

3. Beantwoording vragen brandweer

In het beoordelingsrapport van de brandweer zijn enkele punten benoemd die als niet voldaan zijn aangemerkt. Hieronder wordt ingegaan op de betreffende aspecten en wordt toegelicht op welke wijze deze zijn aangepast/aangevuld in de stukken.

- Paragraaf 4.2.11 Vluchtroutes: inrichting en capaciteit
Het hang- en sluitwerk is bij de noot van de nieuwe tekening met benaming BA01A-23CUB06-R23-045-096-Overzichtstekening.pdf weergegeven. De nummering van de vluchtdeur is terug te vinden op de plattegrond.
- Paragraaf 4.7.5 Tijdig vaststellen van brand en paragraaf 4.7.6 Vluchten bij brand
In onderstaande afbeelding is de vernieuwde plattegrond weergegeven. Door middel van een samenwerking met een erkend installatiebedrijf is er opnieuw gekeken naar de benodigde brandmeldinstallatie.

De installatie wordt voorzien van:

- 1 Siemens brandmeldcentrale met 1 detectielus
- 1 Siemens ontruimingspaneel voor totaalontruiming
- 2 Accu's 12 V-7Ah
- 2 handmelders bij de brandslanghaspels
- 7 optische melders
- 5 meldsokkels met ingebouwde sirene
- 14 alarmgevers volgens projectie tekening
- Doormelding storing via GPRS kiezer (standaard bij meldkamer EuroPac in Oud-Beijerland)



Begane grond
1:100

Afbeelding 3: plattegrond brandveiligheid

- Paragraaf 4.2.14 Brand- en explosievoorschriftengebieden
Uw collega [REDACTED] heeft in de mailwisseling van donderdag 9 oktober 2025 aangegeven dat dit niet van toepassing is en toch voldoet.
- Paragraaf 6.1.2 Gebruiksmelding
Op 18 juli 2025 is een gebruiksmelding ingediend. Op 30 juli 2025 is hiervan een ontvangstbevestiging ontvangen. De melding is bij de gemeente geregistreerd onder zaaknummer Z.858098. Op dit moment is er nog geen inhoudelijk resultaat of terugkoppeling ontvangen.

4. Inrichtingsplan

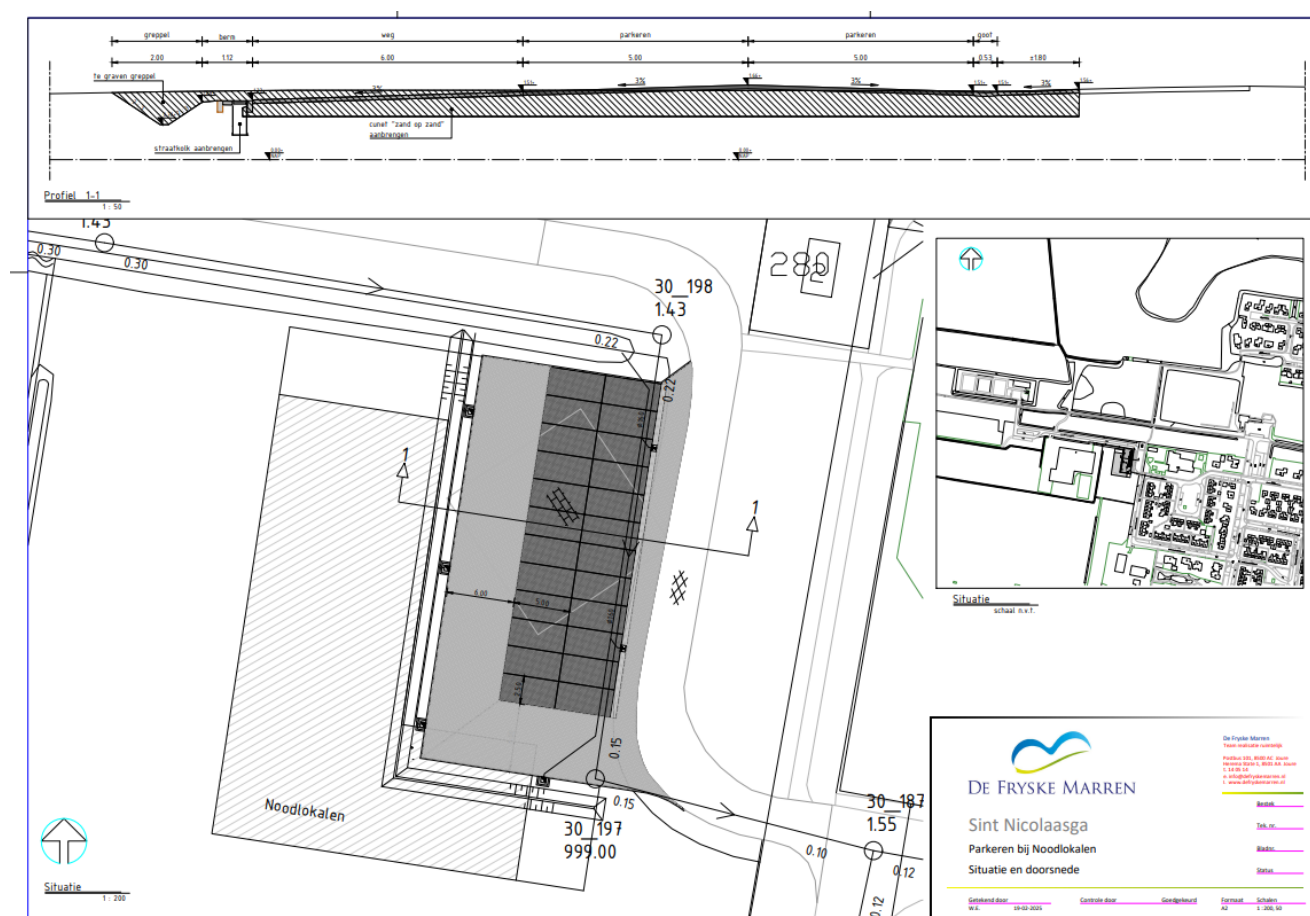
U heeft verzocht om een inrichtingsplan van het terrein, inclusief de situering van de verharding, parkeerplaatsen, fietsenstallingen en erfafscheiding. In afbeelding 4 is een schematische weergave opgenomen van het terrein, waarin de nieuwe indeling in overleg met de gemeente is vastgesteld.



Afbeelding 4: inrichtingsplan

Naast het inrichtingsplan zoals weergegeven in afbeelding 4 is als bijlage tevens het document *250219-elzvie-voorstel parkeren tijdelijke school* bijgevoegd. Tijdens een eerder overleg met de gemeente is besproken dat het terrein, zodra de noodlokalen worden verwijderd, zal worden omgevormd tot parkeerplaatsen. De gemeente neemt hierbij zowel de grondwerkzaamheden ten behoeve van de plaatsing van de noodlokalen als de werkzaamheden voor de inrichting van de parkeerplaatsen voor haar rekening.

5. Rioleringsplan




Afbeelding 5: riolering

In een afstemmingsoverleg met de gemeente zal worden bepaald op welke wijze de aansluiting op de riolering wordt gerealiseerd. [REDACTED] van de gemeente verzorgt zelf de aansluiting op het hoofdriool, waarop in eerste instantie de tijdelijke huisvesting wordt aangesloten.

6. Onderbouwing bouwkosten

Voor het bepalen van de bouwkosten is gebruikgemaakt van de ROEB-lijst 2025. Dit document is opgesteld door het Regionaal Overleg Eindhoven Bouwtoezicht en wordt gehanteerd ten behoeve van de berekening in het kader van de bouwlegestoets. In deze ROEB-lijst zijn verschillende typen gebouwen opgenomen, waarbij aan de hand van een vast bedrag per m² of m³ de bouwkosten van een project kunnen worden vastgesteld.

Het project *IKC sint Nyk* betreft een tijdelijke schoolgebouw. Binnen de ROEB-lijst is daarom aansluiting gezocht bij het onderdeel scholen. Dit resulteert in een normbedrag van €301 per m³.

