



RAADGEVENDE INGENIEURS

Nieman

Bouwfysica, -techniek en -regelgeving

Integrale advisering
Bouwbesluit

Woongebouw Cornelis Vlotlaan in Zeist

Integrale advisering Bouwbesluit

Woongebouw Cornelis Vlotlaan in Zeist

Heilijgers Bouw B.V.

Displayweg 2
3821 BT Amersfoort
033 454 57 18

Vertegenwoordigd door: De heer H.W. Broekhuizen

Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.

Vestiging Utrecht
Postbus 40217
3504 AA Utrecht
T 030 - 241 34 27
utrecht@nieman.nl
www.nieman.nl

Uitgevoerd door: Mevrouw ir. I. Du Ry
 De heer ing. N. Jansen

Referentie: 20171655 / 12549
Status: definitief
Datum: 18 oktober 2018
AANGEPAST: 8 november 2018

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1	Inleiding	4
Hoofdstuk 2	Samenvatting	6
Hoofdstuk 3	Bouwbesluitterminologie	7
3.1	Gebruiksfuncties	7
3.2	Toegankelijkheidssector	7
3.3	Toiletruimte	8
3.4	Buitenruimte	8
3.5	Buitenberging	9
3.6	Vloerafscheidingen	9
Hoofdstuk 4	Bouwbesluitberekeningen	10
4.1	Oppervlaktegegevens	10
4.2	Luchtverversing verblijfsgebied/-ruimte & toilet-/badruimte	11
4.3	Luchtverversing overige ruimten	13
4.4	Spuivoorziening	15
4.5	Bescherming tegen geluid van installaties	16
4.6	Geluidwering tussen ruimten	21
4.7	Energieprestatie	24
4.8	Equivalenten warmteweerstand	25
4.9	Brandveiligheid	27
Bijlage 1	Bouwbesluitberekeningen	34
Bijlage 2	Luchtverversing overige ruimten	35
Bijlage 3	Energieprestatie	36
Bijlage 4	Bepaling equivalente warmteweerstand ($R_{c,eq}$)	37
Bijlage 5	Brandveiligheid	38

Hoofdstuk 1 Inleiding

In opdracht van Heilijgers Bouw B.V., vertegenwoordigd door De heer H.W. Broekhuizen, zijn voor het project "Woongebouw Cornelis Vlotlaan in Zeist" in het kader van de Aanvraag Omgevingsvergunning diverse berekeningen en adviezen opgesteld. Hiermee is gemotiveerd dat dit project aan de betreffende eisen uit het vigerende Bouwbesluit voldoet. In dit rapport leest u onze bevindingen.

Projectomschrijving

Het project betreft de nieuwbouw van een woongebouw aan de Cornelis Vlotlaan te Zeist, waarbij in totaal 24 appartementen worden gerealiseerd, verdeeld over 4 bouwlagen. De appartementen worden ontsloten via een galerij.

Uitgangspunten

Bij het opstellen van dit rapport is uitgegaan van Bouwbesluit 2012 (versie d.d. 01-01-2018) en van de normen die door Bouwbesluit 2012 worden aangestuurd. Bedoeld worden de normen zoals deze zijn vermeld in bijlage I en bijlage II (= constructieve normen) van de Regeling Bouwbesluit 2012 (versie d.d. 01-01-2018).

Bij het opstellen van dit rapport is uitgegaan van de tekeningen opgesteld door BDG architecten, technisch ontwerp, gedateerd 5 november 2018.

De tekeningen (bouwkundige onderleggers) in de bijlagen van deze rapportage zijn van een eerdere datum dan de tekeningenset behorende bij de indiening aanvraag omgevingsvergunning. Het betreft bijvoorbeeld de plattegronden met de thermische schil. De Bouwbesluit berekeningen ter bepaling van onder andere de vloeroppervlakten, energieprestatie en dergelijke zijn echter gebaseerd op de tekeningenset opgesteld door BDG architecten behorende bij de indiening aanvraag omgevingsvergunning. De informatie op de tekeningen in de bijlagen is zodoende wel actueel en het voorzien van de meest recente bouwkundige onderleggers onder deze informatie heeft geen invloed op de uitkomst van de bijbehorende berekeningen en/of het principe van de genoemde voorzieningen.

Leeswijzer

In dit rapport wordt nader ingegaan op de Bouwbesluitberekeningen alsook enkele akoestische aspecten en brandveiligheid ten behoeve van dit project. Hierbij wordt opgemerkt dat dit geen complete Bouwbesluittoetsing betreft.

Wijziging – 8 november 2018

Bij de wijziging van deze rapportage op 8 november 2018 zijn onderstaande zaken gewijzigd of toegevoegd ten opzichte van de rapportage van 18 oktober 2018:

- In §4.5.5 is de opbouw van de wand tussen berging met WTW-unit en woonkamer aangepast.



- In §4.6.3 is de opbouw van enkele scheidingsconstructies aangepast.
- In §4.7 is de EPC berekening en het energieconcept aangepast. Dit geldt eveneens voor bijlage 3.
- De plattegrond met brandwerende voorzieningen van bijlage 5 is aangepast.

Hoofdstuk 2 Samenvatting

Deze rapportage bevat de Bouwbesluitberekeningen van het project "Woongebouw Cornelis Vlotlaan in Zeist". Onderstaand is per onderwerp aangegeven of wordt voldaan aan de eisen van Bouwbesluit 2012 en welke aandachtspunten er zijn. In hoofdstuk 4 is per onderwerp nader ingegaan op de geldende eisen en de in de berekeningen gehanteerde uitgangspunten. Alle bijbehorende berekeningen zijn opgenomen in de verschillende bijlagen.

paragraaf	onderwerp	beoordeling
3.1	Bouwbesluitterminologie	voldoet
4.1	oppervlakgegevens	voldoet
4.2	luchtverversing VG/VR/toilet/bad	voldoet
4.3	luchtverversing overige ruimten	voldoet
4.4	spuivoorziening	voldoet
4.5	installatiegeluid	voldoet
4.6	intern geluid	voldoet
4.7	energieprestatie	voldoet
4.8	equivalente warmteweerstand	voldoet
4.9	brandveiligheid	voldoet

Utrecht, 8 november 2018

Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.



Mevrouw ir. I. Du Ry



De heer ing. N. Jansen

Hoofdstuk 3 Bouwbesluitterminologie

3.1 Gebruiksfuncties

Er is uitgegaan van de volgende indeling in gebruiksfuncties:

omschrijving	gebruiksfunctie
appartement	woonfunctie gelegen in woongebouw
entreehal, trap en lift	gemeenschappelijke verkeersruimte ten behoeve van de woningen
bergingen en techniekruimte	overige gebruiksfunctie

3.1.1 Gebruiksoppervlakte

Met name voor de woonfuncties is de gebruiksoppervlakte aangegeven en vermeld. Daarbij wordt opgemerkt dat er op kleine onderdelen keuzes gemaakt zijn die op grond van NEN 2580 ook anders gemaakt kunnen worden. Bijvoorbeeld delen van dragende wanden wel of niet tot de gebruiksoppervlakte rekenen. Per saldo heeft de gemaakte keuze echter geen effect op het wel of niet voldoen aan de voorschriften.

3.1.2 Gemeenschappelijke verkeersruimten

De entreehal van de appartementen, het trappenhuis en de lift zijn aangemerkt als gemeenschappelijke verkeersruimte van de woonfuncties. In overeenstemming met onderdeel 4.5.3. van NEN 2580 wordt de gebruiksoppervlakte van de gemeenschappelijke verkeersruimte niet toegedeeld aan de gebruiksoppervlakte van de woningen.

