blusleiding en brandweerlift zijn daarom noodzakelijk. De kern van het gebouw bestaat uit beton. Bij de uitvoering van de brandweerlift zal in het UO rekening worden gehouden met de eisen in de NEN-EN 81-72:2020 bijlage D 'Bescherming tegen water' om de instroom van bluswater zoveel mogelijk te voorkomen.

De schacht van de brandweerlift is 60 minuten brandwerend. De brandweerlift beschikt over een veilige voorruimte. Wel dient het instromen van bluswater in de liftschacht te worden voorkomen. Dit is mogelijk



gemaakt door het aanbrengen van afwatergoten in de vloer van de lifttoegang. In de liftput is een meer adequate voorziening getroffen om te waarborgen dat het water niet boven het niveau van de volledig ingedrukte kooibuffer uit kan stijgen.

Door de inzetdiepte van de brandweer (slanglengte van 60 meter) dienen er 2 droge blusleidingen te komen. In elke rooksluis van de wokkeltrap 1, dit voorstel dient nader afgestemd te worden met bevoegd gezag.

Daarnaast gaat het om een brandweerinzet in woningen met hout in het zicht. Hout produceert bij verbranding warmte, aanvullend op de inboedel. De sterkte bij brand en WBDBO van brandscheidingen zijn voldoende opgevangen in de berekening van de houten constructie. Voor de brandweerinzet dient echter wel rekening gehouden te worden met een ander type brand.



4 Conclusie

In opdracht van [REDACTED]astgoedontwikkeling II B.V. heeft Aveco de Bondt het project Nieuwbouw houten woontoren Hoofdweg Rotterdam getoetst aan het Bouwbesluit 2012.

De gehanteerde documenten en het toetskader zijn weergegeven in hoofdstuk 2 van dit rapport. De toetsing, onderbouwing en beoordeling aan het bouwbesluit met betrekking tot brandveiligheid is weergegeven in hoofdstuk 3.

Uit de toetsing en berekeningen blijkt dat aan het Bouwbesluit 2012 wordt voldaan, op voorwaarde dat:

- Een berekening van de constructeur aantoont dat voldaan wordt aan de eisen ten aanzien van bezwijken bij brand, borging dat de bouwconstructie aan de eisen zoals vastgesteld in deze rapportage voldoet.
- Uitvoering van brandwerendheid en rookwerendheid geschiedt op basis van de WBDBO en WRD eisen conform bijlage 1 door de installateur.
- De afstanden tot de erfgrens en andere objecten gehandhaafd blijven zodat geen brandoverslagrisico bestaat op de gedefinieerde erfgrens (op basis van spiegelsymmetrie).
- De exacte locatie van de rookmelders wordt bepaald door de installateur.
- Projectering van (nood)verlichting wordt gedaan door de installateur.
- De sturing van de zelfsluitende deuren en de brand- en rookkleppen, welke (indien nodig) gekoppeld zijn aan brand- en/of rookdetectie, worden afgestemd met de installateur. Mogelijk wordt gelijkwaardigheid aangevraagd voor het installatieconcept op basis van de NEN 6075. Voor de uitvoering van de detectie op de gang en de sturing van de vrijloopdrangers worden de randvoorwaarden voor gelijkwaardigheid in de tabel 4.1 hieronder in acht genomen bij de uitwerking.
- De randvoorwaarden voor veilige hulpverlening worden afgestemd met het bevoegd gezag.
 - Bereikbaarheid rondom het gebouw en de positionering van de droge blusleidingen dient besproken te worden;
- Geadviseerd wordt op basis van de (bijzondere) risico's het plaatsen van (aanvullende) blustoestellen te overwegen in het gebouw.

12*

4.1 Toetsing en aanvraag gelijkwaardigheid

Op basis van dit rapport kan worden geconcludeerd, dat het project met de hiervoor genoemde voorwaarden en aandachtspunten voldoet aan de eisen zoals gesteld in het Bouwbesluit 2012 (stand juli 2023) Aanvullend op de prestatie-eisen worden via deze rapportage de volgende punten voorgelegd ter toetsing aan bevoegd gezag op basis van artikel 1.3.

Als de gehanteerde uitgangspunten zoals in de toekomst wijzigen, dan moet opnieuw gecontroleerd worden of aan de eisen wordt voldaan.

BPC heeft een *'expert judgement beschouwing'* verzocht op de beschreven maatregelen in dit onderdeel van deze rapportage. Bij een positief oordeel, namelijk dat de uitwerking in deze rapportage wordt onderschreven als brandveilige oplossing, wordt geen gecertificeerde VBB-installatie in het gebouw toegepast als gelijkwaardigheid.

4.1.1 Overzicht gebruikte gelijkwaardigheid

Volgens artikel 1.3 van het Bouwbesluit mag er worden afgeweken van de (prestatie-)eisen uit het Bouwbesluit als er ten minste op gelijkwaardige wijze invulling wordt gegeven aan het beoogde doel van dit voorschrift. Deze gelijkwaardigheid moet wel formeel door het bevoegd gezag worden goedgekeurd. Het in dit rapport beschreven brandveiligheidsconcept bevat enkele gelijkwaardige oplossingen. Onderstaande tabel geeft een kort overzicht van de onderwerpen waar gelijkwaardigheid is toegepast. De gelijkwaardige oplossingen moeten nog worden voorbesproken met de adviseur van bevoegd gezag.



12*

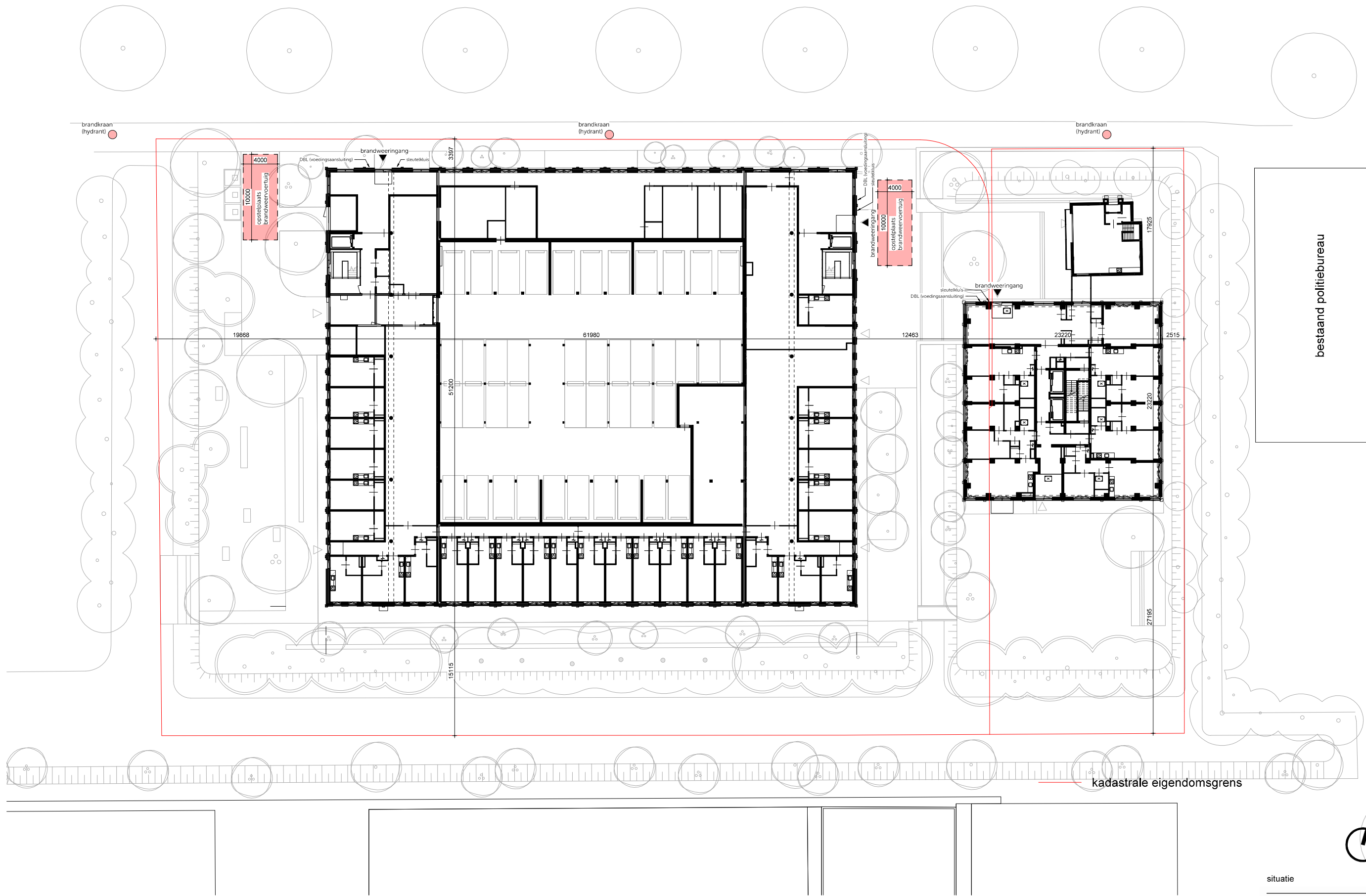
Tabel 4.1: gelijkwaardigheid

Artikel	Afdeling	Afwijking/gelijkwaardigheid	Opmerking
2.104 lid 2	Vluchtroutes	Conform prestatie-eis is het vluchten langs een draaibaar constructie onderdeel niet toegestaan, anders dan recht tegenover gelegen deuren. In het ontwerp is er sprake van een hoeksituatie waarin de deuren onder hoek van 90 graden aanwezig zijn. Is geen sprake van een belemmering van het bereiken van een veilige plaats. Met inachtneming dat er reeds vrijloopdrangers conform artikel 6.25 zijn toegepast.	Aanvraag gelijkwaardigheid aan de prestatie-eis met aanvullende maatregelen: - Automatische rookmelder op de gang ten behoeve van de sturing van de vrijloopdranger die aan de gangzijde is gemonteerd. De rookdetectie is uitgevoerd conform de NEN2535 bijlage C. - Het rookcriteria R200 is tevens onderdeel van de gelijkwaardigheid, dit betekend dat er S200 componenten worden toegepast.
6.27 lid 1	Bestrijden van brand	Een bouwwerk heeft zodanige voorzieningen voor de bestrijding van brand door de brandweer mogelijk wordt gemaakt. Omdat het gaat om een houten bouwconstructie met betonnen kern waarbij de woningen rondom zijn uitgevoerd met hout in het zicht wordt onderkent dat er aanvullende risico's zijn in het brandgedrag afwijkend van traditionele bouw. Graag kijkt de opdrachtgever met de adviseur van bevoegd gezag (de brandweer) naar de bereikbaarheid en voorzieningen voor de repressieve inzet.	Het gebouw is ontworpen op basis van de risico gedachte bij het scenario van brand in een woningen met hout in het zicht. Hierbij zijn zoveel mogelijk de prestatie-eisen gevolgd en waar nodig extra voorzien in beoordeling op basis van bouwen met hout.



Bijlage 1 Brand- en rookcompartimentering

Tekeningen gelet op te weinig beoordelingstijd BPC niet nader beoordeeld. Deze dienen overeen te komen met de aangepaste bouwkundige tekeningen.



bestaand politiebureau

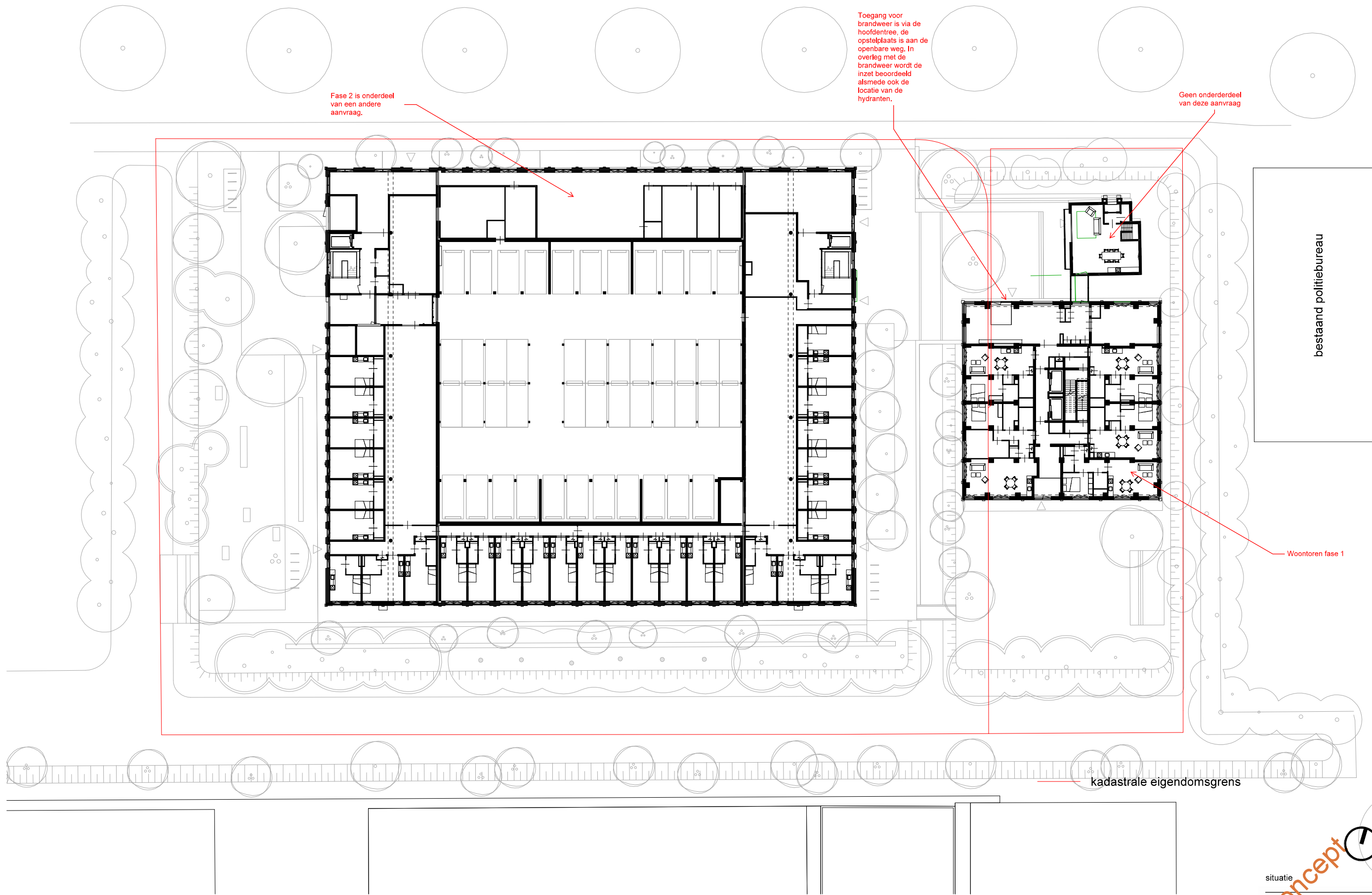
situatie

tekening
DO20000

project
2019042

schaal
1 : 200
getekend
06-10-2023
gewijzigd

GROOSMAN
ARCHITECTEN



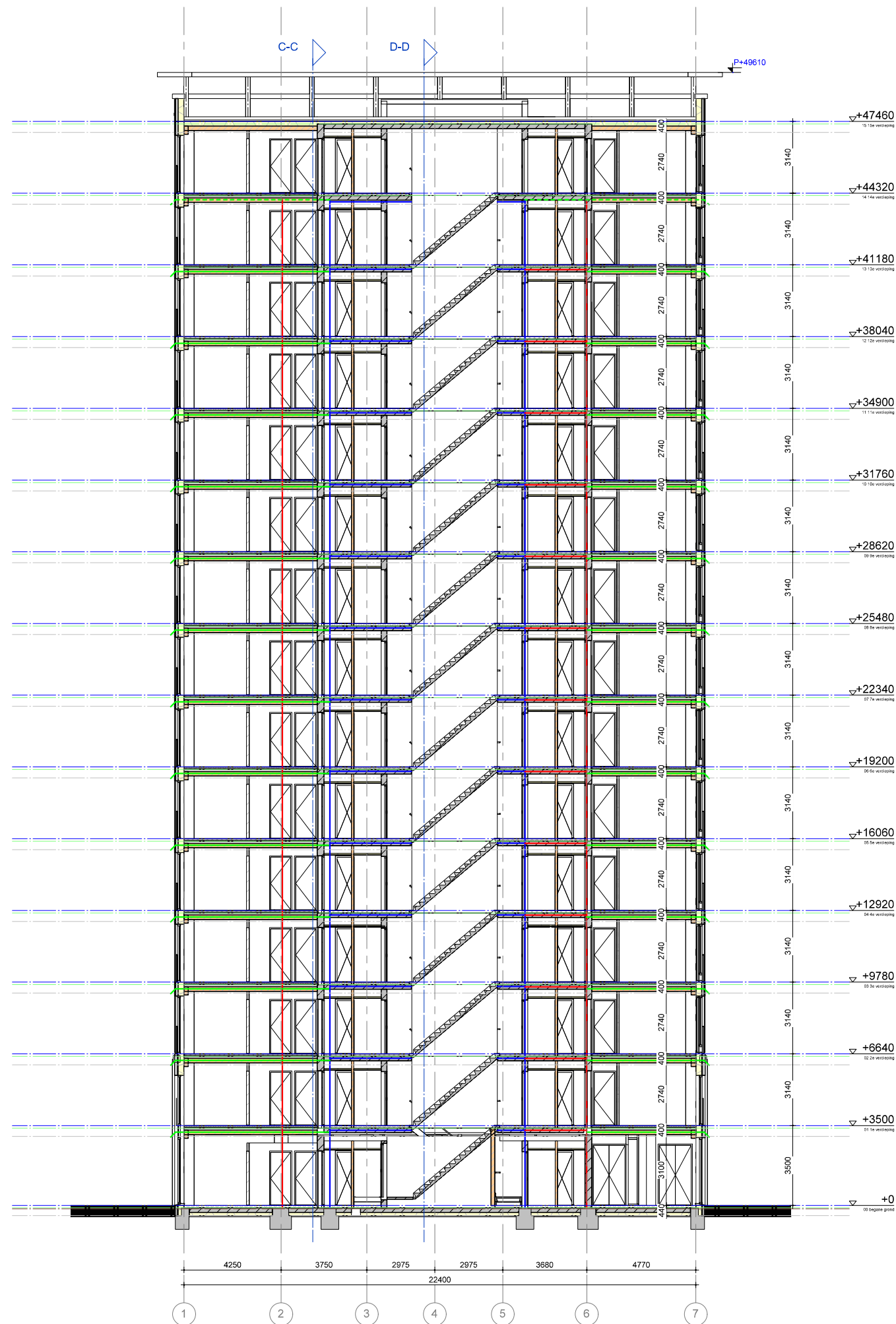
situatie

tek. nr.
DO20000

project
2019042

schaal
1 : 200
getekend
18-08-2023
gewijzigd

GROOSMAN
ARCHITECTEN



tekening

DO20300

doorsnede A-A

projectant

schaal

1:100

formaat

A1

getekend

18-06-2023

fase

Definitief Ontwerp

opdrachtgever

GROOSMAN

ARCHITECTEN

project

Hoofdweg fase 1

Rotterdam

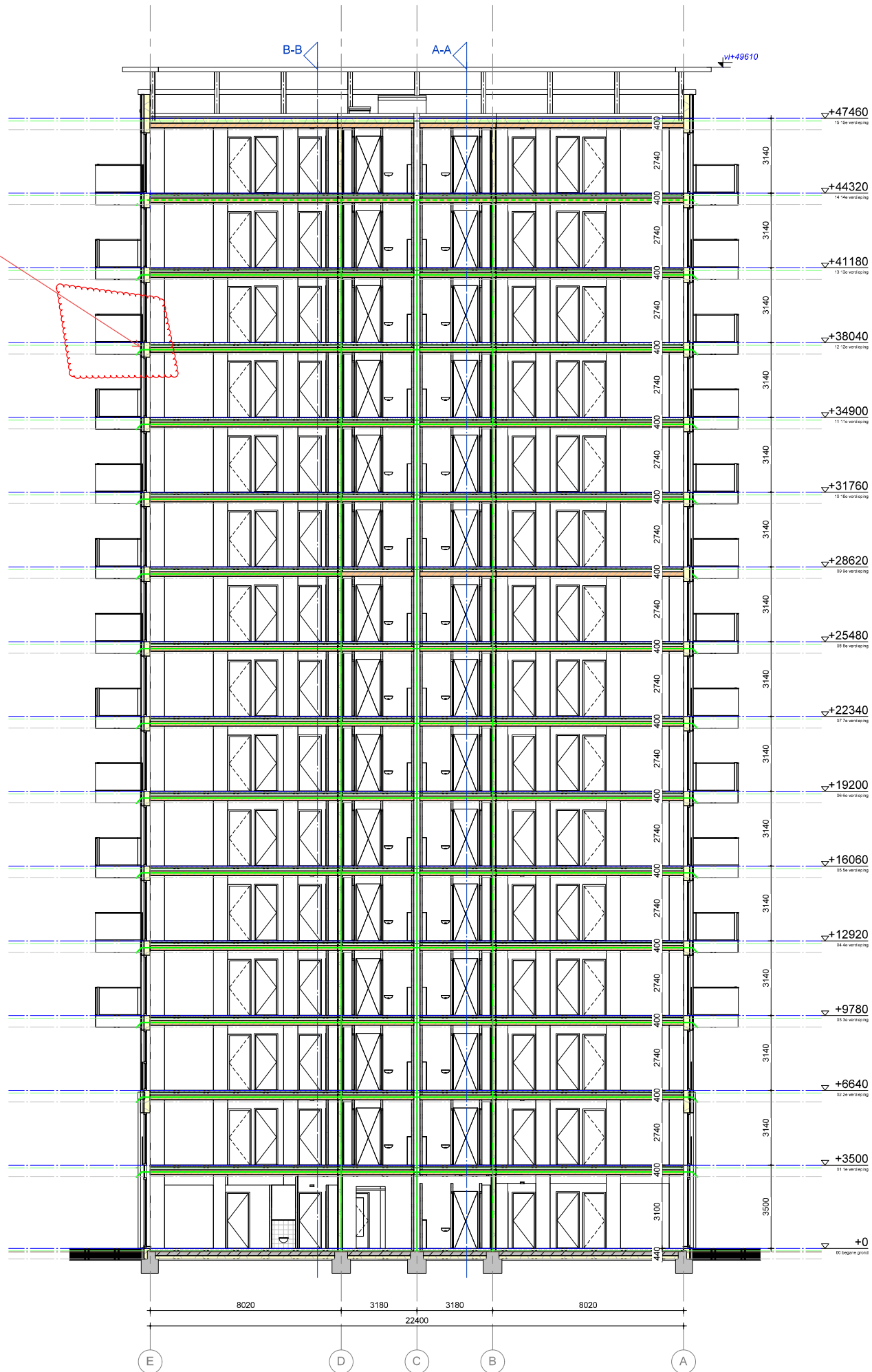
2019042

© Groosman Architecten 2023

De balkons bij de appartementen type C worden voldoende brandwerend uitgevoerd, zie rapportage.

De sterkte bij brand wordt geborgd op 30 minuten en er dient een minimale brandwerende afwerking van 20 cm aanhouden te worden.

Uitwerking is aan de constructeur.



tekening
DO20302
doorsnede C-C

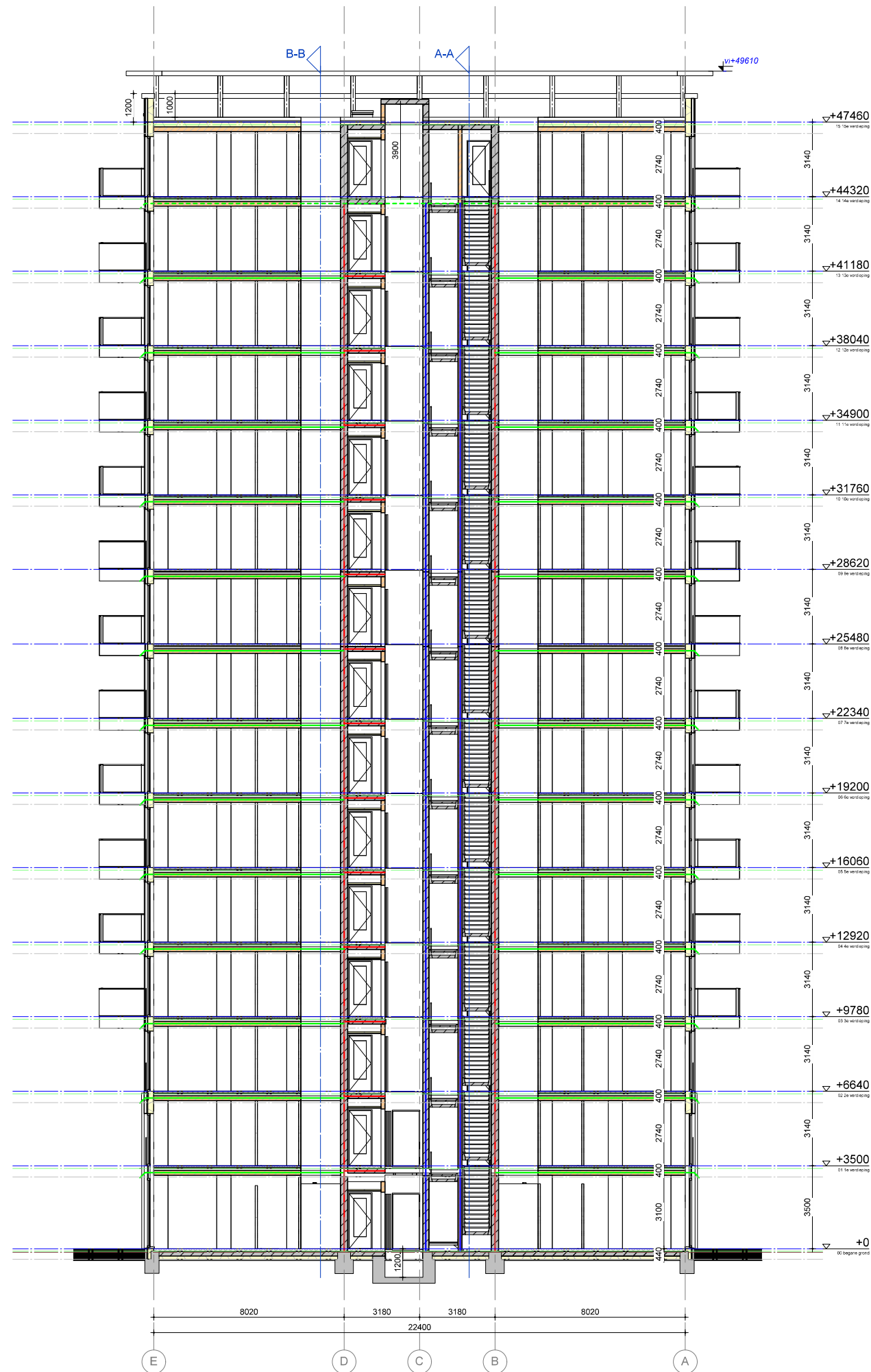
projectant
[redacted]
projectcoördinator
[redacted]
schaal
1:100
formaat
A1
getekend
18-06-2023
fase
Definitief Ontwerp

project
Hoofdweg fase 1
Rotterdam
2019042

opdrachtgever
[redacted]

GROOSMAN
ARCHITECTEN

C:\Users\p10\AppData\Local\Temp\Hoofdweg_010_Nieuw_1_021_2_31.mxd



tekening
DO20303
doorsnede D-D

projectant
[redacted]
projectcoördinator
[redacted]

schaal
1:100
formaat
A1
getekend
18-06-2023
fase
Definitief Ontwerp

project
Hoofdweg fase 1
Rotterdam
2019042

opdrachtgever
[redacted]

GROOSMAN
ARCHITECTEN

C:\Users\p18\AppData\Local\Microsoft\OneDrive\OneDrive\Groosman\Hoofdweg\DO20303\DO20303_1_11.indd

nummer	tekeningnaam	formaat	schaal	datum	status	revisie	datum
Definitief Ontwerp							
DE20400-01	detail 01 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-02	detail 02 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-03	detail 03 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-04	detail 04 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-05	detail 05 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-06	detail 06 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-07	detail 07 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-08	detail 08 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-09	detail 09 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-10	detail 10 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-11	detail 11 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-12	detail 12 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-13	detail 13 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-14	detail 14 - fase 1	A2	1:5	01-09-2023			
DE20400-15	detail 15 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-16	detail 16 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-17	detail 17 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-18	detail 18 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-19 en 20	detail 19 en 20 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-21	detail 21 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			
DE20400-22	detail 22 - fase 1	A3	1:5	01-09-2023			

Bouwfysica
voor Rc- en U-waardes zie rapportages adviseur bouwfysica

Overig
Afwerkingen volgens kleur- en materiaalstaat Groosman

tekening

DE20400
principe detailboek - fase 1
algemeen

projectarchitect
[redacted]
[redacted]

projectcoördinator
[redacted]

schaal
nvt

formaat
A3

getekend
01-09-2023

fase
Definitief Ontwerp

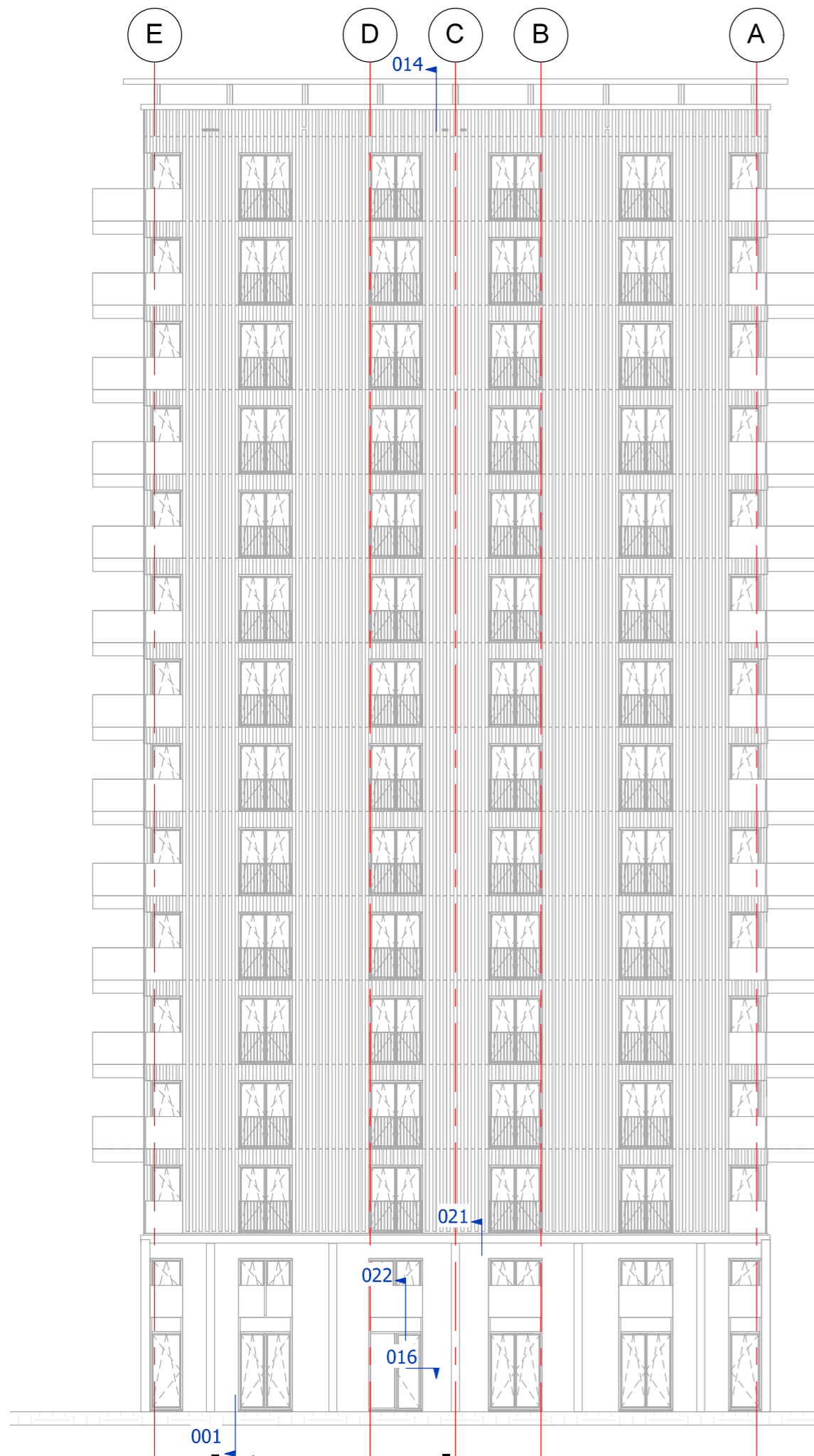
project

Hoofdweg fase 1
Rotterdam
2019042

opdrachtgever
[redacted]

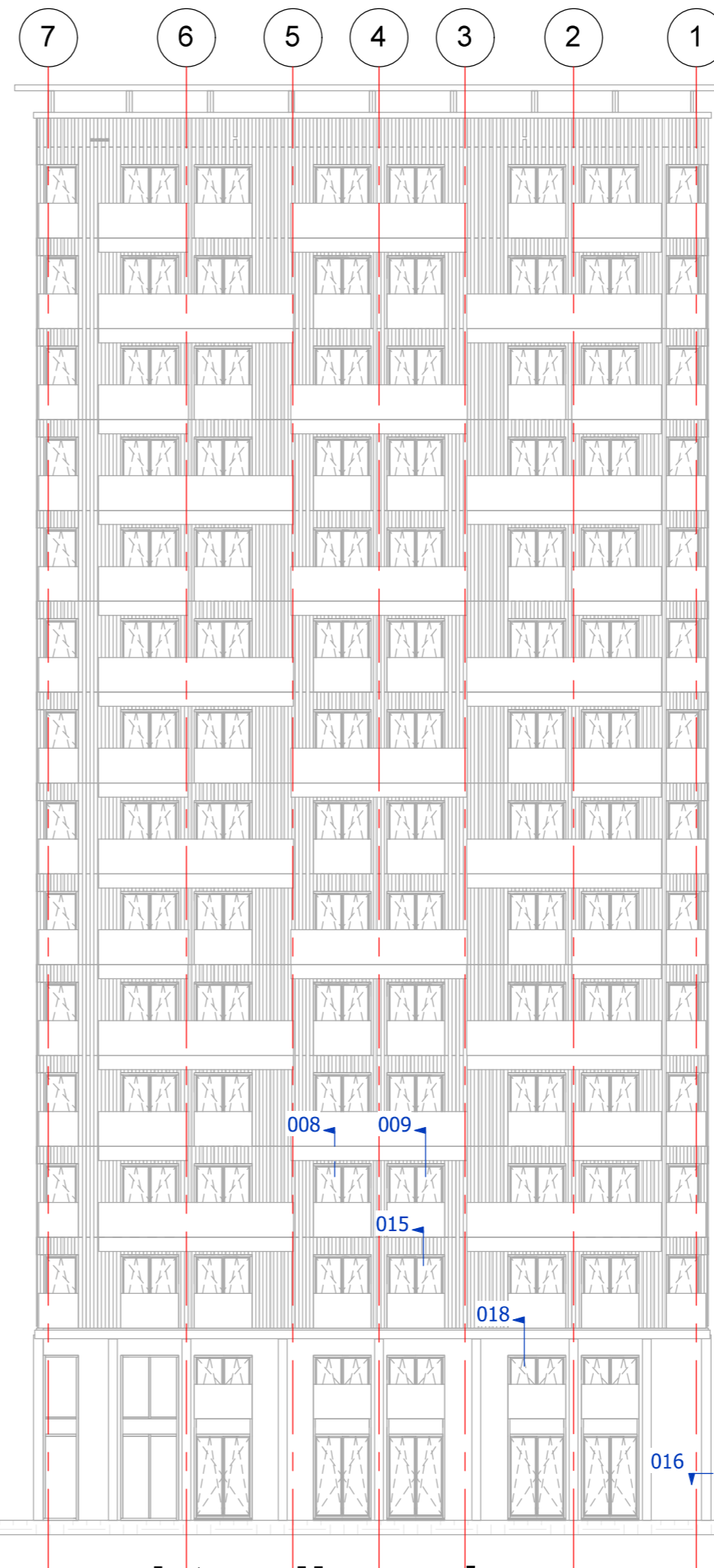
GROOSMAN
ARCHITECTEN





achtergevel

schaal 1 : 200



rechterzijgevel

schaal 1 : 200

detailoverzicht - fase 1

tekening
DE20400-00a

project
2019042

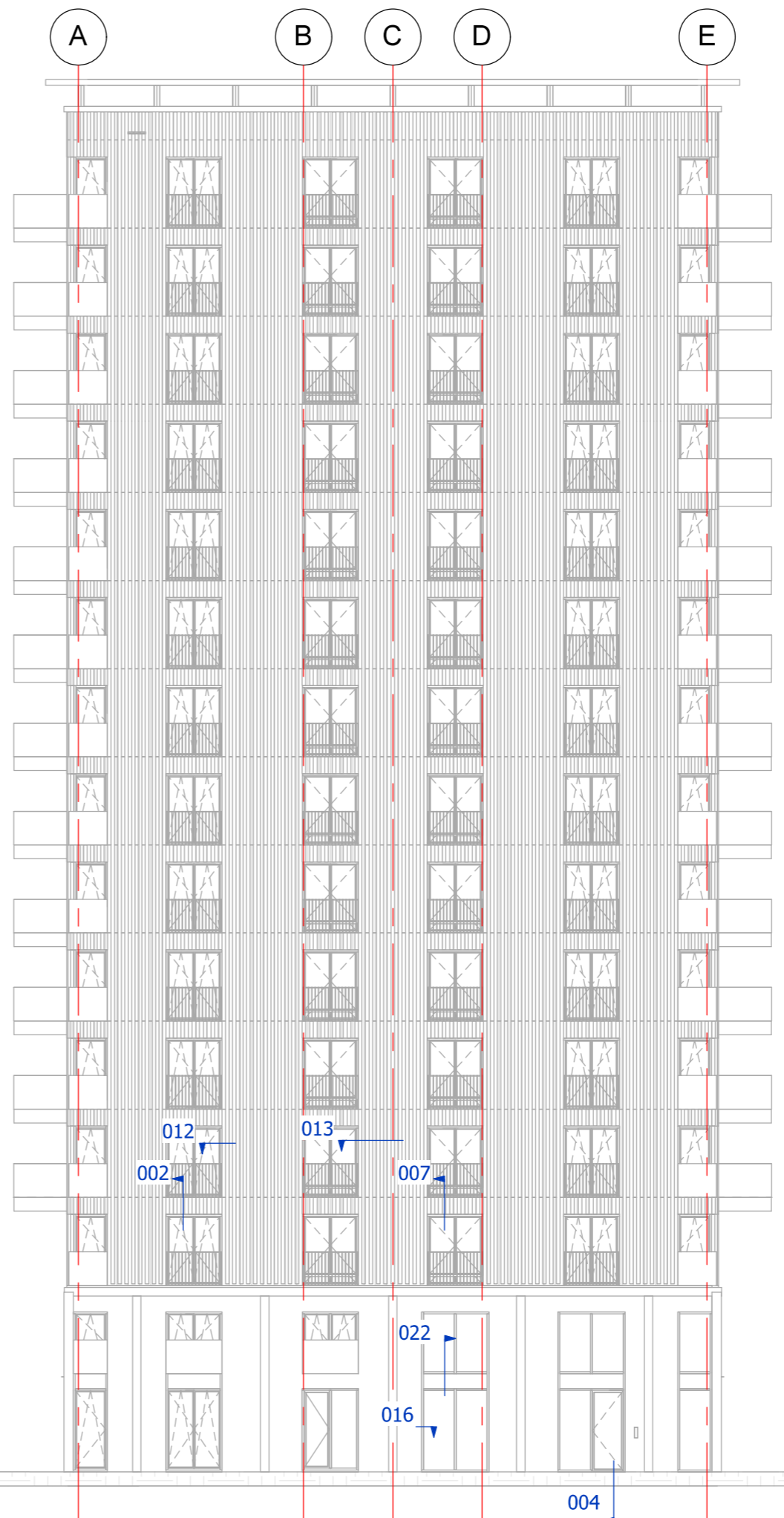
schaal
1 : 200
getekend
01-09-2023
gewijzigd