<div> <div> R egionaal O verleg E indhoven B ouwtoezicht </div> <div>  </div> </div>			
Overzicht bouwkosten ten behoeve van berekeningen voor de bouwleges-toets Vastgesteld in ROEB-overleg 3 september 2024			
De vermelde prijzen gelden per eenheid zoals vermeld	2025 excl. BTW (euro)	2025 incl. 21% BTW (euro)	eenheid (bruto)
6. OVERIGE GEBOUWEN			
6.1 Kantoor	379,00	458,59	per m ³
6.2 Showroom	223,00	269,83	per m ³
6.3 Winkel	379,00	458,59	per m ³
6.4 Bouwmarkt	170,00	205,70	per m ³
6.5 Horeca	347,00	419,87	per m ³
6.6 Sporthal	340,00	411,40	per m ³
6.7 Kleedgebouwen	314,00	379,94	per m ³
6.8 Scholen / kinderdagverblijven	301,00	364,21	per m ³
6.9 Noodscholen	249,00	301,29	per m ³
6.10 Zorgfunctie (kleinschalig)	451,00	545,71	per m ³
6.11 Interne wijzigingen overige gebouwen	131,00	158,51	per m ³
6.12 Gevelwijzigingen overige gebouwen	797,00	964,37	per m ²

Afbeelding 6: overzicht ROEB-lijst onderdeel scholen.

In afbeelding 7 is een weergave te zien van het te plaatsen tijdelijke schoolgebouw. Ter onderbouwing van de totale bouwkosten zoals opgegeven in de aanvraag, is de onderstaande berekening uitgesplitst.

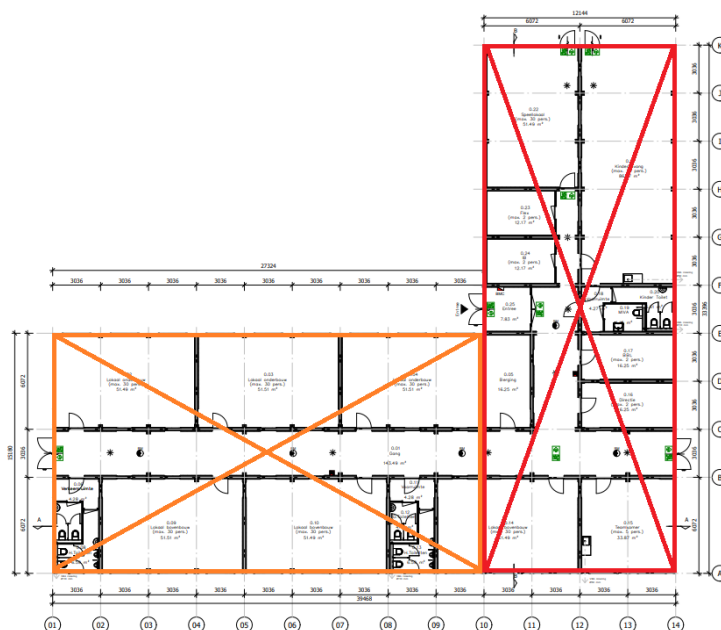
Het gebouw is opgedeeld in twee delen om de oppervlakte eenvoudiger te kunnen bepalen:

Rood:

$$12,144 \text{ m} \times 33,396 \text{ m} = 405,561 \text{ m}^2$$

Oranje:

$$15,180 \text{ m} \times 27,324 \text{ m} = 414,778 \text{ m}^2$$



Afbeelding 7: plattegrond tijdelijke schoolgebouw

Dit resulteert in een totale oppervlakte van 820.339 m².

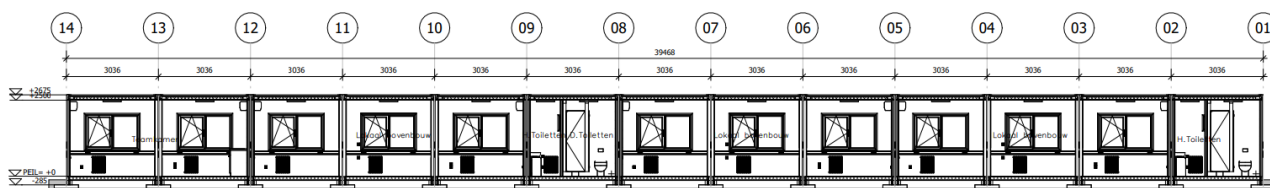
Om het benodigde volume in kubieke meters (m³) te berekenen, wordt de oppervlakte vermenigvuldigd met de hoogte van het gebouw.

De hoogte van het gebouw bedraagt 2,675 meter.

Door de totale oppervlakte van 820,339 m² te vermenigvuldigen met de hoogte, komt het totale volume uit op:

$$820,339 \text{ m}^2 \times 2,675 \text{ m} = 2.194,4067 \text{ m}^3.$$

Het gebouw heeft dus een totaal volume van 2.194,41 m³



Afbeelding 8: doorsnede tijdelijke schoolgebouw

De totale kubieke meters worden vervolgens vermenigvuldigd met het bedrag van €301, zoals opgenomen in de ROEB-lijst.

Dit komt neer op een totaalbedrag van €660.516.

Dit bedrag is dan ook opgenomen in de aanvraag als geschatte bouwkosten.

Adapteo

Weerstand tegen branddoorslag Basic units (type CU)

Opdrachtgever: Wagenbouw Accommodaties B.V.
Nummer: 2061464
Revisie: 000
Datum: 3 april 2007
Auteur: 

Gecontroleerd:

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	1
2.	Eisen	2
2.1	Algemeen	2
2.2	CU-units	2
3.	Toetsing	3
3.1	Algemeen	3
3.2	Berekeningen	4
3.2.1	Vlamdichtheid betrokken op afdichting	4
3.2.2	Vlamdichtheid betrokken op ontvlambaarheid	5
3.2.3	Thermische isolatie betrokken op temperatuur	9
3.2.4	Thermische isolatie betrokken op warmtestraling	9
3.2.5	Bezwijken	9
3.3	Randvoorwaarden	9
4.	Conclusie	10

1. Inleiding

In opdracht van Wagenbouw Accommodatie B.V. is een berekening uitgevoerd om de weerstand tegen branddoorslag te bepalen van de Basic Units, type CU.

Doel van het onderzoek is te onderzoeken of de weerstand tegen branddoorslag voldoet aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen voor tijdelijke bouw. Zowel de weerstand tegen branddoorslag naar een naastgelegen unit, als de weerstand naar een bovengelegen unit, is bepaald. Tot slot is ook de weerstand tegen bezwijken beoordeeld.

Voor de berekening is gebruik gemaakt van onderstaande documenten:

- Plattegronden en aanzichten CU-units, datum 05-04-2004;
- Horizontale details H1 t/m H4, Basic-CU, bladnr. 01 datum 11-04-2003;
- Verticale details V1 t/m V4, Basic-CU, bladnr. 02, datum 11-04-2003;
- Verticale details V5 t/m V8, Basic-CU, bladnr. 03, datum 11-04-2003;
- Verticale details V9 en V10, Basic-CU, bladnr. 04, datum 11-04-2003;
- Verdeling stijl en regels, Basic-CU, bladnr. 01, datum 16-02-2007;
- Steel beam construction EC 3 Container 6058 x 3022 mm, 12. února 2006.

In deze rapportage wordt verslag gedaan van de rekenresultaten.

2. Eisen

2.1 Algemeen

In het Bouwbesluit worden in afdeling 2.13 'Beperking van uitbreiding van brand' eisen gesteld aan de branddoorslag onderstaande eisen gesteld.

- Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat de uitbreiding van brand voldoende wordt beperkt;
- Een brandcompartiment strekt zich uit over niet meer dan een perceel;
- De volgens NEN 6068 bepaalde weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van een brandcompartiment naar een ander brandcompartiment, een besloten ruimte waardoor een van rook en van brand gevrijwaarde vluchtroute voert, en een niet besloten veiligheidstrappenhuis is niet lager dan 60 minuten.

In afwijking van het bovenstaande eisen, kan worden volstaan met 30 minuten, indien:

- het brandcompartiment en de besloten ruimte op hetzelfde perceel liggen, en
- in een gebouw geen vloer van een verblijfsgebied hoger boven het meetniveau ligt dan de in tabel 2.103 aangegeven grenswaarde.

Dit geldt niet voor de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag naar een veiligheidstrappenhuis.

Tijdelijke bouw

Voor het bouwen van een niet-permanent bouwwerk geldt volgens het Bouwbesluit een eis voor de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van 30 minuten.

2.2 CU-units

Als uitgangspunt wordt aangehouden dat de Basic Units, type CU van Wagenbouw Accommodaties B.V. worden gezien als tijdelijke bouw. Voor de eisen met betrekking tot de brandwerendheid worden daarom de geldende eisen voor tijdelijke bouw gehanteerd. De maximale instandhoudingstermijn voor tijdelijke bouw is 5 jaar, indien een gebouw langer dan 5 jaar blijft staan is geen sprake meer van tijdelijke bouw.