3.1.3 Overige gebruiksfunctie

In het plan is ook sprake van ruimten die zijn aangemerkt als overige gebruiksfunctie. Dit betreft de bergingen, de gemeenschappelijke techniekruimte op de begane grond en de berging scootmobielen op de verdiepingen. De techniekruimte en berging scootmobielen zijn toegankelijk via de gemeenschappelijke verkeersruimte.

3.2 Toegankelijkheidssector

Een woongebouw moet een gemeenschappelijke toegankelijkheidssector hebben indien de vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 12,5 m boven meetniveau of indien het woongebouw meer dan 3.500 m²

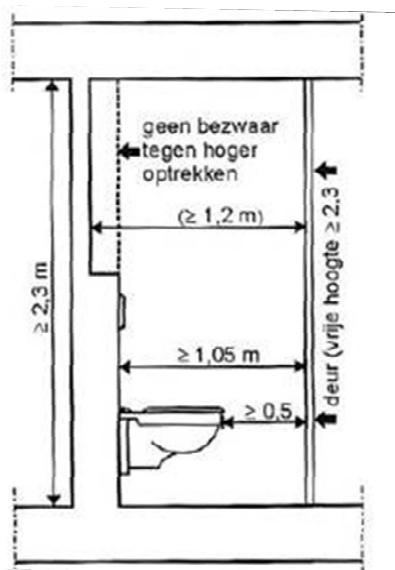
gebruiksoppervlakte heeft hoger dan 1,5 m boven meetniveau. Er is geen vloer van een verblijfsgebied hoger dan 12,5 m boven meetniveau en de totale gebruiksoppervlakte is ook minder dan 3.500 m². Er is zodoende conform Bouwbesluit geen gemeenschappelijke toegankelijkheidssector vereist.

Opstelplaats lift

Bij de woningen is er sprake van woonfunctie waarvan de toegang op meer dan 3 m boven het meetniveau ligt. In overeenstemming met artikel 4.27 lid 5 moet dan worden voorzien in een opstelplaats voor een (rolstoeltoegankelijke) lift met een liftkooi van ten minste 1,05 x 2,05 m. Hier wordt met de geplande lift aan voldaan.

3.3 Toiletruimte

Elk appartement heeft een toiletruimte met hangtoilet. De afmetingen van de toiletruimte van de appartementen moeten voldoen aan de minimaal vereiste vloeroppervlakte voor de toiletruimte van 0,9 bij 1,2 m (tussen de tegels). Op basis van gelijkwaardigheid mag een toiletruimte de volgende afmetingen hebben (bij toepassing van een hangtoilet met inbouwreservoir):



Afmetingen toiletruimte op basis van gelijkwaardigheid

Aan deze afmetingen wordt voldaan.

3.4 Buitenruimte

Bij nieuwbouw geldt voor wat betreft de aanwezigheid van buitenruimten afdeling 4.6 van het Bouwbesluit. De woningen krijgen een eigen buitenruimte (terras of balkon) van afmetingen die voldoen aan de voorschriften voor nieuwbouw. Elk appartement heeft een eigen buitenruimte met een minimale

oppervlakte van 4 m² en een breedte van 1,5 m. De afmetingen voldoen aan de gestelde eisen in het Bouwbesluit. De buitenruimten zijn rechtstreeks bereikbaar vanuit een niet gemeenschappelijk verblijfsgebied van de woonfunctie.

3.5 Buitenberging

Elk appartement heeft een eigen bergruimte met een vloeroppervlakte van ten minste 5 m² bij een breedte van ten minste 1,8 m en een vrije hoogte van ten minste 2,3 m. Alle bergingen zijn direct bereikbaar vanuit de buitenruimte (bereikbaar via de gemeenschappelijke verkeersruimte).

3.6 Vloerafscheidingen

De vloerafscheidingen ter plaatse van de trappen, galerijen en balkons moeten een minimale hoogte van 1 m hebben. Er mogen geen opstapmogelijkheden tussen 0,2 en 0,7 meter mogelijk zijn. Er wordt van uit gegaan dat de hoogtes van de vloerafscheidingen ter plaatse van trappen en vides en de hoogtes van de vloerafscheidingen ter plaatse van de balkons voldoen aan de minimale eisen.

Ter plaatse van de verdiepingshoge puien bij de terrassen en op de balkons wordt letselveilig glas toegepast.

Hoofdstuk 4 Bouwbesluitberekeningen

4.1 Oppervlaktegegevens

4.1.1 Eisen

De afdelingen 4.1 t/m 4.3 van het Bouwbesluit geven eisen voor verblijfsgebieden, verblijfsruimten, toiletruimten en badruimten. Voor een woonfunctie betreft het de volgende eisen:

ruimte	minimale afmetingen		vloeroppervlakte
	breedte	hoogte	
verblijfsgebied	1,8 m	2,6 m	5 m ² (per verblijfsgebied) 18 m ² (totaal aan verblijfsgebied)
woonmatje			11 m ² bij een breedte van 3 m
verblijfsruimte	1,8 m	2,6 m	
toiletruimte		2,3 m	0,9 m x 1,2 m
badruimte	0,8 m	2,3 m	1,6 m ²
badruimte met toilet	0,9 m	2,3 m	2,2 m ²

55% van de gebruiksoppervlakte moet verblijfsgebied zijn.

Per woonfunctie is minimaal 1 toiletruimte en 1 badruimte vereist. Op een toiletruimte mogen maximaal 5 woonfuncties zijn aangewezen.

De opstelplaats van een aanrecht en een kooktoestel moet in een verblijfsgebied liggen.

4.1.2 Uitgangspunten

In bijlage 1 zijn de oppervlaktegegevens van de woonfunctie opgenomen. De berekening is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Voor het bepalen van de gebruiksoppervlakte is gebruik gemaakt van de NEN 2580:2007/C1:2008.
- De begrenzing van de gebruiksgebieden ligt gelijk met de begrenzing van de verblijfsgebieden.
- De berekeningen zijn uitgevoerd voor een hoek- en een tussenwoning.

4.1.3 Conclusie

De oppervlaktegegevens voldoen aan de eisen.

4.2 Luchtverversing verblijfsgebied/-ruimte & toilet-/badruimte

4.2.1 Eisen Bouwbesluit

Afdeling 3.6 van het Bouwbesluit geeft eisen voor de luchtverversing. Voor een woonfunctie betreft het de volgende eisen:

ruimte	eis capaciteit
verblijfsgebied	$\geq 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte met een minimum van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$
verblijfsruimte	$\geq 0,7 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte met een minimum van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$
toilet ruimte	$\geq 7 \text{ dm}^3/\text{s}$
badruimte	$\geq 14 \text{ dm}^3/\text{s}$
ruimte met opstelplaats kooktoestel	$\geq 21 \text{ dm}^3/\text{s}$

4.2.2 Aanvullend advies

Wij adviseren ook in de volgende ruimten een ventilatievoorziening op te nemen. Dit kan ook vereist zijn wanneer een bepaalde SWK module van kracht is.

ruimte	eis capaciteit
opstelplaats wasapparatuur, ruimte $< 2,5 \text{ m}^2$	$\geq 7 \text{ dm}^3/\text{s}$
opstelplaats wasapparatuur, ruimte $\geq 2,5 \text{ m}^2$	$\geq 14 \text{ dm}^3/\text{s}$
bergruimte (niet zijnde een trapkast)	$\geq 7 \text{ dm}^3/\text{s}$

4.2.3 Uitgangspunten

In bijlage 1 zijn de berekeningen opgenomen. De berekeningen zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- De berekeningen zijn opgesteld conform NEN 1087:2001.
- Een instroom en een uitstroomopening van de ventilatievoorzieningen in dit project liggen op een afstand $\geq 2 \text{ m}$ van de perceelgrens of het hart van de openbare weg.
- In de berekeningen is rekening gehouden met de ventilatie van de ruimten conform ons aanvullend advies.
- De berekeningen zijn gemaakt per woningtype. Steeds wordt aangegeven uit welke ruimten een verblijfsgebied bestaat. Vervolgens wordt de balans opgesteld. Aan de hand van de resultaten van de berekening kan dan bepaald worden welke toe- en afvoervoorzieningen noodzakelijk zijn.