GROOSMAN
A R C H I T E C T E N



linkerzijgevel

schaal 1 : 200



voorgevel

schaal 1 : 200

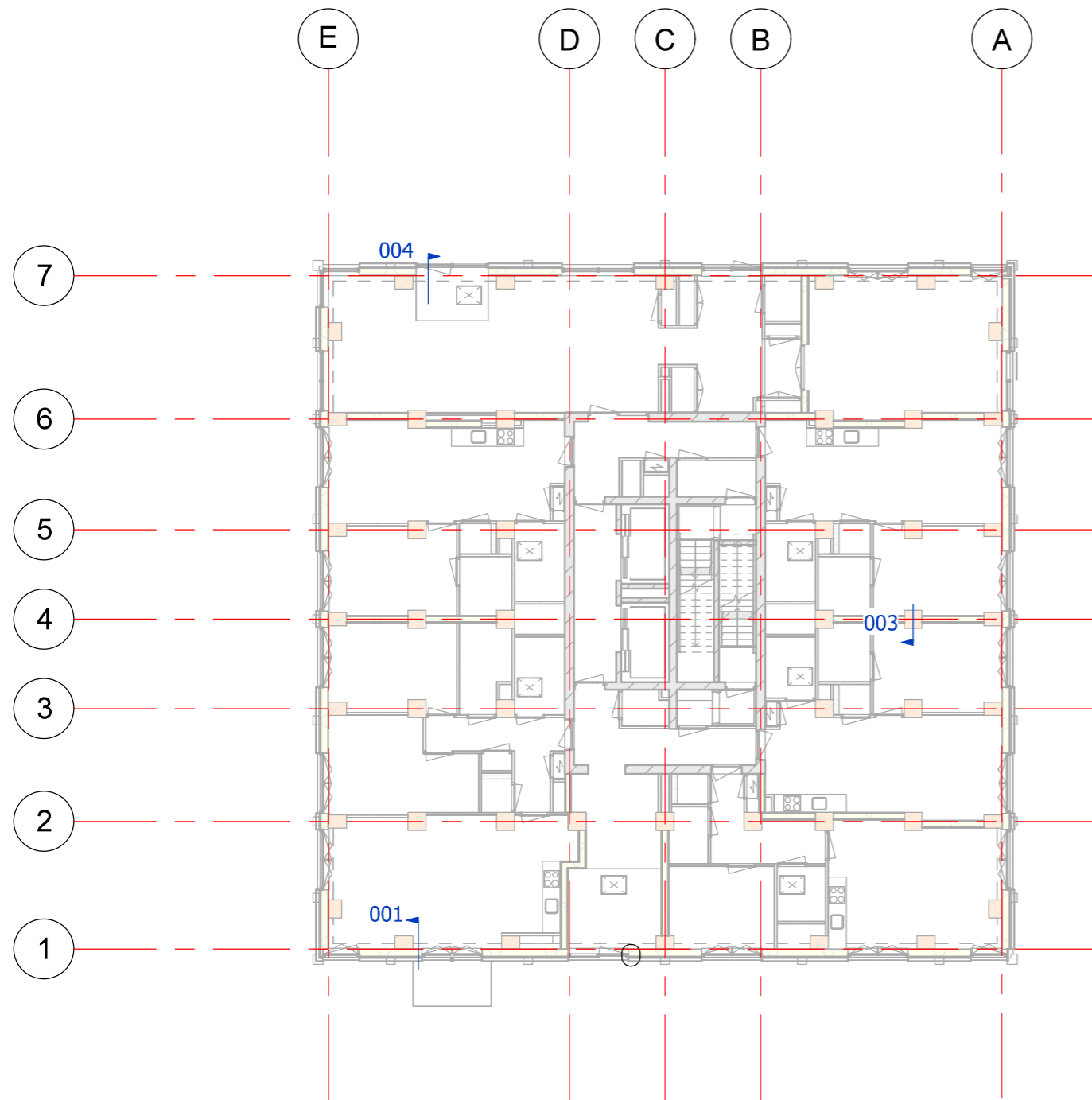
detailoverzicht - fase 1

tekening
DE20400-00b

project
2019042

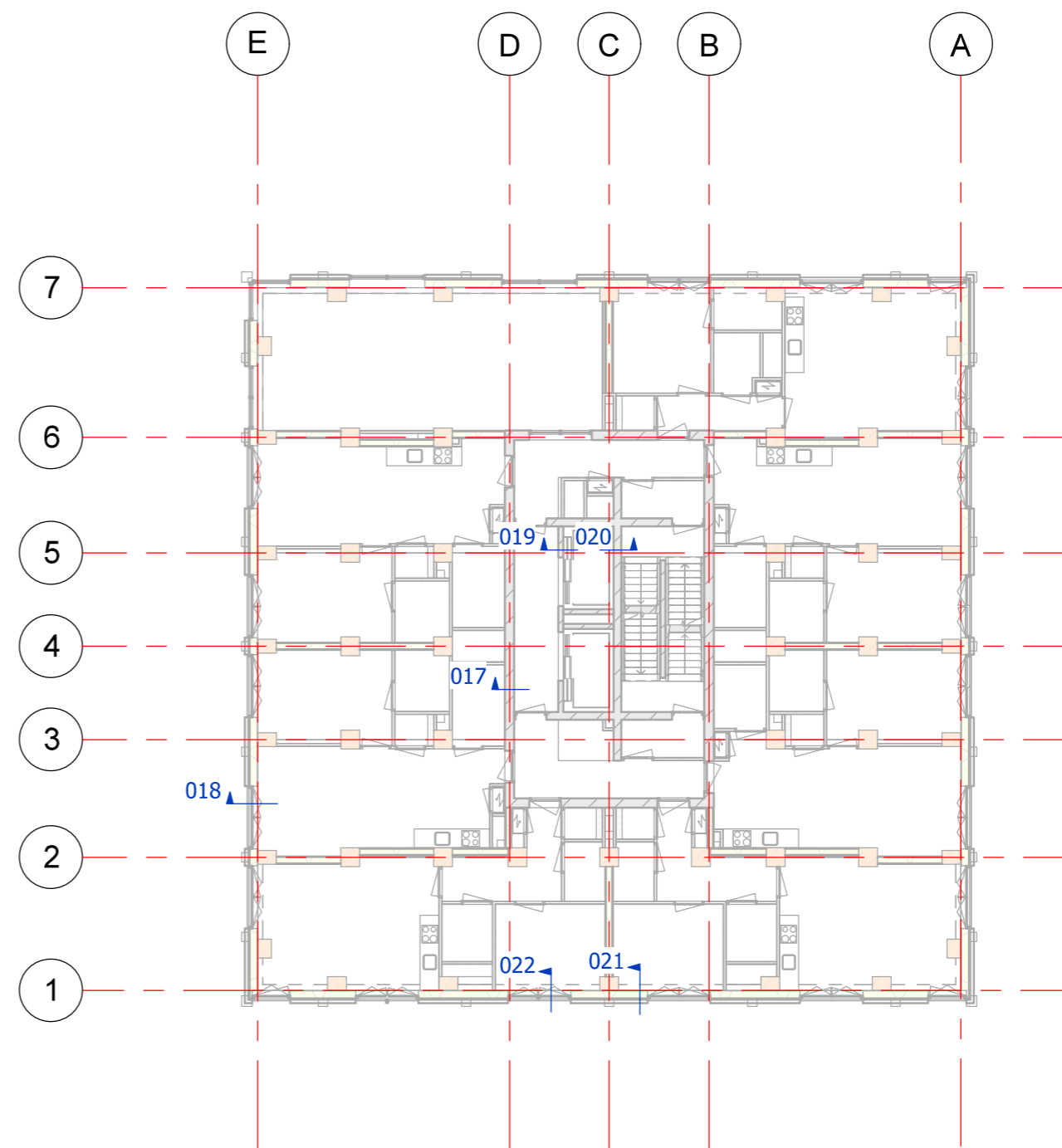
schaal
1 : 200
getekend
01-09-2023
gewijzigd

GROOSMAN
A R C H I T E C T E N



begane grond

schaal 1 : 200



1e verdieping

schaal 1 : 200

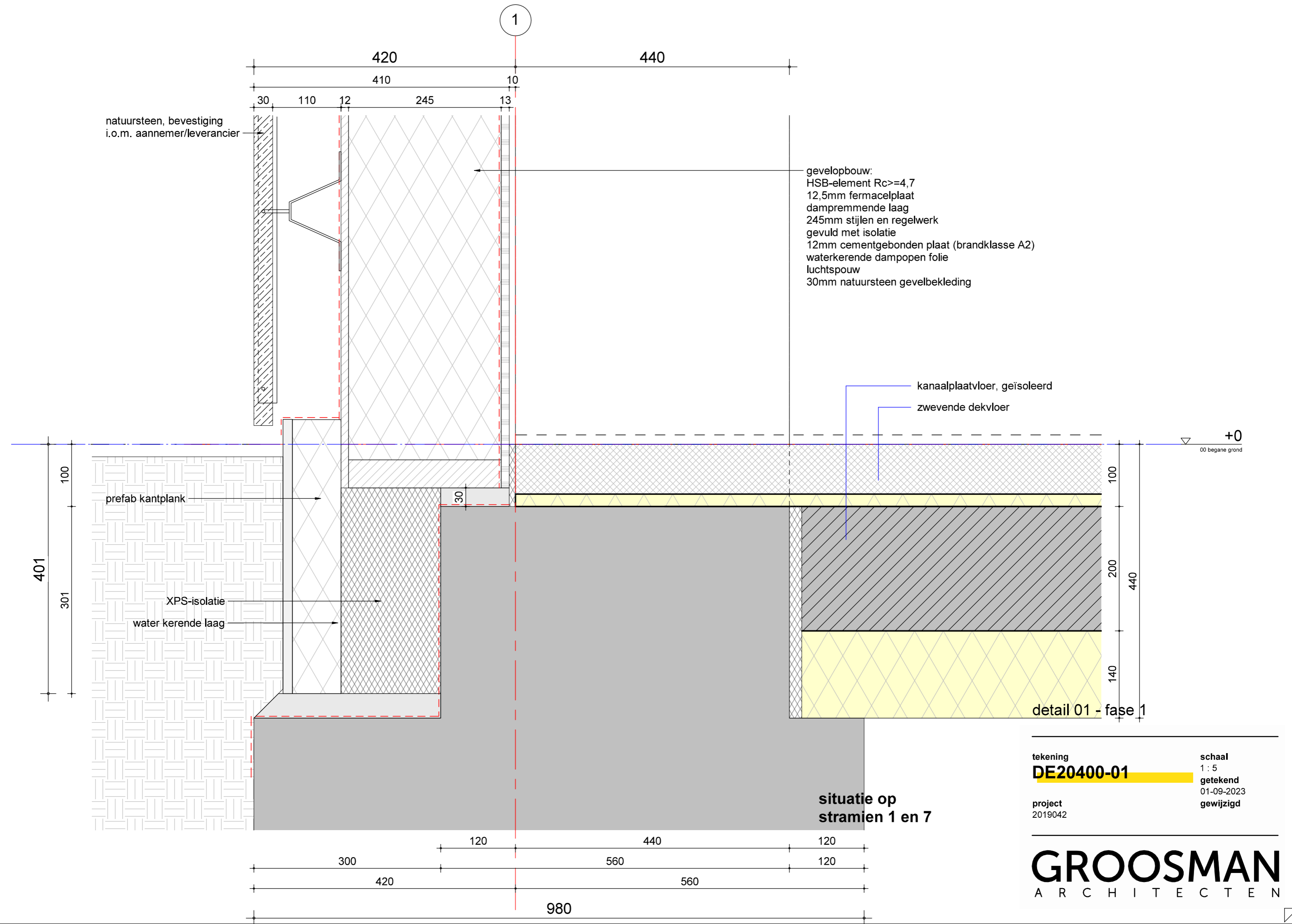
detailoverzicht - fase 1

tekening
DE20400-00c

project
2019042

schaal
1 : 200
getekend
01-09-2023
gewijzigd

GROOSMAN
A R C H I T E C T E N



natuursteen, bevestiging
i.o.m. aannemer/leverancier

gevelopbouw:
HSB-element $R_c \geq 4,7$
12,5mm fermacelplaat
dampremmende laag
245mm stijlen en regelwerk
gevuld met isolatie
12mm cementgebonden plaat (brandklasse A2)
waterkerende dampopen folie
luchtsponw
30mm natuursteen gevelbekleding

kanaalplaatvloer, geïsoleerd

zwevende dekvloer

prefab kantplank

XPS-isolatie

water kerende laag

+0

00 begane grond

detail 01 - fase 1

situatie op
stramien 1 en 7

tekening

DE20400-01

project

2019042

schaal

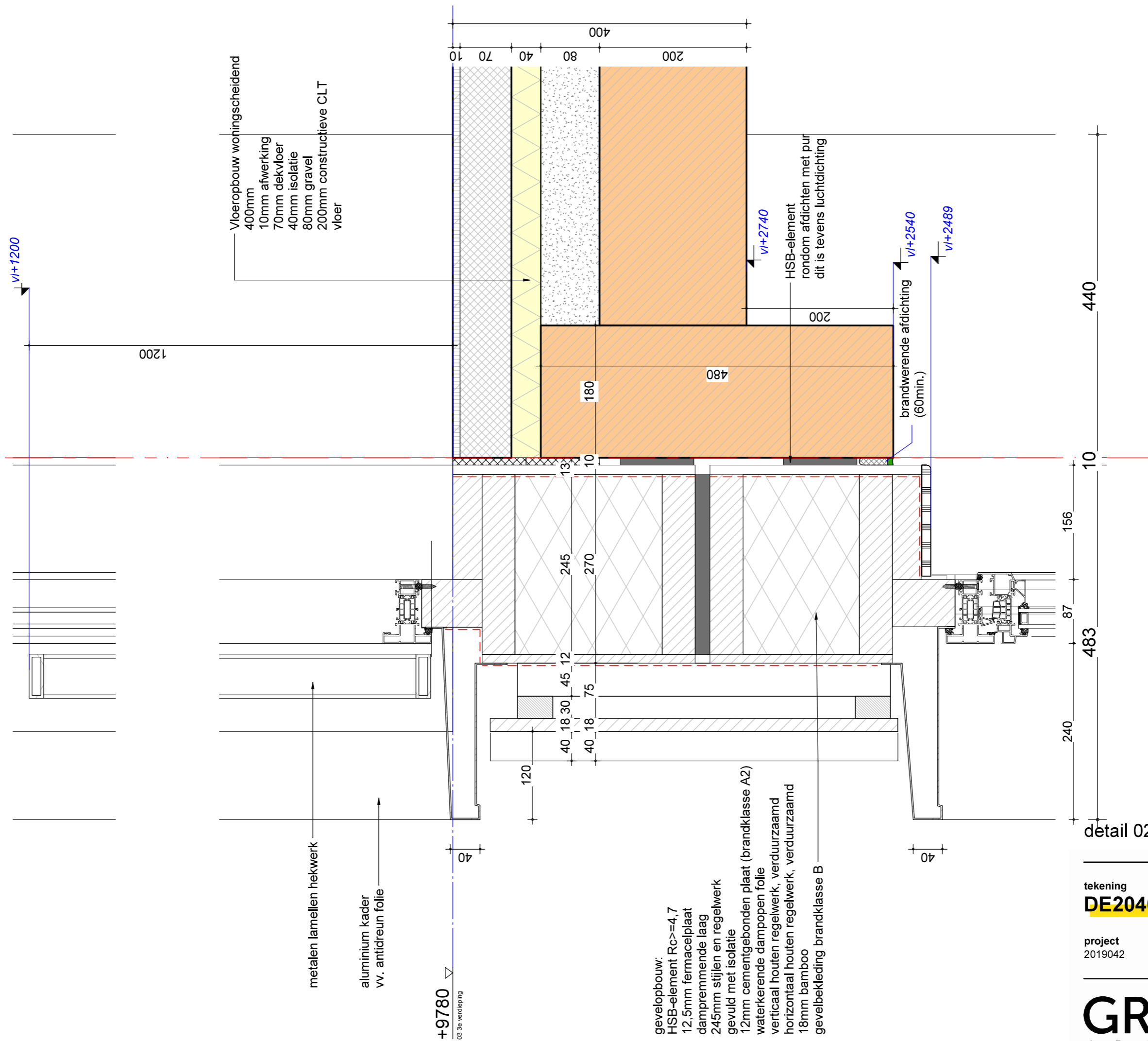
1 : 5

getekend

01-09-2023

gewijzigd

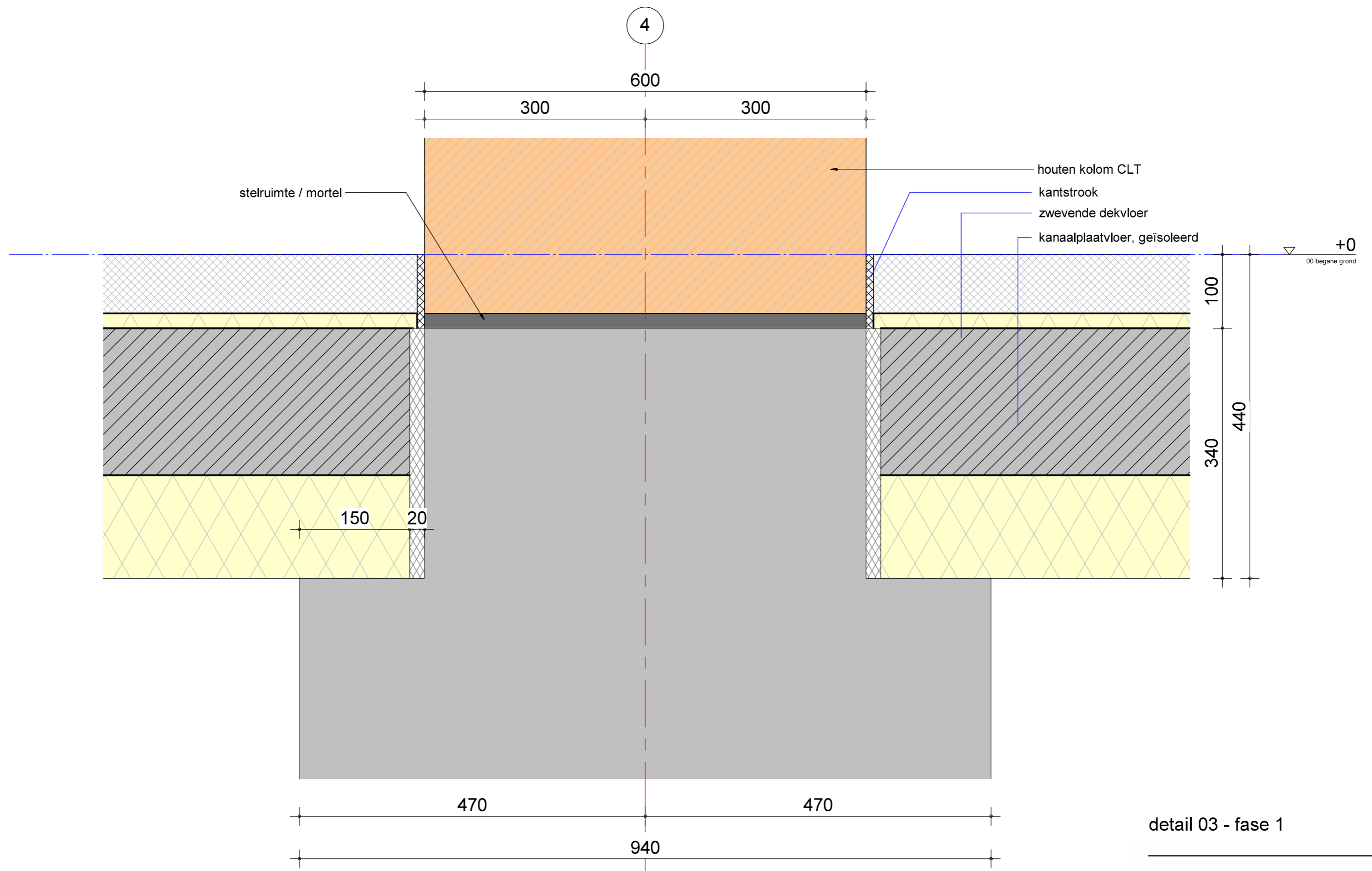
GROOSMAN
A R C H I T E C T E N



detail 02 - fase 1

tekening
DE20400-02
project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
01-09-2023
gewijzigd



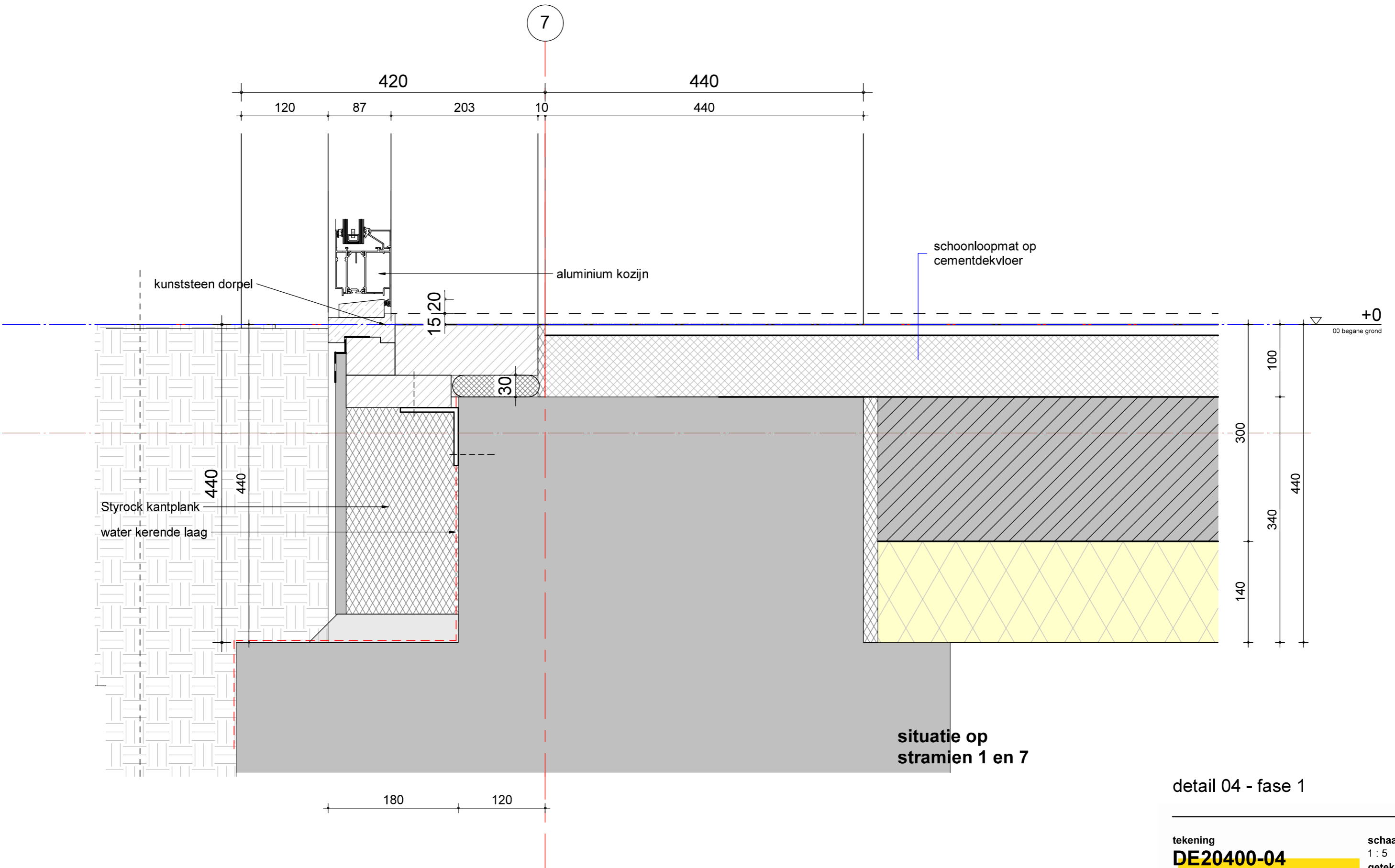
detail 03 - fase 1

tekening
DE20400-03

project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
01-09-2023
gewijzigd

GROOSMAN
A R C H I T E C T E N



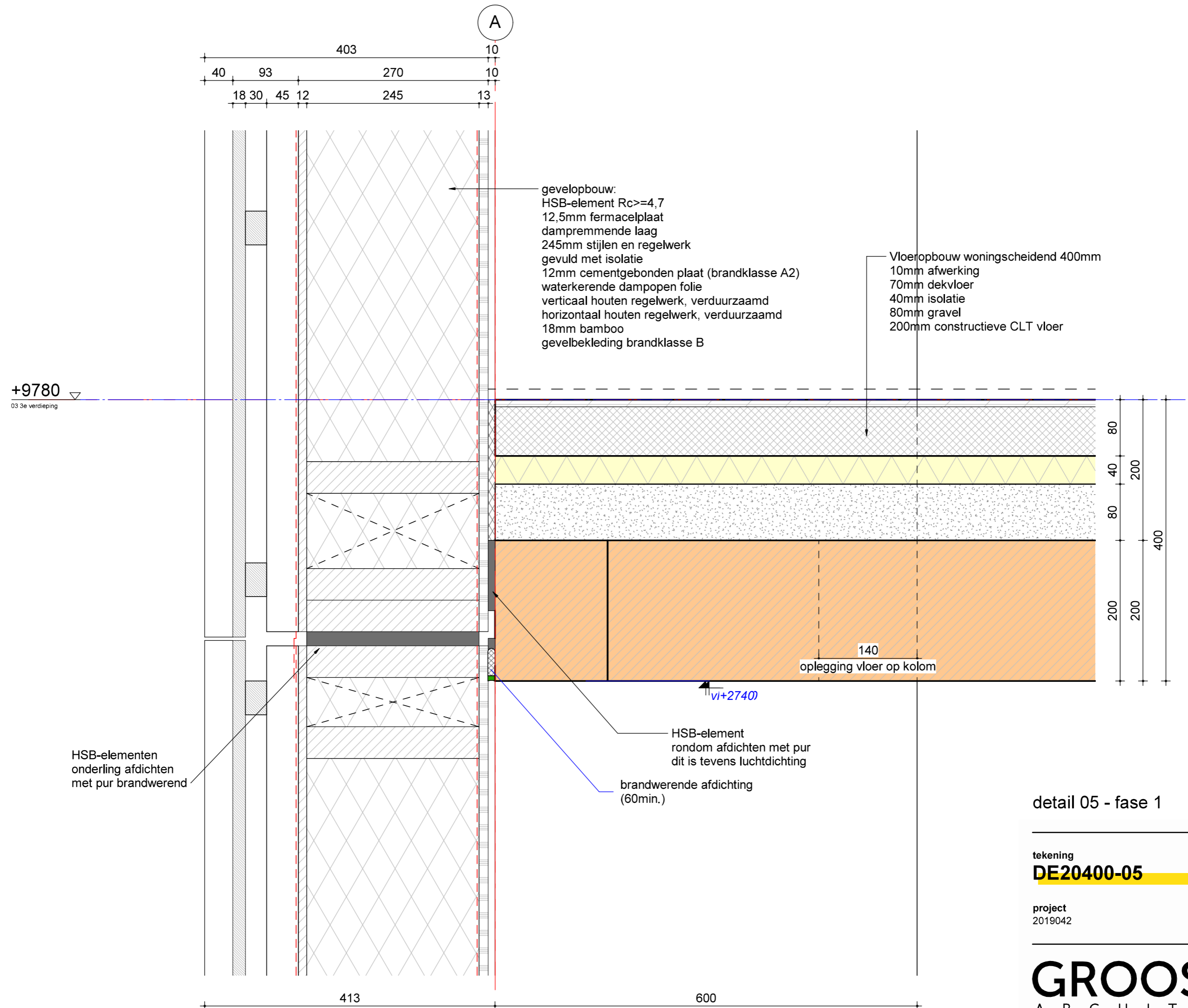
detail 04 - fase 1

tekening
DE20400-04

project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
01-09-2023
gewijzigd

GROOSMAN
A R C H I T E C T E N



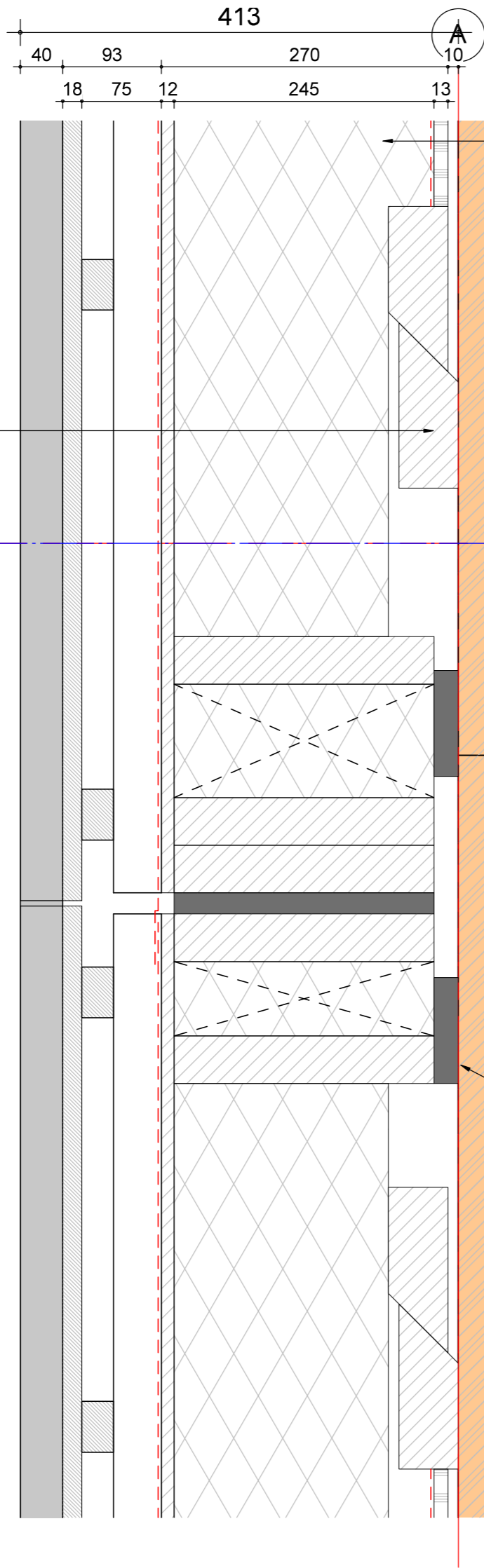
detail 05 - fase 1

tekening
DE20400-05

project
2019042

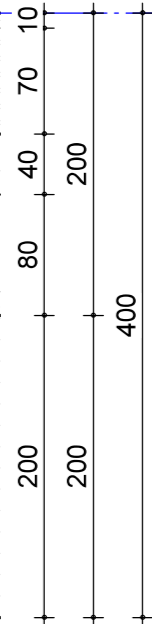
schaal
1 : 5
getekend
01-09-2023
gewijzigd

GROOSMAN
A R C H I T E C T E N



gevelopbouw:
HSB-element $R_c \geq 4,7$
12,5mm fermacelplaat
dampremmende laag
245mm stijlen en regelwerk
gevuld met isolatie
12mm cementgebonden plaat (brandklasse A2)
waterkerende dampopen folie
verticaal houten regelwerk, verduurzaamd
horizontaal houten regelwerk, verduurzaamd
18mm bamboe
gevelbekleding brandklasse B

Vloeropbouw woningscheidend 400mm
10mm afwerking
70mm dekvloer
40mm isolatie
80mm gravel
200mm constructieve CLT vloer



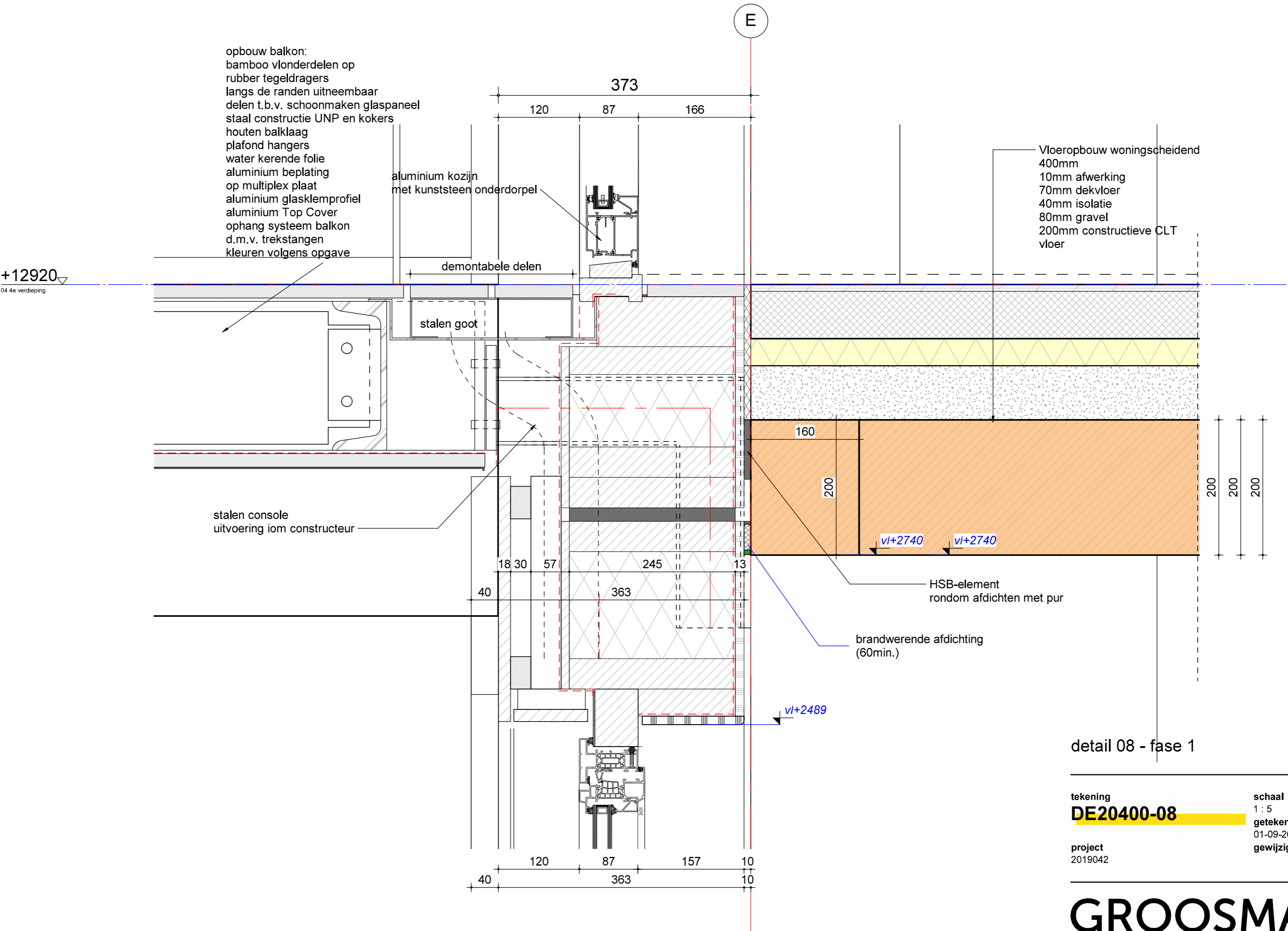
detail 06 - fase 1

tekening
DE20400-06

project
2019042

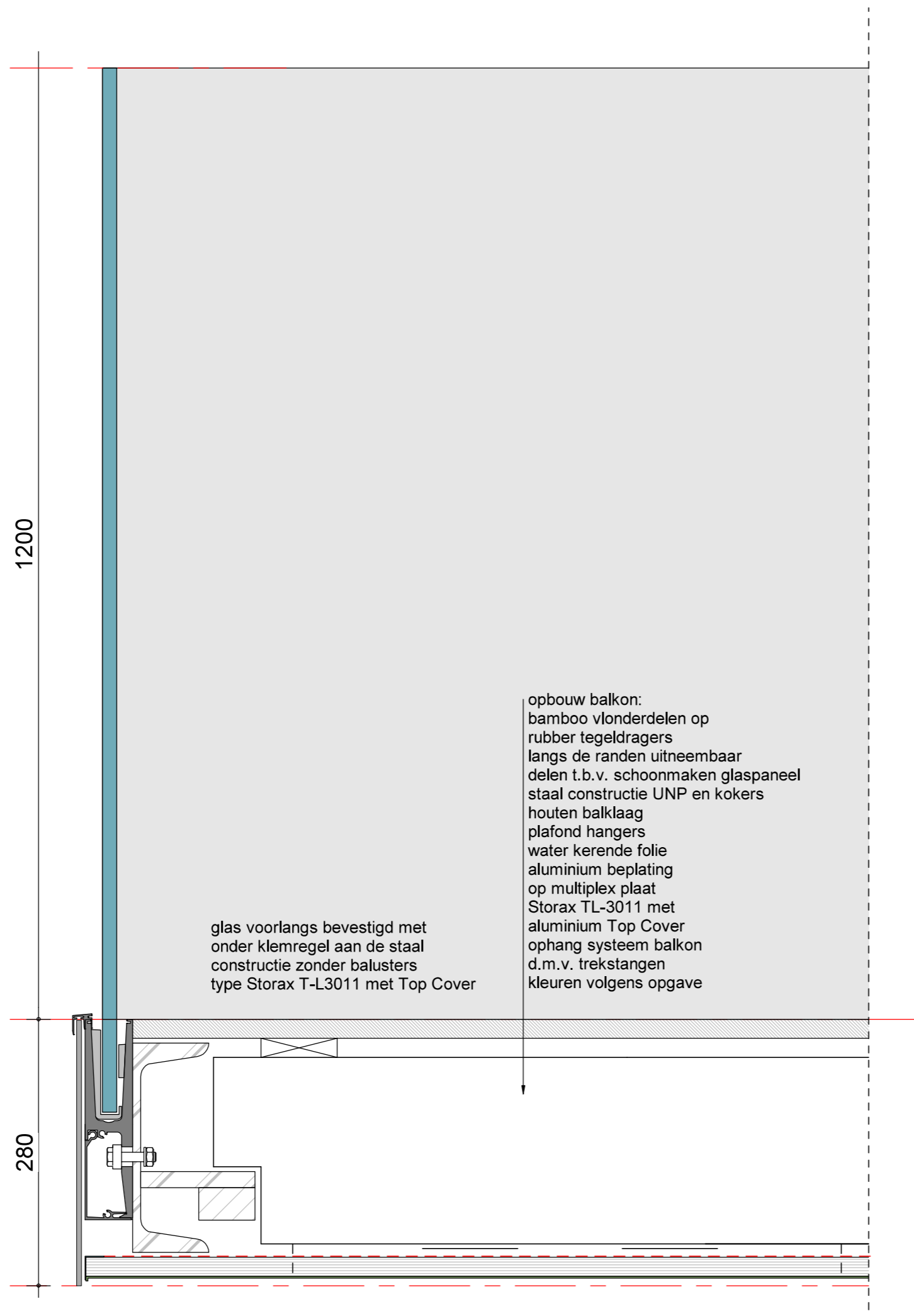
schaal
1 : 5
getekend
01-09-2023
gewijzigd