De weerstand tegen branddoorslag van een unit (brandcompartiment) naar een andere unit (brandcompartiment) mag daarom niet lager zijn dan 30 minuten.

3.2 Berekeningen

3.2.1 Vlamdichtheid betrokken op afdichting

Het bouwdeel mag geen hete gassen of vlammen doorlaten. Er mogen daarom geen grote openingen (\varnothing 25 mm of 6 x 150 mm) ontstaan.

Er ontstaan openingen wanneer de plaat aan de binnenzijde volledig is doorgebrand. De doorbrandtijd is te berekenen op basis van NEN 6073. In de onderstaande tabel staan de minimale plaatdikten van gips- en spaanplaat weergegeven die noodzakelijk zijn om een bepaalde doorbrandtijd te realiseren.

Doorbrandtijd	Gewapende gipsplaat (GKF)	Ongewapende gipsplaat (GKB)	Spaanplaat
15 minuten	10 mm	10 mm	10 mm
30 minuten	18 mm	21 mm	18 mm

Tabel 1: Minimale plaatdikte op basis van doorbrandtijd

De doorbrandtijd is bepaald vanaf het moment dat de brand ontstaat. Zowel gipsplaat als spaanplaat zullen bij een brand die verloopt volgens de standaard brandkromme na circa 2 minuten ontbranden. Nadat de doorbrandtijd van een plaatmateriaal met een bepaalde dikte is verstreken zullen er theoretisch dus gaten aanwezig zijn in het plaatmateriaal waardoor gassen kunnen ontsnappen, zie ook paragraaf 3.2.2. In de berekeningen is conform tekening uitgegaan van een afwerking met spaanplaat.

De ontbrandingstemperaturen zijn bepaald op basis van tabel 2.

Material	$K_{p,c}$ [(kW/m ² K) ^{1/2}]	T_{ig} [°C]	α^* $q_{critical}$ [kW/m ²]
Plywood, plain (0,635 cm)	0,46	390	16
Plywood, plain (1,27 cm)	0,54	390	16
Plywood, FR (1,27 cm)	0,76	620	44
Hardboard (6,35 mm)	1,67	298	10
Hardboard (3,175 mm)	0,88	365	14
Hardboard (gloss paint), (3,4 mm)	1,22	400	17
Hardboard (nitrocellulose paint)	0,79	400	17
Particleboard (1,27 cm)	0,93	412	18
Douglas Fir particleboard (1,27 cm)	0,94	382	16
Fiber insulation board	0,46	355	14
Polyisocyanurate (5,08 cm)	0,020	445	21
Foam, rigid (2,54 cm)	0,030	435	20
Foam, flexible (2,54 cm)	0,32	390	16
Polystyrene (5,08 cm)	0,38	630	46
Polycarbonate (1,52 mm)	1,16	528	30
PMMA type G (1,27 cm)	1,02	378	15
PMMA polycast (1,59 cm)	0,73	278	9
Carpet #1 (wool, stock)	0,11	465	23
Carpet #2 (wool, untreated)	0,25	435	20
Carpet #2 (wool, treated)	0,24	455	22
Carpet (nylon/wool blend)	0,68	412	18
Carpet (acrylic)	0,42	300	10
Gypsum board, (common) (1,27 mm)	0,45	565	35
Gypsum board, FR (1,27 cm)	0,40	510	28
Gypsum board, wall paper	0,57	412	18
Asphalt shingle	0,70	378	15
Fibreglass shingle	0,50	445	21
Glass reinforced polyester (2,24 mm)	0,32	390	16
Glass reinforced polyester (1,14 mm)	0,72	400	17
Aircraft panel, epoxy fiberite	0,24	505	28

Bron: Principles of fire behaviour.

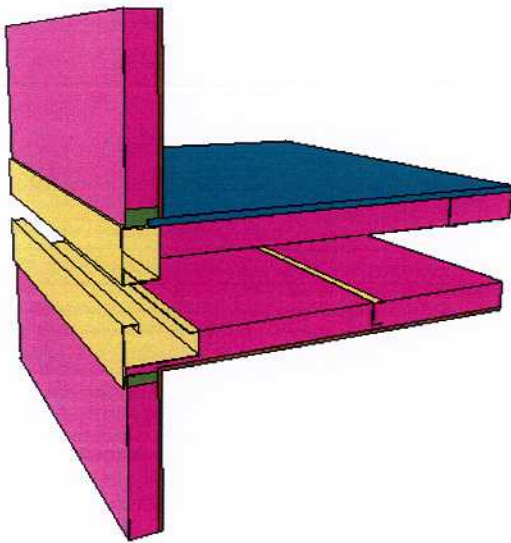
Tabel 2: Ontbrandingstemperatuur (T_{ig}) van verschillende bouwmaterialen.

Uitgangspunt is dat alle plaatmaterialen naadloos op elkaar aansluiten en dat eventueel aanwezige naden worden gedicht.

3.2.2 Vlamdichtheid betrokken op ontvlambaarheid

Door het (gedeeltelijk) verbranden van de scheidingsconstructie kan het voorkomen dat brandbare gassen, afkomstig uit de scheidingsconstructie als gevolg van een verbrandingsreactie) naar de niet verhitte zijde worden gevoerd, zie ook paragraaf 3.2.1. Tijdens een brandproef in een laboratorium worden deze gassen aangestoken om te toetsen of ze zelfstandig meer dan 30 seconden zelfstandig blijven branden. Indien de gassen in het laboratorium lang genoeg zelfstandig blijven branden wordt niet voldaan aan dit criterium.

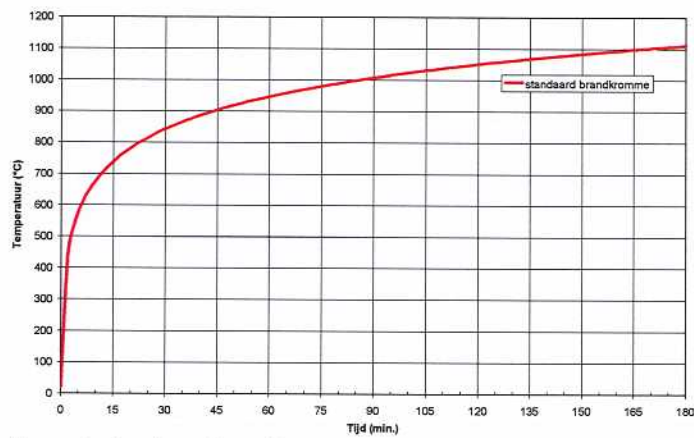
Het is rekentechnisch niet mogelijk de vorming van dergelijke gassen te modelleren. Wel kan worden getoetst in hoeverre de materialen in de spouw spontaan ontbranden door de hoge temperaturen die ontstaan ten gevolge van een brand in één van de units.



Figuur 1: modellering CU-unit

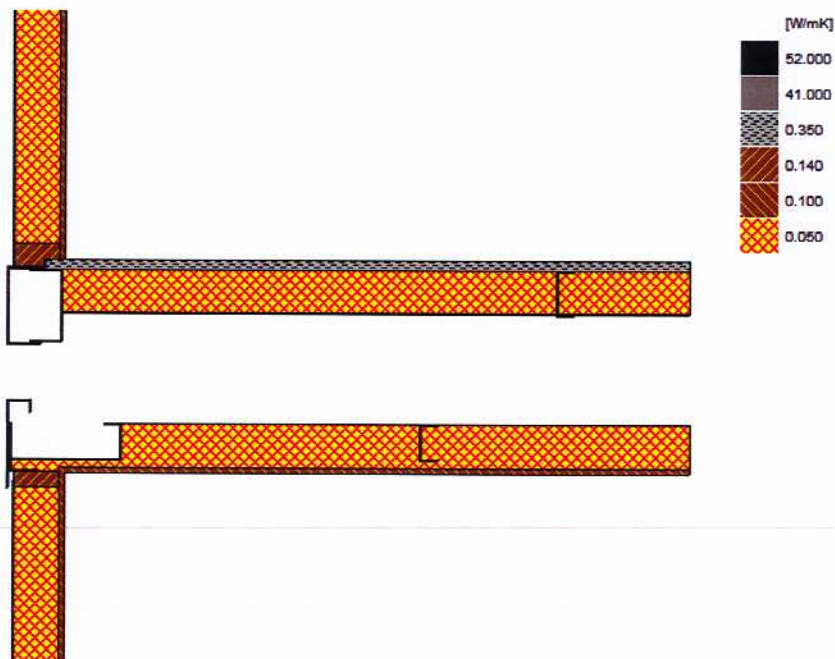
Om dit te modelleren is een berekening uitgevoerd met het thermisch dynamische programma Voltra van leverancier Physibel. In figuur 1 is een weergave gegeven van het gemaakte model van een maatgevende doorsnede.