4.2.4 Opmerkingen

Bij de ventilatieberekeningen wordt het volgende opgemerkt:

- Er is een balanssituatie aanwezig tussen de totale hoeveelheid verse toevoerlucht en de hoeveelheid vervuilde afvoerlucht.

- Om een ventilatiesysteem goed te laten functioneren zonder comfortklachten te veroorzaken, dient te worden voldaan aan de voorwaarden en aandachtspunten die zijn aangegeven in NEN 1087 en de NPR 1088 voor praktijkvoorbeelden en aanbevelingen.
- Het ontwerpen van een ventilatiesysteem met een volledig mechanisch ventilatiesysteem (systeem D) dient zorgvuldig te gebeuren. Zie hiervoor tevens ISSO publicatie 62.
- Om de luchtstromen in de woning zelf van ruimte naar ruimte te laten stromen, moeten boven of onder de deuren spleten te worden aangebracht. Berekening van de benodigde openingen: per dm^3 ventilatiehoeveelheid is 12 cm^2 doorlaat nodig, voor het toilet dus $7 \times 12 = 84 \text{ cm}^2$. Dit komt overeen met een spleet van 10 mm onder of boven de deur. Daarbij moet rekening gehouden worden met de geluidseisen.

4.2.5 Conclusie

Het project voldoet aan de eisen voor luchtverversing. Onder voorwaarde dat bij de uitwerking rekening wordt gehouden met de opmerkingen in §4.2.4.

4.3 Luchtverversing overige ruimten

4.3.1 Eisen

Afdeling 3.6 van het Bouwbesluit geeft eisen voor de luchtverversing van overige ruimten. Het betreft de volgende eisen:

ruimte	eis
gemeenschappelijke verkeersruimte	$\geq 0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte van die ruimte
liftschacht	$\geq 3,2 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte van die liftschacht

4.3.2 Uitgangspunten

In bijlage 2 zijn de berekeningen opgenomen. De berekeningen zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- De berekeningen zijn opgesteld conform NEN 1087:2001.
- Een opening van een voorziening voor luchtverversing mag niet afsluitbaar zijn.
- In de rechter kolom van de spreadsheet in bijlage 2 is voor de ventilatievoorzieningen de minimaal benodigde netto-oppervlakte berekend. Daarbij geldt:
 - bij openingen in één gevel ($v = 0,625 \text{ m/s}$) is de berekende oppervlakte de oppervlakte van de gecombineerde toe- en afvoeropening;
 - bij openingen in meerdere gevels ($v = 2,5 \text{ m/s}$) is de berekende oppervlakte de oppervlakte die de toevoer- en de afvoervoorziening beiden moeten bezitten.

4.3.3 Gemeenschappelijke verkeersruimten

In dit woongebouw zijn verschillende gemeenschappelijke verkeersruimten aanwezig en een lift. Ten aanzien van de luchtverversing van deze ruimten wordt het volgende opgemerkt:

- Voor de gemeenschappelijke verkeersruimten (entreehal/lifthal) is uitgegaan van één opening in gevel of dak ($v = 0,625 \text{ m/s}$). In bijlage 2 is van de verschillende gemeenschappelijke verkeersruimten de benodigde capaciteit bepaald. Dit kan bijvoorbeeld door een ventilatierooster in het raam of in de deur naar de galerij aan te brengen, op de verdiepingen in de kopgevel een glasrooster met een lengte van 80 cm en een capaciteit van tenminste $12 \text{ dm}^3/\text{s}$ per strekkende meter rooster en op de begane grond hetzelfde type ventilatierooster in beide deuren. Geadviseerd wordt de toevoervoorzieningen gelijkmatig over de verdiepingen te verdelen. Door de installateur zal dit in een volgende fase nader uitgewerkt worden.
- De liftschacht moet geventileerd worden met verse lucht rechtstreeks van buiten. Er moet een toevoervoorziening gemaakt worden in de vorm van een muurrooster of een afvoer op het dak ($v = 0,625 \text{ m/s}$).

4.3.4 Bergingen

De bergingen zijn beschouwd als een overige gebruiksfunctie. Aan deze ruimten worden in het Bouwbesluit **geen** eisen gesteld ten aanzien van ventilatie. Dit is echter wel gewenst. Als voor de bergingen uitgegaan wordt van 7 dm³/s per berging zal dit voldoende zijn. Nadere afstemming over de realisatie van de aannemer en installateur is hiervoor nodig.

4.3.5 Conclusie

De luchtverversing overige ruimten voldoet aan de eisen. Onder voorwaarde dat bij de uitwerking rekening wordt gehouden met de hiervoor gemaakte opmerkingen.

4.4 Spuivoorziening

4.4.1 Eisen

Afdeling 3.7 van het Bouwbesluit geeft eisen voor spuicapaciteit. Voor een woonfunctie betreft het de volgende eisen:

ruimte	eis capaciteit
verblijfsgebied	$\geq 6 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte
verblijfsruimte	$\geq 3 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte

In een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsruimte moet minimaal 1 beweegbaar raam aanwezig zijn.

4.4.2 Uitgangspunten

In bijlage 1 zijn de berekeningen opgenomen. De berekeningen zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- De berekeningen zijn opgesteld conform § 5.4 van NEN 1087:2001.
- De spuicapaciteit wordt bepaald per woningtype per m^2 verblijfsgebied en per m^2 verblijfsruimte.
- De spuivoorzieningen liggen op een afstand $\geq 2 \text{ m}$ van de perceelsgrens of hart van de weg.
- In de woonfuncties is alleen een spuivoorziening aanwezig in de vorm van een tuin- of balkondeur. In artikel 3.42, lid 2 van Bouwbesluit 2012 is aangegeven dat per verblijfsruimte ten minste een van de beweegbare constructieonderdelen voor spuiventilatie een beweegbaar raam moet zijn. De achtergrond bij het voorschrijven van minimaal een raam is om te voorkomen dat woningen alleen aan de voorschriften met betrekking tot spuien voldoen als alleen via de woningtoegangsdeur gespuid kan worden. In de toelichting bij dit artikel is aangegeven dat een raam ook een schuifpui mag zijn. Het Bouwbesluit geeft verder geen definitie van een 'raam'. Wij beschouwen daarom de openslaande tuin-/balkondeur in het kader van de spuiventilatie als een raam.

4.4.3 Conclusie

De spuivoorzieningen in dit project voldoen aan de eisen. Aangezien zich in elke verblijfsruimte een te openen raam in de uitwendige scheidingsconstructie bevindt, kan worden geconcludeerd dat ook op verblijfsruimteniveau voldoende spuicapaciteit in de woningen aanwezig is.