GROOSMAN
A R C H I T E C T E N



detail 08 - fase 1

tekening	DE20400-08	schaal	1 : 5
getekend		getekend	01-09-2023
project	2019042	gewijzigd	



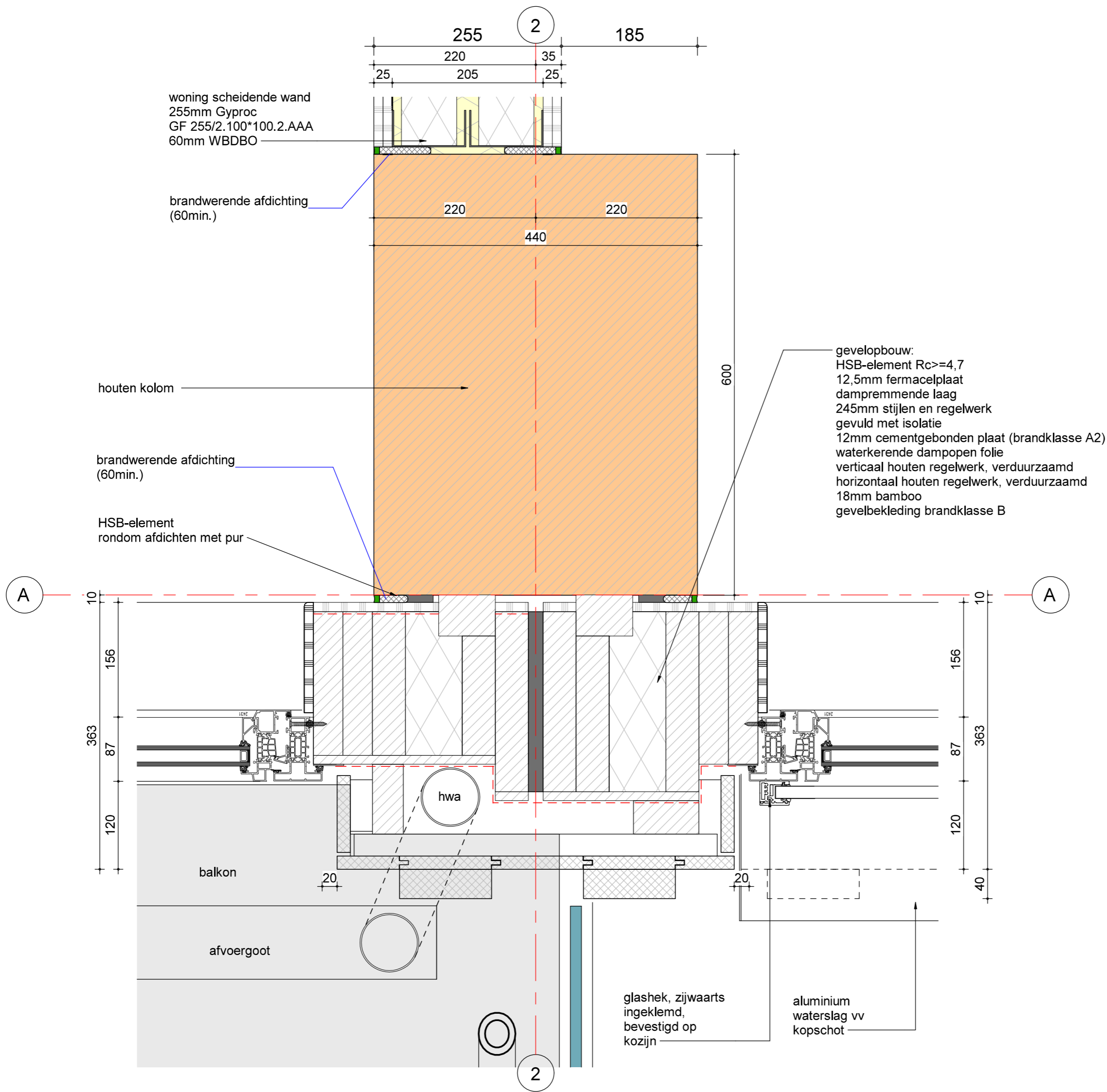
detail 09 - fase 1

tekening
DE20400-09

project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
01-09-2023
gewijzigd

GROOSMAN
A R C H I T E C T E N



detail 10 - fase 1

tekening
DE20400-10

project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
01-09-2023
gewijzigd

GROOSMAN
A R C H I T E C T E N

gevelopbouw:
HSB-element $R_c \geq 4,7$
12,5mm fermacelplaat
dampremmende laag
245mm stijlen en regelwerk
gevuld met isolatie
12mm cementgebonden plaat (brandklasse A2)
waterkerende dampopen folie
verticaal houten regelwerk, verduurzaamd
horizontaal houten regelwerk, verduurzaamd
18mm bamboe
gevelbekleding brandklasse B
40mm bamboe

metalstudwand

houten kolom

HSB-element
rondom afdichten met pur
dit is tevens luchtdichting

brandwerende afdichting
(60min.)

glashek, zijwaarts
ingeklemd,
bevestigd op
kozijn

natuursteen element

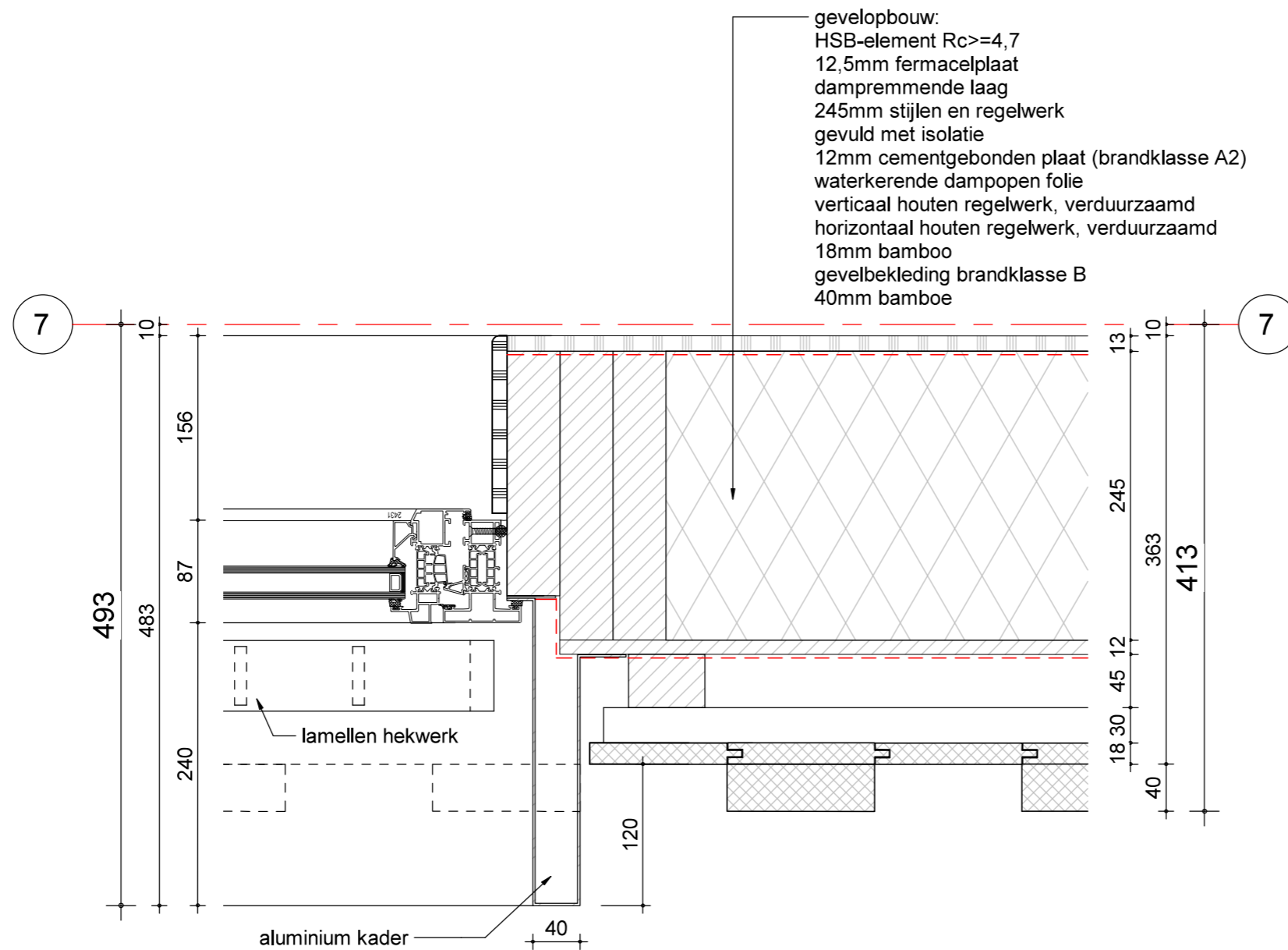
detail 11 - fase 1

tekening
DE20400-11

project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
01-09-2023
gewijzigd

GROOSMAN
ARCHITECTEN



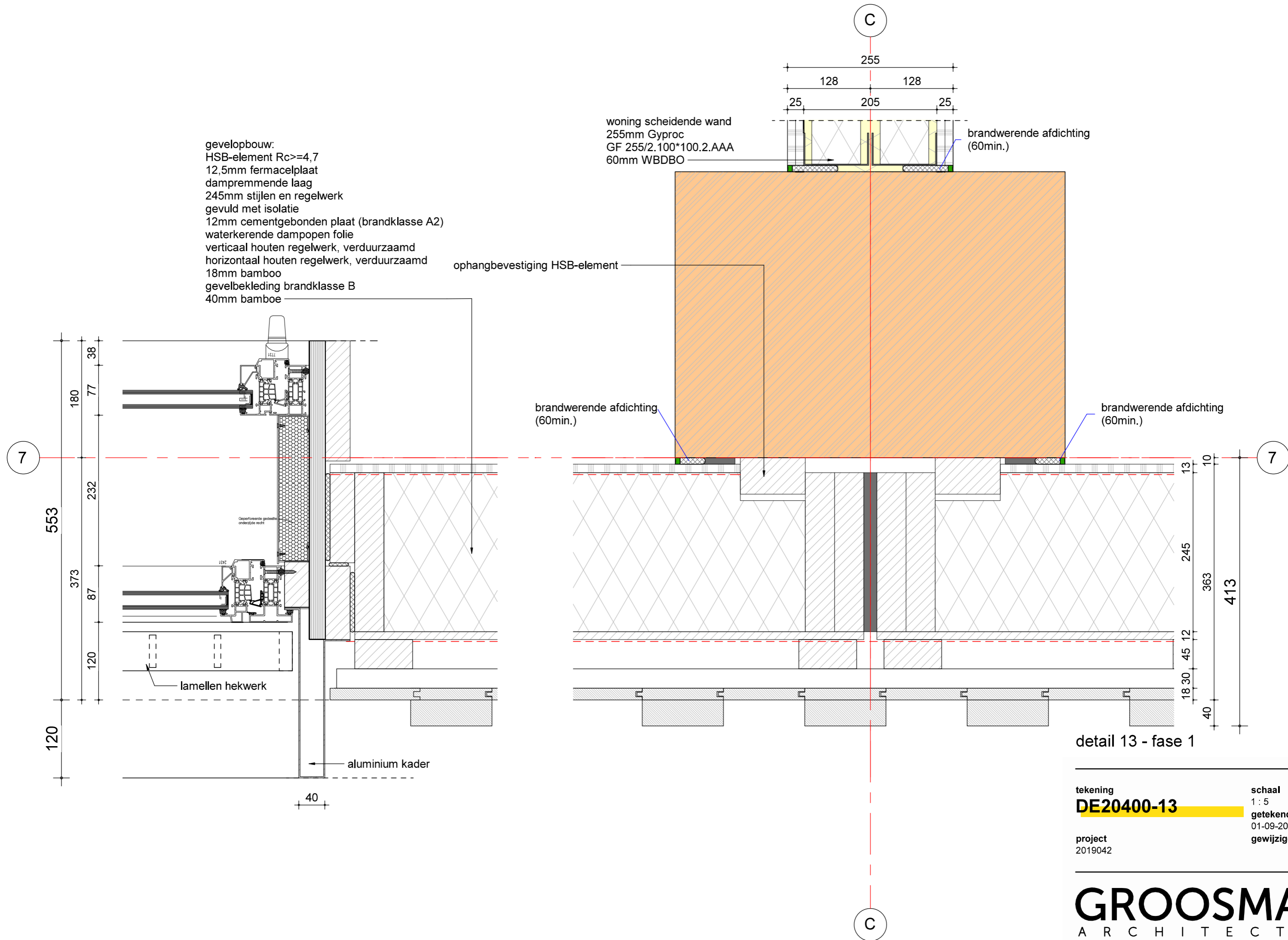
detail 12 - fase 1

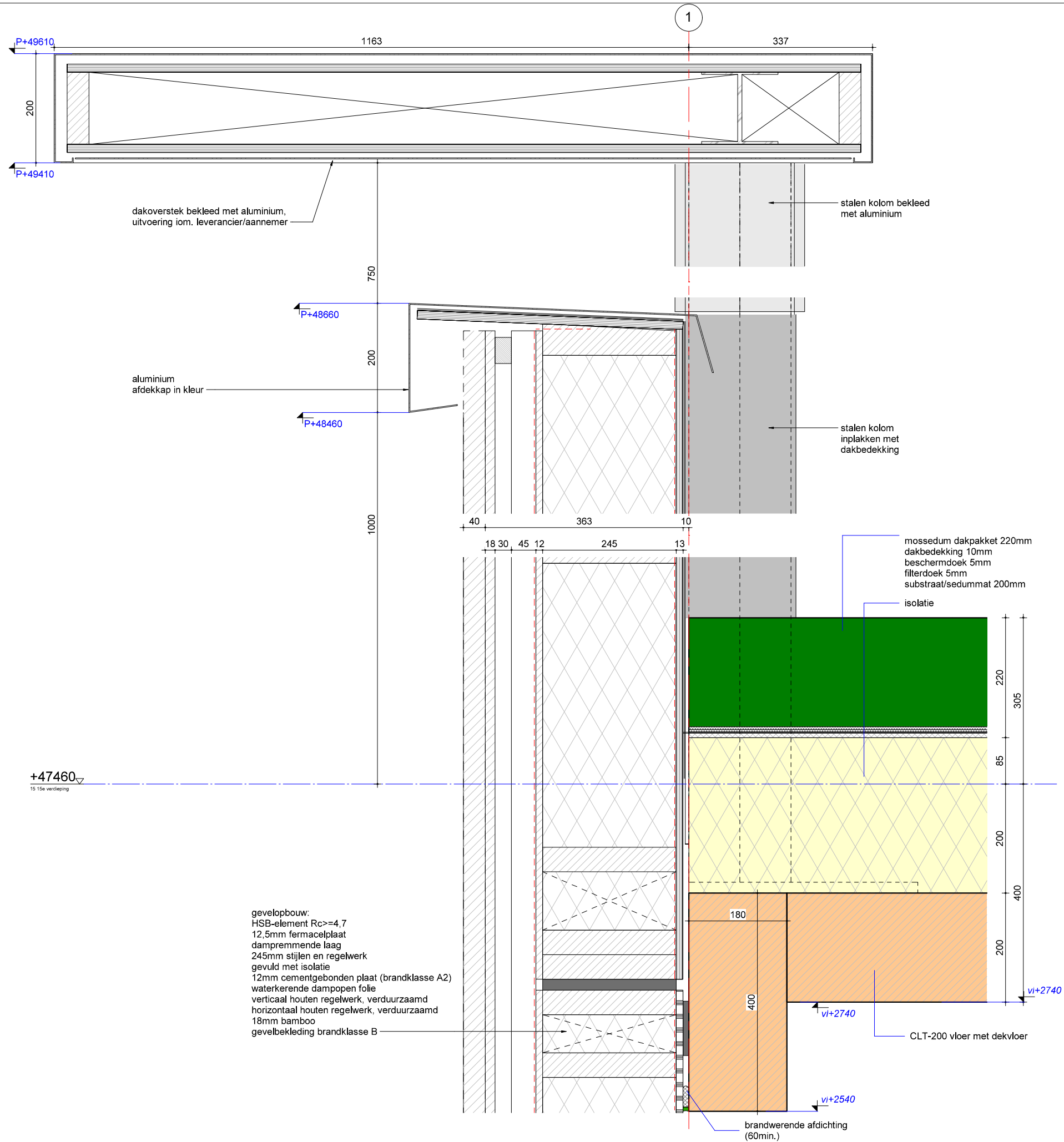
tekening
DE20400-12

project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
01-09-2023
gewijzigd

GROOSMAN
A R C H I T E C T E N





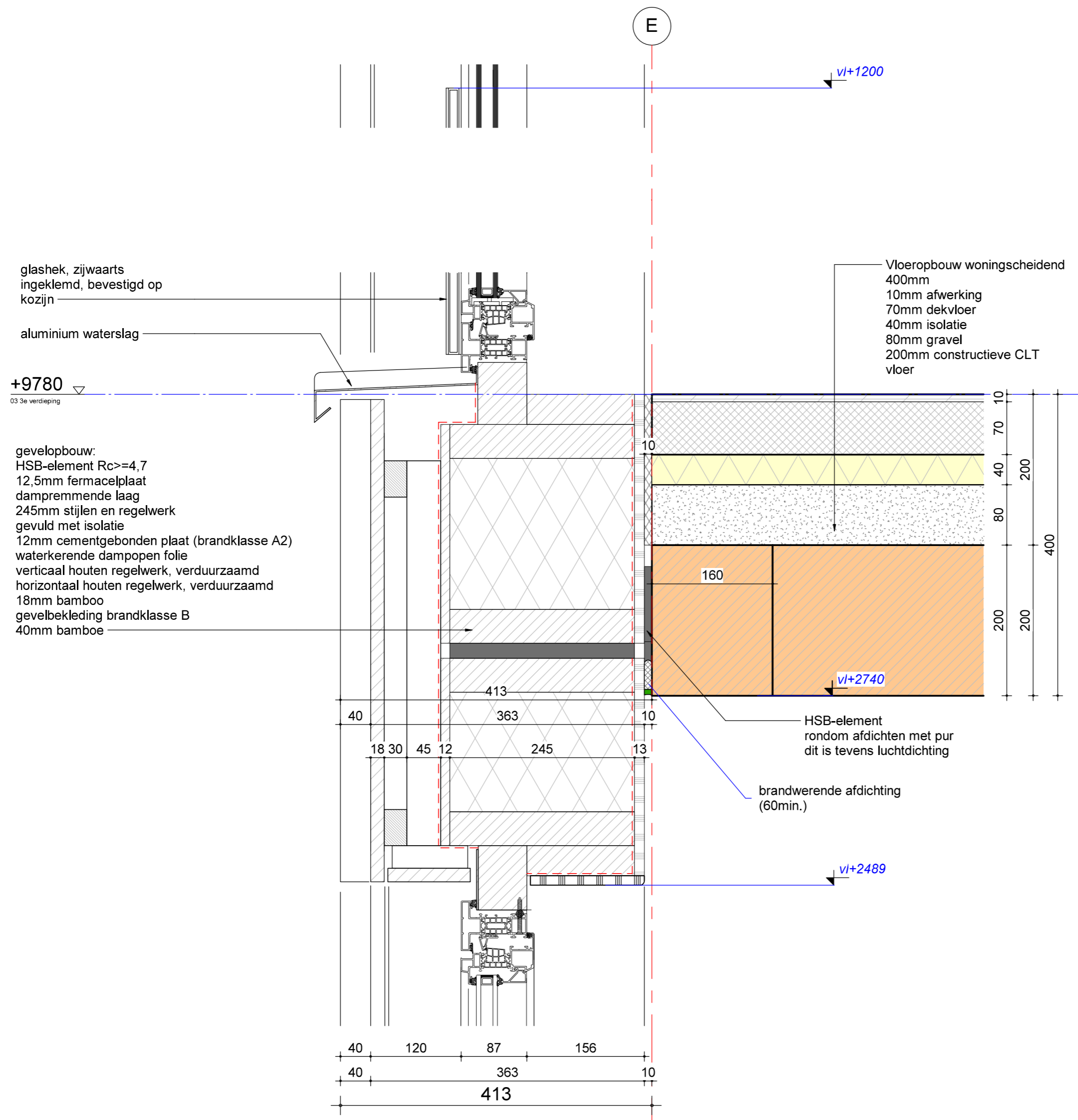
detail 14 - fase 1

tekening
DE20400-14

project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
01-09-2023
gewijzigd

GROOSMAN
ARCHITECTEN



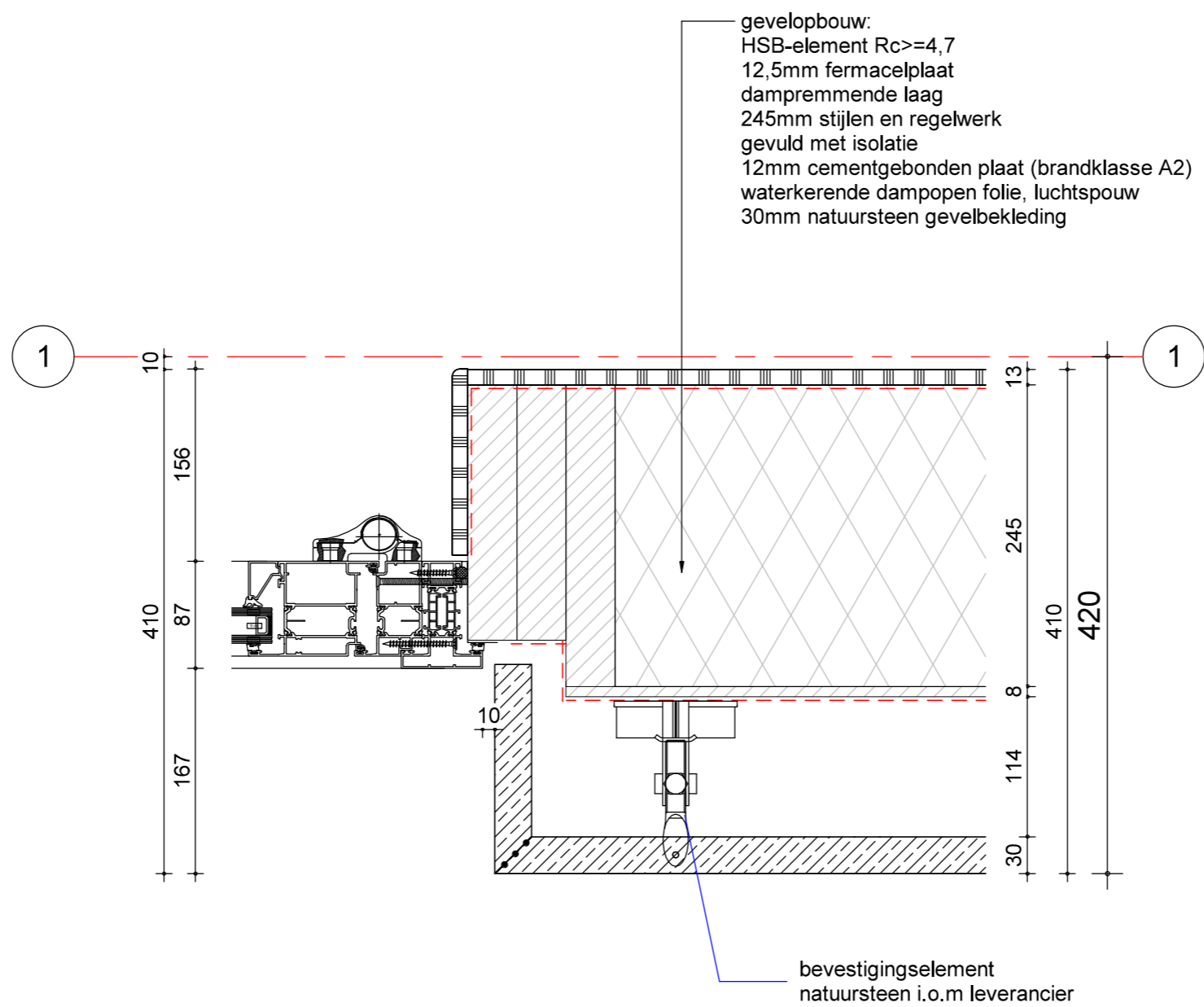
detail 15 - fase 1

tekening
DE20400-15

project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
01-09-2023
gewijzigd

GROOSMAN
A R C H I T E C T E N



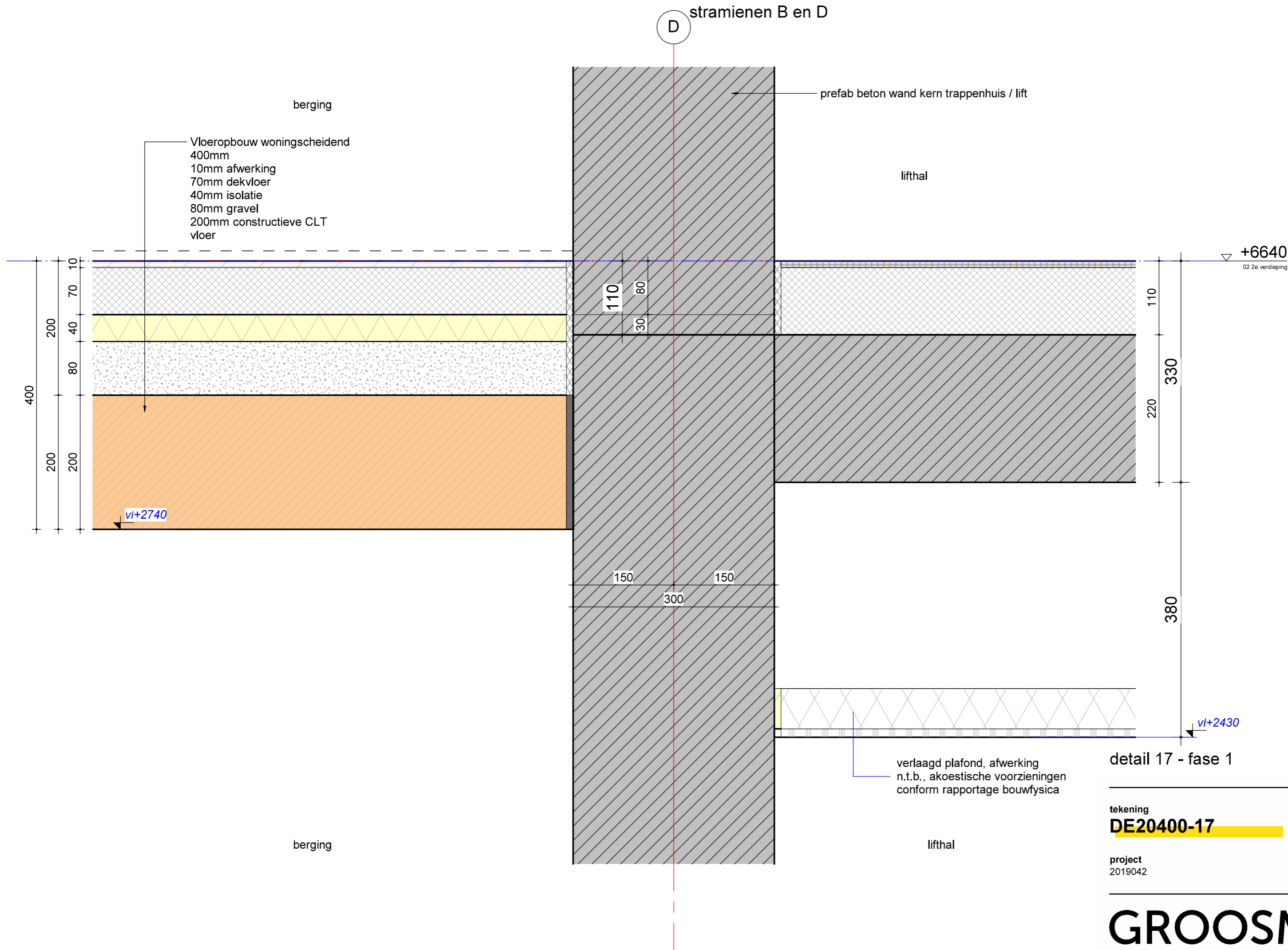
detail 16 - fase 1

tekening
DE20400-16

project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
01-09-2023
gewijzigd

GROOSMAN
A R C H I T E C T E N



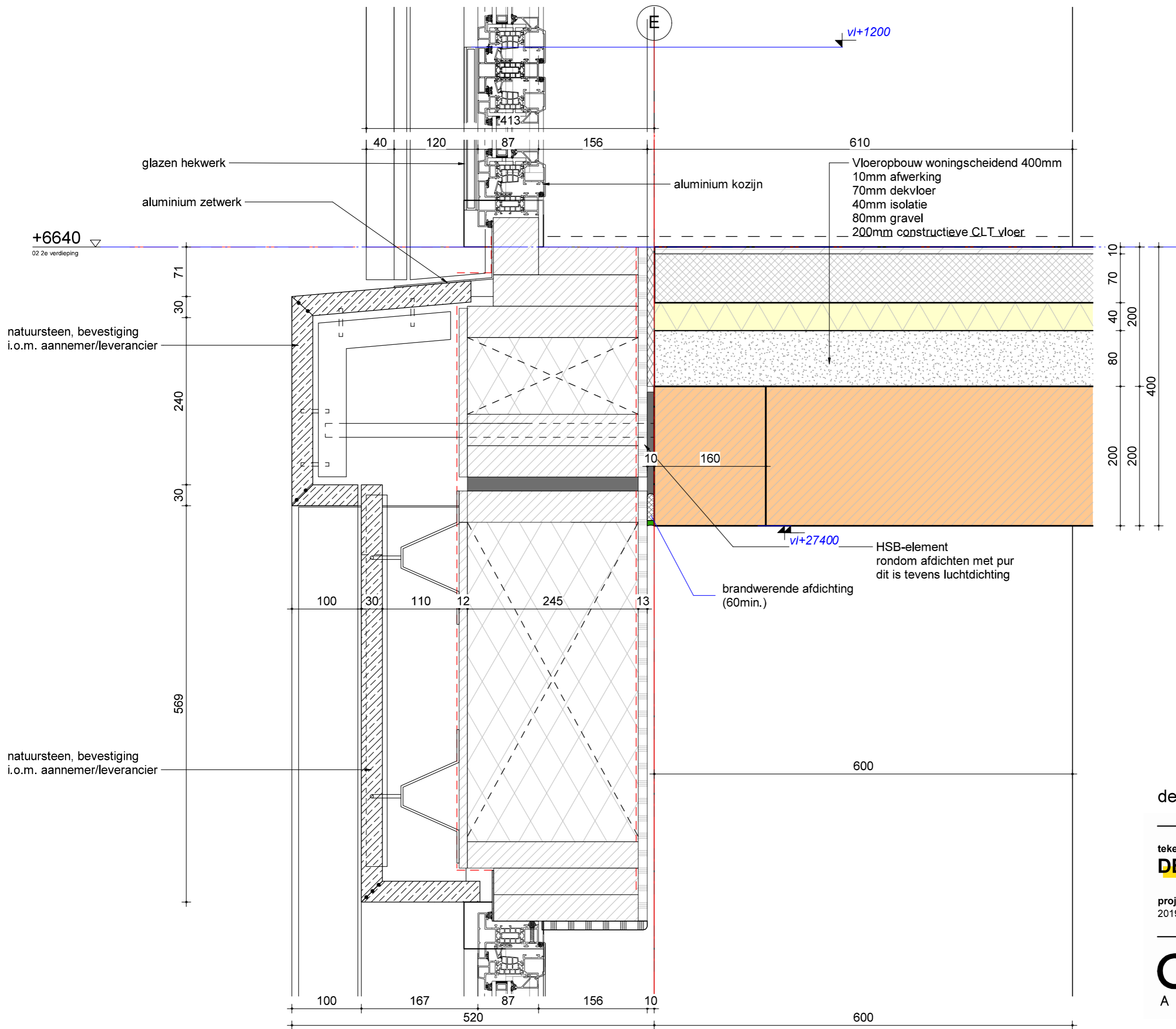
detail 17 - fase 1

tekening
DE20400-17

project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
01-09-2023
gewijzigd

GROOSMAN
A R C H I T E C T E N



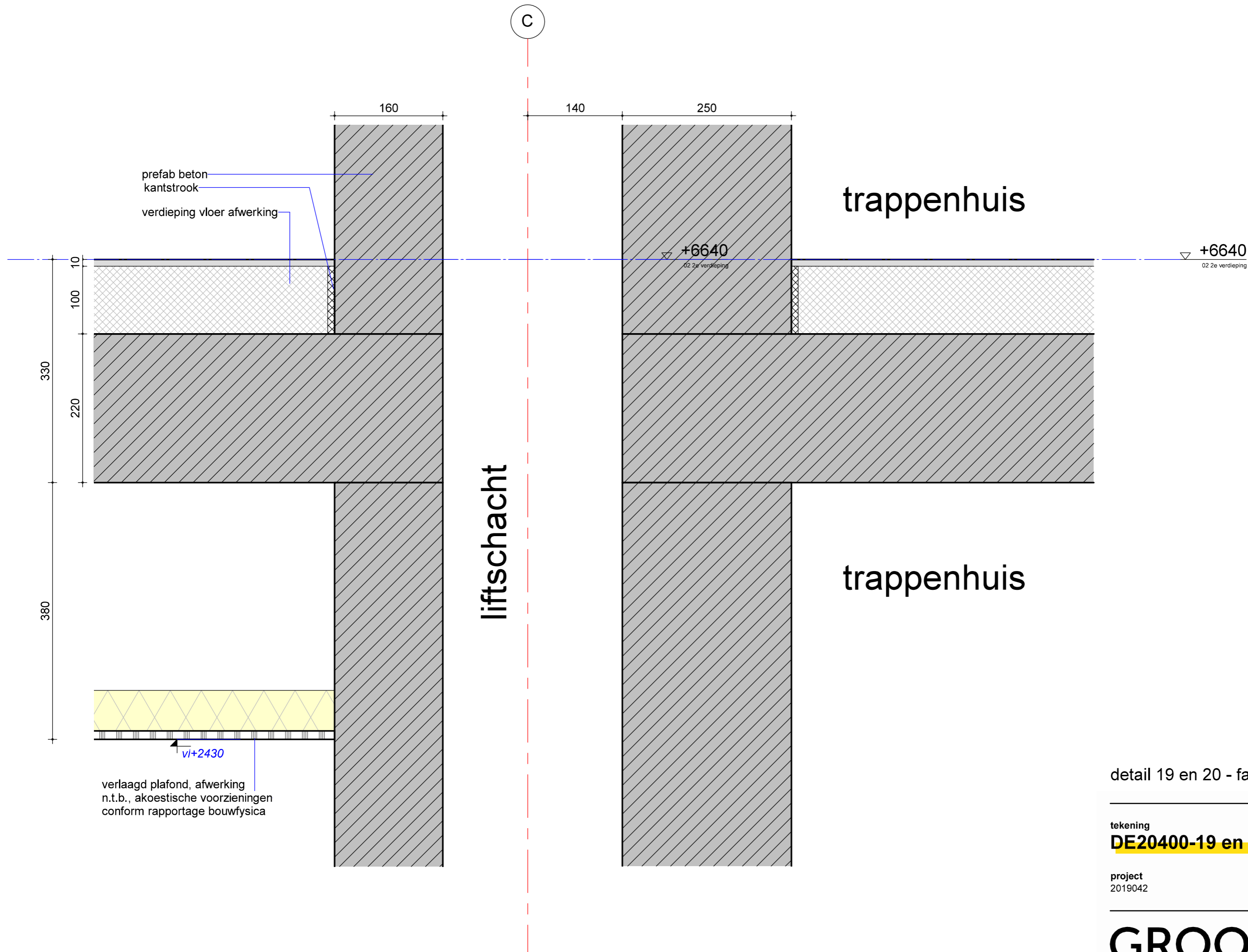
detail 18 - fase 1

tekening
DE20400-18

project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
01-09-2023
gewijzigd