In de uitgevoerde berekeningen is uitgegaan van de standaard brandkromme. Het temperatuurverloop van de standaard brandkromme is weergegeven in figuur 2.



Figuur 2: standaard brandkromme

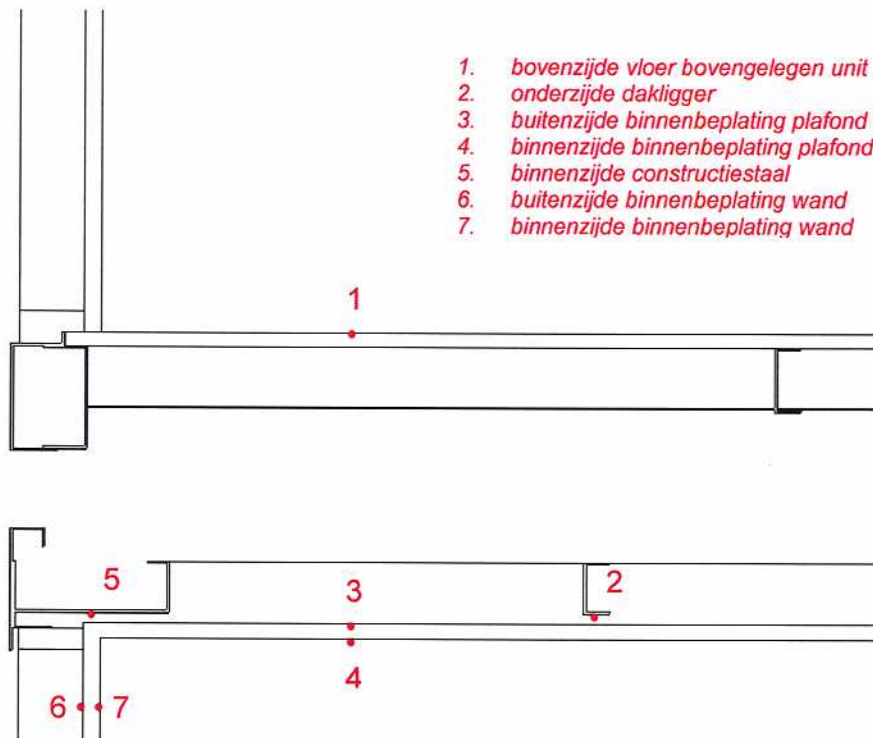
In figuur 3 is de materialisering weergegeven op basis van standaard materiaalgegevens. Elke arcering geeft een materiaal weer met de bijbehorende warmtegeleidings-coëfficiënt (λ -waarde).



Figuur 3: materialisering modellering CU-unit

Om te controleren of in de constructie temperaturen optreden waardoor materialen in de constructie spontaan kunnen ontbranden of dat de temperatuur van constructieonderdelen leidt tot bezwijken van de constructie (3.2.5) zijn op een aantal maatgevende posities rekenpunten gesitueerd.

In figuur 4 zijn de rekenpunten weergegeven.

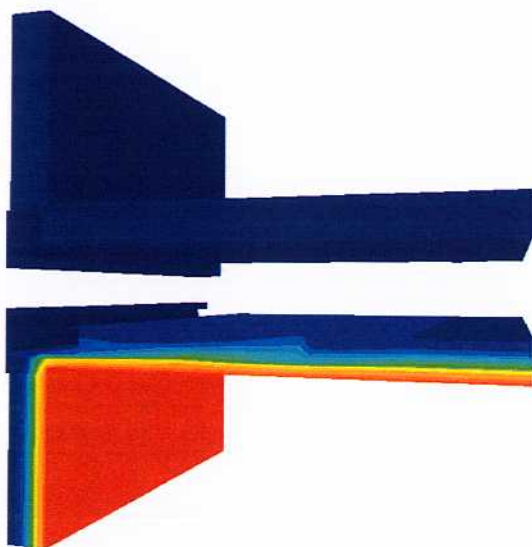


Figuur 4: rekenpunten Voltra berekening

Er zijn berekeningen uitgevoerd voor twee verschillende situaties:

- Binnenzijde unit spaanplaat, dikte 13 mm (bijlage II);
- Zonder binnenaafwerking, dikte 13 mm (bijlage III).

De berekende temperaturen zijn getoetst aan de waarden uit tabel 2, waarbij voor de houten wandconstructie een minimale ontbrandingstemperatuur is aangehouden van 300°C. Toegepaste folies moeten een hogere ontbrandingstemperatuur hebben dan het hout of zelfs vlamdovend worden uitgevoerd.



Figuur 5: weergave temperatuurverloop in constructie na 30 minuten

Rekenpunt	Binnenafwerking 13 mm spaanplaat		Zonder binnenafwerking
	>15 min.	>30 min.	>30 min.
1. bovenzijde vloer bovengelegen unit	20 °C	20 °C	20 °C
2. onderzijde dakligger	45 °C	113 °C	223 °C
3. buitenzijde binnenbeplating plafond	273 °C	503 °C	840 °C
4. binnenzijde binnenbeplating plafond	692 °C	833 °C	-
5. binnenzijde constructiestaal	28 °C	53 °C	102 °C
6. buitenzijde binnenbeplating wand	256 °C	516 °C	846 °C
7. binnenzijde binnenbeplating wand	690 °C	837 °C	-

Tabel 3: rekenresultaten

Uit de metingen blijkt dat de temperatuur achter de binnenafwerking met 13 mm spaanplaat na 15 minuten voldoet aan de criteria om spontane ontbranding tegen te gaan. Na circa 20 minuten zal het hout in de buitenwand spontaan ontbranden. Eventueel aanwezige personen zullen dan echter een al gevlucht zijn. Door het vlamvatten van de houten gevelconstructie zal de brand overigens nog niet doorgeslagen zijn naar een naastgelegen unit.

In de praktijk zal de temperatuur naar verwachting iets hoger zijn dan uit de rekenresultaten blijkt. Oorzaak hiervan is dat isolatiewaarde van de binnenbeplating door het doorbranden van de in de loop van de tijd steeds een iets lagere isolatiewaarde heeft.

Voor uitgebreide meetresultaten wordt verwezen naar bijlage II en bijlage III.

3.2.3 Thermische isolatie betrokken op temperatuur

Om spontane ontbranding tegen te gaan mag de temperatuur van materialen die grenzen aan de niet verhitte zijde van de scheidingsconstructie niet te hoog oplopen.

Uit de berekeningen blijkt dat de temperatuur door de luchtsponw en de dubbele geïsoleerde constructie de gestelde eis van 140°C gemiddeld niet overschrijdt. Ook plaatselijk zijn geen hogere waarden dan 180°C waarneembaar. In de naast- en/of bovengelegen units wordt daarom voldaan aan de gestelde eisen voor de thermische isolatie betrokken op temperatuur.

3.2.4 Thermische isolatie betrokken op warmtestraling

De warmte-energietoevoer aan de niet verhitte zijde van de scheidingsconstructie mag niet hoger zijn dan 15 kW/m² om te voorkomen dat materialen aan de niet verhitte zijde spontaan ontbranden. De warmtestraling in de unit naast en/of boven de unit waarin de brand is ontstaan zal binnen 30 minuten niet hoger zijn dan 15 kW/m². Hiermee wordt voldaan aan de in NEN 6069 gestelde eisen.

3.2.5 Bezijken

De scheidingsconstructie mag, als gevolg van brand niet te veel vervormen. Deze eis is vooral van belang voor het plafond, omdat het doorhangen of zelfs instorten van het plafond ernstige gevolgen heeft voor de vluchtmogelijkheid vanuit de units, en voor de dragende de kolommen.

De plafondconstructie van de units is opgebouwd uit stalen C-liggers. De hoekkolommen uit samengestelde stalen kokers. De sterkte van staal neemt af bij een temperatuur vanaf 400°C. Door de hoge sterkte van staal ten opzichte van andere bouwmaterialen zijn staalconstructies relatief slank. Er is dus bij brand ook minder materiaal om op te warmen. Om die reden warmt een onbeklede staalconstructie sneller op, dan een staalconstructie die rondom volledig is ingepakt.

Uit de berekeningen blijkt dat, door het rondom isoleren met minerale wol, de temperatuur van de C-profielen in het plafond en de kokers in de constructie na 30 minuten de temperatuur van 400°C niet heeft bereikt.