4.5 Bescherming tegen geluid van installaties

4.5.1 Eisen

Installaties buiten eigen woning

In het Bouwbesluit wordt in Afdeling 3.2 een eis gesteld met betrekking tot installatiegeluid afkomstig van een andere woning. De betreffende eis geldt voor het karakteristieke installatiegeluidniveau $L_{IA;k}$ [dB]. Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanisch ventilatiesysteem, een warmwatertoestel, een installatie voor het verhogen van waterdruk of een lift veroorzaakt in een op een aangrenzend perceel gelegen verblijfsgebied een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB.

Eigen installaties

Afdeling 3.2 van Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan het installatiegeluid uit de eigen woning. De betreffende eis geldt voor het karakteristieke installatiegeluidniveau $L_{IA;k}$ [dB(A)]. Een mechanische voorziening voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning mag in een niet-gemeenschappelijke verblijfsruimte van de gebruiksfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB(A) veroorzaken.

Deze eisen zijn samengevat in de volgende tabel.

Situatie	$L_{I;A;k}$
installatie woning / woongebouw - verblijfsgebied andere woning	≤ 30 dB
geluideis eigen woninginstallatie	≤ 30 dB

4.5.2 Uitgangspunten

In dit rapport adviseren wij alleen over de bouwkundige randvoorwaarden. De kenmerken van de installatie als merk en type ventilatie-unit en het leidingverloop valt onder de verantwoordelijkheid van de installatieadviseur of installateur. Bij een goed installatietechnisch ontwerp en een zorgvuldige uitvoering kunnen zware bouwkundige maatregelen in de meeste gevallen achterwege blijven. In de ISSO-111 specificatiebladen zijn een aantal randvoorwaarden met betrekking tot de geluidsproductie van de ventilatie-, verwarming- en warmtapwatervoorziening weergegeven.

Installaties buiten eigen woning

In het woongebouw grenst de lift niet direct aan de woningen. Hiermee voldoet deze situatie en is er geen sprake van geluidoverlast in de woningen door de lift.

Eigen installaties

In dit bouwplan is er sprake van gebalanceerde ventilatie in de woningen, mechanische toevoer en mechanische afvoer van de ventilatielucht. Dat gebeurt met een WTW-installatie van het type Brink Renovent Sky 300 (of gelijkwaardig). Deze wordt aangebracht in de technische ruimte binnen de woning en deze ruimte grenst aan de verblijfsruimten van de woningen. De wand tussen de berging met WTW-unit en een verblijfsruimte zijn opgebouwd uit kalkzandsteen.

4.5.3 Principe

Het installatiegeluidniveau in een verblijfsruimte ten gevolge van de mechanische ventilatie komt tot stand via een aantal overdrachtswegen:

- via het kanalsysteem naar de ventielen in de ruimte;
- via de bouwkundige constructies. De installaties brengen de vloer of wand waaraan ze bevestigd zijn in trilling (constructiegeluid);
- ze stralen geluid af in de technische ruimte (luchtgeluid). Dit geluid kan de verblijfsruimte bereiken via een scheidingswand (directe weg) of indirect via een verkeersruimte (omloopgeluid).

De invloed van al deze overdrachtswegen vormt in combinatie met de kenmerken van het installatiesysteem en de afmetingen van het verblijfsgebied resulteert in een installatiegeluidniveau in een verblijfsgebied.

4.5.4 Bouwkundige leidingschachten

Bij de opbouw van een leidingschacht moeten vanuit het Bouwbesluit de volgende in acht genomen worden:

- Isolatie voor installatiegeluid ($L_{IA;k} = 30$ dB).
- Geluidisolatie tussen woningen ($D_{nT,A;k} = 52$ dB).
- Brandcompartimentering tussen woningen 60 min.

De bouwkundige leidingschachten zijn opgebouwd uit 100 mm kalkzandsteen en grenzen aan de verblijfsruimten in de woningen (kleine slaapkamer). Met deze opbouw kan worden voldaan aan de eisen, wanneer rekening wordt gehouden met onderstaande aandachtspunten.

Type schachtwand	Nadere specificatie	Overige aandachtspunten
Kalkzandsteen	100 mm	Vloerveld hoeft niet te worden dichtgestort of te worden voorzien van steenwolisolatie

De voornaamste bron van installatiegeluid is het doorspoelen van het toilet. Naast de bouwkundige uitvoering van de schachtwand moet rekening gehouden worden met de volgende aandachtspunten:

- de doorvoer van de afvoerleiding door de schachtwand moet trilling geïsoleerd zijn;
- de standleiding moet altijd worden bevestigd aan een zware dragende wand;
- de standleiding dient ten minste 20 mm vrij te worden gehouden van de schachtwand;
- standleidingen niet in de schacht verslepen;
- indien de schacht vrijstaand is en geen zware wand aanwezig is waar de standleiding aan kan worden bevestigd, kan een hulpstaal worden toegepast (zie onderstaande afbeelding); alternatief is een standleiding waarmee de verdiepingshoogte overspant wordt, dit wordt in de praktijk ook toegepast.



Indien de schacht niet grenst aan een verblijfsruimte in een woning (ook niet op andere verdiepingen) wordt de eis aan het installatiegeluid minder kritisch en kunnen de aandachtspunten die betrekking hebben op het installatiegeluid komen te vervallen. De eis aan de geluidisolatie tussen de woningen ligt in deze situatie 5 dB lager ($D_{nT,A,k} \geq 52$ dB) wat betekent dat bijvoorbeeld de maatregelen ter plaatse van het vloerveld kunnen vervallen. De eisen aan de brandwerendheid blijft gelijk.

Een combinatie van een inbouwreservoir in de schacht is niet mogelijk in verband met de brandwerende eisen die aan de wand gesteld worden.

4.5.5 Beoordeling eigen installaties

Alle woningen hebben een aparte berging/techniekrimte waar de installaties worden voorzien. Deze berging/techniekrimte grenst aan een verblijfsruimte (woonkamer/keuken). Het installatiegeluid is in deze situatie kritisch, zeker in combinatie met een WTW-unit. Er zijn ten minste twee deuren aanwezig tussen de berging/techniekrimte en de verblijfsruimten.

Toe te passen maatregelen:

1. De WTW-unit dient te worden bevestigd aan een zware wand, die meer dan 200 kg/m² weegt. Indien dit niet mogelijk is, dient een montagestoel op de betonnen vloer worden toegepast of kan de box aan de bovenliggende verdiepingsvloer opgehangen worden.
2. Bij het afzuigventiel in de berging zelf dient een akoestische slang met een zachte buitenmantel te worden toegepast van minimaal 0,5 meter. Bij de zuigzijde (woningzijde) dient een recht gemonteerde akoestische slang met een zachte buitenmantel te worden toegepast van minimaal 0,85 meter. Bij de afblaszijde dient een recht gemonteerde akoestische slang met een zachte buitenmantel te worden toegepast van minimaal 0,50 meter.
3. De kier onder de deur van de berging dient te worden beperkt tot maximaal 5-10 mm.
4. De berging/techniekruimte met opstelplaats van de WTW-unit grenst aan de woonkamer. De deur van de berging en de deur naar de woonkamer zijn bovendien vlakbij elkaar gelegen. Dit betekent dat er een risico op installatiegeluid is. De wand tussen berging en woonkamer dient opgebouwd te worden uit 100 mm kalkzandsteen (175 kg/m²).