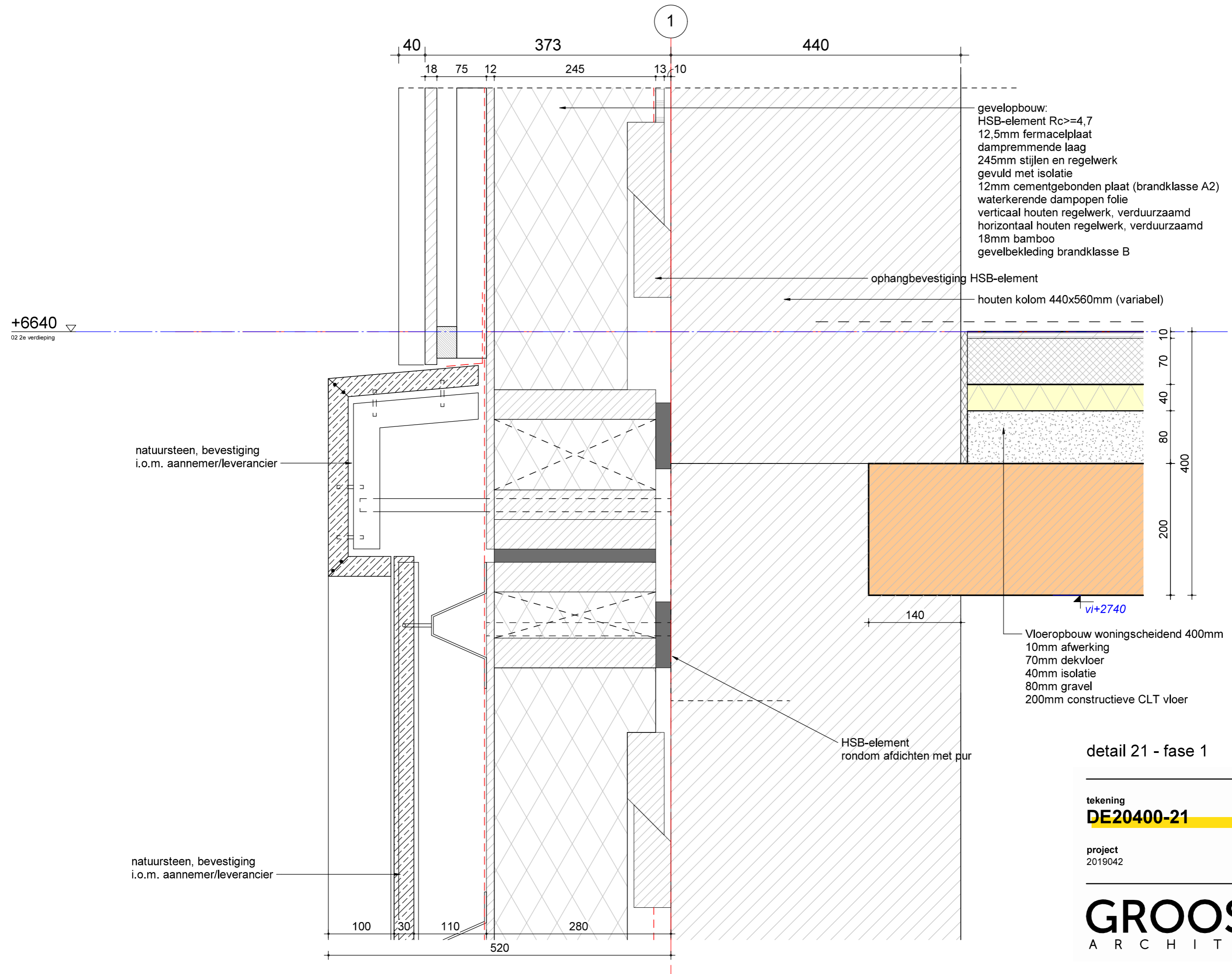
GROOSMAN
A R C H I T E C T E N

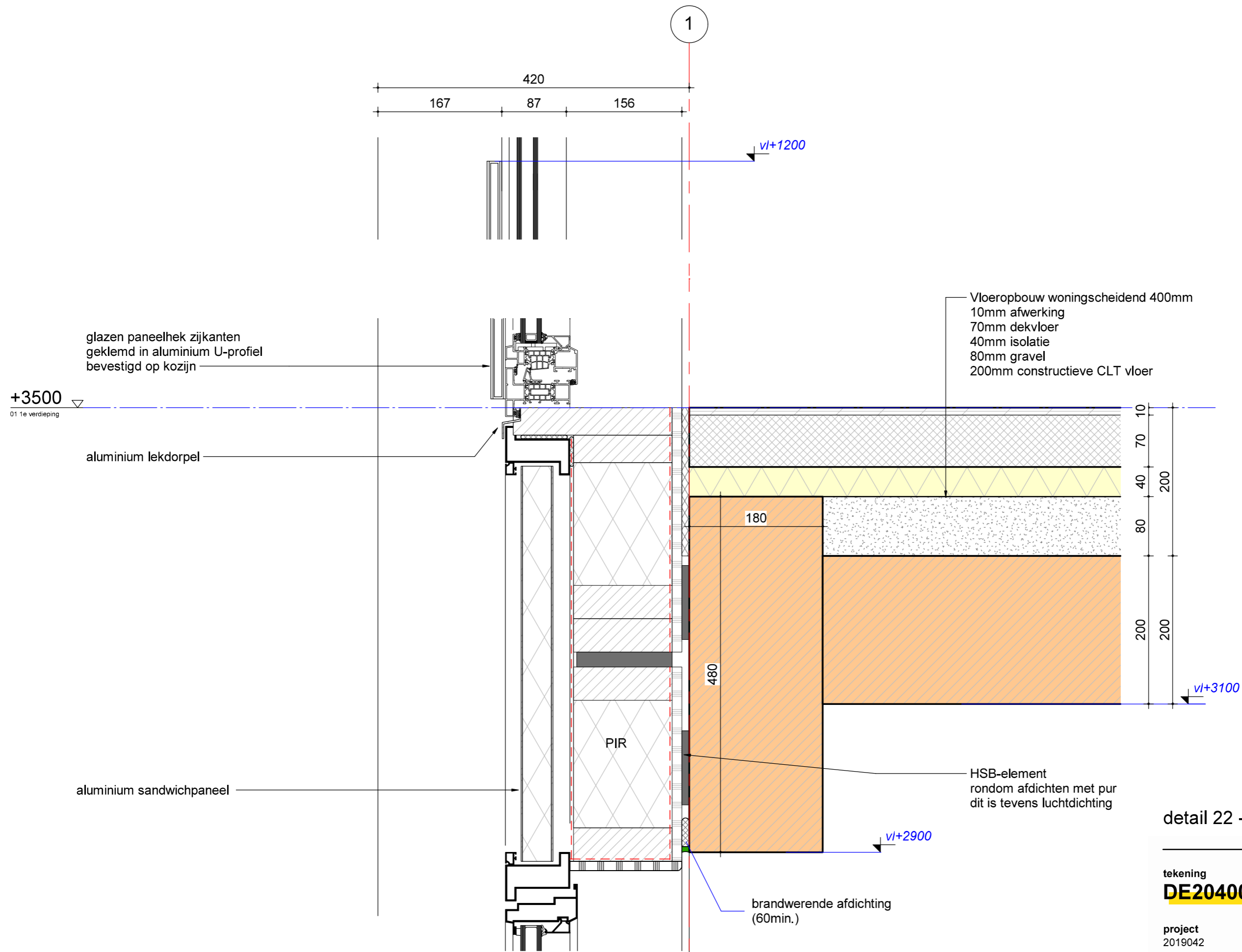


detail 19 en 20 - fase 1

tekening	DE20400-19 en 20	schaal	1 : 5
project	2019042	getekend	01-09-2023
		gewijzigd	

GROOSMAN
A R C H I T E C T E N





detail 22 - fase 1

tekening
DE20400-22

project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
01-09-2023
gewijzigd

GROOSMAN
A R C H I T E C T E N



Bijlage 2 Brandveiligheid

BRANDSCENARIO'S

Naam	Brand	Opening	Positie	Rechts	Omhoog	Terug	Hoek	Versie	kW/m2	Beoordeling	Tf	R	Deff	Hn	Opp
@	TypeC	to_1_co1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	0,6	Ok	1052,0	0,65	16,51	0,83	54,6
	TypeC	to_0	Tegenover	0,00	0,00	-5,24	0,0	NEN6068_2020	13,8	Ok	1052,0	0,65	16,51	0,83	54,6
	TypeC	to_1	Tegenover	0,00	0,00	-5,24	0,0	NEN6068_2020	13,6	Ok	1052,0	0,65	16,51	0,83	54,6
	TypeC	to_0	Tegenover	0,00	0,00	-12,00	0,0	NEN6068_2020	3,4	Ok	1052,0	0,65	16,51	0,83	54,6
	TypeC	to_1	Tegenover	0,00	0,00	-12,00	0,0	NEN6068_2020	3,3	Ok	1052,0	0,65	16,51	0,83	54,6
	TypeC	to_1_co1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	0,3	Ok	1052,0	0,65	16,51	0,83	54,6
	TypeC	to_1_co1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	0,2	Ok	1052,0	0,65	16,51	0,83	54,6
	TypeC	to_0_co1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	7,6	Ok	1052,0	0,65	16,51	0,83	54,6
	TypeC	to_0_co1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	13,2	Ok	1052,0	0,65	16,51	0,83	54,6
	TypeC	to_0_co1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	8,1	Ok	1052,0	0,65	16,51	0,83	54,6
	TypeC	to_0	Tegenover	0,00	0,00	-5,00	0,0	NEN6068_2020	14,9	Ok Minimale afstand "tegenover" is bepaald door [3*Pvi,5]	1052,0	0,65	16,51	0,83	54,6
	TypeC	to_0	Tegenover	0,00	0,00	-12,00	0,0	NEN6068_2020	3,4	Ok	1052,0	0,65	16,51	0,83	54,6
	TypeC	to_0	Tegenover	0,00	0,00	-10,85	0,0	NEN6068_2020	4,0	Ok	1052,0	0,65	16,51	0,83	54,6
	TypeC	to_0	Tegenover	0,00	0,00	-5,24	0,0	NEN6068_2020	13,8	Ok	1052,0	0,65	16,51	0,83	54,6

BRANDRUIMTEN

Naam	Hoog	Gereduceerd	Nivo	Ruimtesoort	WBDBO	Plafond	Samen	Blok
TypeC	2,74	Nee	0,00	brandruimte	60	0,40		tg_1 tg_2 tg_3 tg_4 tg_5 tg_6
TypeC_co1	2,74	Nee	3,14	brandruimte	60	0,40		tg_1_co1 tg_2_co1 tg_3_co1 tg_4_co1 tg_5_co1 tg_6_co1

Resultaten en invoergegevens brandoverslagberekeningen conform NEN 6068 (Pintegraal)

Projectnr : 212911 Bestand : C:\Users\rdvs\Aveco De Bondt\212911-Nieuwbouw houten woontoren Hoofdweg Rotterdam - Documenten\06 Werkdocumenten (SharePoint)\Brand\Fase 1\Brandoverslag\Maatgevende situatie Type C (voldoet).NPR

Project : Hoofdweg fase 1

Bestandsdatum : 31-8-2023 16:39:54

Variant : Maatgevend appartement

Print datum : 31-8-2023 16:40:19

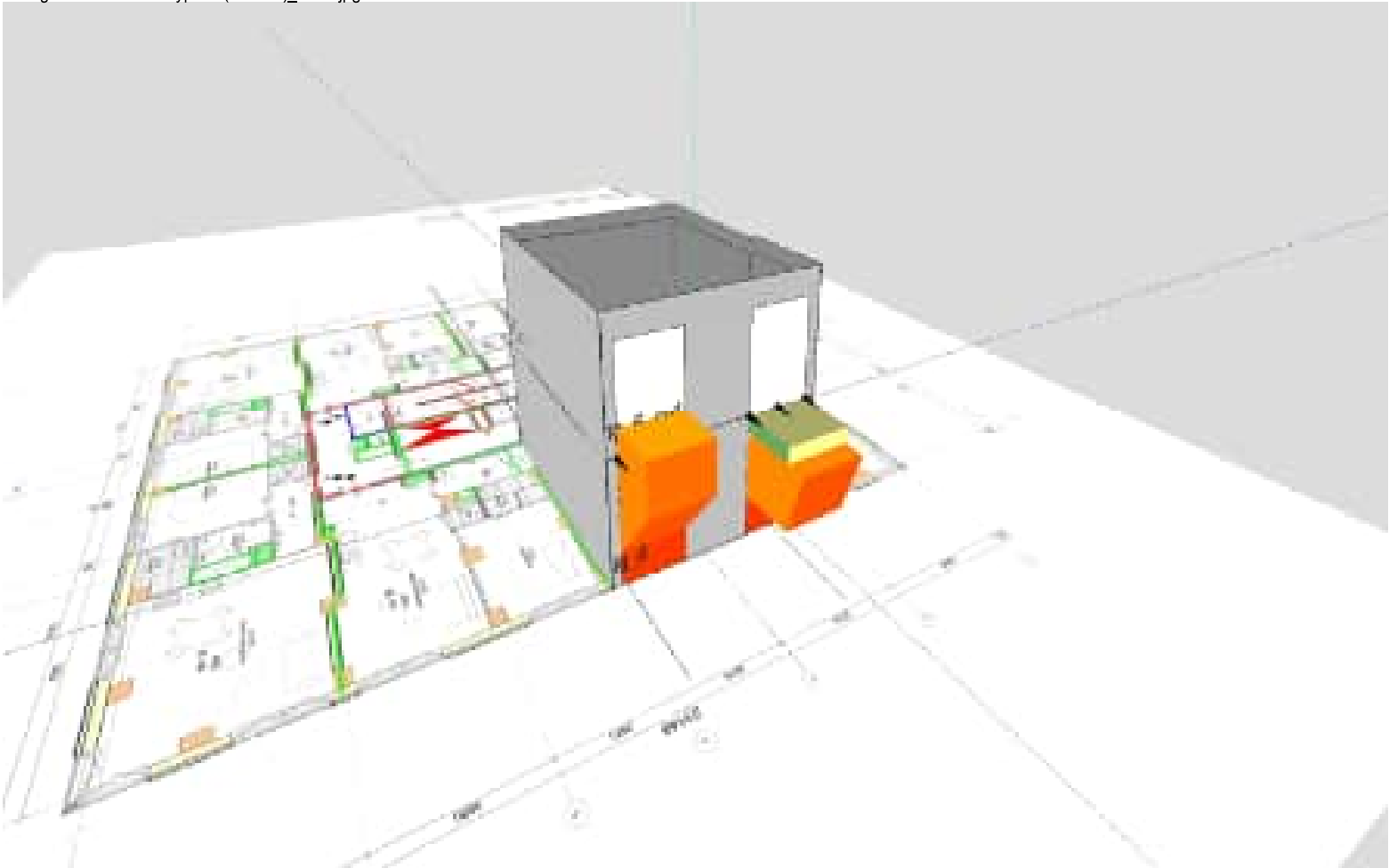
GEVELS

Naam	LO_x	LO_y	RO_x	RO_y	Hoogte	Hoek	Omhoog	Wanddikte
tg_1	-16,65	-6,35	-13,40	-6,35	3,14	90,00	,00	,000
tg_2	-13,40	-6,35	-13,45	-6,10	3,14	90,00	,00	,000
tg_3	-13,45	-6,10	-8,40	-6,10	3,14	90,00	,00	,000
tg_4	-8,40	-6,10	-8,40	,40	3,14	90,00	,00	,000
tg_5	-8,40	,40	-16,70	,40	3,14	90,00	,00	,000
tg_6	-16,70	,40	-16,65	-6,35	3,14	90,00	,00	,000
tg_6_co1	-16,70	,40	-16,65	-6,35	3,14	90,00	3,14	,000
tg_1_co1	-16,65	-6,35	-13,40	-6,35	3,14	90,00	3,14	,000
tg_2_co1	-13,40	-6,35	-13,45	-6,10	3,14	90,00	3,14	,000
tg_3_co1	-13,45	-6,10	-8,40	-6,10	3,14	90,00	3,14	,000
tg_4_co1	-8,40	-6,10	-8,40	,40	3,14	90,00	3,14	,000
tg_5_co1	-8,40	,40	-16,70	,40	3,14	90,00	3,14	,000

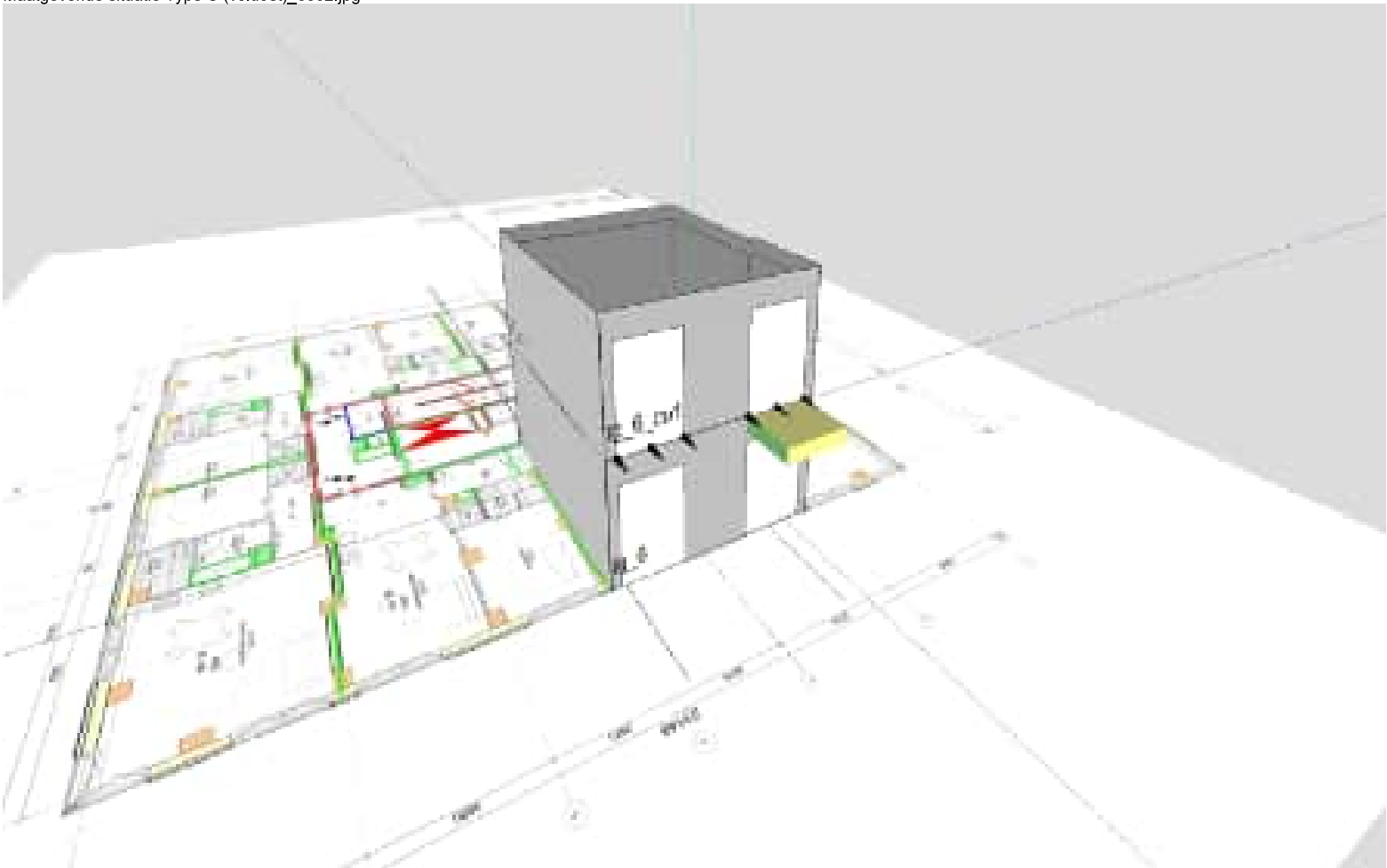
OPENINGEN

Naam	Rechts	Omhoog	Breedte	Hoogte	Brandwerend	Balkon/Overstek	Opgaand/type	Gevel(s)	Brandruimte
to_0	,30	,00	2,00	2,50	,00	,00	Opgaand	tg_6	TypeC
to_1	4,40	,00	2,00	2,50	,00	,00	Opgaand	tg_6	TypeC
to_0_co1	,30	3,14	2,00	2,50	,00	,00	Opgaand	tg_6_co1	TypeC_co1
to_1_co1	4,40	3,14	2,00	2,50	,00	,00	Nee	tg_6_co1	TypeC_co1

Maatgevende situatie Type C (voldoet)_0001.jpg



Maatgevende situatie Type C (voldoet)_0002.jpg





Austrian Institute of Construction Engineering
Schenkenstrasse 4 | T +43 1 533 65 50
1010 Vienna | Austria | F +43 1 533 64 23
www.oib.or.at | mail@oib.or.at



European Technical Assessment

ETA-14/0349
of 15.12.2022

General part

Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment

Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB)
Austrian Institute of Construction Engineering

Trade name of the construction product

CLT – Cross Laminated Timber

Product family to which the construction product belongs

Solid wood slab elements to be used as structural
elements in buildings

Manufacturer

Stora Enso Oyj
P.O. Box 309
00101 Helsinki
Finland

Manufacturing plants

See Annex 1

This European Technical Assessment contains

36 pages including 6 Annexes which form an
integral part of this assessment.

This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, on the basis of

European Assessment Document (EAD)
130005-00-0304 “Solid wood slab element to be
used as a structural element in buildings”.

This European Technical Assessment replaces

European Technical Assessment ETA-14/0349 of
06.04.2020.

Remarks

Translations of this European Technical Assessment in other languages shall fully correspond to the original issued document and should be identified as such.

Communication of this European Technical Assessment, including transmission by electronic means, shall be in full. However, partial reproduction may be made with the written consent of Österreichisches Institut für Bautechnik. Any partial reproduction has to be identified as such.

Specific parts

1 Technical description of the product

1.1 General

This European Technical Assessment (ETA) ¹ applies to the cross laminated timber "CLT – Cross Laminated Timber". CLT – Cross Laminated Timber is made of softwood boards which are bonded together in order to form cross laminated timber (solid wood slab elements). Generally, adjacent layers of the softwood boards are arranged perpendicular (angle of 90°) to each other, see Annex 2, Figure 1.

The principle structure of the cross laminated timber is shown in Annex 2, Figure 2 and Figure 3. Surfaces of the cross laminated timber are planed or sanded. Surfaces of the boards are planed.

The solid wood slab elements consist of at least three and up to twenty adjacent layers which are arranged perpendicular to each other. With regard to the thickness of the solid wood slab element, thickness and orientation of individual layers are symmetrically assembled. In case of serious deviations from symmetry potential effects should be investigated.

The individual boards of the layers may be side-glued.

A maximum of three adjacent layers may be arranged in the same direction as long as a symmetric cross-section with cross-layering remains and their all over thickness does not exceed 90 mm. When the cover layer is substituted by two adjacent layers oriented in direction of the mechanical action with approximately the same overall thickness a symmetric assembly may be considered.

Single board layers (maximum 50 % of the cross section) may be replaced by one- and multilayer solid wood panels. The solid wood panels shall be suitable for structural use.

The transverse layers may be substituted lamellae type "REX". Lamellae type "REX" may be side-glued.

The surfaces of the solid wood slabs may be covered with additional layers. This panels are not part of this European Technical Assessment. Strength and stiffness characteristics for mechanical actions perpendicular to and in plane of the cross laminated timber are only assigned to the cross laminated timber without covering.

CLT – Cross Laminated Timber and the boards for its manufacturing correspond to the specifications given in the Annexes 2 and 3. The material characteristics, dimensions and tolerances of CLT – Cross Laminated Timber, not indicated in these Annexes, are given in the technical file² of the European Technical Assessment.

The application of wood preservatives and flame retardants is not subject of the European Technical Assessment.

¹ In 2014 ETA-14/0349 was firstly issued as European Technical Assessment ETA-14/0349 of 02.10.2014, amended to ETA-14/0349 of 19.10.2018, amended to ETA-14/0349 of 07.01.2019, amended to ETA-14/0349 of 03.06.2019, amended to ETA-14/0349 of 06.04.2020 and amended to ETA-14/0349 of 15.12.2022.

² The technical file of the European Technical Assessment is deposited at Österreichisches Institut für Bautechnik and, in so far as is relevant to the tasks of the notified product certification body involved in the assessment and verification of constancy of performance procedure, is handed over to the notified product certification body.

1.2 Components

1.2.1 Boards

The specification of the boards is given in Annex 3, Table 2. Boards are visually or machine strength graded. Only technically dried wood shall be used.

Wood species is European spruce or equivalent softwood.

1.2.2 Lamellae type "REX"

The specification of the lamellae type "REX" is given in Annex 2, Table 2. Lamellae type "REX" are extracted from symmetrical cross laminated timber of European spruce, fir or pine of boards with min. strength class $\geq 90\%$ T14 and $\leq 10\%$ T11 according to EN 338. Lamellae type "REX" show a predefined percentage of end grain on the face of the lamellae, see Figure 4. Only technically dried wood shall be used.

1.2.3 Wood-based panels

The specification of the wood-based panels is given in Annex 3, Table 2. Wood-based panels are in accordance with EN 13986 or a European Technical Assessment.

1.2.4 Adhesive

The adhesive for bonding of the cross laminated timber and the finger joints of the individual boards shall conform to EN 301 or EN 15425.

2 Specification of the intended use(s) in accordance with the applicable European Assessment Document (thereafter EAD)

2.1 Intended use

The solid wood slab is intended to be used as a structural or non-structural element in buildings and timber structures.

The solid wood slab shall be subjected to static and quasi-static actions only.

The solid wood slab is intended to be used in service classes 1 and 2 according to EN 1995-1-1³. Members which are directly exposed to the weather shall be provided with an effective protection for the solid wood slab element in service.

2.2 General assumptions

The solid wood slab elements are manufactured in accordance with the provisions of the European Technical Assessment using the manufacturing process as identified in the inspection of the manufacturing plant by Österreichisches Institut für Bautechnik and laid down in the technical file.

The manufacturer shall ensure that the requirements in accordance with the Clauses 1, 2 and 3 as well as with the Annexes of the European Technical Assessment are made known to those who are concerned with design and execution of the works.

Layers of planed boards shall be bonded together to the required thickness of the cross laminated timber. The individual boards shall be jointed in longitudinal direction by means of finger joints according to EN 14080, there shall be no butt joints.

Adhesive shall be applied on one face of each board. The edges of the boards need not to be bonded.

³ Reference documents are listed in Annex 6.

Design

The European Technical Assessment only applies to the manufacture and use of cross laminated timber. Verification of stability of the works including application of loads on the cross laminated timber is not subject to the European Technical Assessment.

The following conditions shall be observed:

- Design of cross laminated timber members is carried out under the responsibility of an engineer experienced in such products.
- Design of the works shall account for the protection of the cross laminated timber.
- The cross laminated timber members are installed correctly.

Design of cross laminated timber members elements may be according to EN 1995-1-1 and EN 1995-1-2, taking into account of Annex 3 of the European Technical Assessment.

Standards and regulations in force at the place of use shall be considered.

Packaging, transport, storage, maintenance, replacement and repair

Concerning product packaging, transport, storage, maintenance, replacement and repair it is the responsibility of the manufacturer to undertake the appropriate measures and to advise his clients on the transport, storage, maintenance, replacement and repair of the product as he considers necessary.

Installation

It is assumed that the product will be installed according to the manufacturer's instructions or (in absence of such instructions) according to the usual practice of the building professionals.

2.3 Assumed working life

The provisions made in the European Technical Assessment (ETA) are based on an assumed intended working life of CLT – Cross Laminated Timber of 50 years, when installed in the works, provided that the cross laminated timber elements are subject to appropriate installation, use and maintenance (see Clause 2.2). These provisions are based upon the current state of the art and the available knowledge and experience⁴.

The indications given as to the working life of the construction product cannot be interpreted as a guarantee neither given by the product manufacturer or his representative nor by EOTA nor by the Technical Assessment Body, but are regarded only as a means for choosing the appropriate products in relation to the expected economically reasonable working life of the works.

⁴ The real working life of a product incorporated in a specific works depends on the environmental conditions to which that works is subject, as well as on the particular conditions of the design, execution, use and maintenance of that works. Therefore, it cannot be excluded that in certain cases the real working life of the product can also be shorter than the assumed working life.

3 Performance of the product and reference to the methods used for its assessment

3.1 Essential characteristics of the product

Table 1: Essential characteristics of the product and assessment methods

No	Essential characteristic	Product performance
Basic requirement for construction works 1: Mechanical resistance and stability ¹⁾		
1	Bending ²⁾	Annex 3
2	Tension and compression ²⁾	Annex 3
3	Shear ²⁾	Annex 3
4	Embedment strength	Annex 3
5	Creep and duration of the load	Annex 3
6	Dimensional stability	Annex 3
7	In-service environment	Annex 3
8	Bond integrity	Annex 3
Basic requirement for construction works 2: Safety in case of fire		
9	Reaction to fire	Annex 3
10	Resistance to fire	Annex 3
Basic requirement for construction works 3: Hygiene, health and the environment		
11	Content, emission and/or release of dangerous substances	3.1.1
12	Water vapour permeability – Water vapour transmission	Annex 3
Basic requirement for construction works 4: Safety and accessibility in use		
13	Impact resistance	Annex 3
Basic requirement for construction works 5: Protection against noise		
14	Airborne sound insulation	Annex 3
15	Impact sound insulation	Annex 3
16	Sound absorption	Annex 3
Basic requirement for construction works 6: Energy economy and heat retention		
17	Thermal conductivity	Annex 3
18	Air permeability	Annex 3
19	Thermal inertia	Annex 3
¹⁾ These characteristics also relate to basic requirement for construction works 4.		
²⁾ Load bearing capacity and stiffness regarding mechanical actions perpendicular to and in plane of the solid wood slab element.		

3.1.1 Hygiene, health and the environment

The release of dangerous substances is determined according to EAD 130005-00-0304, "Solid wood slab element to be used as a structural element in buildings". No dangerous substances is the performance of CLT – Cross Laminated Timber in this respect.

NOTE In addition to the specific clauses relating to dangerous substances contained in the European Technical Assessment, there may be other requirements applicable to the products falling within its scope (e.g. transposed European legislation and national laws, regulations and administrative provisions). In order to meet the provisions of the Construction Products Regulation, these requirements need also to be complied with, when and where they apply.

3.2 Assessment methods

3.2.1 General

The assessment of the essential characteristics in Clause 3.1 of CLT – Cross Laminated Timber for the intended use, and in relation to the requirements for mechanical resistance and stability, for safety in case of fire, for hygiene, health and the environment, for safety and accessibility in use, for protection against noise and for energy economy and heat retention in use in the sense of the basic requirements for construction works № 1 to 6 of Regulation (EU) № 305/2011 has been made in accordance with the European Assessment Document EAD 130005-00-0304, Solid wood slab element to be used as a structural element in buildings.

3.2.2 Identification

The European Technical Assessment for CLT – Cross Laminated Timber is issued on the basis of agreed data that identify the assessed product. Changes to materials, to composition, to characteristics of the product, or to the production process could result in these deposited data being incorrect. Österreichisches Institut für Bautechnik should be notified before the changes are implemented, as an amendment of the European Technical Assessment is possibly necessary.

4 Assessment and verification of constancy of performance (thereafter AVCP) system applied, with reference to its legal base

4.1 System of assessment and verification of constancy of performance

According to Commission Decision 97/176/EC the system of assessment and verification of constancy of performance to be applied to CLT – Cross Laminated Timber is System 1. System 1 is detailed in Commission Delegated Regulation (EU) № 568/2014 of 18 February 2014, Annex, 1.2., and provides for the following items

- (a) The manufacturer shall carry out
 - (i) factory production control;
 - (ii) further testing of samples taken at the manufacturing plant by the manufacturer in accordance with a prescribed test plan⁵;
- (b) The notified product certification body shall decide on the issuing, restriction, suspension or withdrawal of the certificate of constancy of performance of the construction product on the basis of the outcome of the following assessments and verifications carried out by that body:
 - (i) an assessment of the performance of the construction product carried out on the basis of testing (including sampling), calculation, tabulated values or descriptive documentation of the product;

⁵ The prescribed test plan has been deposited with Österreichisches Institut für Bautechnik and is handed over only to the notified product certification body involved in the procedure for the assessment and verification of constancy of performance. The prescribed test plan is also referred to as control plan.

- (ii) Initial inspection of the manufacturing plant and of factory production control;
- (iii) continuous surveillance, assessment and evaluation of factory production control.

4.2 AVCP for construction products for which a European Technical Assessment has been issued

Notified bodies undertaking tasks under System 1 shall consider the European Technical Assessment issued for the construction product in question as the assessment of the performance of that product. Notified bodies shall therefore not undertake the tasks referred to in point 4.1 (b)(i).

5 Technical details necessary for the implementation of the AVCP system, as provided for in the applicable European Assessment Document

5.1 Tasks for the manufacturer

5.1.1 Factory production control

In the manufacturing plant the manufacturer shall establish and continuously maintain a factory production control. All procedures and specification adopted by the manufacturer shall be documented in a systematic manner. The factory production control shall ensure the constancy of performances of CLT – Cross Laminated Timber with regard to the essential characteristics.

The manufacturer shall only use raw materials supplied with the relevant inspection documents as laid down in the control plan. The incoming raw materials shall be subject to controls by the manufacturer before acceptance. Check of incoming materials shall include control of inspection documents presented by the manufacturer of the raw materials.

The frequencies of controls conducted during manufacturing and on the assembled product are defined by taking account of the manufacturing process of the product and are laid down in the control plan.

The results of factory production control are recorded and evaluated. The records include at least the following data:

- Designation of the product, basic materials and components
- Type of control or test
- Date of manufacture of the product and date of testing of the product or basic materials or components
- Results of controls and tests and, if appropriate, comparison with requirements
- Name and signature of person responsible for factory production control

The records shall be kept at least for ten years time after the construction product has been placed on the market and shall be presented to the notified product certification body involved in continuous surveillance. On request they shall be presented to Österreichisches Institut für Bautechnik.

5.1.2 Declaration of performance

The manufacturer is responsible for preparing the declaration of performance. When all the criteria of the assessment and verification of constancy of performance are met, including the certificate of conformity issued by the notified product certification body, the manufacturer shall draw up a declaration of performance.

5.2 Tasks for the notified product certification body

5.2.1 Initial inspection of the manufacturing plant and of factory production control

The notified product certification body shall verify the ability of the manufacturer for a continuous and orderly manufacturing of CLT – Cross Laminated Timber according to the European Technical Assessment. In particular the following items shall be appropriately considered

- Personnel and equipment
- The suitability of the factory production control established by the manufacturer
- Full implementation of the control plan

5.2.2 Continuous surveillance, assessment and evaluation of factory production control

The notified product certification body shall visit the factory at least once a year for routine inspection. In particular the following items shall be appropriately considered

- The manufacturing process including personnel and equipment
- The factory production control
- The implementation of the control plan

The results of continuous surveillance are made available on demand by the notified product certification body to Österreichisches Institut für Bautechnik. When the provisions of the European Technical Assessment and the control plan are no longer fulfilled, the certificate of constancy of performance is withdrawn by the notified product certification body.