Het blijkt van groot belang dat de minerale wol tussen de plafondplaat en de staalprofielen wordt aangebracht conform de gehanteerde details.

3.3 Randvoorwaarden

Conform NEN 6069 moet de bepaling van de brandwerendheid plaatsvinden door simulatie in een gecertificeerd laboratorium. De in deze rapportage beschreven berekeningen en de beschreven voorzieningen zijn daarom indicatief.

Hoewel de simulatieberekeningen met het dynamisch thermische programma Voltra zijn uitgevoerd met de grootst mogelijke nauwkeurigheid, moet worden opgemerkt dat de berekeningen zijn gebaseerd op een aantal aannamen en vereenvoudigingen. Het is onder andere niet mogelijk om bevestigingsmaterialen te modelleren. De resultaten zijn dan ook veel minder betrouwbaar en niet te vergelijken met een brandtest. De opdrachtgever is hiervan voorafgaand aan de werkzaamheden op de hoogte gesteld.

Vanwege het indicatieve karakter van de berekeningen kunnen geen rechten worden ontleend aan de acceptatie door brandweerkorpsen.

4. Conclusie

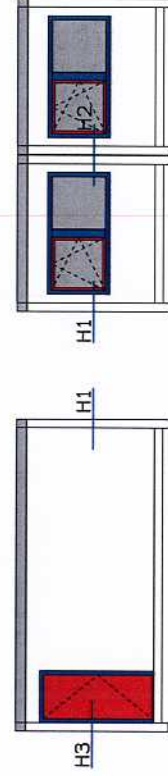
In opdracht van Wagenbouw Accommodatie B.V. is een berekening uitgevoerd om de weerstand tegen branddoorslag te bepalen van de Basic Units, type CU.

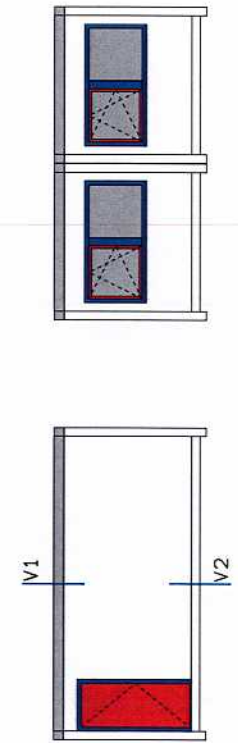
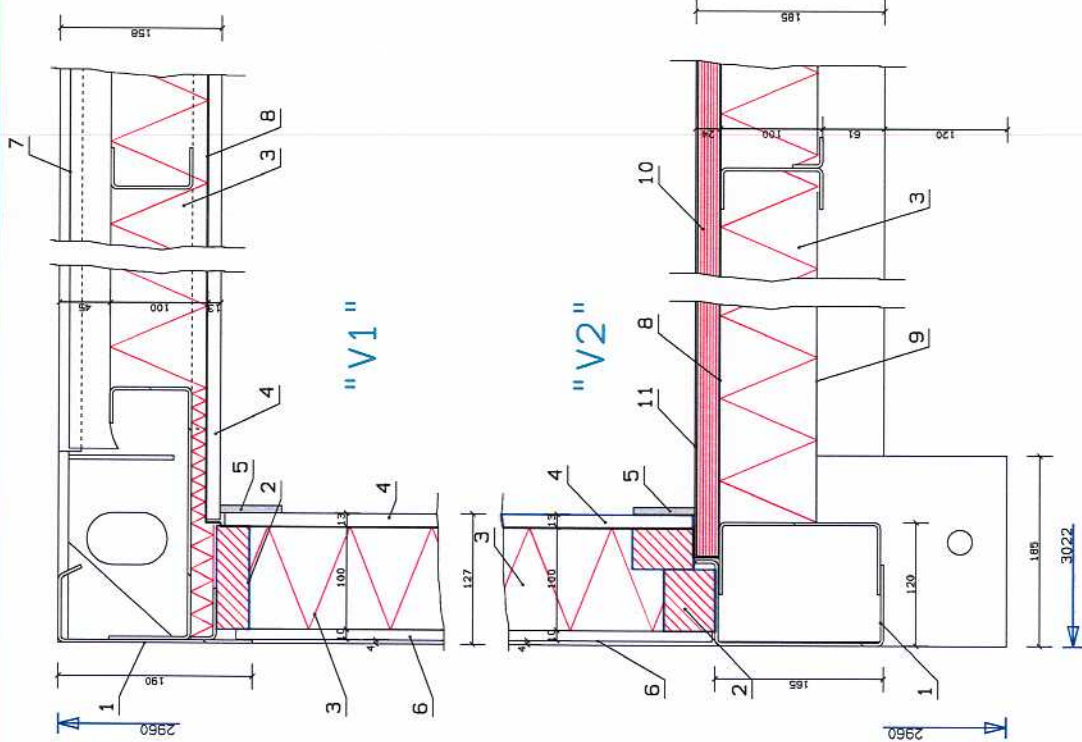
Doel van het onderzoek is te onderzoeken of de weerstand tegen branddoorslag voldoet aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen voor tijdelijke bouw. Zowel de weerstand tegen branddoorslag naar een naastgelegen unit, als de weerstand naar een bovengelegen unit, is bepaald. Tot slot is ook de weerstand tegen bezwijken beoordeeld.

Om een weerstand tegen branddoorslag te realiseren tussen twee units van 30 minuten is, uitgaande van spiegelsymmetrische constructieopbouw, een binnenafwerking met 13 mm spaanplaat als aangegeven op tekening voldoende. Ook om het bezwijken van de constructie gedurende tenminste 30 minuten te voorkomen is de op tekening aangegeven opbouw voldoende. Het is daarbij van groot belang dat de vulling van minerale wol zeer nauwkeurig wordt aangebracht, zodat staalprofielen worden ingepakt.

De arbeidsinspectie heeft in februari 2007 in opdracht van het Ministerie van VROM een publicatie uitgebracht "wegwijzer brandveiligheid unitbouw", de uitgangspunten uit deze publicatie gelden als algemene richtlijn voor de brandveiligheid van geprefabriceerde ruimtelijke gebouwonderdelen. De publicatie is te vinden op de website van het Ministerie van VROM (www.vrom.nl).

I. Bijlage 'Plattegronden en details'





- Constructiebeschrijving
- 1- Containerframe - staalprofielen 4 mm dik
 - 2- Gevelstijlen - vurenhout 50x60 mm
 - 3- Isolatie - minerale wol dikte 100 mm
 - 4- Binnenbekleding - spaanplaat 13 mm dik 13 mm
 - 5- Kunststof ardeklijst
 - 6- Buitenbekleding - verzinkt geprofileerd staal 115/0,55 mm
 - 7- Dakplaat, verzinkt geprofileerd staal 115/0,55 mm
 - 8- Ondervloerplaat - PE Folie 0,1 mm
 - 9- Verzinkt staal, vloerplaat 0,85 mm
 - 10- Vloerplaat - beton 22 mm
 - 11- PVC - vloerbekleding 1,5 mm
 - 12- Rubberdichting - buiten
 - 13- Rubberdichting - binnen
 - 14- Verbindingsstuk - multiplex

Wagenbouw Accommodaties
 Rivierdijk 2, 3361 AP Sliedrecht
 Postbus 98, 3360 AB Sliedrecht
 Telefoon : 0184 - 434616
 Fax : 0184 - 417441
 E-mail : wb@wagenbouw.nl
 Internet : www.wagenbouw.nl