Het advies is verder ter plaatse van de berging een geluidwerende deur toe te passen, een zogenaamde -20 dB of 32 dB deur van Berkvens, Svedex of gelijkwaardige oplossingen van andere leveranciers. Indien deze deur met een akoestische vulling zonder valdorpel en met een spleet met een maximale hoogte van 15 mm wordt toegepast kan in ieder geval worden voldaan worden aan de gestelde eis, met een standaard deur is de situatie kritisch. Er kan ook worden gekozen voor een binnendeur met valdorpel en geluiddempend rooster in de deur.

Aanbevelingen

In de praktijk kan het uiteindelijke resultaat van het karakteristieke installatie-geluidsniveau hoger dan voorzien uitvallen. Daar kan op worden geanticipeerd door de volgende extra geluidsisolerende maatregelen te nemen:

- De aanbevolen geluiddempers langer uit te voeren.
- Dempers te kiezen met een harde buitenmantel in plaats van een zachte buitenmantel.
- "Stille" ventielen te selecteren in met name de keuken, omdat dat een verblijfsruimte is. Ventielen dempen het geluid, maar produceren ook geluid.
- De WTW-unit zodanig te kiezen, dat deze op een laag werkpunt kan voldoen aan de vereiste ventilatiedebieten. De WTW-unit moet als het ware worden over gedimensioneerd.
- De meeste leveranciers kunnen tegenwoordig stille installaties leveren in combinatie met extra brede en stille kanalen. Deze installaties genereren weinig geluid in de woningen.

4.5.6 Conclusie

Het voorkomen van hoge installatiegeluidniveaus in de verblijfsruimten staat of valt bij een goed installatietechnisch ontwerp en een zorgvuldige uitvoering. Daarnaast zijn (afhankelijk van de situatie) bouwkundige maatregelen noodzakelijk. In dit hoofdstuk zijn de eisen omschreven betreffende het



installatiegeluid binnen de eigen woning en zijn aandachtspunten gegeven waarmee aan de omschreven eisen kan worden voldaan.

4.6 Geluidwering tussen ruimten

4.6.1 Eisen

Woningscheidende constructies

In het Bouwbesluit 2012 worden eisen geteld aan de geluidwering tussen ruimten van verschillende woningen. Deze eisen hebben betrekking op de karakteristieke luchtgeluidisolatie $D_{nT,A,k}$ [dB] en het contactgeluidverschil $L_{nT,A}$ [dB]. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de geluideisen.

Tabel : Geluideisen Bouwbesluit [dB]

Situatie	$D_{nT,A,k}$ [dB]	$L_{nT,A}$ [dB]
besloten ruimte - verblijfsgebied andere woonfunctie	≥ 52	≤ 54
besloten ruimte - besloten ruimte andere woning (niet zijnde een verblijfsgebied)	≥ 47	≤ 59

Binnenwanden

In afdeling 3.3 van Bouwbesluit 2012 worden eisen gesteld aan de lucht- en contactgeluidisolatie tussen ruimten van dezelfde woonfunctie. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de prestatie-eisen die in artikel 3.12 gegeven worden voor een nieuw te bouwen woonfunctie.

Tabel : Geluideisen Bouwbesluit [dB]

Situatie	$D_{nT,A,k}$ [dB]	$L_{nT,A,k}$ [dB]
verblijfsruimten binnen dezelfde woning	≥ 32	≤ 79

4.6.2 Termen lucht- en contactgeluid

Voor de invoering van het Bouwbesluit 2012 werden de eisen aan lucht- en contactgeluid gesteld in vorm van een index. $I_{lu,k}$ [dB] als de karakteristieke isolatie-index voor luchtgeluid en I_{co} [dB] als de isolatie-index. Deze termen zijn nog vaak terug te vinden in bijvoorbeeld rapporten, productinformatie en praktijkrichtlijnen. In deze rapportage hanteren wij de huidige termen: de karakteristieke luchtgeluidisolatie $D_{nT,A,k}$ [dB] en het contactgeluidverschil $L_{nT,A}$ [dB]. De termen hebben de volgende relatie met elkaar:

- $I_{lu,k} = D_{nT,A,k} - 52$
- $I_{co} = 59 - L_{nT,A}$

4.6.3 Beoordeling interne geluidwering

Woningscheidende wanden

Om te voldoen aan de eisen uit het Bouwbesluit zijn er de verschillende mogelijkheden voor de uitvoering van de woningscheidende wanden. Deze kunnen als massieve wanden uitgevoerd worden in de volgende materialen:

- Een wand van 250 mm beton met een gewicht van 580 – 600 kg/m².
- Een wand van 250 of 300 mm kalkzandsteen met een gewicht van 525 kg/m².

In dit project worden 250 mm hoogbouwelementen kalkzandsteen (elementblokken EH250) als woningscheidende wand toegepast. Met deze constructies kan worden voldaan aan de grenswaarden.

Wand tussen woning en trappenhuis (as B)

De wand op as B tussen het trappenhuis en de woning wordt opgebouwd uit 175 mm kalkzandsteen, spouw met isolatiemateriaal en 100 mm kalkzandsteen. Met deze constructie kan worden voldaan aan de grenswaarden.

Woningscheidende verdiepingsvloeren

Er zijn twee mogelijkheden om te voldoen aan de eis betreffende de contactgeluidisolatie-index:

- Het toepassen van een massieve vloer; deze dient dan een minimale massa te hebben van 800 kg/m²; bijvoorbeeld 300 mm beton met een dekvloer van 50 mm.
- Het toepassen van een lichtere basisvloer die wordt voorzien van een verend opgelegde dekvloer.

In dit project worden betonnen breedplaatvloeren toegepast met een dikte van 260 mm. Op deze betonvloeren wordt een 60 mm anhydriet dekvloer toegepast op 20 mm verende isolatielaag. Met de opbouw van deze vloer wordt voldaan aan de Bouwbesluit eis. De voorkeur gaat uit naar een verende laag van 30 mm. Bij 20 mm moet de aannemer een vlakke constructievloer maken: zorgvuldig schoonmaken, grindnesten uitvlakken, en dergelijke.

De breedplaatvloeren zijn star aangesloten op de woningscheidende wanden. Om flankerende geluidoverdracht te beperken moeten de verdiepingsvloeren een massa van minimaal 400 kg/m² bezitten. Met de toegepaste breedplaatvloer met een dikte van 260 mm wordt hier aan voldaan.

Begane grondvloer

Voor de begane grondvloer is met name de contactgeluidisolatie van belang van twee naast elkaar gelegen ruimten. De NPR 5070 schrijft daarom een minimale massa van 350 kg/m² voor, wanneer geen akoestisch oplegvilt wordt toegepast.

De begane grond vloer wordt opgebouwd uit 200 mm betonnen kanaalplaatvloer en een afwerkvloer van 60 mm anhydriet. Met dit gewicht wordt ruimschoots voldaan aan de voorwaarde van 350 kg/m².

Geadviseerd wordt de begane grondvloer te ontkoppelen van de dragende wanden en wel akoestisch oplegmateriaal toe te passen om contactgeluidoverlast tussen woningen zoveel mogelijk te voorkomen.

Dakvloer

Bij een dakvloer is het van belang dat er geen flankerende geluidoverdracht plaatsvindt. Om te voldoen aan de eisen dient het gewicht van de dakvloer minimaal 300 kg/m² te bedragen.