Issued in Vienna on 15.12.2022
by Österreichisches Institut für Bautechnik

The original document is signed by:

Rainer Mikulits
Managing Director

electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy

Manufacturing plants in Austria

Stora Enso Wood Products Bad St.
Leonhard GmbH
Wisperndorf 4
9462 Bad St. Leonhard
Austria

Stora Enso Wood Products GmbH
Bahnhofstraße 31
3370 Ybbs
Austria

Manufacturing plant in Sweden

Stora Enso Timber AB
Timmervägen 2
664 33 Grums
Sweden

Manufacturing plant in Czech Republic

Stora Enso WP HV s.r.o.
Nádražní 66
58263 Ždírec nad Doubravou
Czech Republic

CLT – Cross Laminated Timber	Annex 1 of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022
Manufacturing plants	

electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy

Figure 1: Principle structure of the solid wood slab – Example

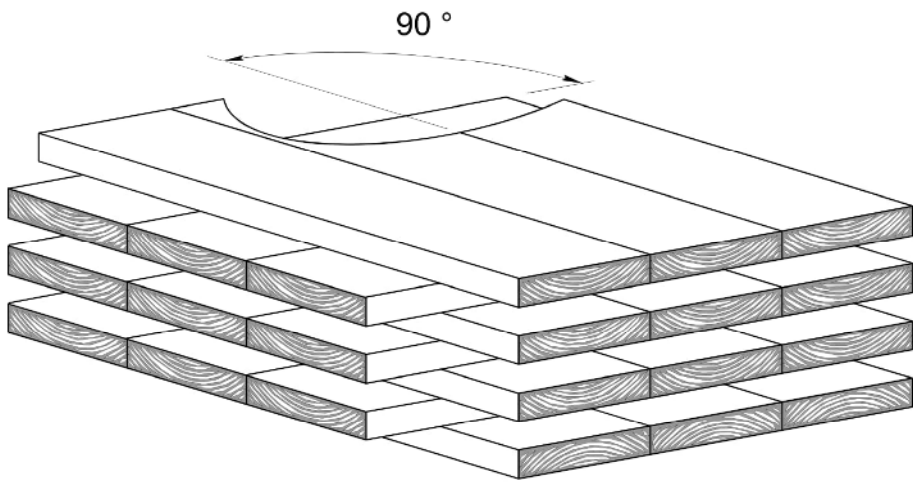


Figure 2: Principle structure of cross laminated timber with 3 layers – Example

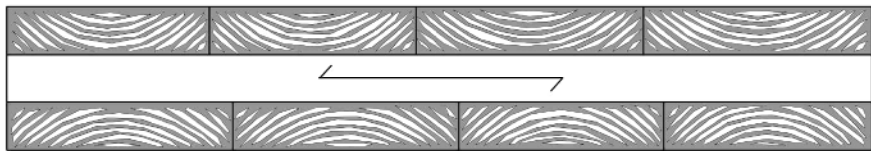
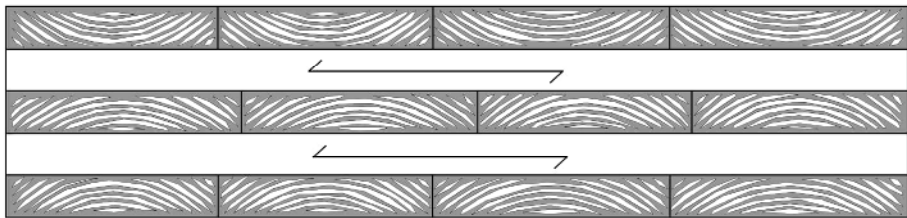


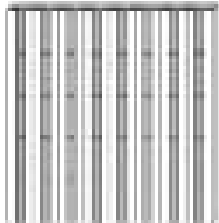
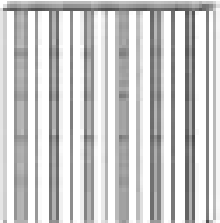
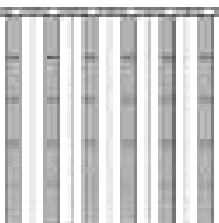
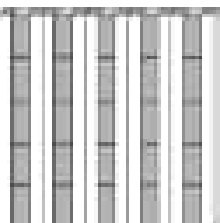
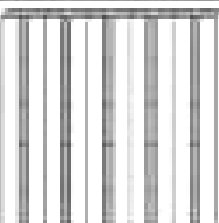
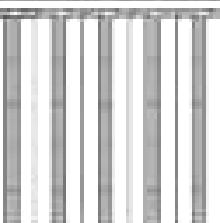
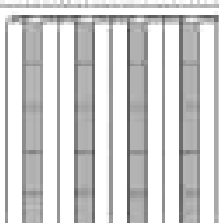
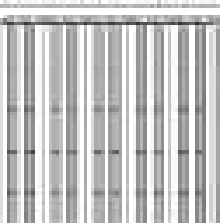

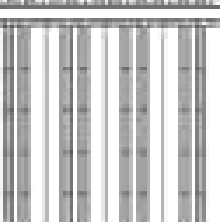
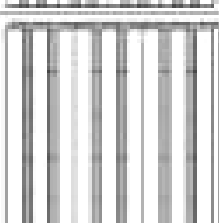
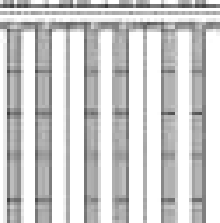
Figure 3: Principle structure of cross laminated timber with 5 layers – Example



CLT – Cross Laminated Timber	Annex 2 of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022
Structure of cross laminated timber	

electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy

Figure 4: Pattern of lamellae type “REX” to be used as transverse layers

Type	Illustration	Lamellae type “REX”	Type	Illustration	Lamellae type “REX”
REX 60L3e		20-20-20 33 % end grain in the face	REX 90 L3e		30-20-30 25 % end grain in the face
REX 90 L3e		30-20-30 33 % end grain in the face	REX 100 L3e		30-40-30 40 % end grain in the face
REX 100 L3e-D		40-20-40 20 % end grain in the face	REX 110 L3e		40-30-40 27 % end grain in the face
REX 120 L3e		40-40-40 33 % end grain in the face	REX 120 L5e		20-20-20-20-20 40 % end grain in the face
REX 120 L5e		30-20-20-20-30 33 % end grain in the face	REX 140 L5e		40-20-20-20-40 29 % end grain in the face
REX 160 L5e		40-20-40-20-40 25 % end grain in the face	REX 180 L5e		40-30-40-30-40 33 % end grain in the face
CLT – Cross Laminated Timber			Annex 2		
Structure of cross laminated timber			of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022		

electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy

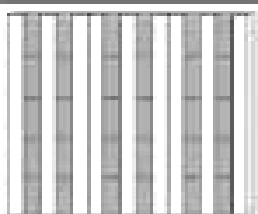
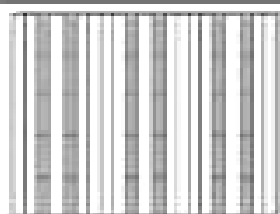
Type	Illustration	Lamellae type "REX"	Type	Drawing	Lamellae type "REX"
REX 200 L5s		40-40-40-40-40 40 % and grain in the face	REX 220 L7s-2		60-30-40-30-60 27 % and grain in the face
CLT – Cross Laminated Timber			Annex 2 of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022		
Structure of cross laminated timber					

Table 2: Dimensions and specifications

Item		Dimension / Specification
Cross laminated timber		
Thickness	mm	42 to 360
Width	m	≤ 3.5
Length	m	≤ 16.5
Number of layers	—	3 to 20 symmetric assembly
Maximum number of adjacent layers arranged in the same direction	—	2 for n = 4 or n = 5 3 for n > 5
Maximum width of joints between boards within one layer	mm	3
Density ρ _k	kg/m ³	1.1 x ρ _{l,k} = 385
Boards		
Surface	—	planed
Thickness (planed dimension)	mm	14 to 45
Width	mm	40 to 300
Ratio width to thickness ²⁾	—	≥ 2.2 : 1
Boards shall be graded with suitable visual and/or machine procedures to be able to assign them to a strength class according to EN 338.	—	Within one member of cross laminated timber only one of the specified combinations of strength classes shall be applied. 100 % C16 or T11 ¹⁾ ≥ 90 % C24 or T14 ¹⁾ / ≤ 10 % C16 or T11 ¹⁾ ≥ 90 % C30 or T21 ¹⁾ / ≤ 10 % C24 or T14 ¹⁾

1) According to EN 338.
2) Except lamellae type "REX".

CLT – Cross Laminated Timber	Annex 3 of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022
Characteristic data of cross laminated timber	

electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy

Item	Dimension / Specification	
Moisture of wood according to EN 13183-2	%	6 to 15 % Within one member of cross laminated timber the moisture content shall not differ by more than 5 %.
Finger joints ³⁾	—	EN 14080
Lamellae type “REX”	—	See Annex 2, Figure 4 percentage of end grain in the face: 20 % to 40 %
Wood-based panels	—	EN 13986

³⁾ Finger joints with acceptable wane are acceptable.

CLT – Cross Laminated Timber	Annex 3 of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022
Characteristic data of cross laminated timber	

electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy

Table 3: Product characteristics of the solid wood slab

BWR	Essential characteristic	Assessment method	Level / Class / Description	
1	Mechanical resistance and stability			
	1. Mechanical actions perpendicular to cross laminated timber ¹⁾			
	Strength class of boards	EN 338	See Table 2	
	Modulus of elasticity			
	– parallel to the grain of the boards $E_{0, mean}$	EAD 130005-00-0304, 2.2.1.1, I_{eff}	C16/T11 C24/T14 C30/T21	8 000 MPa 12 000 MPa ²⁾ 12 000 MPa
	– perpendicular to the grain of the boards $E_{90, mean}$	EN 338	C16/T11 C24/T14 C30/T21	270 MPa 370 MPa 400 MPa
	Shear modulus			
	– parallel to the grain of the boards $G_{090, mean}$	EN 338	C16/T11 C24/T14 C30/T21	500 MPa 690 MPa 750 MPa
	– perpendicular to the grain of the boards (rolling shear) $G_{9090, mean}$	EAD 130005-00-0304, 2.2.1.1	50 MPa	
Bending strength				
– parallel to the grain of the boards $f_{m, k}$	EAD 130005-00-0304, 2.2.1.1, W_{eff}	C16/T11 C24/T14 C30/T21	$1/k_{sys} \cdot 17.6 \text{ MPa}^{3)}$ $1/k_{sys} \cdot 26.4 \text{ MPa}^{3)}$ $1/k_{sys} \cdot 33.0 \text{ MPa}^{3)}$	
Tensile strength				
– perpendicular to the grain of the boards $f_{t, 90, k}$	EN 338, reduced	0.12 MPa		
Compressive strength				
– perpendicular to the grain of the boards $f_{c, 90, k}$	EN 338	C16/T11 C24/T14 C30/T21	2.2 MPa 2.5 MPa 2.7 MPa	

NOTE ¹⁾ CLT – Cross Laminated Timber with transverse layers of lamellae type “REX” may be considered equivalent to C24/T14

²⁾ $E_{0, mean} = 6\,800 \text{ MPa}$ for lamellae type “REX”

³⁾ $k_{sys} = \max\{1.0; 1.1 - 0.025 \cdot n\}$ n ... number of boards within cover layer

CLT – Cross Laminated Timber

Annex 3

Characteristic data of cross laminated timber

of European Technical Assessment
ETA-14/0349 of 15.12.2022

electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy

BWR	Essential characteristic	Assessment method	Level / Class / Description
	Shear strength		
	– parallel to the grain of the boards $f_{v, 090, k}$	EN 338	C16/T11 3.2 MPa C24/T14 4.0 MPa C30/T21 4.0 MPa
	– perpendicular to the grain of the boards (rolling shear strength) $f_{v, 9090, k}$	EAD 130005-00-0304, 2.2.1.3, A_{gross}	Spruce: $\min \left\{ 1.25; 1.45 - \frac{t_Q}{100} \right\}$ MPa ⁴⁾ Pine: $\min \left\{ 1.70; 1.90 - \frac{t_Q}{100} \right\}$ MPa ⁴⁾ Lamellae type "REX": $\min \left\{ 1.25; 1.45 - \frac{t_Q}{100} \right\}$ MPa ⁴⁾

NOTE ⁴⁾ t_Q is the thickness of the largest cross layer

CLT – Cross Laminated Timber	Annex 3
Characteristic data of cross laminated timber	of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022

electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy

BWR	Essential characteristic	Assessment method	Level / Class / Description	
	2. Mechanical actions in plane of cross laminated timber ¹⁾			
	Strength class of boards	EN 338	See Table 2	
	Modulus of elasticity – parallel to the grain of the boards $E_{0, mean}$	EAD 130005-00-0304, 2.2.1.1, A_{net} , I_{net}	C16/T11 C24/T14 C30/T21	8 000 MPa 12 000 MPa ²⁾ 12 000 MPa
	Shear modulus – parallel to the grain of the boards $G_{090, mean}$	EAD 130005-00-0304, 2.2.1.3, A_{net}	460 MPa	
	Bending strength – parallel to the grain of the boards $f_{m, k}$	EAD 130005-00-0304, 2.2.1.1, W_{net}	C16/T11 C24/T14 C30/T21	16 MPa 24 MPa 30 MPa
	Tensile strength – parallel to the grain of the boards $f_{t, 0, k}$	EN 338	C16/T11 C24/T14 C30/T21	8.5 MPa 14.5 MPa 19.0 MPa
	Compressive strength – parallel to the grain of the boards $f_{c, 0, k}$	EN 338	C16/T11 C24/T14 C30/T21	17 MPa 21 MPa 24 MPa
	Shear strength – parallel to the grain of the boards $f_{v, 090, k}$	EAD 130005-00-0304, 2.2.1.3, A_{net} ³⁾	3.9 MPa ⁵⁾	

NOTE ⁵⁾ $A_{net} = \max \begin{Bmatrix} A_{net,x} \\ A_{net,z} \end{Bmatrix}$

CLT – Cross Laminated Timber	Annex 3 of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022
Characteristic data of cross laminated timber	

electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy

BWR	Essential characteristic	Assessment method	Level / Class / Description	
	3. Other mechanical actions			
	Creep and duration of load	EN 1995-1-1		
	Dimensional stability Moisture content during service shall not change to such an extend that adverse deformation will occur.			
	Fasteners	EN 1995-1-1, the direction of grain of the cover layer shall be taken as reference		
	In-service environment			
	Durability of timber	EN 1995-1-1	1 and 2	
	Service classes			
	Bond integrity	EAD 130005-00-0304	Pass	
2	Safety in case of fire			
	<u>Reaction to fire</u>			
	Glued laminated timber products	Commission Decision 2005/610/EC	Mean density of wood ≥ 380 kg/m ³ Euroclass D-s2, d0	
	<u>Resistance to fire</u>			
	Structures with specified fire resistance	EN 13501-2	Annex 4	
	Charring rate - Charring of the cover layer - Charring of more layers than the cover layer	EAD 130005-00-0304	Floor/Roof 0.65 mm/min 1.3 mm/min ⁶⁾	Wall 0.63 mm/min 0.86 mm/min
3	Hygiene, health and environment			
	Vapour permeability, μ, for wood	EN ISO 10456	50 (dry) to 20 (wet)	
4	Safety and accessibility in use			
	Impact resistance	Soft body resistance is assumed to be fulfilled for walls with a minimum of 3 layers and minimum thickness of 60 mm.		

NOTE ⁶⁾ until 25 mm of charring. Afterwards the charring rate 0.65 mm/min applies up to the next glue line

CLT – Cross Laminated Timber	Annex 3
Characteristic data of cross laminated timber	of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022

electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy

BWR	Essential characteristic	Assessment method	Level / Class / Description
5	Protection against noise		
	Airborne sound insulation	EN ISO 10140-2, EN ISO 717-1	For R_w (C ; C_{tr}), see Annex 5
	Impact sound insulation	EN ISO 10140-3, EN ISO 717-2	For $L_{n,w}$ (C_i) see Annex 5
	Sound absorption	EN ISO 354, EN ISO 11654	For α_s see Annex 5
6	Energy economy and heat retention		
	Thermal conductivity, λ , of wood	EN ISO 10456	0.12 W/(m·K)
	Air permeability	EN 12114	Class 4 according to EN 12207
	Thermal inertia, specific heat capacity, c_p , of wood	EN ISO 10456	1600 J/(kg·K)

CLT – Cross Laminated Timber	Annex 3 of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022
Characteristic data of cross laminated timber	

Examples with specified fire resistance

Wall structures

Cladding on the fire exposed side	Mounting	CLT element	Test load	Tested wall height	Classification
		Designation and structure [mm]	[kN/m]	[m]	i => o
–	–	CLT 90 C3s 30-30-30	70	3	REI 30

Cladding on the fire exposed side	Mounting	CLT element	Test load	Tested wall height	Classification
		Designation and structure [mm]	[kN/m]	[m]	i => o
–	–	CLT 100 C3s 30-40-30	35	3	REI 60
–	–	CLT 100 C3s 40-20-40	55	3	REI 60
–	–	CLT 100 C5s 20-20-20-20-20	35	3	REI 60
12.5 mm gypsum plasterboard type DF according to EN 520, $\rho \geq 800 \text{ kg/m}^3$	Drywall screws 3.9 mm x 35 mm with a = 75/150 mm (edge/centre) row distance 625 mm	CLT 80 C3s 30-20-30	35	3	REI 60
50 mm wood wool board Heraklith BM type L1/L2-W1-T1-S1/S2-P1-CS(10/Y)150-CI3 according to EN 13168, $\rho = 18.5 \text{ kg/m}^3$ 15 mm plaster	Heraklith screws 5 mm x 80 mm with a = 150 mm row distance 625 mm	CLT 80 C3s 30-20-30	35	3	REI 60
10 mm fermacell Firepanel A1 with fibrous reinforcement type GF-I-W2-C1 according to EN 15283-2, $\rho = 1\,200 \pm 50 \text{ kg/m}^3$	Staples with a = 150 mm, row distance 390 mm	CLT 80 C3s 30-20-30	45	3	REI 60
12.5 mm fermacell Gypsum Fibreboard with fibrous reinforcement type GF-I-W2-C1 according to ETA-03/0050, $\rho = 1\,150 \pm 50 \text{ kg/m}^3$	Staples with a = 150 mm, row distance 400 mm	CLT 120 C3s 40-40-40	200	3	REI 60

CLT – Cross Laminated Timber	Annex 4 of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022
Resistance to fire	

electronic copy	electronic copy	electronic copy	electronic copy
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Cladding on the fire exposed side	Mounting	CLT element	Test load	Tested wall height	Classification
		Designation and structure [mm]	[kN/m]	[m]	i => o
2 x 15 mm gypsum plasterboard type DF according to EN 520, $\rho \geq 800 \text{ kg/m}^3$	First layer: ribbed nails $l = 40 \text{ mm}$ Second layer: ribbed nails $l = 40 \text{ mm}$ (left side) and staples $l = 45 \text{ mm}$ (right side) with $a = 75/150 \text{ mm}$ (edge/centre) row distance 625 mm	CLT 80 C3s 30-20-30	–	3	EI 90
12.5 mm gypsum plasterboard type DF according to EN 520, $\rho \geq 800 \text{ kg/m}^3$	Drywall screws 3.9 mm x 35 mm with $a = 75/150 \text{ mm}$ (edge/centre) row distance 625 mm	CLT 100 C3s 30-40-30	35	3	REI 90
12.5 mm gypsum plasterboard type DF according to EN 520, $\rho \geq 800 \text{ kg/m}^3$ 40 mm mineral wool according to EN 13162, $\rho = 11 \text{ kg/m}^3$	Drywall screws 3.9 mm x 35 mm with $a = 75/150 \text{ mm}$ (edge/centre) row distance 625 mm	CLT 100 C3s 30-40-30	35	3	REI 90
50 mm wood wool board Heraklith BM type L1/L2-W1-T1-S1/S2-P1-CS(10/Y)150-CI3 according to EN 13168, $\rho = 18.5 \text{ kg/m}^3$ 15 mm plaster	Heraklith screws 5 mm x 80 mm with $a = 150 \text{ mm}$ row distance 625 mm	CLT 100 C3s 30-40-30 CLT 100 C5s 20-20-20-20-20	35	3	REI 90
Hat- spring bar Protektor 60-27 according to EN 14195 40 mm glass wool Ursa Trennwandfilz TWF 1 according to EN 13162 12.5 mm fermacell Gypsum Fibreboard with fibrous reinforcement type GF-I-W2-C1 according to ETA-03/0050, $\rho = 1\,150 \pm 50 \text{ kg/m}^3$	Wood screws with flat head 4.2 mm x 35 mm with $a = 600 \text{ mm}$ Drywall screws 3.9 mm x 30 mm with $a = 250 \text{ mm}$	CLT 120 C3s 40-40-40	120	3	REI 90
12.5 mm fermacell Gypsum Fibreboard with fibrous reinforcement type GF-I-W2-C1 according to ETA-03/0050, $\rho = 1\,150 \pm 50 \text{ kg/m}^3$	Staples with $a = 150 \text{ mm}$, row distance 400 mm	CLT 120 C3s 40-40-40	120	3	REI 90
2 x 15 mm fermacell Gypsum Fibreboard with fibrous reinforcement type GF-I-W2-C1 according to ETA-03/0050, $\rho = 1\,150 \pm 50 \text{ kg/m}^3$	First layer: staples with $a = 200 \text{ mm}$, row distance 625 mm Second layer: staples with $a = 150 \text{ mm}$, row distance 400 mm	CLT 120 C3s 40-40-40	200	3	REI 90
CLT – Cross Laminated Timber		Annex 4			
Resistance to fire		of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022			

electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy

Cladding on the fire exposed side	Mounting	CLT element	Test load	Tested wall height	Classification
		Designation and structure [mm]	[kN/m]	[m]	i => o
2 x 18 mm gypsum plasterboard type DF according to EN 520, $\rho \geq 800 \text{ kg/m}^3$	First layer: staples with $a = 200 \text{ mm}$, row distance 625 mm Second layer: staples with $a = 80 \text{ mm}$, row distance 625 mm	CLT 80 C3s 20-40-20	100	3.28	REI-M 90
15 mm and 18 mm fermacell Gypsum Fibreboard with fibrous reinforcement type GF-I-W2-C1 according to ETA-03/0050, $\rho = 1\,150 \pm 50 \text{ kg/m}^3$	First layer: staples with $a \leq 200 \text{ mm}$, row distance 625 mm Second layer: staples with $a \leq 150 \text{ mm}$, row distance 400 mm	CLT 80 C3s 20-40-20	120	3	REI-M 90
12.5 mm gypsum plasterboard type DF according to EN 520, $\rho \geq 800 \text{ kg/m}^3$	Drywall screws 3.5 mm x 35 mm with $a = 250 \text{ mm}$ row distance 400 mm	CLT 100 C3s 30-40-30	50	3	REI 90
CLT – Cross Laminated Timber		Annex 4			
Resistance to fire		of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022			

electronic copy	electronic copy	electronic copy	electronic copy
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy

Floor structures				
Cladding on the fire exposed side	Mounting	CLT element	Test load	Classifi-cation
		Designation and structure [mm]		b => a
–	–	CLT 120 L5s 30-20-20-20-30	$M_{d,fi} = 16.1 \text{ kNm/m}$ $V_{d,fi} = 10.3 \text{ kN/m}$	REI 60
–	–	CLT 140 L5s 40-20-20-20-40	$M_{d,fi} = 25 \text{ kNm/m}$ $V_{d,fi} = 18 \text{ kN/m}$	REI 60
12.5 mm gypsum plasterboard type DF according to EN 520, $\rho \geq 800 \text{ kg/m}^3$	Drywall screws 3.9 mm x 35 mm with a = 75/150 mm (edge/centre) row distance 625 mm	CLT 100 L3s 30-40-30	$M_{d,fi} = 1.9 \text{ kNm/m}$ $V_{d,fi} = 2.8 \text{ kN/m}$	REI 60
Cladding on the fire exposed side	Mounting	CLT element	Test load	Classifi-cation
		Designation and structure [mm]		b => a
–	–	CLT 160 L5s 40-20-40-20-40	$M_{d,fi} = 42.1 \text{ kNm/m}$ $V_{d,fi} = 27 \text{ kN/m}$	REI 90
–	–	CLT 200 L5s 40-40-40-40-40	$M_{d,fi} = 68.8 \text{ kNm/m}$ $V_{d,fi} = 50 \text{ kN/m}$	REI 90
12.5 mm gypsum plasterboard type DF according to EN 520, $\rho \geq 800 \text{ kg/m}^3$	Drywall screws 3.9 mm x 35 mm with a = 75/150 mm (edge/centre) row distance 625 mm	CLT 140 L5s 40-20-20-20-40	–	EI 90
35 mm wood wool board Heraklith EPV type L2-W1-T2-S2-P2-CS(10/Y)200-CI3 according to EN 13168	Heraklith screws 4.5 mm x 60 mm with a = 215 mm row distance 625 mm	CLT 140 L5s 40-20-20-20-40	–	EI 90
Cladding on the fire exposed side	Mounting	CLT element	Test load	Classifi-cation
		Designation and structure [mm]		b => a
–	–	CLT 220 L7s 40-20-40-20-40-20-40	$M_{d,fi} = 62 \text{ kNm/m}$ $V_{d,fi} = 45.2 \text{ kN/m}$	REI 120
CLT – Cross Laminated Timber		Annex 4		
Resistance to fire		of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022		

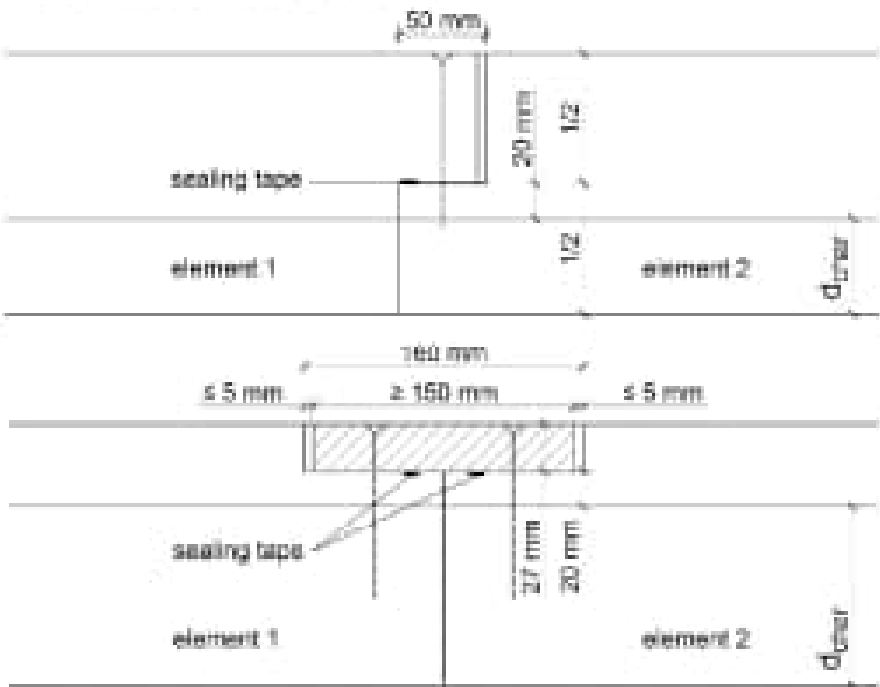
Performances E and I – integrity and insulation

The criteria E (integrity) and I (insulation) as well as the smoke tightness at an undisturbed element in terms of fire protection and the surface temperature at the unexposed fire side are considered to be fulfilled if

- the distance between the non-charred bond line and the 300°C isotherm is ≥ 15 mm and
- the residual timber cross-section consists of at least one non-charred bond line and a layer above it.



The design of element joints, e.g. with stepped rebate or top-side cover board, fulfil the criteria E (integrity) and I (insulation) if a residual timber cross-section of 2 cm exists up to the element joint, e.g. stepped rebate or cover board.







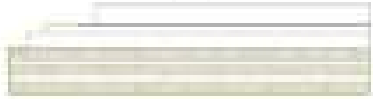

Sealing tapes are not required for the above-mentioned joints if

- the surface temperature is $< 120^{\circ}\text{C}$ and
- the maximum distance of the screw connection of 250 mm is observed.
- For stepped rebate joints, the temperature in the rebate area must be $< 150^{\circ}\text{C}$ and the maximum distance of the screw connection must be < 250 mm.


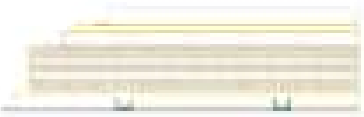


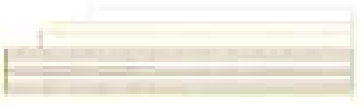
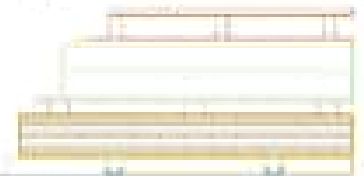
CLT – Cross Laminated Timber	Annex 4
Resistance to fire	of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022

electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy

Examples for airborne and impact sound insulation

No	Floor elements		
F 1	140 mm	CLT 140 NVI L5S, 428 kg/m ³	<div>$L_{n,w}(C_i) = 58 (-5) \text{ dB}$</div>
F 2	70 mm 0.2 mm 30 mm 50 mm 50 mm 0.2 mm 18 mm 140 mm	Cement screed, 2210 kg/m ³ Vapour barrier sheet Impact sound insulation board, 72 kg/m ³ , $\sigma' = 10 \text{ MN/m}^2$ Ballast weight, 1050 kg/m ³ Paving slab, 2320 kg/m ³ Trickle course Soft fibre board, 250 kg/m ³ CLT 140 NVI L5S, 428 kg/m ³	<div>$L_{n,w}(C_i) = 41 (1) \text{ dB}$</div>
F 3	70 mm 0.2 mm 30 mm 50 mm 50 mm 0.2 mm 18 mm 140 mm 3 mm 70 mm 15 mm	Cement screed, 2210 kg/m ³ Vapour barrier sheet Impact sound insulation board, 72 kg/m ³ , $\sigma' = 10 \text{ MN/m}^2$ Ballast weight, 1050 kg/m ³ Paving slab, 2320 kg/m ³ Trickle protection Soft fibre board, 250 kg/m ³ CLT 140 NVI L5S, 428 kg/m ³ Connection sealing tape Acoustical mounting including 50 mm thermal insulation, 16 kg/m ³ Gypsum plasterboard, 800 kg/m ³	<div>$L_{n,w}(C_i) = 36 (3) \text{ dB}$</div>
F 4	70 mm 0.2 mm 30 mm 50 mm 140 mm 3 mm 70 mm 15 mm	Cement screed, 2210 kg/m ³ Vapour barrier sheet Impact sound insulation board, 72 kg/m ³ , $\sigma' = 10 \text{ MN/m}^2$ Ballast weight, 1050 kg/m ³ CLT 140 NVI L5S, 428 kg/m ³ Connection sealing tape Acoustical mounting including 50 mm thermal insulation, 16 kg/m ³ Gypsum plasterboard, 800 kg/m ³	<div>$L_{n,w}(C_i) = 46 (1) \text{ dB}$</div>
F 5	70 mm 0.2 mm 30 mm 50 mm 140 mm	Cement screed, 2210 kg/m ³ Vapour barrier sheet Impact sound insulation board, 72 kg/m ³ , $\sigma' = 10 \text{ MN/m}^2$ Ballast weight, 1050 kg/m ³ CLT 140 NVI L5S, 428 kg/m ³	<div>$L_{n,w}(C_i) = 50 (-1) \text{ dB}$</div>
F 6	70 mm 0.2 mm 30 mm 50 mm 20 mm 140 mm	Cement screed, 2210 kg/m ³ Vapour barrier sheet Impact sound insulation board, 72 kg/m ³ , $\sigma' = 10 \text{ MN/m}^2$ Ballast weight, 1050 kg/m ³ Impact sound insulation board, 68 kg/m ³ , $\sigma' = 14 \text{ MN/m}^2$ CLT 140 NVI L5S, 428 kg/m ³	<div>$L_{n,w}(C_i) = 49 (1) \text{ dB}$</div>

electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy


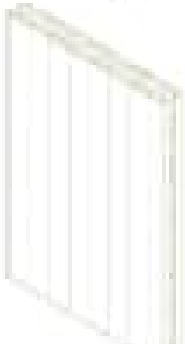
F 7	70 mm 0.2 mm 30 mm 100 mm 140 mm	Cement screed, 2210 kg/m ³ Vapour barrier sheet Impact sound insulation board, 72 kg/m ³ , $\alpha' = 10 \text{ MN/m}^2$ Latex bonded ballast weight, 1650 kg/m ³ CLT 140 NVL 5S, 428 kg/m ³	$L_{n,w}(C_0) = 43 \text{ (-3) dB}$ 
F 8	60 mm 0.05 mm 30 mm 60 mm 0.1 mm 150 mm 70 mm 12.5 mm	Cement screed, 2200 kg/m ³ PE-foil (separating layer) Impact sound insulation board, 120 kg/m ³ , $\alpha' \leq 35 \text{ MN/m}^2$ Ballast weight, 1700 kg/m ³ PE-foil (trickle protection) CLT 5s Acoustical mounting including 60 mm thermal insulation, 22 kg/m ³ Gypsum plasterboard, 720 kg/m ³	$L_{n,w}(C_0) = 53 \text{ (3) dB}$ 
F 9	60 mm 0.05 mm 30 mm 60 mm 0.1 mm 150 mm 70 mm 12.5 mm	Cement screed, 2200 kg/m ³ PE-foil (separating layer) Impact sound insulation board, 80 kg/m ³ , $\alpha' = 10 \text{ MN/m}^2$ Ballast weight, 1700 kg/m ³ PE-foil (trickle protection) CLT 5s Acoustical mounting including 60 mm thermal insulation, 22 kg/m ³ Gypsum plasterboard, 720 kg/m ³	$L_{n,w}(C_0) = 46 \text{ (2) dB}$ 
F 10	60 mm 0.05 mm 30 mm 60 mm 0.1 mm 150 mm	Cement screed, 2200 kg/m ³ PE-foil (separating layer) Impact sound insulation board, 120 kg/m ³ , $\alpha' \leq 35 \text{ MN/m}^2$ Ballast weight, 1700 kg/m ³ PE-foil (trickle protection) CLT 5s	$L_{n,w}(C_0) = 57 \text{ (-1) dB}$ 
F 11	60 mm 0.05 mm 30 mm 60 mm 0.1 mm 150 mm	Cement screed, 2200 kg/m ³ PE-foil (separating layer) Impact sound insulation board, 120 kg/m ³ , $\alpha' \leq 35 \text{ MN/m}^2$ Bonded ballast weight, 1540 kg/m ³ PE-foil (trickle protection) CLT 5s	$L_{n,w}(C_0) = 65 \text{ (-3) dB}$ 
F 12	20 + 80 mm 10 mm 2 mm 0.1 mm 30 mm 2 x 100 mm 0.1 mm 15 mm 50 mm 150 mm 70 mm 12.5 mm	Floor covering on timber beams 50/80 Protection mat Roofing membrane PE-foil Impact sound insulation board, 133 kg/m ³ , $\alpha' = 10 \text{ MN/m}^2$ EPS F, 15 kg/m ³ PE-foil (vapour barrier) GSS, 580 kg/m ³ Timber beams 50/80 CLT 5s Acoustical mounting including 60 mm thermal insulation, 22 kg/m ³ Gypsum plasterboard, 720 kg/m ³	$L_{n,w}(C_0) = 52 \text{ (3) dB}$ 

CLT – Cross Laminated Timber

Annex 5

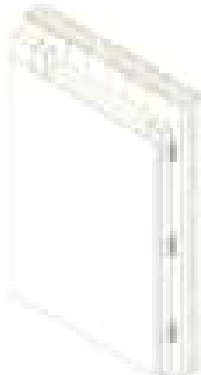


Protection against noise

of European Technical Assessment
ETA-14/0349 of 15.12.2022

No	Wall elements		
W 1	120 mm	CLT 120 NVI C5S, 445 kg/m ³	$R_w(C; C_{tr}) = 36 (-1; -4) \text{ dB}$ 
W 2	100 mm	CLT 100 NVI C3S, 371 kg/m ³	$R_w(C; C_{tr}) = 34 (-1; -3) \text{ dB}$ 


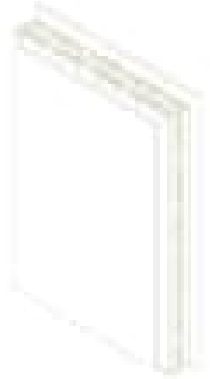

OIB-205-011/13-304-eb

electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy

W 3	100 mm 3 mm 50 mm 12,5 mm	CLT 100 Nvl C35, 371 kg/m ³ Connection sealing tape Acoustical mounting, 368 kg/m ³ including 50 mm thermal insulation, 16 kg/m ³ Gypsum plasterboard, 816 kg/m ³	$R_{w}(C; C_{tr}) = 51 (-2; -8) \text{ dB}$ 
W 4	100 mm 50 mm 12,5 mm	CLT 100 Nvl C35, 371 kg/m ³ Wooden battens, 368 kg/m ³ including 50 mm thermal insulation, 16 kg/m ³ Gypsum plasterboard, 816 kg/m ³	$R_{w}(C; C_{tr}) = 45 (-1; -5) \text{ dB}$ 
W 5	12,5 mm 50 mm 100 mm 50 mm 12,5 mm	Gypsum plasterboard, 816 kg/m ³ Wooden battens, 368 kg/m ³ including 50 mm thermal insulation, 16 kg/m ³ CLT 100 Nvl C35, 371 kg/m ³ Wooden battens, 368 kg/m ³ including 50 mm thermal insulation, 16 kg/m ³ Gypsum plasterboard, 816 kg/m ³	$R_{w}(C; C_{tr}) = 50 (-3; -10) \text{ dB}$ 




CLT – Cross Laminated Timber	Annex 5
Protection against noise	of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022

electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy

W 6	12.5 mm 100 mm 50 mm 12.5 mm	Gypsum plasterboard, 815 kg/m ² CLT 100 Nvl C3S, 371 kg/m ³ Wooden battens, 388 kg/m ³ including 50 mm thermal insulation, 16 kg/m ² Gypsum plasterboard, 815 kg/m ²	R_w(C; C_{tr}) = 46 (-2; -6) dB 
W 7	12.5 mm 100 mm 12.5 mm	Gypsum plasterboard, 815 kg/m ² CLT 100 Nvl C3S, 371 kg/m ³ Gypsum plasterboard, 815 kg/m ²	R_w(C; C_{tr}) = 37 (-1; -3) dB 
W 8	100 mm 12.5 mm	CLT 100 Nvl C3S, 371 kg/m ³ Gypsum plasterboard, 815 kg/m ²	R_w(C; C_{tr}) = 37 (-1; -3) dB 




CLT – Cross Laminated Timber	Annex 5
Protection against noise	of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022

electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy

W 9	100 mm 27 mm 12,5 mm	CLT 100 NVI C35, 371 kg/m ³ Acoustical mounting including 50 mm thermal insulation, 18 kg/m ² Gypsum plasterboard, 810 kg/m ²	$R_w(C; C_o) = 46 (-5; -12)$ dB 
W 10	120 mm 35 mm 10 mm	CLT 120 NVI C35, 445 kg/m ³ Clay building board, 1043 kg/m ³ Clay rendering including glass fibre reinforcement	$R_w(C; C_o) = 47 (-1; -8)$ dB 
W 11	5 mm 200 mm 120 mm 35 mm 10 mm	Exterior basecoat including reinforcing mesh Stone wool rendering panel, 121 kg/m ² CLT 120 NVI C35, 445 kg/m ³ Clay building board, 1043 kg/m ³ Clay rendering including glass fibre reinforcement	$R_w(C; C_o) = 48 (-3; -8)$ dB 