Wagenbouw Accommodaties

Datum	11-04-03
Getek.	Sucht/KSM
Formaat	A3
Schaal	1:5

Plotdatum: 02-05-07

Productontwikkeling

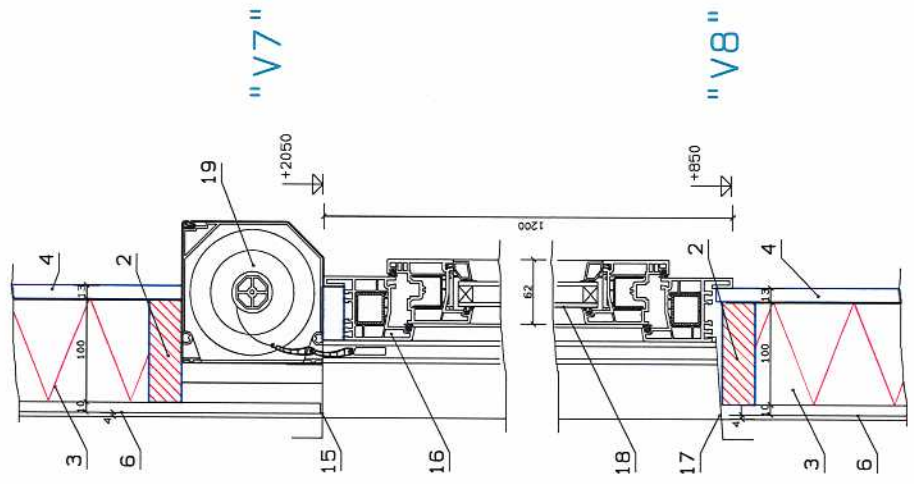
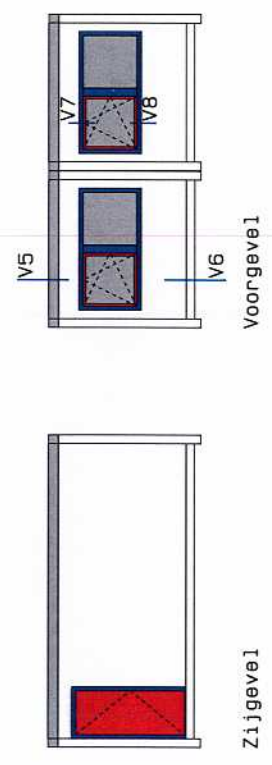
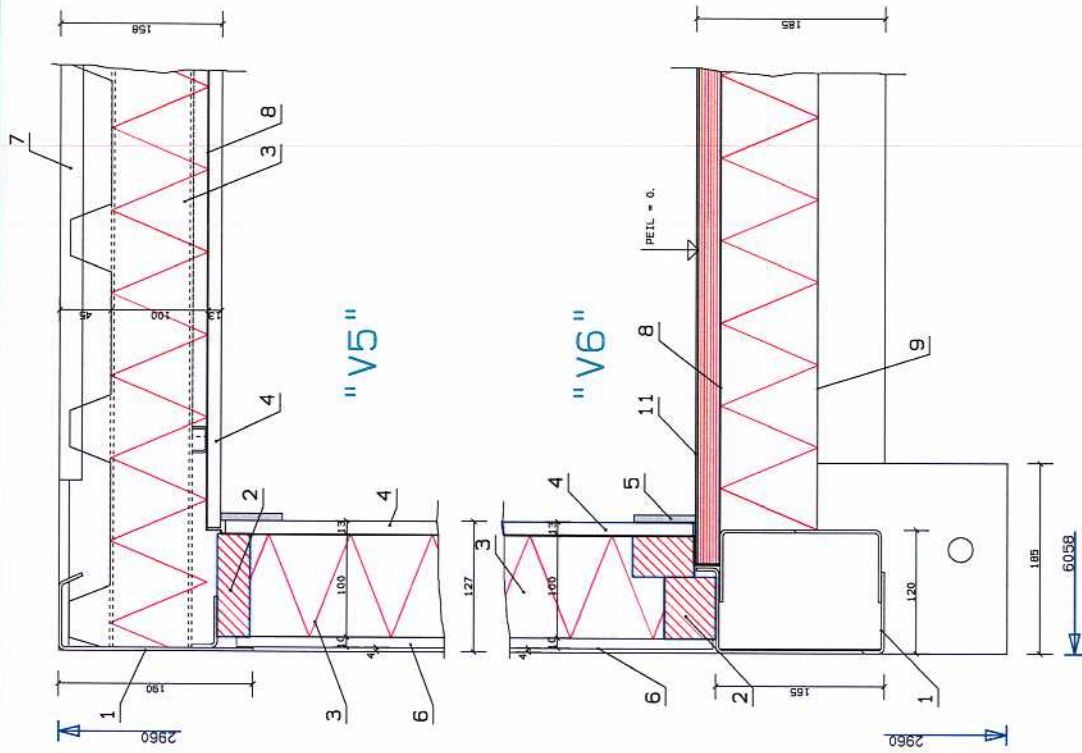
Status	tekening	getekend	controle
3 Concept			
4 Ontwikkeling			
5 Model/prototype			
6 Engineering			
7 Vrijgave			

Tekeningnaam
BOUWA-1

Unittype
Basic-CU

Projectnr.
02

Omschrijving/werk
verticale details V1 t/m V4



- Constructiebeschrijving
- 1- Containerframe - staalprofielen 4 mm dik
 - 2- Gevelstijlen - vurenhout 50x60 mm
 - 3- Isolatie - minerale wol dikte 100 mm
 - 4- Binnenbekleding - spaanplaat v 100 dik 13 mm
 - 5- Kunststof ardeklijst
 - 6- Buitenbekleding - verzinkt geprofileerd staal Tri/O, 95 mm
 - 7- Daplaaat, verzinkt geprofileerd staal 1140/0, 75 mm
 - 8- Dapremende laag - PE folie 0,1 mm
 - 9- Verzinkt stalen vloerplaat 0,55 mm
 - 10- Vloerplaat - cement 40 mm
 - 11- PVC - vloerbedekking 4,5 mm
 - 12- Rubbendichting - buiten
 - 13- Rubbendichting - binnen
 - 14- Verblindingsstuk - multilok
 - 15- Aluminium bovenrand
 - 16- Kunststof raamkozijn
 - 17- Aluminium waterwalg
 - 18- Dubbel blank glas 4-16-4
 - 19- Reliuk

Wagenbouw Accommodaties
 Rivierdijk 2, 3361 AP Sliedrecht
 Postbus 98, 3360 AB Sliedrecht
 Telefoon : 0184 - 434516
 Fax : 0184 - 417441
 E-mail : wb@wagenbouw.nl
 Internet : www.wagenbouw.nl



Wagenbouw Accommodaties

Pictodatum:	02-05-07
Datum	11-04-03
Getek.	Sucht/KSM
Formaat	A3
Schaal	1:5

Productontwikkeling

Status	tekening	getekend	controle
3 Concept			
4 Ontwikkeling			
5 Model/prototype			
6 Engineering			
7 Vrijgave			