Het gewicht van 260 mm breedplaatvloer voldoen ruimschoots aan de voorwaarde van 300 kg/m².

4.6.4 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn de eisen omschreven betreffende geluidwering tussen ruimten en zijn aandachtspunten gegeven waarmee aan de omschreven eisen kan worden voldaan.

4.7 Energieprestatie

4.7.1 Eisen

Afdeling 5.1 van het Bouwbesluit geeft eisen voor de energieprestatie. Een woongebouw heeft een energieprestatiecoëfficiënt van ten hoogste 0,40.

4.7.2 Uitgangspunten

In bijlage 3 is de EPC-berekening opgenomen. De berekening is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- De berekeningen van de woonfuncties zijn uitgevoerd conform de bepalingmethode NEN 7120:2011/C2-C5:2014 'Energieprestatie van gebouwen'. Daarbij is gebruik gemaakt van het rekenprogramma Uniec 2.2.16.
- Bijlage 3 bevat een overzicht van de gehanteerde bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten.
- Voor de berekening van de energieprestatiecoëfficiënt (EPC) is uitgegaan van de begrenzing en indeling zoals in onderstaande tabel is weergegeven. Bijlage 3 bevat een schematische weergave van het verloop van de thermische schil.

ruimte	schematisering / EPC-begrenzing
appartementen	klimatiseringszone = rekenzone
gemeenschappelijke verkeersruimten	buiten / aangrenzende onverwarmde ruimte (AOR)
bergingen	buiten / aangrenzende onverwarmde ruimte (AOR)

4.7.3 Opmerkingen

De op het overzicht in bijlage 3 gehanteerde R_c -waarden worden door de opdrachtgever/aannemer rekenkundig onderbouwd door middel van een berekening conform NEN1068:2012.

4.7.4 Rekenresultaten en conclusie

Het woongebouw heeft een EPC van 0,40 en voldoet aan de eis die gesteld is in afdeling 5.1 van het Bouwbesluit.

4.8 Equivalente warmteweerstand

4.8.1 Nadere toelichting

De minimale warmteweerstand van de wand tussen appartement en de gemeenschappelijke verkeersruimte is bepaald. In de beoordeling of er een thermische schil tussen de appartementen en de gemeenschappelijke verkeersruimte benodigd is, is een aantal zaken van belang:

1. EPC-berekening (bouwbesluit artikel 5.2)
2. Warmteweerstandseis (bouwbesluit artikel 5.3)

EPC-berekening

In bouwbesluitartikel 5.2 zijn eisen gesteld aan de uitkomst van de EPC-berekening. Als bepalingmethode is NEN 7120 aangewezen. In paragraaf 6.3 van de NEN 7120 staat omschreven van welk deel van het gebouw (het energiegebouw) de EPC-berekening moet worden opgesteld en of de gemeenschappelijke verkeersruimte hier deel van uit mag maken. De gemeenschappelijke verkeersruimte in dit project mag onderdeel zijn van het energiegebouw. Er is voor gekozen de gemeenschappelijke verkeersruimte buiten het energiegebouw te plaatsen en deze maakt dus geen onderdeel uit van de EPC berekening.

Warmteweerstandseis

Het gemeenschappelijke trappenhuis kan niet worden aangemerkt als een ruimte die verwarmd wordt voor het verblijven van mensen. Dit betekent dat er volgens bouwbesluitartikel 5.3 eisen zijn gesteld aan de thermische kwaliteit van constructies: de warmteweerstand moet minimaal $4,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ bedragen.

De gemeenschappelijke verkeersruimte kan als 'thermische buffer' worden gezien. Om hiermee rekening te kunnen houden kan de equivalente warmteweerstand worden bepaald, deze moet minimaal $4,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ bedragen. De bepaling van deze equivalente warmteweerstand is beschreven in NEN 1068, paragraaf 6.3. Hierbij wordt de warmteweerstand van de scheiding tussen het energiegebouw en de gemeenschappelijke verkeersruimte bepaald op basis van de verhouding tussen de volgende twee aspecten:

- a. warmteverlies van energiegebouw naar trappenhuis
- b. warmteverlies van trappenhuis naar buiten

4.8.2 Uitgangspunten berekening equivalente warmteweerstand

Bij de berekening van de equivalente warmteweerstand is de thermische kwaliteit van de verschillende constructies van belang. In de volgende tabel zijn de gehanteerde warmteweerstanden / warmtedoorgangscoefficienten benoemd.

constructie	thermische kwaliteit
begane grond entreehal/trap	$R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
plat dak lifthal/trap	$R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
ramen	$U_w = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
deuren	$U_d = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
minimale warmteweerstand tussen appartement en trappenhuis	Nader te bepalen met de berekening van de equivalente warmteweerstand

4.8.3 Rekenresultaat

De minimale warmteweerstand van de wand tussen het appartement en de gemeenschappelijke verkeersruimte is bepaald om een equivalente warmteweerstand van de in de EPC berekening gehanteerde van $5,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ te realiseren. De resultaten daarvan zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Constructie	minimale warmteweerstand
wand tussen appartement en gemeenschappelijke verkeersruimte	$5,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

De berekening van de equivalente warmteweerstand is in bijlage 4 opgenomen.

4.8.4 Conclusie

De warmteweerstand van de wand tussen de appartementen en de gemeenschappelijke verkeersruimte mag lager zijn dan de in de EPC berekening gehanteerde $5,50 \text{ m}^2\text{K/W}$. Voorwaarde hierbij is dat de equivalente warmteweerstand niet lager is dan $5,50 \text{ m}^2\text{K/W}$. Om hier aan te kunnen voldoen is de minimaal benodigde warmteweerstand van de wanden tussen de appartementen en de gemeenschappelijke verkeersruimte $5,13 \text{ m}^2\text{K/W}$.

4.9 Brandveiligheid

4.9.1 Beheersbaarheid van brand en rook

Indeling in brandcompartimenten

Elk appartement is een apart brandcompartiment. Daarnaast vormen alle bergingen op de begane grond één brandcompartiment met een GO van circa 121 m². De techniekruimte en de berging scootmobielen op de eerste en tweede verdieping zijn ook in een brandcompartiment opgenomen.

Het trappenhuis en de lift- en entreehal (gemeenschappelijke verkeersruimten) zijn aangemerkt als extra beschermde vluchtroutes en liggen daarmee buiten de brandcompartimenten. De wanden van de liftschacht bestaan uit steenachtig materiaal. Steenachtig materiaal voldoet rechtstreeks aan brandklasse B2 en rookklasse s2. Op basis van artikel 2.82 lid 3 hoeft de liftschacht niet in een brandcompartiment te liggen. In dit project ligt de liftschacht in de extra beschermde vluchtroutes.

Met bovenstaande indeling in brandcompartimenten wordt direct aan de prestatie-eisen van Bouwbesluit voldaan.

Indeling in subbrandcompartimenten

Elk appartement is een apart (beschermde) subbrandcompartiment. Bij de brandcompartimenten van de overige gebruiksfuncties valt de grens van het subbrandcompartiment samen met de grens van het brandcompartiment.

4.9.2 WBDBO-eis en brandwerendheid scheidingsconstructies

WBDBO-eis

Om een brand beheersbaar te houden, stelt het Bouwbesluit vaste WBDBO-eisen aan de brandcompartimentsgrenzen. In onderstaande tabel zijn de WBDBO-eisen per type scheiding voor de inwendige scheidingsconstructies aangegeven.