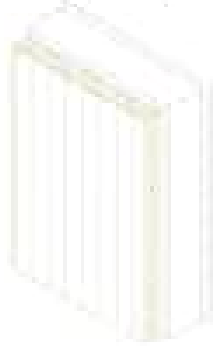
CLT – Cross Laminated Timber	Annex 5 of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022
Protection against noise	

electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy

W 12	20 mm	Rabbet-edge shuttering of larch, 538 kg/m ³	$R_{w}(C; C_{tr}) = 54 (-2; -7) \text{ dB}$ 
	27 mm	Spread shuttering, 540 kg/m ³	
	0.4 mm	Shuttering layer	
	100 mm	Wooden battens, 542 kg/m ³ including 100 mm façade insulation board, 25 kg/m ³ , cross layer	
	100 mm	Wooden battens, 542 kg/m ³ including 100 mm façade insulation board, 25 kg/m ³	
	120 mm 35 mm 10 mm	CLT 120 Nvl C58, 445 kg/m ³ Clay building board, 1043 kg/m ³ Clay rendering including glass fibre reinforcement	
W 13	20 mm	Shuttering, laterally closed*/open all around**	$R_{w}(C; C_{tr}) = 46 (-2; -5) \text{ dB}^{+}$ $R_{w}(C; C_{tr}) = 45 (-1; -4) \text{ dB}^{++}$ 
	30 mm	Timber beams 30x50	
	0.3 mm	Foil (diffusion open)	
	15 mm	Gypsum fibre board, 1150 kg/m ³	
	200 mm	Wooden battens 200x80, e = 62.5 cm including 200 mm thermal hemp- mats, 30 kg/m ³	
	100 mm 94 mm 60 mm	CLT 3s or 5s Wooden battens 60x80, e = 62.5 cm including 50 mm mineral wool, 13 kg/m ³	
	12.5 mm	Gypsum plasterboard, 810 kg/m ³	
W 14	20 mm	Shuttering	$R_{w}(C; C_{tr}) = 51 (-2; -7) \text{ dB}^{+}$ $R_{w}(C; C_{tr}) = 50 (-2; -6) \text{ dB}^{++}$ 
	30 mm	Timber beams 30x50	
	0.3 mm	Foil (diffusion open)	
	15 mm	Gypsum fibre board, 1180 kg/m ³	
	200 mm	Wooden battens 200x80, e = 62.5 cm including 200 mm thermal hemp- mats*, 30 kg/m ³ or wood fibre insulation board**, 58kg/m ³	
	100 mm		
	94 mm 70 mm	CLT 3s or 5s Acoustical mounting including 50 mm mineral wool, 13 kg/m ³	
	12.5 mm	Gypsum plasterboard, 810 kg/m ³	

CLT – Cross Laminated Timber	Annex 5 of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022
Protection against noise	

electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy electronic copy

W 15	100 mm 140 mm 0 mm	CLT 100 3s Mineral wool, 120 kg/m³ Plaster including reinforcement, 3 kg/m²	$R_w(C; C_w) = 44 (-2; -8) \text{ dB}$ 
W 16	100 mm 160 mm 11 mm	CLT 100 3s Hemp fibre insulation, 100 kg/m³ Plaster including reinforcement, 4 kg/m²	$R_w(C; C_w) = 51 (-3; -16) \text{ dB}$ 

Sound absorption

f in Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000
α_s	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05

CLT – Cross Laminated Timber	Annex 5 of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022
Protection against noise	

electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy

EAD 130005-00-0304, European Assessment Document for “Solid wood slab element to be used as a structural element in buildings”

ETA-03/0050, European Technical Assessment ETA-03/0050 of 25 March 2022 for „fermacell Gypsum fibre boards – fermacell Gipsfaserplatte, fermacell Vapor, fermacell Gipsfaser-Platte greenline“ from James Hardie Europe GmbH, Bennigsen Platz 1, 40474 Düsseldorf, Germany

EN 301 (11.2017), Adhesives, phenolic and aminoplastic, for load-bearing timber structures – Classification and performance requirements

EN 338 (04.2016), Structural timber – Strength classes

EN 520:2004+A1 (08.2009), Gypsum plasterboards – Definitions, requirements and test methods

EN 1995-1-1 (11.2004), +AC (06.2006), +A1 (06.2008), +A2 (05.2014), Eurocode 5 – Design of timber structures - Part 1-1: General – Common rules and rules for buildings

EN 1995-1-2 (11.2004) +AC (06.2006), +AC (03.2009), Eurocode 5 – Design of timber structures – Part 1-2: General – Structural fire design

EN 12114 (03.2000), Thermal performance of buildings – Air permeability of building components and building elements – Laboratory test method

EN 13162:2012+A1 (02.2015), Thermal insulation products for buildings – Factory made mineral wool (MW) products – Specification

EN 13168:2012+A1 (02.2015), Thermal insulation products for buildings – Factory made wood wool (WW) products – Specification

EN 13183-2 (04.2002), Moisture content of a piece of sawn timber – Part 2: Estimation by electrical resistance method

EN 13501-2 (06.2016), Fire classification of construction products and building elements – Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services

EN 13986:2004+A1 (04.2015), Wood-based panels for use in construction – Characteristics, evaluation of conformity and marking

EN 14080 (06.2013), Timber structures – Glued laminated timber and glued solid timber – Requirements

EN 14195 (12.2014), Metal framing components for gypsum board systems – Definitions, requirements and test methods

EN 15283-2:2008+A1 (08.2009), Gypsum boards with fibrous reinforcement – Definitions, requirements and test methods – Part 2: Gypsum fibre boards

CLT – Cross Laminated Timber	Annex 6 of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022
Reference documents	

electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy
electronic copy

EN 15425 (01.2017), Adhesives – One component polyurethane for load bearing timber structures – Classification and performance requirements

EN ISO 354 (05.2003), Acoustics – Measurement of sound absorption in a reverberation room

EN ISO 717-1 (03.2013), Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Airborne sound insulation

EN ISO 717-2 (03.2013), Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 2: Impact sound insulation

EN ISO 10140-2 (09.2010), Acoustics – Laboratory measurement of sound insulation of building elements – Part 2: Measurement of airborne sound insulation

EN ISO 10140-3 (09.2010), +A1 (06.2015), Acoustics – Laboratory measurement of sound insulation of building Elements – Part 3: Measurement of impact sound insulation

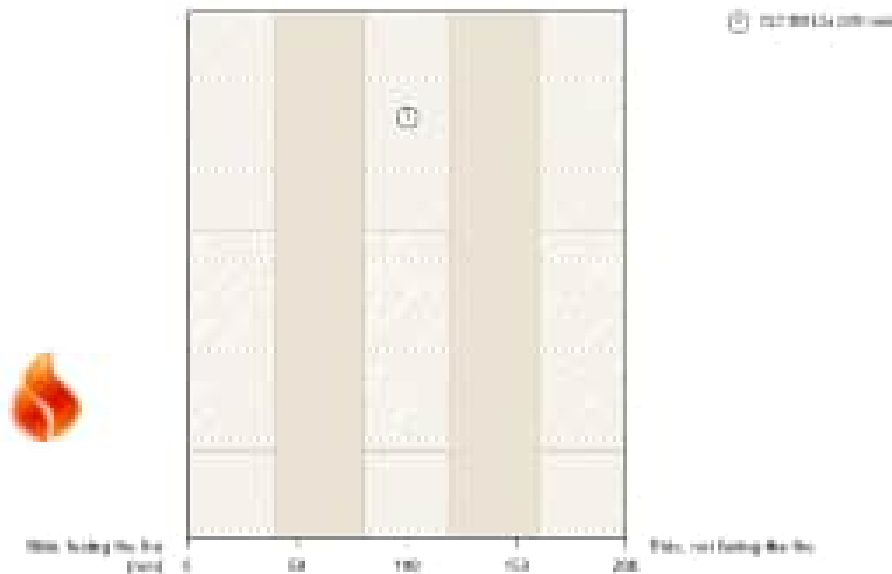
EN ISO 10456 (12.2007), +AC (12.2009), Building materials and products – Hygrothermal properties – Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values

EN ISO 11654 (04.1997), Acoustics – Sound absorbers for use in buildings – Rating of sound absorption

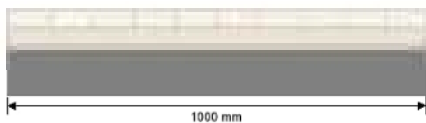
CLT – Cross Laminated Timber	Annex 6 of European Technical Assessment ETA-14/0349 of 15.12.2022
Reference documents	



System



Section Fire: CLT 200 L8s



Fire resistance class: R 120

Fire protection layering : no additional fire protection

Layer	Thickness	Orientation	Material
1	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2014)
2	40.0 mm	90°	C24 spruce ETA (2014)
3	12.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2014)
Total			
Thickness			
120 mm			
Time			
120 min			
Fire resistance			
R _{fi}	R _{fi}	R _{fi}	R _{fi}
[min]	[min]	[min]	[min]
1	1	101.0	101.0

E and I analysis

Thickness	T ₁₀₀	T ₁₂₀	Δt	K _f	Resistance	Resistance	T ₁₀	T ₁₂₀
[mm]	[min]	[min]	[min]	[-]	[-]	[-]	[min]	[min]
40.00	50.14	64.31	0.000	1.000	1.000	1.000		64.308
40.00	50.14	64.31	0.000	1.000	0.990	1.000		32.153
40.00	50.14	64.31	0.000	1.000	0.498	1.000		26.253
40.00	50.14	64.31	0.000	1.000	0.932	1.000		22.270
40.00	50.14	64.31	0.000	1.000	0.293	1.000	14.693	

Analysis

T ₁₀₀	T ₁₂₀	Utilisation
101 [min]	120 [min]	95 %

Reference documents for this analysis

English title	Description
EN 338	EN 338 - Structural timber ? Strength classes
ETA-14/0349	European Technical Assessment ETA-14/0349 of 02.10.2014



Reference documents for this analysis

English title	Description
ÖNorm B 1995-1-2 NA	ÖNORM EN 1995-1-2 - Austria - National Annex - Eurocode 5: Design of timber structures ? Part 1-2: General ? Structural fire design ? National specifications concerning ÖNORM EN 1995-1-2, national comments and national supplements
Fire safety in timber buildings - technical guideline for Europe	Fire safety in timber buildings - technical guideline for Europe; publishes by SP Technical Research Institute of Sweden
DIN EN 1995-1-2_NA	DIN EN 1995-1-2 - Germany - National Annex - Eurocode 5: Design of timber structures ? Part 1-2: General ? Structural fire design ? National specifications concerning DIN EN 1995-1-2, national comments and national supplements
EN ISO 13788:2012	Hygrothermal performance of building components and building elements – Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation – Calculation methods (ISO 13788:2012)
EN ISO 6946	Building components and building elements ? Thermal resistance and thermal transmittance ? Calculation method
Behaviour in compartmentation of multi layered timbere elements during fire	Fire behavior of enclosing wooden building components with multiple layers, doctoral thesis, ETH Zurich

Disclaimer

The software was created to assist engineers in their daily business. The software is an engineering software that is dealing with a very complex matter of structural analysis and building physics analysis. Therefore, this software shall only be operated by skilled, experienced engineers, with a deep understanding of structural engineering and building physics related to timber structures. The user of the software is obliged to check all input values, no matter if they were given by the user or given by default by the software and all results for plausibility.

The use of the results of the software should not be relied upon as the basis for any decision or action. Any use of results of the software is only allowed, if the results have been verified and approved regarding completeness and correctness by a project structural/building physics engineer. The user has the possibility to make print-outs from the software. Any modification of those are not allowed.

Stora Enso Wood Products GmbH does not assume any warranty regarding the software. The software has been developed with utmost diligence, nevertheless Stora Enso Wood Products GmbH, neither expressly nor implicitly, provides any warranty in terms of accuracy, validity, timeliness and completeness of information and data created by the software. Stora Enso Wood Products GmbH does also not assume any warranty for the general usability of the software, its suitability for a special purpose or for the compatibility of the software with the ones of third party producers or providers.

Stora Enso Wood Products GmbH is only liable for damages caused by gross negligence or intent through Stora Enso Wood Products GmbH; the liability for slight negligence is excluded. This does not apply to personal injury. Under the aforementioned conditions Stora Enso Wood Products GmbH is as well not liable for operational failures or the loss of programs and/or data of the user's data processing system.

Applicable Law: These terms of use shall be governed by the laws of Austria excluding however any conflict of laws rules and any laws regarding the Convention of the International Sale of Goods (CISG).



Bijlage 3 Gevelafwerking

project
Hoofdweg fase 1 en fase 2 – Rotterdam

onderwerp
Notitie – Gevelafwerking irt brandveiligheid

datum
6 oktober 2023

1 / 2



Het project 'Studentenhuysvesting Hoofdweg te Rotterdam' betreft een nieuw gebouw van ca. 50 meter hoog en een deels bestaand gebouw van ca. 16m hoog. De ambitie om de gebouwen zoveel mogelijk in hout uit te voeren, heeft geleid tot een ontwerp met een gevelafwerking van bamboe. In dit project worden we daarvoor geadviseerd door Awood als leverancier van Moso Bamboo X-treme en daarnaast door Aveco de Bondt als partner in het ontwerpteam.

Regelgeving:

In basis dient de gevelafwerking, inclusief detaillering te voldoen aan het Bouwbesluit 2012. In basis wordt er een eis gesteld aan gevelbekleding van brandklasse D. Voor gebouwen hoger dan 13 meter geldt een zwaardere eis van brandklasse B. Indien de NEN 6068 is toegepast geldt de eis van klasse B voor de gehele gevel.

Informatie Awood

De voorgestelde gevelbekleding betreft het product Moso Bamboo X-treme, waarbij we informatie hebben ontvangen van Awood als leverancier (zie bijlagen). Het betreft een gesloten gevelsysteem (al dan niet uitgevoerd met Grotius-profiel) wat voldoet aan brandklasse B. Een toevoeging aan deze gevel lijkt mogelijk, maar is door de projectspecifieke invulling niet als opbouw getest.

project
Hoofdweg fase 1 en fase 2 – Rotterdam

2 / 2

Toetsing en beoordeling (door Aveco de Bondt):

Eis aan de gevel is een 30 minuten WBDBO-eis en eis van brandklasse B. De materiaaleis geldt voor de samengestelde constructie. De gevelafwerking betreft een gesloten buitenblad van Mosoo Bamboo X-treme. Op basis van het testrapport van Efectis (NEN 13823) is bepaald dat het materiaal voldoet aan de minimale eis van brandklasse B. Door de gesloten opbouw (zie details) is hiermee voldoende invulling gegeven aan de materiaalklasse eisen die zijn gesteld aan de gevel. Een toevoeging van materiaal en/of latten op de gesloten opbouw is mogelijk, indien het toegevoegde materiaal ook voldoet aan brandklasse B. In de uitvoeringsfase moet worden gelet op correcte toepassing volgens de verwerkingsvoorschriften.

Conclusie:

Bamboo X-treme is toepasbaar als gevelmateriaal met brandklasse B voor de samengestelde constructie op basis van een gesloten buitenblad, uitgaande van de detaillering en certificering van Awood. Daarbij dienen eventuele afwijkingen, zoals ventilatiedoelvoeringen en detailleringen, binnen de 5% afwijking te vallen.

Bijlagen:

Geveldetaillering o.b.v. informatie Awood

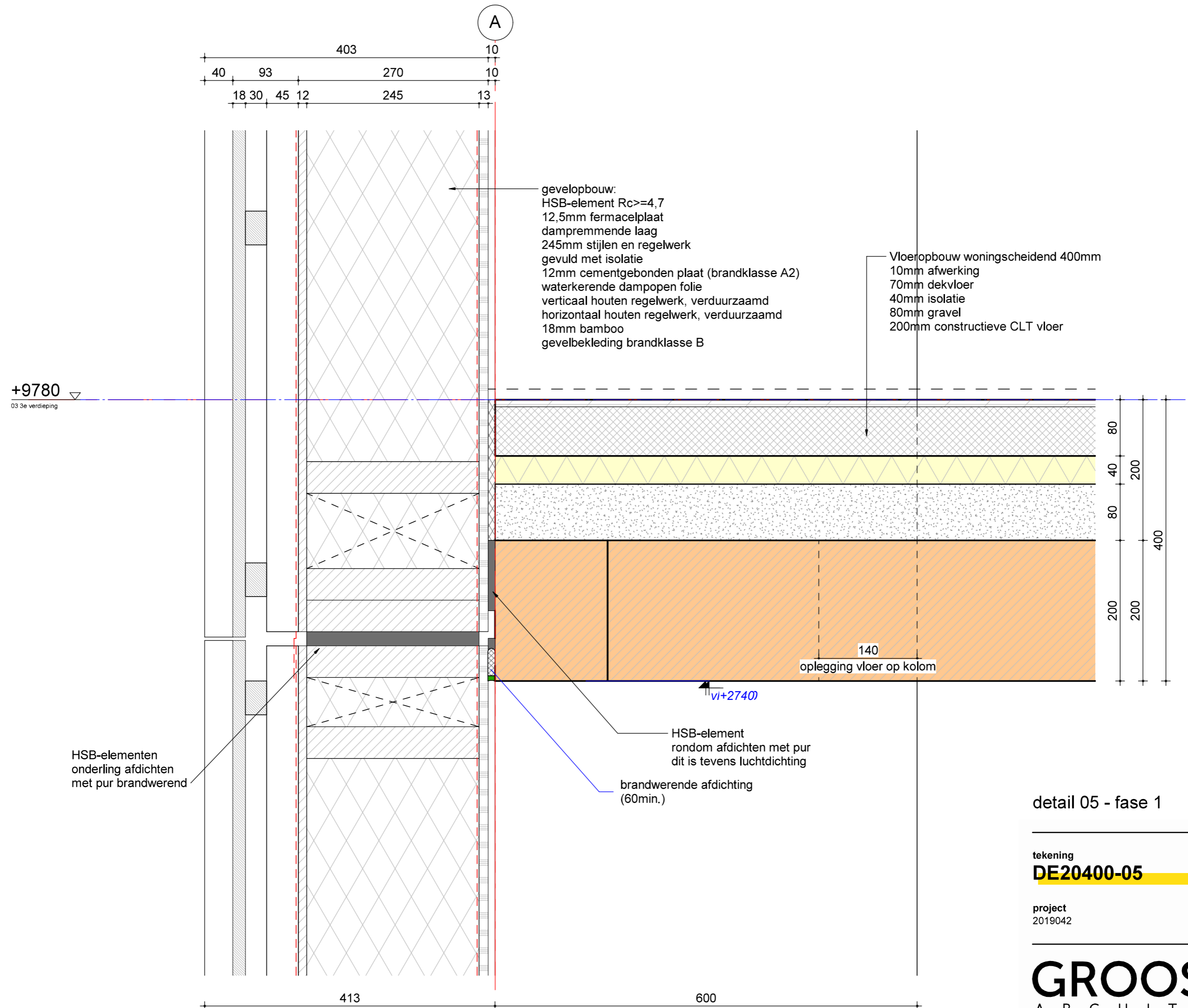
- DE20400-03 – detail 05 – fase 1 (nieuwbouw - verticaal)
- DE20400-11 – detail 11 – fase 1 (nieuwbouw - horizontaal)
- DE21400-02 – detail 02 – fase 2 (herbestemming – bestaand gebouw - verticaal)
- DE21400-04 – detail 04 – fase 2 (herbestemming – nieuwbouw - verticaal)
- DE21400-05 – detail 05 – fase 2 (herbestemming – bestaand gebouw - horizontaal)
- DE21400-06 – detail 06 – fase 2 (herbestemming – nieuwbouw – horizontaal)

Profileringen Moso X-treme Cladding

- BO-DTHT530_fTechDraw_MOSO X-treme_Cladding_1850x137x18_v1_20200722
- BO-DTHT538-2_fTechDraw_MOSO X-treme_Cladding-GrotiusClosed_2850x155x18_v2_20200921

Testrapport Moso Bamboo X-treme Cladding

- Test Report_Reaction to Fire_EN 13823_Moso Bamboo X-treme Cladding_Efectis_EN



detail 05 - fase 1

tekening
DE20400-05

project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
06-10-2023
gewijzigd

GROOSMAN
A R C H I T E C T E N

gevelopbouw:
HSB-element $R_c \geq 4,7$
12,5mm fermacelplaat
dampremmende laag
245mm stijlen en regelwerk
gevuld met isolatie
12mm cementgebonden plaat (brandklasse A2)
waterkerende dampopen folie
verticaal houten regelwerk, verduurzaamd
horizontaal houten regelwerk, verduurzaamd
18mm bamboe
gevelbekleding brandklasse B
40mm bamboe

metalstudwand

houten kolom

HSB-element
rondom afdichten met pur
dit is tevens luchtdichting

brandwerende afdichting
(60min.)

glashek, zijwaarts
ingeklemd,
bevestigd op
kozijn

natuursteen element

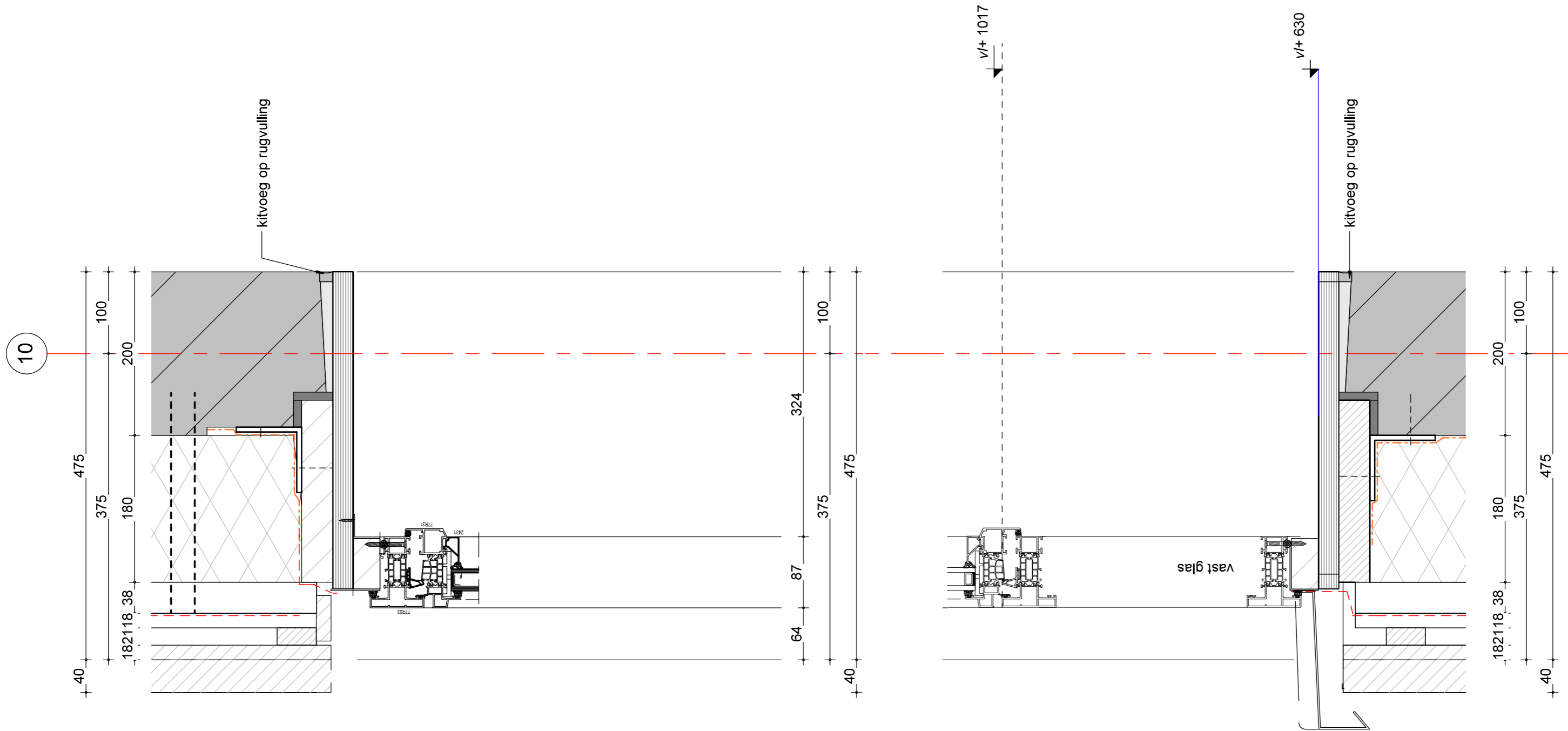
detail 11 - fase 1

tekening
DE20400-11

project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
06-10-2023
gewijzigd

GROOSMAN
ARCHITECTEN



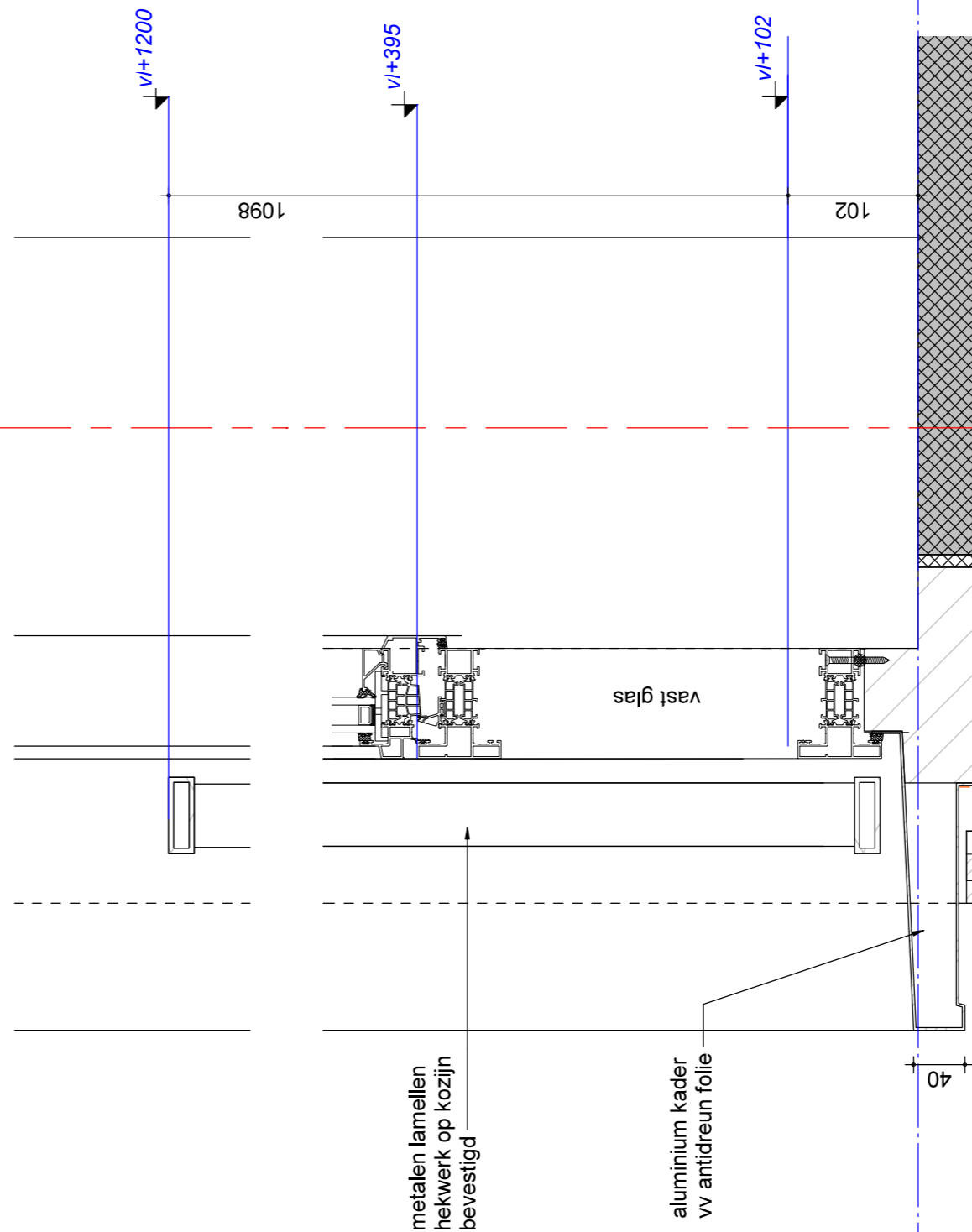
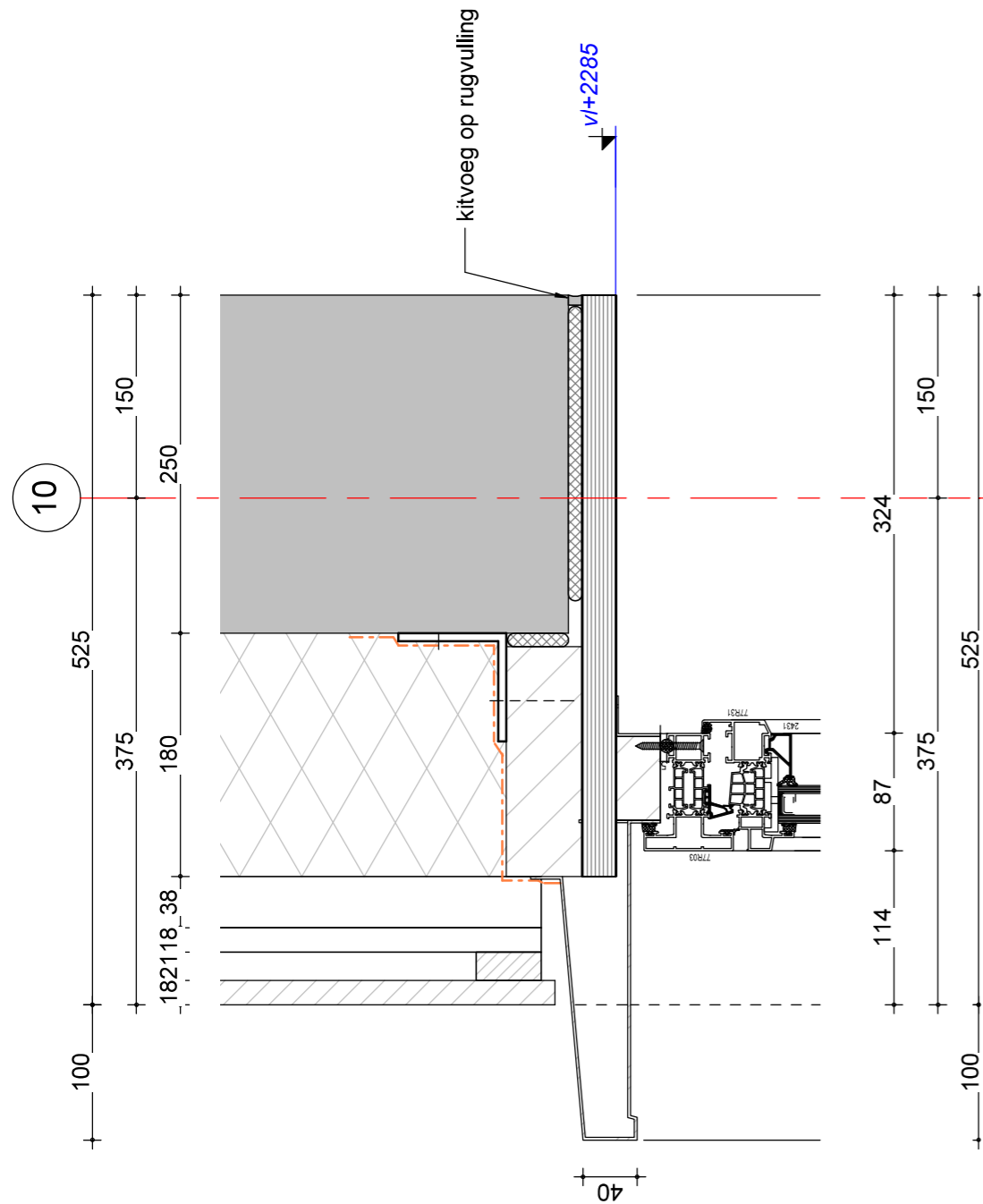
detail 02 - fase 2

tekening
DE21400-02

project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
06-10-2023
gewijzigd

GROOSMAN
ARCHITECTEN



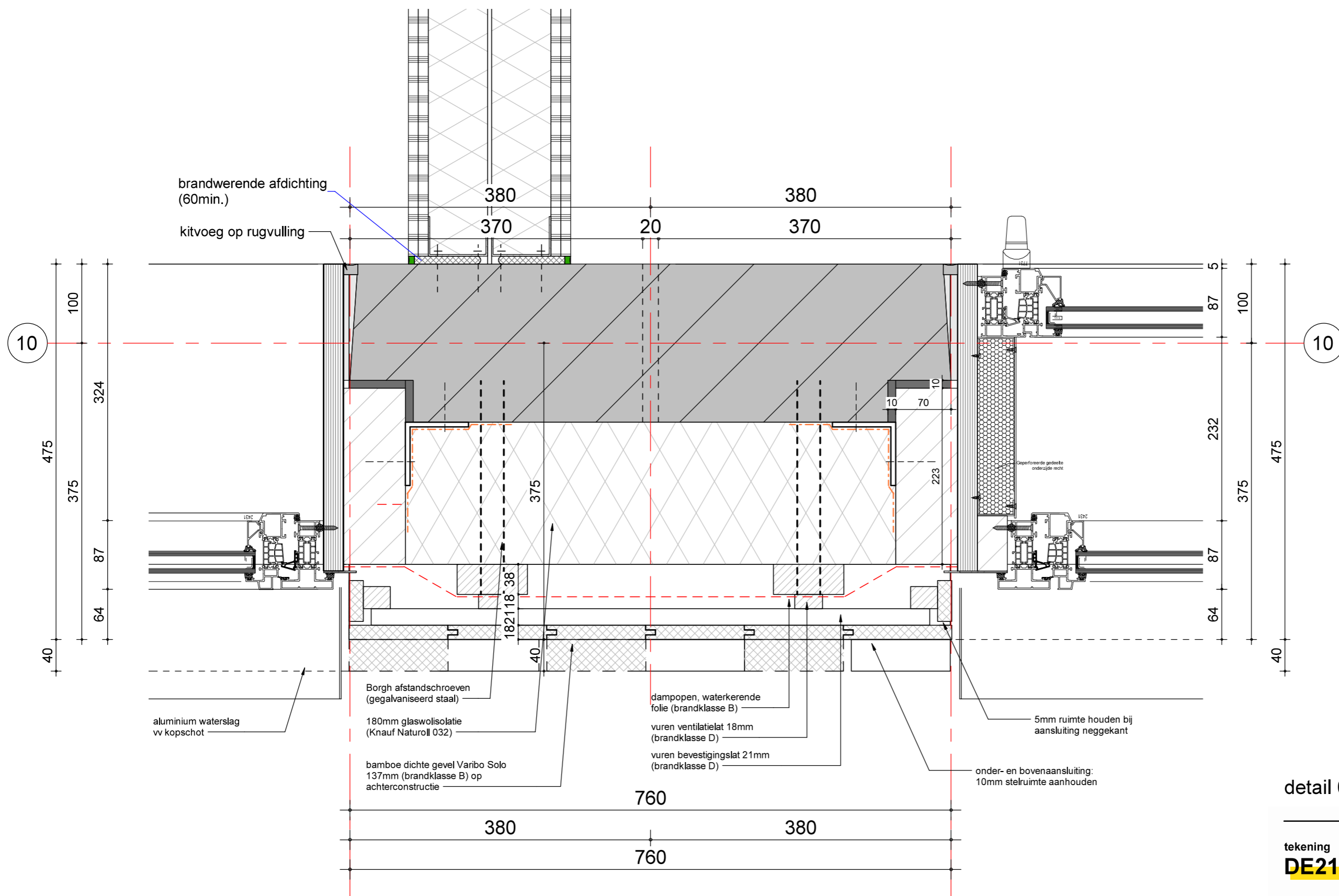
detail 04 - fase 2

tekening
DE21400-04

project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
06-10-2023
gewijzigd

GROOSMAN
ARCHITECTEN



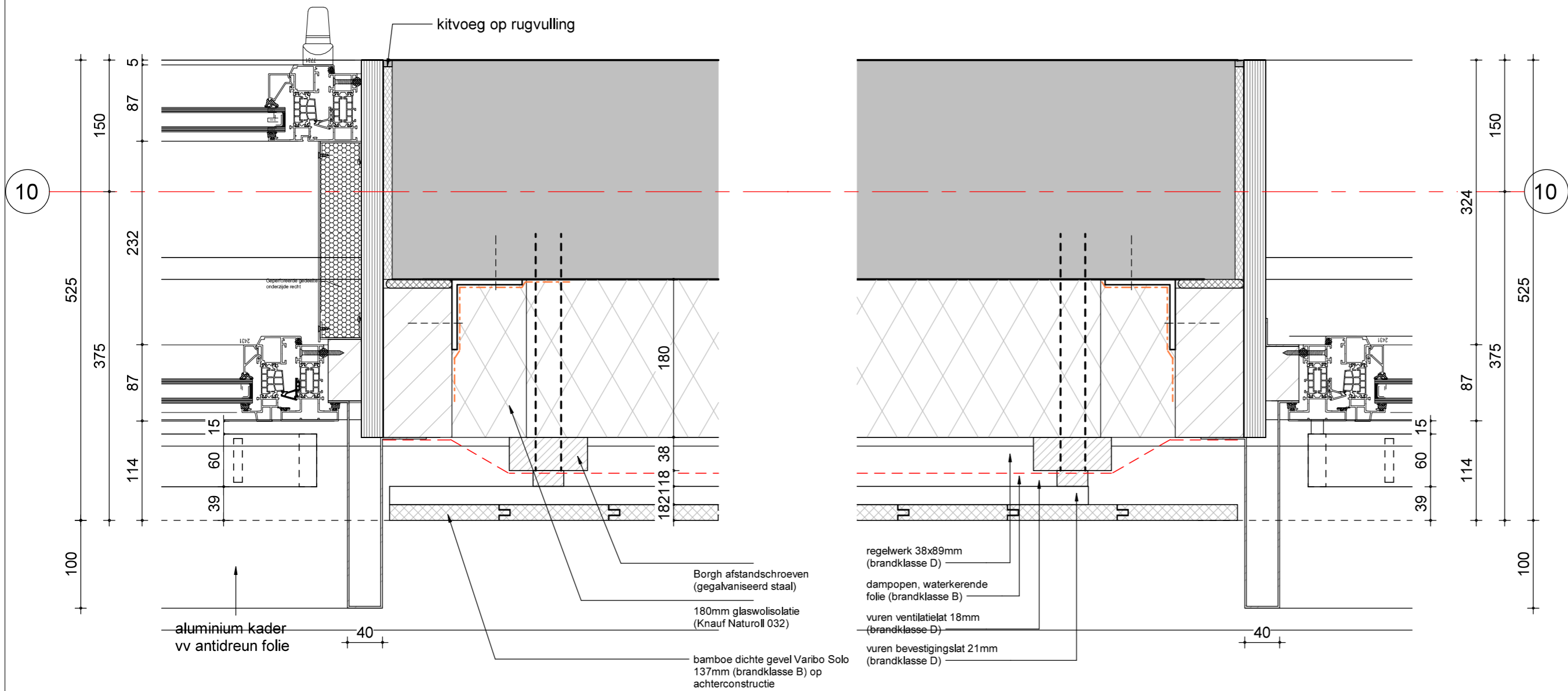
detail 05 - fase 2

tekening
DE21400-05

project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
06-10-2023
gewijzigd