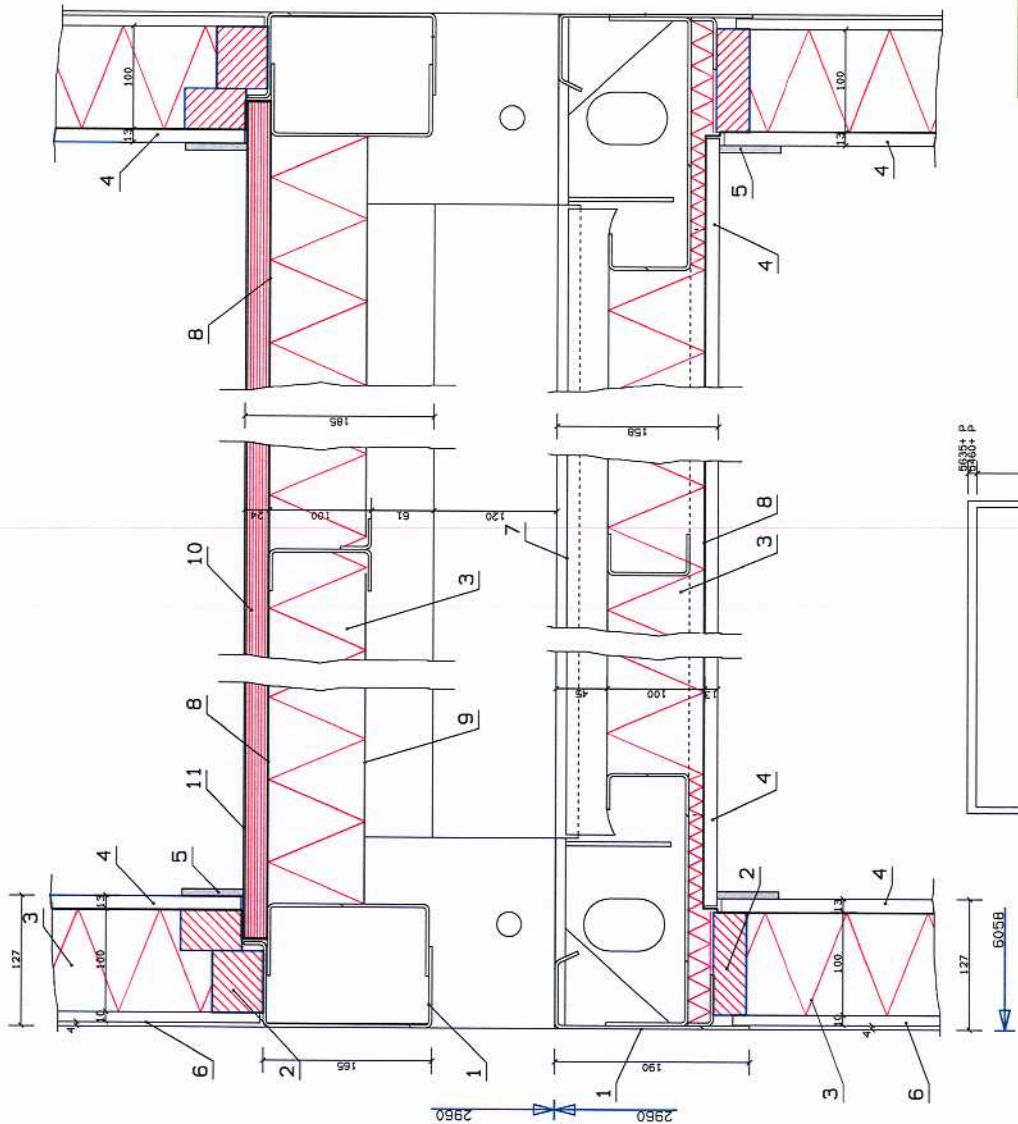
Tekeningnaam
BOUWA-1

Unittype **Basic-CU**

Bladnr. **03**

Projectnr.

Omschrijving/werk
verticale details v5 t/m v8



- Constructiebeschrijving
- 1- Containerframe - staalprofielen 4 mm dik
 - 2- Gevelstijlen - vurenhout 50x60 mm
 - 3- Isolatie - mineraal wol dikte 100 mm
 - 4- Binnenbekleding - spaanplaat V 100 dik 13 mm
 - 5- Kunststof afdaklijst
 - 6- Buitenbekleding - verzinkt geprofileerd staal 70x70, 55 mm
 - 7- Spaanplaat, verzinkt geprofileerd staal 1040/0,75 mm
 - 8- Overstroomwiel 1000 - PE Folie 0,1 mm
 - 9- Verzinkt staal vloerplaat 0,55 mm
 - 10- Vloerplaat - cementbeton spaanplaat 22 mm
 - 11- PVC - vloerbekleding 1,5 mm
 - 12- Rubbersdichting - buiten
 - 13- Rubbersdichting - binnen
 - 14- Verbindingsstuk - multiplex

Wagenbouw Accommodaties
Rivierdijk 2, 3351 AP Sliedrecht
Postbus 98, 3360 AB Sliedrecht
Telefoon : 0184 - 434518
Fax : 0184 - 417441
E-mail : wb@wagenbouw.nl
Internet : www.wagenbouw.nl



Wagenbouw Accommodaties

Productdatum: 02-05-07

Datum 11-04-03

Getek. Such/KSM

Formaat A3

Schaal 1:5

Bladnr. 04

Tekeningnaam
BOUWA-1

Projectnr.

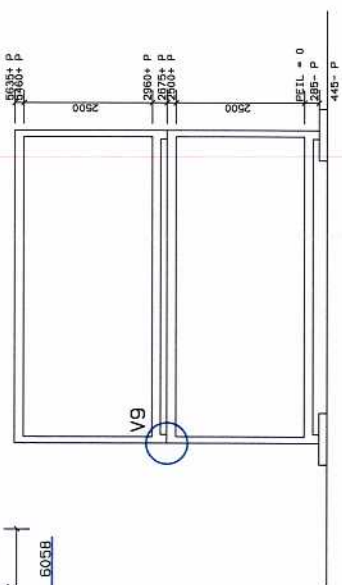
Unittype Basic-CU

Omschrijving/werk
verticale details v9 en v10

Productontwikkeling

Status tekening getekend controle

3 Concept			
4 Ontwikkeling			
5 Model/prototype			
6 Engineering			
7 Vrijgave			



Doorsnede

II. Bijlage 'Berekeningsresultaten spaanplaat'

VOLTRA - Invoergegevens

VOLTRA gegevensbestand: CU-units-Va-tl-phy_hc.vtr

RASTER

Raster-eenheid = 0.001 m

Nr.	X	Y	Z
0-1	250.000	750.000	250.000
1-2	250.000	750.000	250.000
2-3	1.000		3.000
3-4	3.000		13.000
4-5	4.000		17.000
5-6	5.000		3.000
6-7	1.000		3.000
7-8	18.000		7.000
8-9	18.000		15.000
9-10	3.000		3.000
10-11	11.000		24.333
11-12	10.000		24.333
12-13	6.000		24.333
13-14	3.000		3.000
14-15	31.000		22.000
15-16	3.000		26.000
16-17	3.000		3.000
17-18	7.000		120.000
18-19	28.667		3.000
19-20	28.667		1.000
20-21	28.667		3.000
21-22	32.000		55.000
22-23	3.000		3.000
23-24	325.000		2.000
24-25	325.000		1.000
25-26	3.000		91.000
26-27	37.000		3.000
27-28	260.000		1.000
28-29	3.000		3.000
29-30	37.000		18.000
30-31	250.000		32.000
31-32			31.000
32-33			500.000
Som	1988.000	1500.000	1558.000

BLOKKEN

Nr.	Kleur	Xmin	Xmax	Ymin	Ymax	Zmin	Zmax
1	171	0	31	0	2	9	27
2	171	0	7	0	2	0	9
3	171	0	7	0	2	27	33
4	15	3	4	0	2	2	17
5	15	3	4	0	2	18	28
6	70	5	23	0	2	6	9
7	70	23	31	0	2	7	14
8	15	4	11	0	2	6	7
9	15	5	22	0	2	9	10
10	15	22	23	0	2	9	14
11	15	4	5	0	2	7	14
12	15	21	22	0	2	13	14
13	15	4	10	0	2	16	17
14	15	9	10	0	2	15	16
15	14	6	7	0	2	0	4
16	170	18	31	0	2	0	5
17	95	15	18	0	2	0	5
18	95	15	31	0	2	5	8
19	70	7	15	0	2	0	3
20	91	7	15	0	2	3	6
21	15	3	12	0	2	18	19
22	15	9	17	0	2	20	21
23	15	16	17	0	2	20	27

24	15	9	17	0	2	26	27
25	15	3	13	0	2	27	29
26	15	13	14	0	2	27	30
27	70	17	31	0	2	25	27
28	173	14	31	0	2	27	30
29	15	17	31	0	2	24	25
30	91	7	13	0	2	29	31
31	91	13	15	0	2	30	32
32	70	7	15	0	2	31	33
33	172	18	31	0	2	30	33
34	95	15	18	0	2	30	33
35	14	6	7	0	2	29	33
36	15	25	26	0	2	9	14
37	15	26	27	0	2	9	10
38	15	26	27	0	2	13	14
39	15	28	29	0	2	22	27
40	15	29	30	0	2	22	23
41	15	29	30	0	2	26	27

FUNCTIES

T01: FILE

C:\Program Files\Physibel\PilotBook\Data\sectra\climates\case_b\NEN_STBC.FTE

I00: CONST

Constance waarde = 0 W/m²

P00: CONST

Constance waarde = 0 W

KLEUREN

Klr.	Type	CEN-regel	Naam	lambda	eps	ro	c	t
h	q			[W/mK]	[-]	[kg/m3]	[J/kgK]	[°C]
[W/m²K]	[W/m²]							
14	MATERIAL		constructiestaa	41.000	0.90	7800.0	480.0	
15	MATERIAL		constructiestaa	52.000	0.90	7800.0	530.0	
70	MATERIAL		minerale wol (p	0.050	0.90	250.0	840.0	
91	MATERIAL		naaldhout	0.140	0.90	550.0	1880.0	
95	MATERIAL		spaanplaat 450	0.100	0.90	450.0	1880.0	
170	BC_SKY	NIHIL	standaardbrandk					
I00								
171	BC_FREE	CEN_CON	lucht			1.2	1000.0	
I00								
172	BC_FREE	NIHIL	binnenlucht			1.2	1000.0	
I00								
173	MATERIAL		cementgebondens	0.350	0.90	1250.0	1880.0	

Kleur	ta	hc	Pc	tr	C1	C2	C3
	[°C]	[W/m²K]	[W]	[°C]			
170	T01	25.00		T01			
171		3.15	P00			0.73	0.333333
172		3.15	P00				

KNOOP-RANDVOORWAARDEN

Nr.	X	Y	Z	Type	t	P
					[°C]	[W]
1	29	1	30	POWER		P00
2	26	1	9	POWER		P00
3	21	1	8	POWER		P00
4	21	1	5	POWER		P00
5	15	1	9	POWER		P00
6	15	1	1	POWER		P00
7	18	1	1	POWER		P00