Tabel: WBDBO-eisen

Brandscheiding [-]		WBDBO-eis	Richting WBDBO-eis
Van brandcompartiment	naar brandcompartiment	60 min	twee richtingen
Van brandcompartiment (woonfunctie)	naar besloten extra beschermde vluchtroute	30 minuten *)	twee richtingen
Van brandcompartiment (anders dan woonfunctie)	naar extra beschermde vluchtroute	60 minuten	één richting (van BC naar EBV)

*) Omdat tussen appartementen onderling een WBDBO van 60 geldt, moet de scheiding tussen een appartement en een extra beschermde vluchtroute in beide richtingen 30 minuten brandwerend zijn.

Brand- en rookwerendheid scheidingsconstructies

Voor inwendige scheidingsconstructies resulteert de WBDBO-eis rechtstreeks in een bouwkundige brandwerendheid. Dit betekent dat bij een WBDBO-eis van 60 minuten, de scheidingsconstructie 60 minuten brandwerend uitgevoerd moet worden. De benodigde brandwerendheden zijn op de tekeningen in bijlage 5 aangegeven.

Schachten in de appartementen vormen de schakel tussen de verschillende brandcompartimenten en moeten daarom brandwerend worden uitgevoerd (de schachten zijn beschouwd als 'scheidingsconstructie tussen bouwlagen'). Op de plattegronden is rondom de schachten een brandwerendheid van 60 minuten aangegeven. Deze brandwerendheid moet in één richting gerealiseerd worden (van appartement naar schacht) om zo een brandwerendheid van 60 minuten tussen de brandcompartimenten te realiseren. Doorvoeringen in de schachtwand (brandmanchetten, brandkleppen etc.) dienen tevens 60 minuten brandwerend uitgevoerd te worden in één richting (van brandcompartiment naar schacht).

Deuren in inwendige brandwerende scheidingsconstructies moeten zelfsluitend zijn uitgevoerd. Dit geldt niet voor de woningtoegangsdeuren van de appartementen.

Brandoverslagrisico's

Voor uitwendige scheidingsconstructies hoeft de WBDBO-eis niet in alle gevallen gerealiseerd te worden in een bouwkundige brandwerendheid. Dit is afhankelijk van de aanwezige brandoverslagrisico's ter plaatse van de gevels. Het brandoverslagrisico vanuit een appartement naar het bovengelegen appartement is beoordeeld. De brandoverslagrisico's naar de perceelgrens worden vanuit het woongebouw voldoende beperkt door de afstand (> 5 m). Echter, de achterwand van de berging valt samen met de perceelsgrens dus daar moet een WBDBO van 60 minuten gerealiseerd worden.

De brandoverslagberekening is uitgevoerd volgens NEN 6068:2016/C1:2016 met het rekenprogramma P- Integraal versie V6.1p.

Voor uitwendige scheidingsconstructies hoeft de WBDBO-eis niet in alle gevallen gerealiseerd te worden in een bouwkundige brandwerendheid. Als de warmtestralingsflux vanuit een niet-brandwerend geveldeel naar het observatievlak overal onder de 15 kW/m² blijft, is het risico op brandoverslag voldoende laag en kunnen brandwerende voorzieningen achterwege blijven.

Semi-openingen in de zin van NEN 6068 zijn gevelopeningen van de brandruimte die niet brandwerend zijn maar mogelijk toch langer dan vijf minuten intact blijven. Omdat niet bekend is op welk moment deze openingen bezwijken moeten volgens NEN 6068 twee situaties worden beschouwd:

- situatie 1: alle semi-openingen (gehele gebouw) bezwijken binnen vijf minuten;
- situatie 2: alle semi-openingen (gehele gebouw) blijven gedurende 30 minuten intact.

De kozijnen in het gebouw zijn opgebouwd uit kunststof en zijn daarmee minder dan 30 minuten brandwerend. Het kozijn rondom het glas is daarom geschematiseerd als onderdeel van de gevelopening. Daarmee zijn in het gebouw ook geen semi-openingen aanwezig.

Ten aanzien van de in het gebouw aanwezige balkons en galerijen is als uitgangspunt gehanteerd dat deze 30 minuten brandwerend zijn uitgevoerd voor wat betreft de scheidende functie. De maatgevende woningen tussenwoning 02 en hoekwoning 06 zijn berekend.

Uit de berekening, opgenomen in bijlage 5, volgt dat de warmtestralingsflux voor de hoekwoning maximaal 14,1 kW/m² bedraagt en voor de tussenwoning maximaal 12,2 kW/m² bedraagt. De grenswaarde van de maximale warmtestralingsflux van 15 kW/m² wordt niet overschreden. Dit betekent dat brandwerende voorzieningen in het gebouw niet noodzakelijk zijn.

Gezien de vergelijkbare indeling van maatgevende woning 02 zal ook bij hoekwoning 01 de maximale warmtestralingsflux van 15 kW/m² niet overschreden worden. De situaties van de woningen op de bovenliggende verdiepingen zijn vergelijkbaar als die van de maatgevende woningen op de begane grond. De 3^e verdieping is de bovenste verdieping, hier is überhaupt geen kans op doorslag naar boven aanwezig.

4.9.3 Veilig vluchten

Vluchtprincipe appartementen

De appartementen hebben twee onafhankelijke vluchtroutes via de galerij naar ofwel het inpandig gelegen trappenhuis ofwel naar de wenteltrap aan het einde van de galerij. Het besloten trappenhuis heeft de status "extra beschermde vluchtroute".

Vluchtprincipe bergingen

Vanuit de bergingen kan rechtstreeks of via de entreehal naar het aansluitend terrein worden gevlucht. Hiermee wordt voldaan aan artikel 2.106.

Controle loopafstanden

De maximale loopafstand in een appartementen mag niet meer bedragen dan 30 m. De maximale loopafstand in het brandcompartiment van de bergingen mag niet meer bedragen dan 60 m. Afstanden in gebruiksgebieden dienen vermenigvuldigd te worden met een factor 1,5. Uit toetsing blijkt dat de loopafstand nergens overschreden wordt.

Draairichting deuren

De deuren naar het trappenhuis mogen niet tegen de vluchtrichting indraaien (artikel 6.25 lid 1). Hieraan wordt voldaan. Overige deuren in het gebouw mogen tegen de vluchtrichting indraaien.

Hang- en sluitwerk

Voor alle vluchtroutes geldt dat in de vluchtrichting bij brand elke vluchtdoor in beginsel onmiddellijk te openen moet zijn zonder gebruik van een sleutel of ander los voorwerp. Aan het hang- en sluitwerk dient nog aandacht besteed te worden, zodat hieraan wordt voldaan.

4.9.4 Brandwerendheid draagconstructie

Vanuit het Bouwbesluit 2012 worden op basis van onderstaande aspecten eisen gesteld aan de draagconstructie van het gebouw:

- eisen aan de brandwerendheid op bezwijken van de bouwconstructie van een brandcompartiment;
- eisen aan de brandwerendheid op bezwijken van de bouwconstructie van een vluchtroute;
- eisen ten gevolge van WBDBO-eisen (zie paragraaf 4.10.2 en bijlage 5).

Onderstaand is aangegeven welke brandwerendheid op bezwijken vanuit deze aspecten is vereist. De concrete uitwerking van de brandwerende draagconstructies valt onder de verantwoordelijkheid van de constructeur.