GROOSMAN
ARCHITECTEN



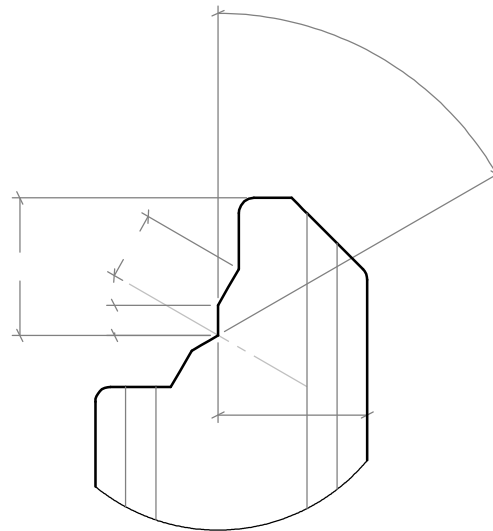
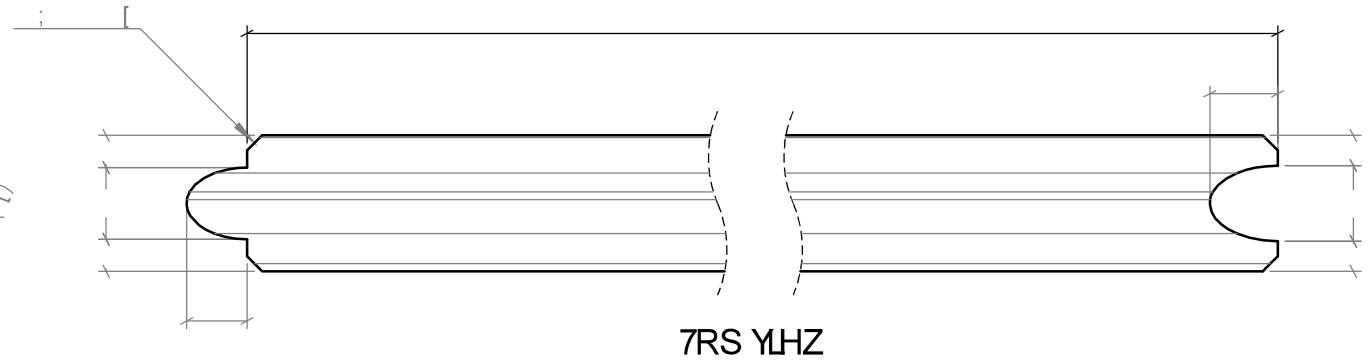
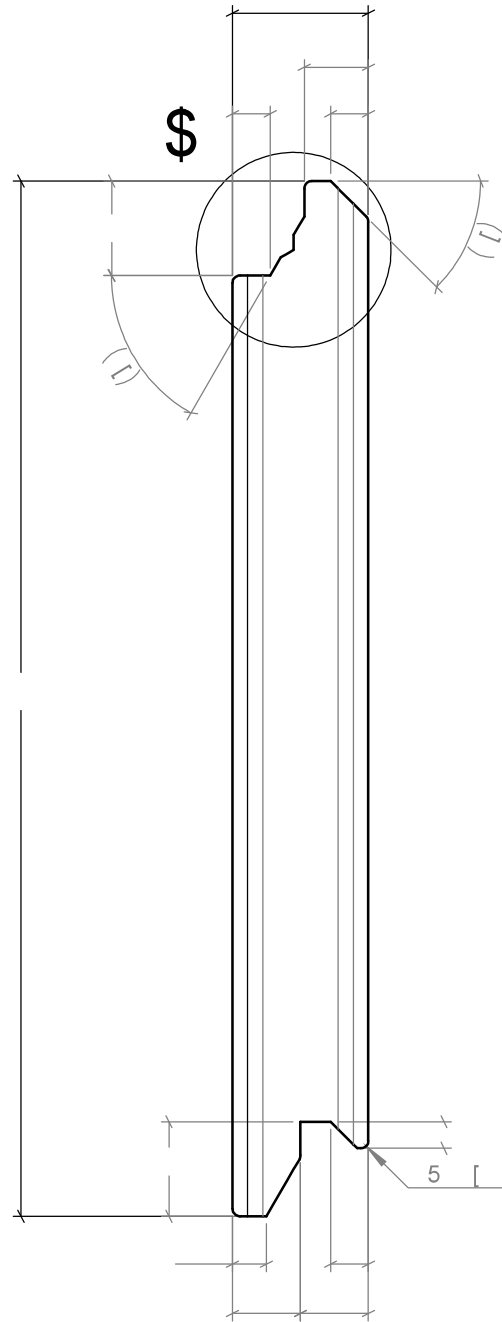
detail 06 - fase 2

tekening
DE21400-06


project
2019042

schaal
1 : 5
getekend
06-10-2023
gewijzigd

GROOSMAN
ARCHITECTEN



' (7\$, / \$
6&\$ / (

STYLE	HIGH DENSITY	MOSO BAMBOO X-TREME	rev.	PRODUCT CODE		SCALE
BUILD-UP	SOLID, 18 mm		V1	BO-DTHT530		1:1
MC %	8 - 10 %	OTHER SPECIFICATIONS: - Length-side bevel: R1 (4x) - Head-side chamfer: 2 mm x 45° (4x) - T&G on head side		DIMENSIONS	MOSO International BV Boedijnhof 82 C 1628 SE Hoorn (NL) info@moso.eu	SIZE
SURFACE	FINE SANDED			1850 x 137 x 18 mm		A4
FINISH	UNFINISHED			PLACE & DATE		PAGE
COLOUR	HEAT TREATED			HOORN (NL), 2020/7/22		1-1

*Measurements in mm

Reaction to fire testing of Moso® Bamboo X-treme Single Burning Item test according to EN 13823

Report no. 2013-Efectis-R0227b[Rev.2]

Sponsor MOSO International BV
Adam Smithweg 2
1689 ZW ZWAAG
THE NETHERLANDS

Prepared by Efectis Nederland BV

Notified body no. 1234

Author(s) A.J. Lock
E.O. van der Laan M.Sc.

Project numbers 2013227 and ENL-19-001389

Original date of issue May 2013

Date of issue February 2020

Number of pages 15

1. PRODUCT IDENTIFICATION

1.1 PRODUCT NAME

MOSO® Bamboo X-treme, further referred to as 'the product'.

1.2 REVISION INFORMATION

Revision 1:

Product name changed and removed the sub sponsor.

Revision 2:

Extra test results added of the same product with vertical orientation.

Original date of issue: May 2013

1.3 ASSESSMENT INFORMATION

The tests performed, as described in the report mentioned below, were based on a previous issue of the EN 13823:2010. The assessment determines the validity of the tests performed and the test results based on the current issue of the EN 13823:2014.

1.4 ORIGINAL REPORT

Report reference	2013-Efectis-R0227
Date of issue	May 2013
Report name	Reaction to fire testing of Moso High Density Bamboo Single Burning Item test according to EN 13823

1.5 ASSESSMENT

This assessment is performed on the basis of:

- the declaration of the client that the composition of the product, since the date of issue, has not been changed
- the assessment of the editorial and technical alterations between the issues 2002, 2010 and 2014 of the test standard EN 13823.

1.6 CONCLUSION

The technical alterations have been implemented and have no influence on the test results. The tests performed and the results are according to EN 13823.

2. ABSTRACT

Determination of the reaction to fire properties of the product, when exposed to the thermal attack by a **Single Burning Item** according to EN 13823, with the objective to obtain the reaction to fire classification according to EN 13501-1.

3. DETAILS OF THE PRODUCT TESTED

3.1 INTENDED APPLICATION

The product will be used as indoor/outdoor wall/ceiling covering.

3.2 MANUFACTURER/IMPORTER

MOSO International BV
Adam Smithweg 2
1689 ZW ZWAAG
THE NETHERLANDS

3.3 PRODUCT DESCRIPTION

According to the sponsor the product is from inside out composed of:

- Moso® Bamboo X-treme with a thickness of 18 mm, a board width of approx. 137 mm and a density of approx. 1150 kg/m³. Moso® Bamboo X-treme can be oriented horizontal and vertical and applied without a gap between the boards.
- The product is mounted against pine battens, thickness 40 mm with a density of at least 450 kg/m³.

The product has a total thickness of 18 mm and a density of approx. 1150 kg/m³.

4. DETAILS OF THE EXAMINATION

4.1 SAMPLES

Sampling procedure	The specimens were prepared and submitted by the sponsor.
Age	At the time of receipt: no information received.
Date of receipt	March 25 th and April 19 th , 2013 and December 10 th 2019.

4.2 SPECIMENS

Substrate used	None
Specimen preparation	The short and long wings of three sets of specimen were built from horizontal orientated planks. One set was built from vertical orientated planks. See photographs of the SBI test at the end of the report.

4.3 CONDITIONING

Prior to the examinations, the specimens were conditioned over a period of 1-2 weeks at a temperature of (23 ± 2) °C and a relative humidity of (50 ± 5) % according to § 4.1 of EN 13238 until constant mass was reached. The specimen were pre conditioned by the customer to reduce the conditioning time at the required conditions of the standard.

4.4 EXAMINATION

Method of mounting and fixing	The specimen were positioned with an air gap of 40 mm (with pine battens) to the backing board.
Exposed surface	The front side of the product was exposed by flames during testing.
Deviations from the test method	None
Harmonised Product Standard	At the time of examination of the product, the sponsor was not aware of a related existing Harmonised Product Standard.
Assessment	The additional test with the vertical orientated shows a lower FIGRA value. The THR_{600} is more critical and close to the threshold value. The horizontal orientated product shows some spreading, but in the opinion of Efectis Nederland both orientations are within the limits of class B.
Number of tests	A total of four Single Burning Item tests, all in accordance with EN 13823.
Date of examination:	First series: April 11 th and May 3 rd , 2013 Second series: December 26 th , 2019
Location of examination	Efectis Nederland BV, Bloiswijk, The Netherlands

Table 1: Single Burning Item classification parameter results.

Test number	1	2	3	Classification parameter	4
Test parameter	18 mm horizontal			18 mm vertical	
Sample variant					
$FIGRA_{0.2-600}$ [W/s]	95	113	119	109	94
$FIGRA_{0.4-600}$ [W/s]	95	113	119	109	94
THR_{600s} [MJ]	6.3	7.5	7.6	7.1	7.3
LFS (Yes, No)	No	No	No	No	No
SMOGRA [m^2/s^4]	0.0	1.0	0.0	0.5	0.0
TSP_{600s} [m^3]	29	23	28	26	24
Flaming droplets/particles Flaming ≤ 10 s (Yes, No)	No	No	No	No	No
Flaming > 10 s (Yes, No)	No	No	No	No	No

- FIGRA** Fire growth rate: The maximum of the quotient of heat release rate from the burning specimen and the time of its occurrence, determined during the full test period, using a THR_{av} -threshold of 0.2 MJ or 0.4 MJ and a HRH_{av} -threshold of 3 kW.
- THR_{600s}** Total heat release from the burning specimen during the first 600s of exposure to the main burner flames.
- LFS** Lateral flame spread over the long specimen wing.
- SMOGRA** Smoke growth rate: The maximum of the quotient of smoke production rate from the burning specimen and the time of its occurrence (multiplied by 10.000), determined during the full test period, using the TSP-threshold of 6 m^3 and the SPR_{av} -threshold of 0.1 m^3/s .
- TSP_{600s}** Total smoke production from the burning specimen during the first 600s of exposure to the main burner flames.

Observations of physical behaviour of the test specimen: None

5. CONCLUSIONS

A formal classification is to be assessed in accordance with EN 13501-1, "Fire classification of construction products and building elements – Part 1: Classification using data from reaction to fire tests".

Graphs of Rate of Heat Release ($HRR_{av}(t)$), Rate of Smoke Production ($SPR_{av}(t)$), Total Heat release ($THR(t)$), Total Smoke Production ($TSP(t)$), $FIGRA_{0.2 MJ}$, $FIGRA_{0.4 MJ}$ and $SMOGRA$, are presented hereafter followed by some photographs of the test setup and test results.

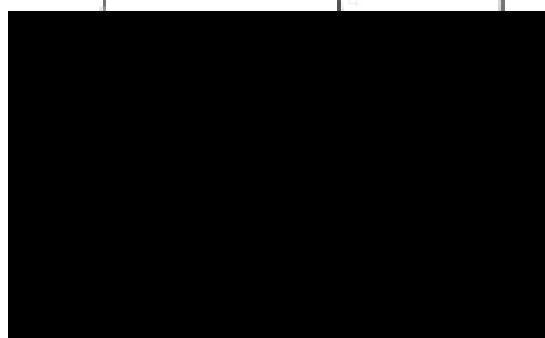
Remarks:

The test results relate to the behaviour of the test specimens of a product under the particular conditions of the test; they are not intended to be the sole criterion for assessing the potential fire hazard of the product in use.

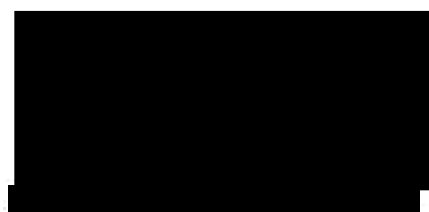
Regarding the estimated precision of the test method, the following information is given in Annex B of EN 13823.

Table B.2 — Average relative standard deviations

	$FIGRA_{0.2 MJ}$	$FIGRA_{0.4 MJ}$	THR_{max}	$SMOGRA$	TSP_{max}
Average (g ₁ /m)	14 %	15 %	11 %	15 %	18 %
Average (g ₂ /m)	23 %	25 %	21 %	40 %	44 %



Project leader reaction to fire



Project leader reaction to fire

APPENDIX: CHARTS

Chart 1a	Rate of Heat Release ($\dot{H}RR_{tot}(t)$) [kW]
Chart 1b	Rate of Heat Release ($\dot{H}RR_{tot}(t)$) [kW]
Chart 2a	Rate of Smoke Production ($\dot{SPR}_{tot}(t)$) [m^3/s]
Chart 2b	Rate of Smoke Production ($\dot{SPR}_{tot}(t)$) [m^3/s]
Chart 3a	Total Heat release ($THR(t)$) [MJ]
Chart 3b	Total Heat release ($THR(t)$) [MJ]
Chart 4a	Total Smoke Production ($TSP(t)$) [m^3]
Chart 4b	Total Smoke Production ($TSP(t)$) [m^3]
Chart 5a	$FIGRA_{0,2 MJ}$ [W/s]
Chart 5b	$FIGRA_{0,2 MJ}$ [W/s]
Chart 5a	$FIGRA_{0,4 MJ}$ [W/s]
Chart 5b	$FIGRA_{0,4 MJ}$ [W/s]
Chart 7a	SMOGR (m^2/s^2)
Chart 7b	SMOGR (m^2/s^2)

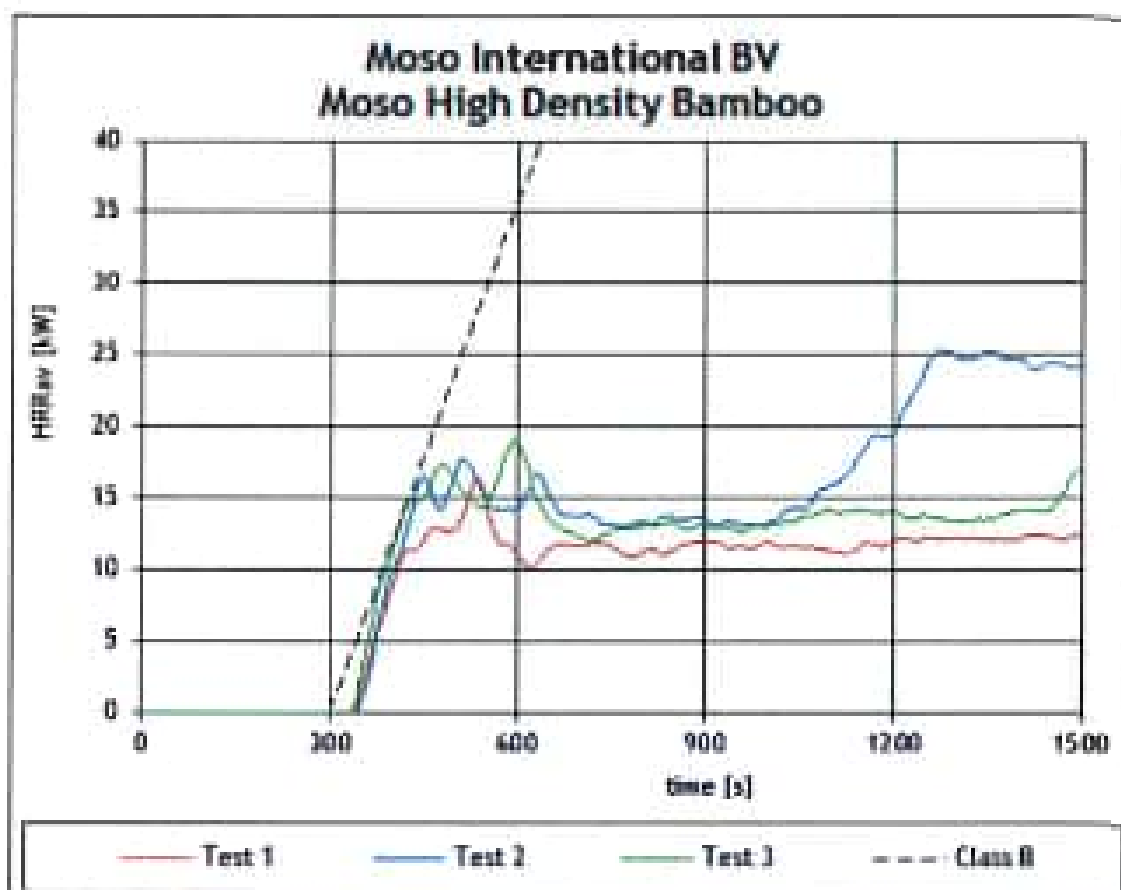


Chart 1a: Rate of Heat Release (HRR_{av}(t)) [kW]

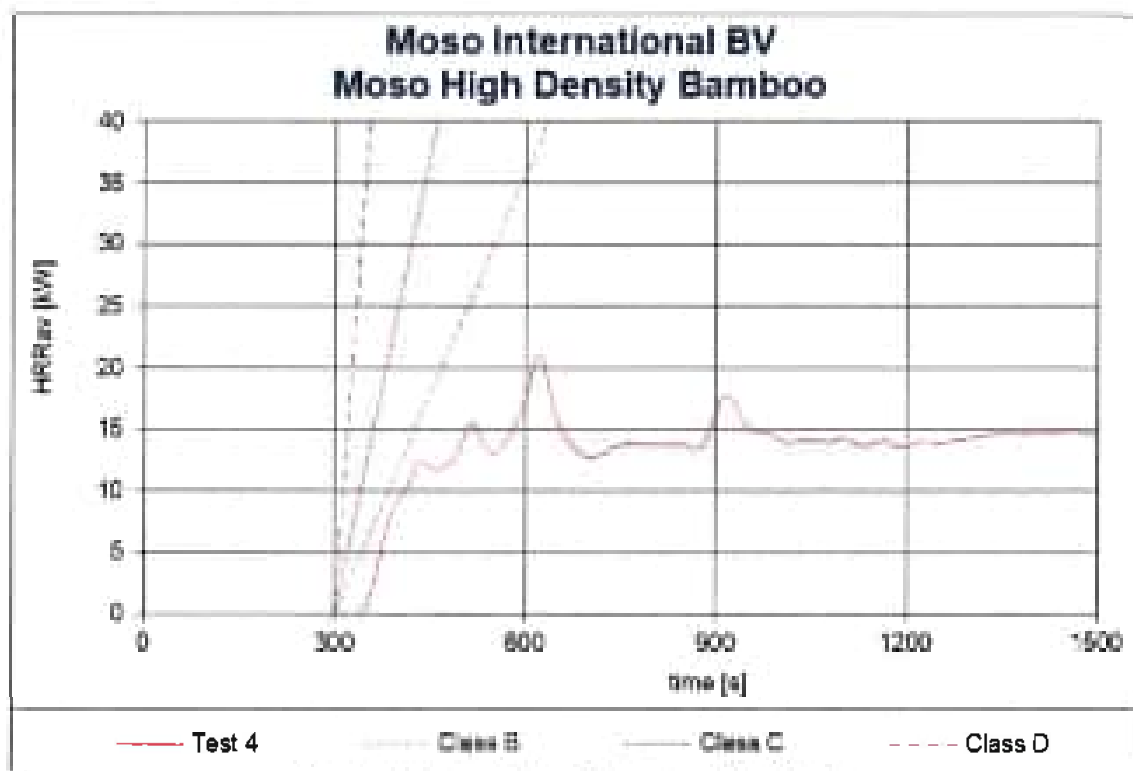


Chart 1b: Rate of Heat Release (HRR_{av}(t)) [kW]

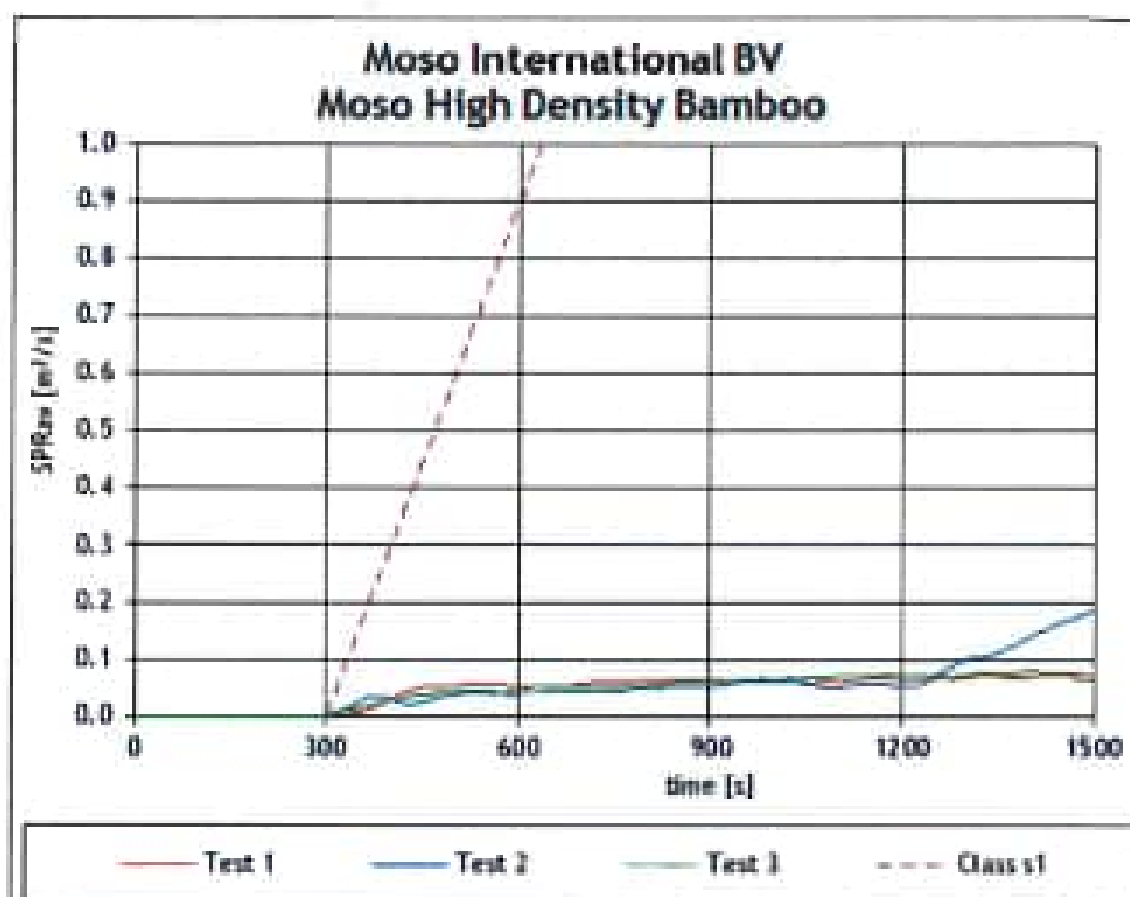


Chart 2a: Rate of Smoke Production ($SPR_{sm}(t)$) [m^3/s]

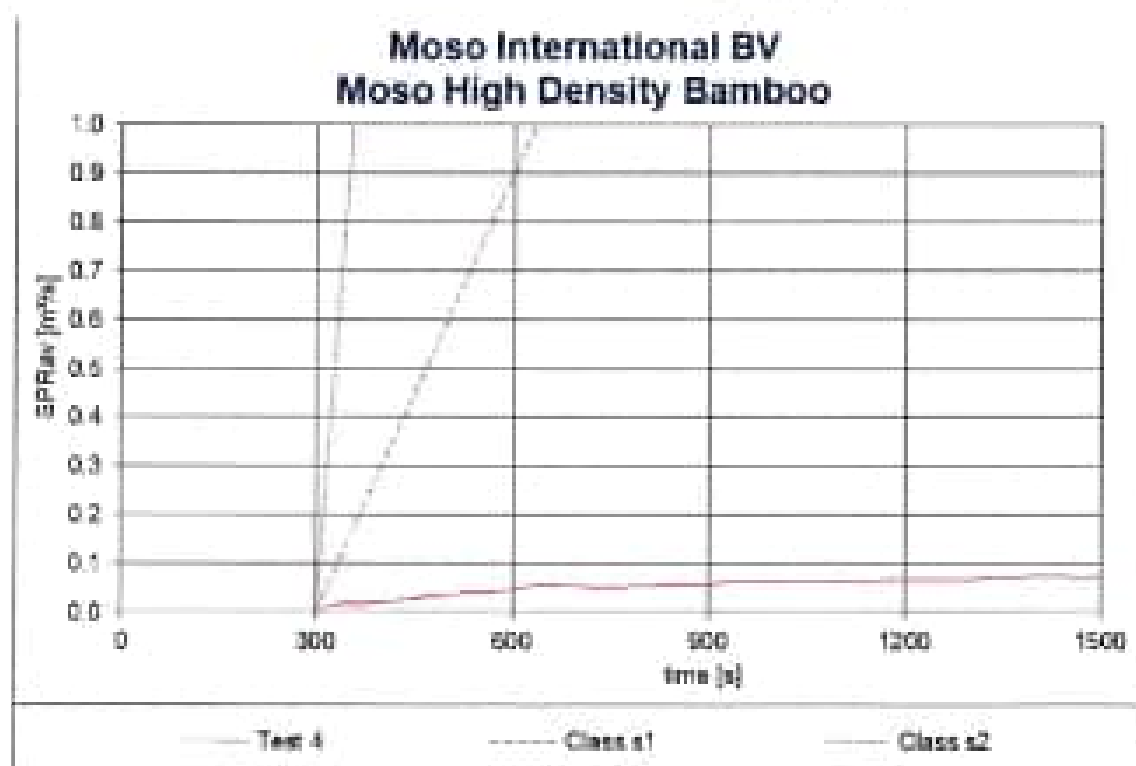


Chart 2b: Rate of Smoke Production ($SPR_{sm}(t)$) [m^3/s]

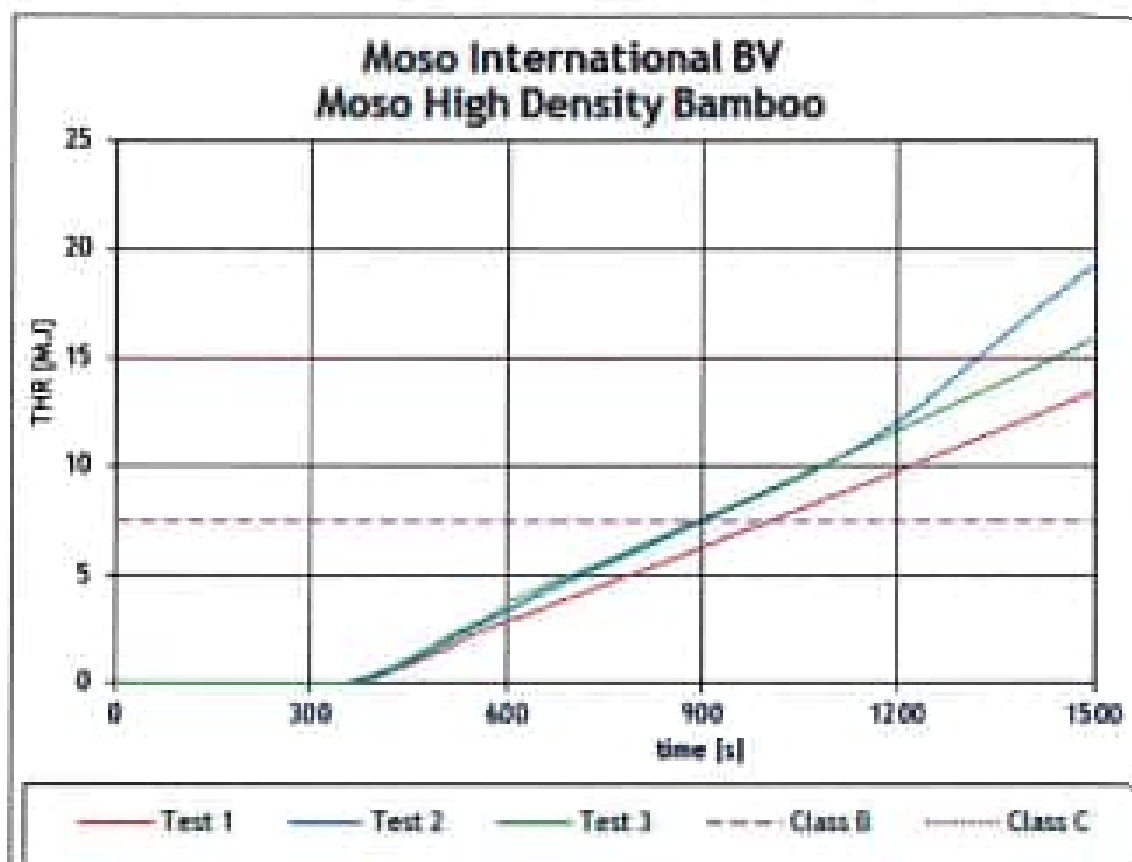


Chart 3a: Total Heat release (THR(t)) [MJ]

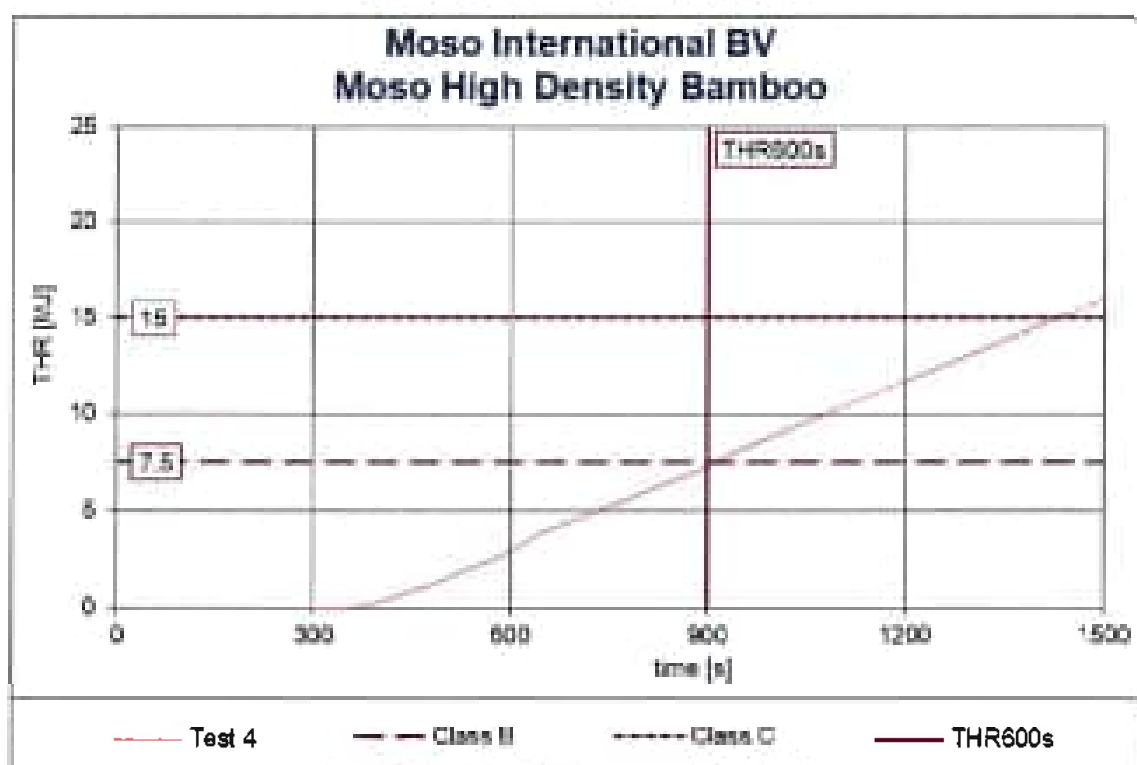


Chart 3b: Total Heat release (THR(t)) [MJ]

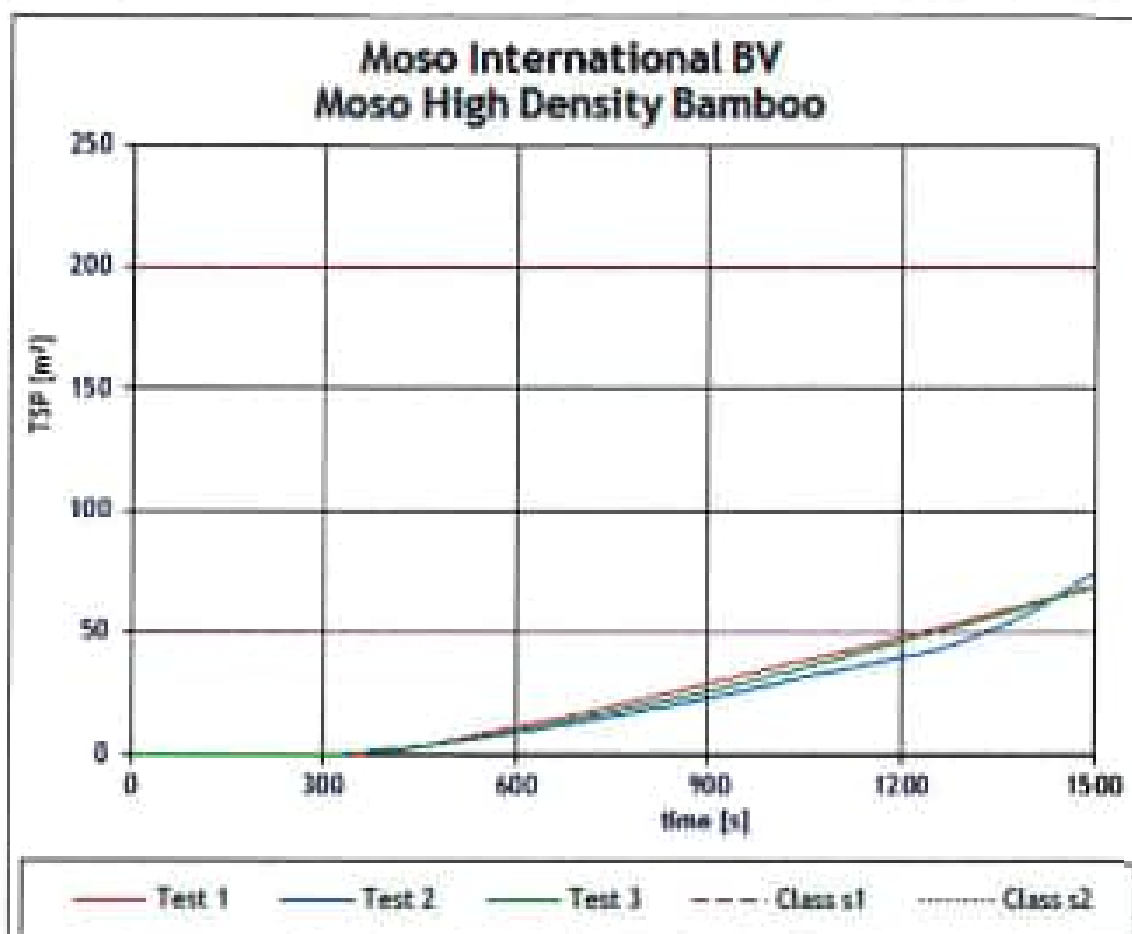


Chart 4a: Total Smoke Production (TSP(t)) [m³]