Rekenparameters

Interval tussen tijdstappen = 0000:00:05:00

Opstart-rekenduur = 0000:00:00:00

Rekenduur = 0000:01:00:00

Dagnummer bij start van berekening = 1

Iteratiecycli = 5

Niet-lineaire straling

Automatische herrekening van CEN-waarden

Standaard temperatuurverschil over luchtholte = 10°C

Minimum beduidende hoekfactor = 0.0001

Aantal zichtbaarheidsstralen tussen oppervlakken = 100

Warmte-overgangscoefficiënt voor zwarte straling (lineaire straling) = $5.25 \text{ W/m}^2\text{K}$

Maximum aantal iteraties(per iteratiecyclus) = 10000

Maximum temperatuurverschil = 0.0001°C

Warmtedivergentie voor totaal object = 0.001 %

Warmtedivergentie voor meest nadelige knoop = 1 %

VOLTRA - Temperaturen in knoop-randvoorwaarden

VOLTRA gegevensbestand: CU-units-Va-tl-phy_hc.vtr
Aantal knooppunten = 1758

Tijdstap 0000:00:15:00

X	Y	Z	t [°C]
29	1	30	20.00
26	1	9	44.81
21	1	8	273.22
21	1	5	692.25
15	1	9	27.83
15	1	1	255.85
18	1	1	689.55

VOLTRA - Temperaturen in knoop-randvoorwaarden

VOLTRA gegevensbestand: CU-units-Va-tl-phy_hc.vtr
Aantal knooppunten = 1758

Tijdstap 0000:00:30:00

X	Y	Z	t [°C]
29	1	30	20.01
26	1	9	112.97
21	1	8	502.93
21	1	5	833.13
15	1	9	52.94
15	1	1	515.51
18	1	1	836.80

III. Bijlage 'Berekeningsresultaten zonder binnenaferking'

VOLTRA - Invoergegevens

VOLTRA gegevensbestand: CU-units-Va-zonder-phy_hc.vtr

RASTER

Raster-eenheid = 0.001 m

Nr.	X	Y	Z
0-1	250.000	750.000	250.000
1-2	250.000	750.000	250.000
2-3	1.000		3.000
3-4	3.000		13.000
4-5	4.000		4.000
5-6	5.000		13.000
6-7	1.000		3.000
7-8	18.000		3.000
8-9	18.000		7.000
9-10	3.000		15.000
10-11	11.000		3.000
11-12	10.000		24.333
12-13	6.000		24.333
13-14	3.000		24.333
14-15	31.000		3.000
15-16	3.000		22.000
16-17	3.000		26.000
17-18	7.000		3.000
18-19	13.000		120.000
19-20	15.667		3.000
20-21	28.667		1.000
21-22	28.667		3.000
22-23	32.000		55.000
23-24	3.000		3.000
24-25	325.000		2.000
25-26	325.000		1.000
26-27	3.000		91.000
27-28	37.000		3.000
28-29	260.000		1.000
29-30	3.000		3.000
30-31	37.000		18.000
31-32	250.000		32.000
32-33			31.000
33-34			500.000
Som	1988.000	1500.000	1558.000

BLOKKEN

Nr.	Kleur	Xmin	Xmax	Ymin	Ymax	Zmin	Zmax
1	171	0	32	0	2	10	28
2	171	0	7	0	2	0	10
3	171	0	7	0	2	28	34
4	172	18	32	0	2	30	34
5	15	3	4	0	2	2	18
6	15	3	4	0	2	19	29
7	70	5	24	0	2	7	10
8	70	24	32	0	2	8	15
9	15	4	11	0	2	7	8
10	15	5	23	0	2	10	11
11	15	23	24	0	2	10	15
12	15	4	5	0	2	8	15
13	15	22	23	0	2	14	15
14	15	4	10	0	2	17	18
15	15	9	10	0	2	16	17
16	14	6	7	0	2	0	4
17	170	18	32	0	2	0	6
18	170	15	19	0	2	0	6
19	170	15	32	0	2	5	9
20	70	7	15	0	2	0	3
21	91	7	15	0	2	3	7
22	15	3	12	0	2	19	20

23	15	9	17	0	2	21	22
24	15	16	17	0	2	21	28
25	15	9	17	0	2	27	28
26	15	3	13	0	2	28	30
27	15	13	14	0	2	28	31
28	70	17	32	0	2	26	28
29	173	14	32	0	2	28	31
30	15	17	32	0	2	25	26
31	91	7	13	0	2	30	32
32	91	13	15	0	2	31	33
33	70	7	15	0	2	32	34
34	62	15	19	0	2	31	34
35	14	6	7	0	2	30	34
36	15	26	27	0	2	10	15
37	15	27	28	0	2	10	11
38	15	27	28	0	2	14	15
39	15	29	30	0	2	23	28
40	15	30	31	0	2	23	24
41	15	30	31	0	2	27	28

FUNCTIES

T01: FILE

C:\Program Files\Physibel\PilotBook\Data\sectra\climates\case_b\NEN_STBC.FTE

I00: CONST

Constance waarde = 0 W/m²

P00: CONST

Constance waarde = 0 W

KLEUREN

Kl.r.	Type	CEN-regel	Naam	lambda	eps	ro	c	t
h	q			[W/mK]	[-]	[kg/m3]	[J/kgK]	[°C]
[W/m ² K]	[W/m ²]							
14	MATERIAL		constructiestaa	41.000	0.90	7800.0	480.0	
15	MATERIAL		constructiestaa	52.000	0.90	7800.0	530.0	
62	MATERIAL		gipskartonplate	0.460	0.90	1400.0	840.0	
70	MATERIAL		minerale wol (p	0.050	0.90	250.0	840.0	
91	MATERIAL		naaldhout	0.140	0.90	550.0	1880.0	
170	BC_SKY	NIHIL	standaardbrandk					
I00								
171	BC_FREE	CEN_CON	lucht			1.2	1000.0	
I00								
172	BC_FREE	NIHIL	binnenlucht			1.2	1000.0	
I00								
173	MATERIAL		cementgebondens	0.350	0.90	1250.0	1880.0	

Kleur	ta	hc	Pc	tr	C1	C2	C3
	[°C]	[W/m ² K]	[W]	[°C]			
170	T01	25.00		T01			
171		3.15	P00			0.73	0.333333
172		3.00	P00				

KNOOP-RANDVOORWAARDEN

Nr.	X	Y	Z	Type	t	P
					[°C]	[W]
1	30	1	31	POWER		P00
2	27	1	10	POWER		P00
3	22	1	9	POWER		P00
4	22	1	5	POWER		P00
5	15	1	10	POWER		P00
6	15	1	1	POWER		P00
7	19	1	1	POWER		P00

Rekenparameters

Interval tussen tijdstappen = 0000:00:05:00

Opstart-rekenduur = 0000:00:00:00

Rekenduur = 0000:01:00:00

Dagnummer bij start van berekening = 1

Iteratiecycli = 5
Niet-lineaire straling
Automatische herrekening van CEN-waarden
Standaard temperatuurverschil over luchtholte = 10°C
Minimum beduidende hoekfactor = 0.0001
Aantal zichtbaarheidsstralen tussen oppervlakken = 100
Warmte-overgangscoëfficiënt voor zwarte straling (lineaire straling) = 5.25 W/m²K
Maximum aantal iteraties(per iteratiecyclus) = 10000
Maximum temperatuurverschil = 0.0001°C
Warmte-divergentie voor totaal object = 0.001 %
Warmte-divergentie voor meest nadelige knoop = 1 %

VOLTRA - Temperaturen in knoop-randvoorwaarden

VOLTRA gegevensbestand: CU-units-Va-zonder-phy_hc.vtr
Aantal knooppunten = 1641

Tijdstap 0000:00:15:00

X	Y	Z	t [°C]
30	1	31	20.00
27	1	10	131.86
22	1	9	705.13
22	1	5	
15	1	10	68.03
15	1	1	704.15
19	1	1	

VOLTRA - Temperaturen in knoop-randvoorwaarden

VOLTRA gegevensbestand: CU-units-Va-zonder-phy_hc.vtr
Aantal knooppunten = 1641

Tijdstap 0000:00:30:00

X	Y	Z	t [°C]
30	1	31	20.09
27	1	10	223.03
22	1	9	840.82
22	1	5	
15	1	10	102.43
15	1	1	846.20
19	1	1	