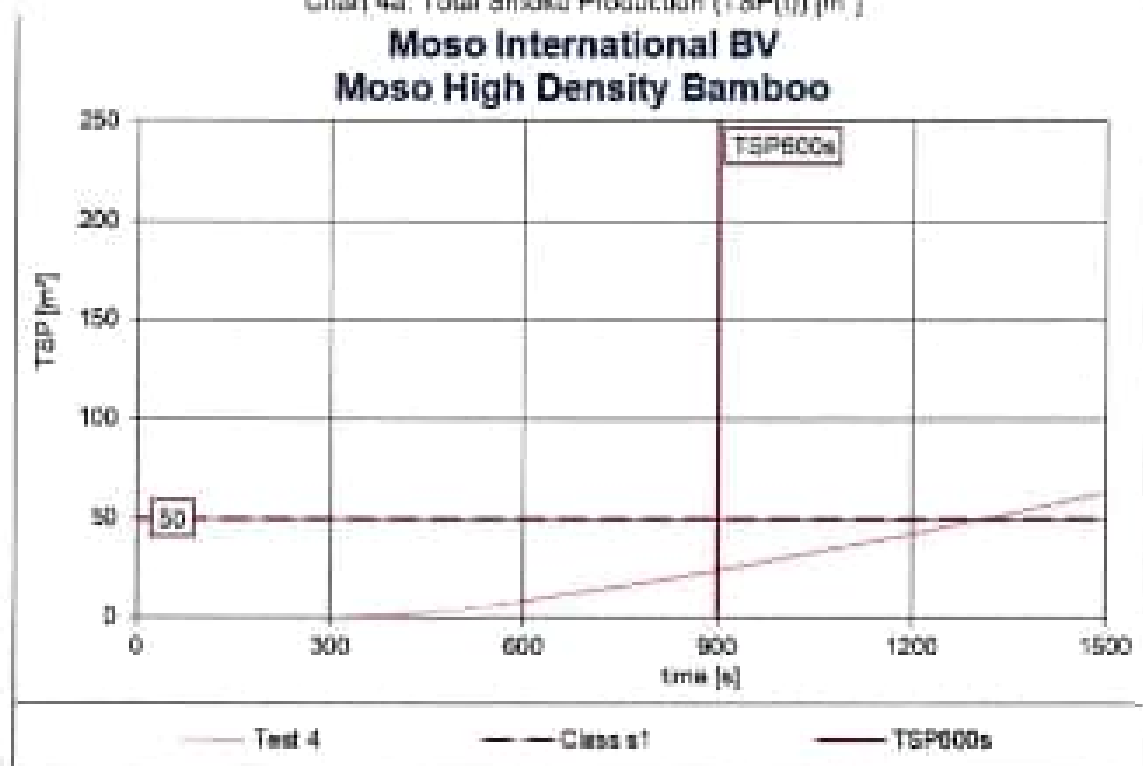
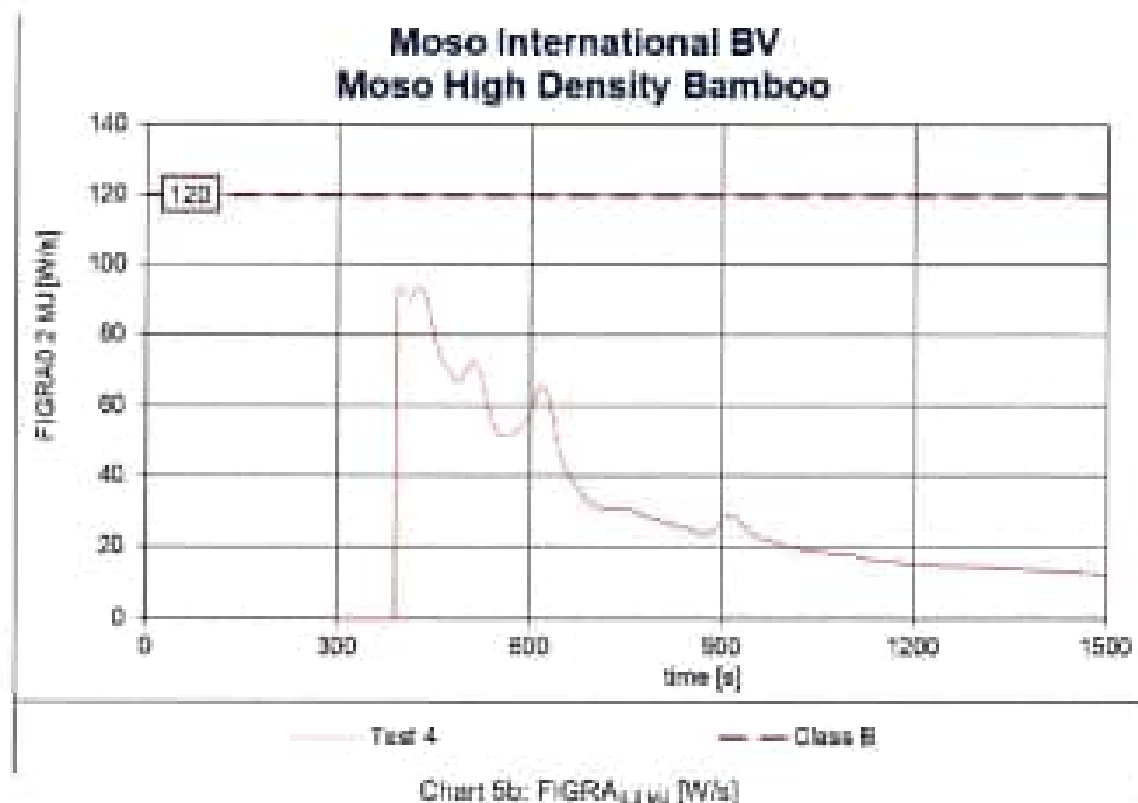
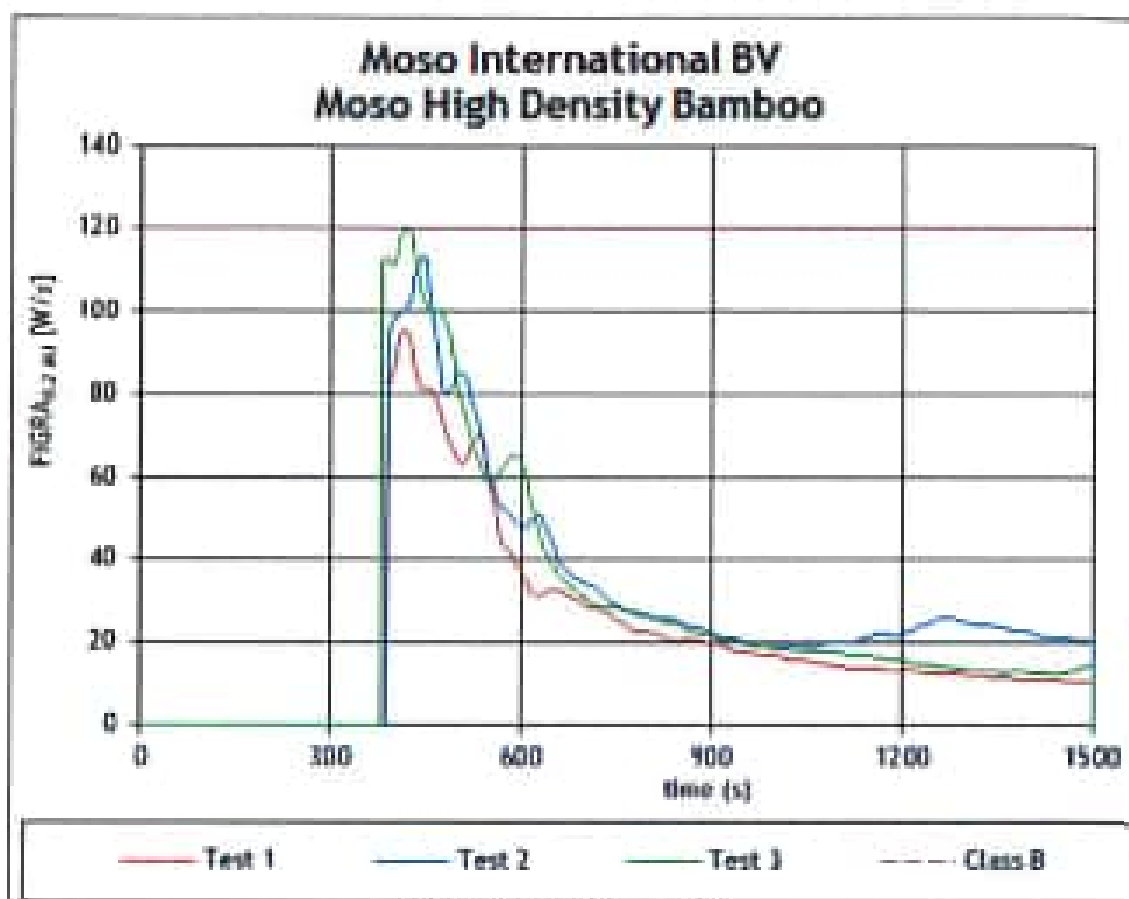


Chart 4b: Total Smoke Production (TSP(t)) [m³]



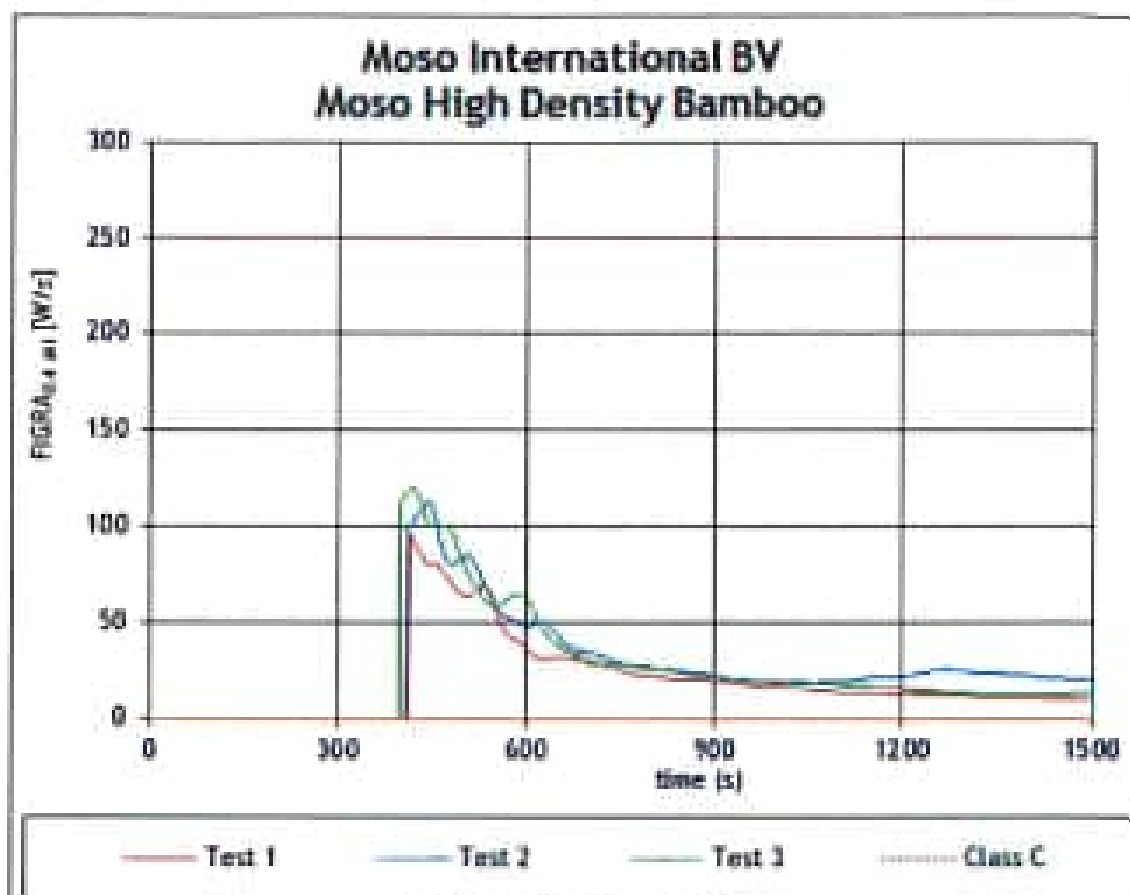


Chart 6a: FIGRA_{0.4 MJ} [W/s]

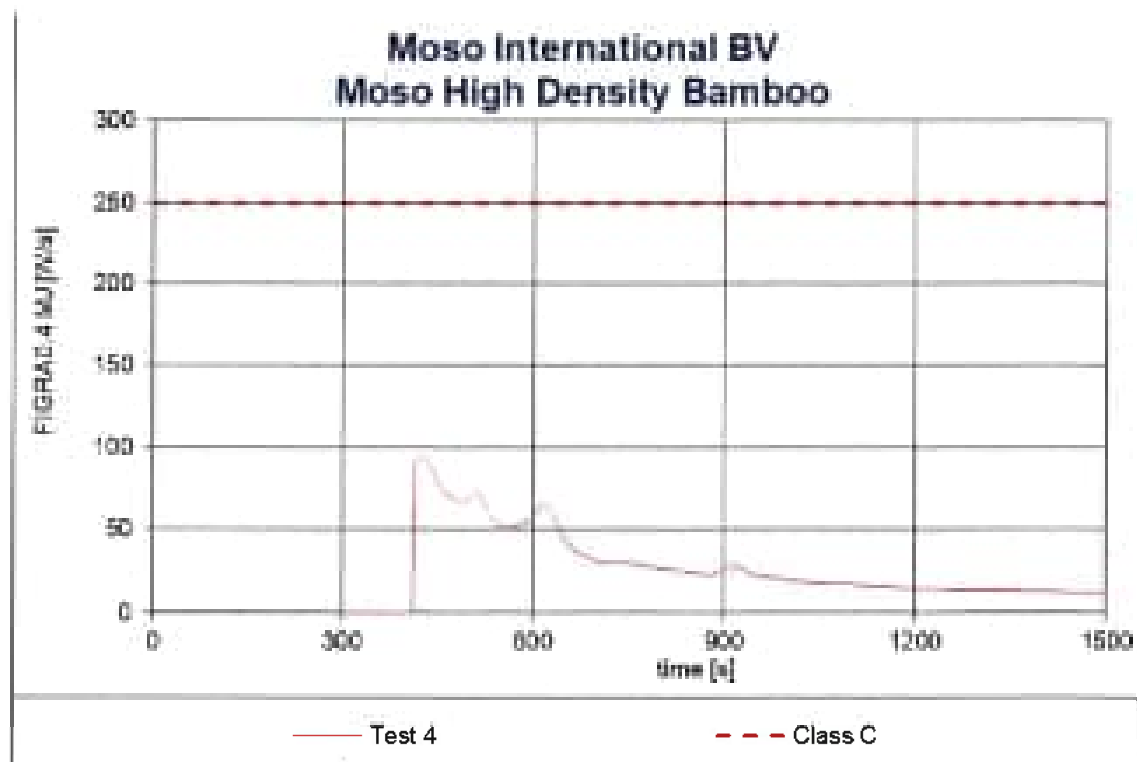


Chart 6b: FIGRA_{0.4 MJ} [W/s]

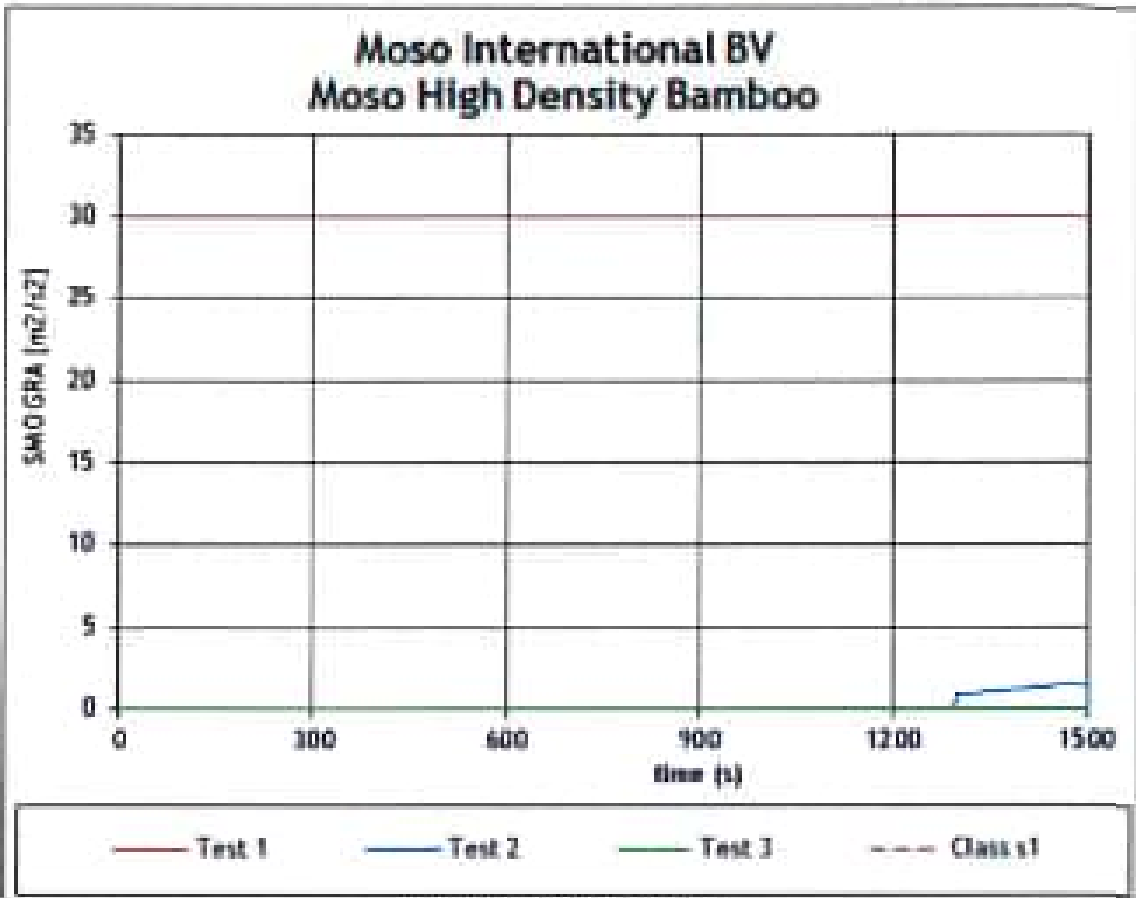


Chart 7a: SMOGRA [m^2/s^2]

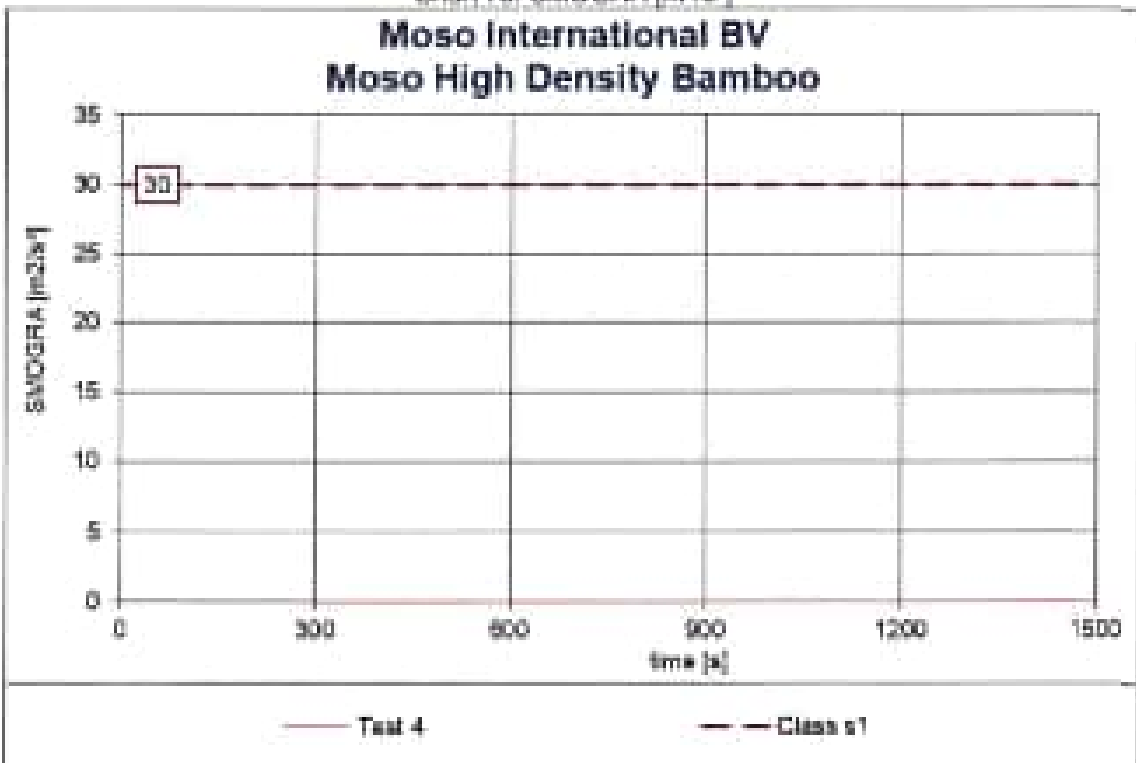


Chart 7b: SMOGRA [m^2/s^2]

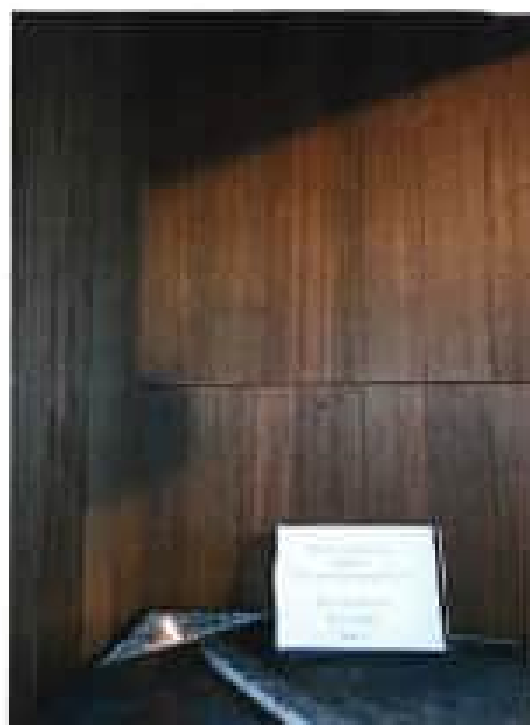
APPENDIX: PHOTOGRAPHS



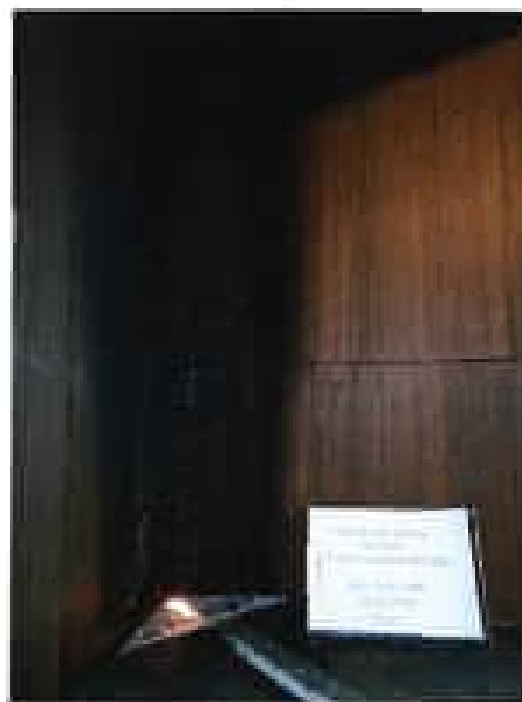
Photographs 1 and 2 : Specimen with horizontal orientated planks prior to testing



Photographs 3 and 4: Specimen with horizontal orientated planks after testing



Photographs 5 and 6 : Specimen with vertical orientated planks prior to testing



Photographs 7 and 8: Specimen with vertical orientated planks after testing



Bijlage 4 Oplegnotitie wijzigingen

Memo

onderwerp

Nieuwbouw houten woontoren Hoofdweg Rotterdam

bestemd voor

[redacted]astgoedontwikkeling II B.V.

ter attentie van

[redacted]

opgesteld door

[redacted]

gecontroleerd door

ir. [redacted]

datum

19 december 2023

referentie

212911_AdB_MEM_0301_v2.0

projectnummer

212911

Verwerking nieuwe/aanvullende opmerkingen BPC – Hoofdweg fase 1

BPC heeft de ingediende rapportage met kenmerk; “212911_AdB_RAP_0004_v1.0_Hoofdweg fase 1 Brand” voorzien van opmerkingen. Deze opmerkingen zijn waar mogelijk verwerkt in versie 2.0 van het rapport. In de bijlage van deze notitie zijn de aanpassingen als behorende bij versie 1.0 opgenomen. Na indienen van de aangepaste notitie is er aanvullend contact geweest waarna versie 3.0 van de rapportage tot stand gekomen is.

In deze oplegnotitie wordt verder toegelicht hoe is omgegaan met de nieuwe/aanvullende opmerkingen. In de rapportage zijn wijzigen met een wijzigingspijl aangeduid. De nummering telt door ten opzichte van de vorige versie van deze memo.

Pagina	Opmerking BPC in document	Toelichting Aveco de Bondt	Wijzingsnr.
3/28 (oude woonhuis)	Besproken situatie brandoverslag	Situatie tekening met arcering is aangepast om positie van woonhuis binnen deze fase verder te verduidelijken.	14
4/28 (gevaarlijke stoffen)	electrische fiersen, scootmobielen ook niet?	Tekst bij uitgangspunten aangevuld en resultaat bij §3.3.15.	15
9/28 (gevelmateriaal)	certificaat niet in de bijlage	Testrapport van Efectis is opgenomen in de bijlage, zie bijlage 3.	x
16/28 (NEN 6068)	clausule gewijzigde brandkromme en risicobenadering nader aangeven. Tevens uitgangspunten zoals brandwerend balkon nader beschrijven. Conclusie brandoverslag naar ander brandcompartiment op hetzelfde perceel nader uitwerken met voorzieningen,	Extra toelichting opgenomen over de marge in de NEN 6068 uitkomst (16) en aanvulling woonhuis (17).	16 +17
17/28 (NEN 6068)	balkons brandwerend aangeven	Aangevuld in tabel en op tekening (doorsnede).	18
18/28 (NEN 6068)	Conclusies? Waar ligt de brandscheiding?	Nieuwe paragraaf over woonhuis toegevoegd	17



18/28 (NEN 6086)	risicobenadering gewijzigd brandgedrag?	De straling op de erfgrans is spiegelsymmetrisch als worst case benaderd, de werkelijke afstanden tot objecten zijn veel groter. Tekst is verduidelijkt.	16
19/28 (NEN 6068)	suggestief. Waarde invoeren.	aangevuld	11*
20/28 (gelijkwaardigheid)	vrijloopdeurdranger ook aan gangzijde,	Tekst verduidelijkt en aangevuld in conclusie	12*
20/28 (meterkastl)	voldoen de materialen aan brandklasse B? Hoofdstuk 6. Risico van ontstaan van brand in een vluchtroute? Onstekingsbron ?	Tekst aangevuld met maatregel 30 minuten brandwerende deur.	19
24/28 (gelijkwaardigheid)	vrijloopdeurdranger aan gangzijde.	Zie opmerking hierboven bij 20/28.	12*



Bijlage 1

Verwerking opmerkingen BPC – Hoofdweg fase 1

BPC heeft de ingediende rapportage met kenmerk; “212911_AdB_RAP_0004_v1.0_Hoofdweg fase 1 Brand” voorzien van opmerkingen. Deze opmerkingen zijn waar mogelijk verwerkt in de nieuwe versie van het rapport. In deze oplegnotitie wordt verder toegelicht hoe is omgegaan met de opmerkingen. In de rapportage zijn wijzigingen met een wijzigingspijl aangeduid.

Pagina	Opmerking BPC in document	Toelichting Aveco de Bondt	Wijzingsnr.
6/26 (Delaminatie)	Niet akkoord, delaminatie kan leiden tot een 2e flashover moment. Wat zijn de gevolgen van het wegbranden van constructieonderdelen in relatie tot vervorming van het bouwwerk, met name de brandcompartimenten.	In de presentatie op 6-12-'23 (zie tevens het toegezonden document met ref. 212911_AdB_v2.0 Presentatie Hoofdweg – BPC) is uitgebreid ingegaan op delaminatie. De sterkte bij brand is door CLTs toegelicht en met berekeningen aangetoond. Na 60 minuten brand is er in de rest constructie (incl. delaminatie) nog voldoende rest sterkte aanwezig, het gebouw zal niet vervormen en Bovengelegen compartiment niet meteen bezwijken. De vloer blijft voldoende opgelegd na 60 minuten blootstelling brand ter plaatse van de kolommen. Meer informatie over de constructie is in de bijlage toegevoegd.	1a + 1b
6/26 (Duurzaamheid gebouw na een brand)	Is er uitwerking voor het vervangen van kolommen en constructie onderdelen die behoren tot de hoofddraagconstructie of wordt dit een "probleem" van de eigenaar/huurder, zijn deze hiervan op de hoogte? Wanneer er problemen zijn met de UGT en BGT zal het gebouw geheel ontruimd worden en blijven totdat er aanvullende maatregelen getroffen zijn. Wie is voor deze aanvullende voorzieningen opdrachtgever?	De noodzakelijke herstelwerkzaamheden na een brand zijn voor de gebruiker/eigenaar van het gebouw. Herstel van de brandwerendheid (compartimentering) en sterkte bij brand kunnen plaats vinden door het aanvullend aftimmeren van het hout met gips. In de basis wordt verwacht op basis van de berekening dat er voldoende rest sterkte aanwezig is in de constructie, zie tevens punt hierboven. Naast herstel dient er voor een houten constructie ook rekening gehouden te worden met een droogtijd om de schade door instroom van bluswater te beperken. Deze zaken worden opgenomen in het gebouwdossier.	2
7/26 (Duurzaamheid gebouw na een brand)	Is er ook voldoende bereikbaarheid van eventuele holle ruimten voor het drogen?	Indien nodig kan het voorkomen dat er delen van de constructie op gelegd/gehouden moeten worden. Omdat de bouwconstructie bestaat uit een schijf CLT als vloer in combinatie met Glulam liggers en kolommen is er sprake van een beperkt aantal holle ruimten. Drogen is wel	3



		een aandachtspunt na inzet van de brandweer. Er dient rekening gehouden te worden met een droogtijd van ongeveer 4 weken. . Deze zaken worden opgenomen in het gebouwdossier.	
7/26 (§3.3.2)	Er dient een toetsbare ja conclusie in deze fase van de vergunning aanwezig te zijn.	Aangepast. Trappen voldoen.	4
9/26 (brandklasse B gevel)	<p>Zie opmerkingen andere rapport.</p> <p><i>Opmerking fase 2 (pag. 10/27):</i> “de gehele constructie/ opbouw van de gevel dient te voldoen aan brandklasse B. Diverse materialen zijn niet meer te bereiken na plaatsing. Behandelen brengt te hoge risico's met zich mee. Materialen die voldoen aan brandklasse B toepassen zonder behandeling of nabehandeling.”</p> <p><i>Pag. 11/26:</i> “Hoe wordt branddoorslag via de eventuele spouw voorkomen? Worden er vlamstops toegepast op iedere verdieping?”</p>	<p>De opmerking van de behandeling van hout ging over hout als gevelafwerking. Inmiddels is een type gevel afwerking geselecteerd met brandklasse B. In de nieuwe versie van de rapportage is de informatie hieromtrent toegevoegd.</p> <p>In de details is de opbouw van de totale gevel opgenomen.</p>	5a en 5b
9/26 (behandeling van hout)	Graag uitwerken m.b.t. delen van hout die in het zicht blijven. Hoe wordt omgegaan met brandvertragend behandelen in private ruimten?	De constructie die in zicht blijft ligt binnen de woningen, de minimale brandklasse eis is hier brandklasse D, hieraan voldoet het hout. Verduidelijkt in tekst.	6
12/26 (§3.3.4)	Hoe wordt de brandwerendheid behaald in de houten constructies? Worden deze afgewerkt met een brandwerende beplating of rekend men met een inbranddiepte? Bij een inbranddiepte, wat is het gevolg voor brandwerende afwerkingen van doorvoeringen / luchtkanalen en dergelijke? Wat is de invloed van	<p>De wanden zijn HSB wanden afgewerkt met gips en worden met WCD uitgevoerd conform opgave van de leverancier.</p> <p>De vloeren zijn afgewerkt met een afwerkvloer op het CLT waardoor het hout niet meteen blootgesteld is aan een eventuele brand.</p> <p>De plafonds, kolommen en liggers zijn deels in het zicht, dit hout is meteen blootgesteld aan de brand. In de berekeningen is</p>	7



	stopcontracten en andere leidingen in de woningen op he taanstralen van de oegepaste isolatie?	rekening gehouden met delaminatie (sterkte bij brand en brandwerendheid is geborgd). Leidingen lopen door (traditionele) schachten.	
13/26 (terugslagklep NEN 6075)	Test is niet volledig conform de norm uitgevoerd. Zie recente ontwikkelingen	Indien gekozen wordt voor een afwijking op basis van rookgestuurde kleppen (conform NEN 6075) wordt het totale installatieconcept ingediend op basis van gelijkwaardigheid en ter toetsing voorgelegd aan bevoegd gezag. Verduidelijking gemaakt in rapportage.	8
14/26 (PV-installatie)	zie opmerkingen in andere rapport <i>Opmerking fase 2 (pag. 16/27):</i> "Indien PV panelen over de onderliggende brandscheidingen van de woningen worden geplaatst . Dan onderbreken op 0,5 meter afstand aan weerszijde of onderliggende dakconstructie brandwerend maken,"	Advies toegevoegd in rapportage.	9
16/26 (tabel 3.8, verticale brandoverslag)	zijn de openingen in de omliggende gevels ingevoerd in het rekenprogramma?	Er is geen sprake van omliggende gevels, het betreft een vierkante woontoren zonder inwendige hoeken. Brandoverslag naar buurpercelen is bepaald aan de hand van spiegelsymmetrie.	x
16/26 (NEN 6068)	Wordt in de software ook rekening gehouden met de brandbare gebouwconstructie? De consrcutie gaat immers meebranden.	De NEN 6068 is gemaakt op basis van traditionele bouw en de standaard brandkromme. In de presentatie op 6-12-'23 (zie tevens het toegezonden document met ref. 212911_AdB_v2.0 Presentatie Hoofdweg – BPC) is kort ingegaan op de beperking in de regelgeving die deze norm direct aangestuurd om het brandoverslagrisico te bepalen. Omdat het gaat om een woning met een beperkte hoeveelheid hout in het zicht is er gekozen om een marge aan te houden voor het risico op brandoverslag door onder de grenswaarde van 15 kW/m2 te blijven. Daarnaast is er tevens niet gereduceerd gerekend om de maximale marge te	10



		behalen in de beoordeling conform NEN 6068.	
17/26 (tabel 3.8, verticale brandoverslag)	uitgangspunten niet beschreven zie opmerkingen andere rapport. Is het balkon wel/niet als brandwerend opgenomen?	De balkons zijn brandwerend uitgevoerd, zie bijlage 2 in de rapportage.	11
18/26 (tabel 3.9, oude woonhuis)	welke conclusie? Afstand is zodanig klein dat risico brandoverslag aanwezig kan zijn,	Omdat de ontwikkeling nog geen onderdeel is van de aanvraag is gekozen om de eventueel noodzakelijke brandwerende maatregelen in een latere fase te beschouwen omdat het ontwerp nog niet duidelijk is. Mogelijk betekend dit dat alle voorzieningen in het oude woonhuis genomen moeten worden (tweezijdig indien dit nodig blijkt) uit de berekeningen. Op basis van de werkelijke afstand zal het brandoverslag risico berekend moeten worden.	x
18/26 (tabel 3.9, politiebureau)	bij < 2,5 meter sowieso risico brandoverslag? Tot waar is naartoe gerekend? Erfgrens of BC op naastgelegen perceel?	Er is gerekend aan beide, de benoemde afstand is afstand tot erfgrans (spiegelsymmetrie) werkelijke afstand is ook berekend maar veel groter.	x
19/26 (doodlopend eind)	zie opmerkingen andere rapportage mbt uitvoering gelijkwaardigheid <i>Opmerking fase 2 (pag. 21/27):</i> "Automatische rookmelder NEN2535 bijlage C" "Aan de gangzijde" "Rookcriteria is onderdeel van de gelijkwaardigheid."	Rapportage aangevuld met details.	12
20/26 (meterkast)	voldoen de materialen aan brandklasse B? Het is tevens een onstekingsbron restrisico ontstaan van brand. Deuren meterkast brandwerend maken?	De deuren van de meterkast voldoen aan brandklasse B, de deuren blijven afgesloten ten opzichte van de gang. De meterkasten mogen binnen de EBV zijn gelegen.	x
21/26 (§ 3.3.16)	Rotterdam Rijnmond heeft een groot aantal incidenten waarbij de brandweerlift niet meer bruikbaar was door wateroverlast in de liftschachten. Graag uitwerken hoe er uitvoering gegeven wordt aan de NEN-EN 81-72:2020	Uitvoering van de brandweerlift vindt plaats conform de eisen hieromtrent als benoemd in het Bouwbesluit, de NEN-EN 81-72:2020 is niet direct aangestuurd door het Bouwbesluit. De uitwerking op detailniveau vindt plaats in de UO-fase. Er zal naar aanleiding van deze opmerking extra aandacht aan worden	13



	bijlage D Bescherming tegen water	besteed. De norm is toegevoegd aan de rapportage tekst.	
22/26 (DBL) + opmerking op tekening in bijlage 1	onderdeel van deze vergunning. Voedingspunt en afname punten DBL aangeven op tekening met juiste pictogrammen	<p>Er is een voorbespreking geweest met repressie, op basis hiervan in aangegeven dat elk voorportaal/deel van de wokkeltrap een aansluitpunt voor de DBL moet worden voorzien. Dit is echter nog verder niet getoetst en aangegeven door bevoegd gezag als wens voor de repressieve inzet. Graag gaan we verder in gesprek voor het definitieve ontwerpuitgangspunt in de UO-fase.</p> <p>Dit is tevens de reden dat dit nog niet is ingetekend op de plattegrond in de bijlage. Precieze locaties mogen worden aangegeven door repressie omdat de opdrachtgever wil aansluiten bij de wensen van de brandweer om een veilige inzet te kunnen faciliteren.</p>	x



Bijlage 5 Verklaring gecertificeerde VBB-installatie