Bouwconstructie brandcompartiment

In het gebouw is de vloer van een gebruiksgebied hoger dan 7 m en lager dan 13 m gelegen boven het meetniveau (9 m). Voor dit gebouw geldt daarom een eis van 90 minuten aan de brandwerendheid van de draagconstructie met betrekking tot bezwijken. Hierop is geen reductie mogelijk.

Bouwconstructie vluchtroute

Op grond van artikel 2.10 lid 1 mogen bij brand in een subbrandcompartiment, de vluchtroutes buiten dit subbrandcompartiment niet binnen 30 minuten bezwijken. Dit geldt voor alle vluchtroutes in het gebouw. Met dit voorschrift is beoogd dat vluchtroutes die nog niet onbruikbaar zijn geworden door rook en/of vuur, ook niet onbruikbaar worden als gevolg van het bezwijken van een vloer, trap of hellingbaan onder of boven de vluchtroute. Door de aanwezigheid van brandscheidingen met een brandwerendheid van 30 c.q. 60 minuten (zowel horizontaal als verticaal) wordt voor de vluchtroutes invulling gegeven aan de eis.

4.9.5 Materiaaltoepassing

Bij de materiaalkeuze moet rekening gehouden worden met de volgende prestatie-eisen ter beperking van brandvoortplanting en rookproductie:

Tabel: Materiaaleisen

Ruimte	Brandvoortplanting		Rookdichtheid	Opmerking
	Vloer	Wand + plafond	Wand + plafond	3
Algemeen	$D_{fi} + s1_{fi}$	D	s2	1
Extra beschermde vluchtroute (grenzend aan binnen)	$C_{fi} + s1_{fi}$	B	s2	1
Extra beschermde vluchtroute (grenzend aan buiten)	$C_{fi} + s1_{fi}$	B (i.v.m. NEN 6068; brandoverslag)		
Gevels	n.v.t.	B (i.v.m. NEN 6068; brandoverslag)	n.v.t.	2

1. Indien aankleding, zoals wandafwerking, vloerbedekking en versiering niet wordt aangemerkt als een constructieonderdeel, hoeft deze niet te voldoen aan bovenstaande euroklassen, maar wel aan andere bepalingen in het Bouwbesluit 2012 (zie Bouwbesluit 2012 afdeling 7.1 en 7.2). Hierin is onder andere bepaald dat brandbare aankleding in een besloten ruimte geen brandgevaar mag opleveren en geen druppelvorming mag geven boven een gedeelte dat is bestemd voor gebruik van personen.
2. Voor ramen, deuren, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructie-onderdelen geldt euroklasse D.
3. Een oppervlak van ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van de constructie-onderdelen in een ruimte, waarvoor eisen aan het materiaalgedrag gelden, is vrijgesteld.

De dakbedekking dient niet-brandgevaarlijk te worden uitgevoerd (conform NEN 6063).

Materialen die worden toegepast aan de binnenzijde van schachten, kokers en kanalen met een inwendige doorsnede groter dan 0,015 m² en grenzend aan meer dan één (sub)brandcompartiment moeten voldoen aan euroklasse A2 volgens NEN-EN 13501-1. Dit betreft dus enkel de schachtomhulling.

De gevelafwerking bestaat uit metselwerk. Steenachtige materialen voldoen rechtstreeks aan brandklasse B.

Uit de materiaalstaat moet tevens blijken of de overige toegepaste bouwkundige materialen tevens aan voorgaande materiaaleisen voldoen. De bijbehorende attesten moeten bij de omgevingsvergunningstukken of op een later tijdstip ingediend worden. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het plafond van de entreehal.

4.9.6 Installaties

In deze paragraaf zijn de noodzakelijke installatietechnische voorzieningen aangegeven. De nadere uitwerking van de installaties dient door de desbetreffende installateur te geschieden.

Rookmelders woongebouw

Conform artikel 6.21 lid 1 moet een besloten ruimte waardoor een vluchtroute voert tussen de uitgang van een verblijfsruimte en de uitgang van het appartement voorzien zijn van een rookmelder conform NEN 2555. Dit betekent dat de hal en de woonkamer in de appartementen voorzien moeten worden van een rookmelder.

Noodverlichting

In het Bouwbesluit wordt geen noodverlichting vereist in de lift. Vanuit Europese regelgeving geldt deze eis wel, zodat noodverlichting in de liftkooi wel noodzakelijk is. De noodverlichting dient binnen 15 seconden na het uitvallen van de elektriciteitsvoorziening, gedurende 60 minuten een verlichtingssterkte van ten minste 1 lux op de vloer te produceren.

Draagbaar blustoestel

De bergingen op de begane grond dienen te worden voorzien van *voldoende* draagbare blustoestellen. Het Bouwbesluit schrijft niet voor *hoeveel* blusmiddelen aanwezig dienen te zijn. Het bevoegd gezag heeft daarom beoordelingsruimte bij het aantal blusmiddelen. Er worden in de bergingen geen draagbare blustoestellen aangebracht. De motivering daarvoor is als volgt:

- In de bergingen zijn doorgaans geen personen aanwezig om een beginnende brand te blussen. Er is ook geen alarmering aanwezig waardoor personen gewaarschuwd worden.
- Voor zover er personen aanwezig zijn op het moment dat er brand ontstaat, is de kans groot dat de berging waar de brand begint op slot is en dus onbereikbaar voor die aanwezige persoon.
- Bergingen zijn relatief kleine ruimten, die bij een beginnende brand snel gevuld zullen zijn met rook. Het bedienen van een draagbaar blustoestel vereist vaardigheid en het kunnen inschatten van risico's. Het betreft hier bergingen van woningen, waar geen getrainde BHV-ers aanwezig zijn. Het aanbrengen van draagbare blustoestellen brengt het risico met zich mee dat bewoners in onwetendheid te grote risico's nemen, in plaats van naar buiten te vluchten en de brandweer te alarmeren.

4.9.7 Bereikbaarheid en bluswatervoorzieningen

Om een doeltreffende brandweerinzet mogelijk te maken, stelt het Bouwbesluit 2012 eisen aan het dimensioneren van de benodigde voorzieningen op het terrein en in het gebouw. In de onderstaande tabel zijn deze eisen weergegeven.

Tabel: Eisen brandweerinzet

Artikel:	Van	Naar	Eis
6.30 lid 3	Bluswatervoorziening	Brandweeringang	< 40 m
6.38 lid 3	Opstelplaats brandweervoertuig	Brandweeringang	< 40 m

Naast de bovenstaande eisen uit het Bouwbesluit 2012 bestaan er algemene richtlijnen voor de inzet van de brandweer (o.a. 'Handleiding bluswatervoorziening en bereikbaarheid' van het NVBR). Deze richtlijnen hebben geen wettelijke status, maar worden wel vaak door de brandweer gehanteerd. Wij adviseren met de brandweer af te stemmen in hoeverre de richtlijnen van toepassing zijn op dit project.

In overleg met de brandweer moeten de posities van de bluswatervoorzieningen in het openbare terrein en eventuele aanvullende voorzieningen in het gebouw worden afgestemd.



Bijlage 1

Bouwbesluitberekeningen

Bouwbesluitberekeningen woonfuncties

Hoekwoning

projectgegevens

project: Cornelis Vlotlaan
 projectnummer: 20171655
 opdrachtgever: Heilijgers Bouw
 datum: 8 november 2018

oppervlakte-overzicht

woningtype: Appartementen
 gebruiksfunctie: woonfunctie
 verblijfsruimte ≥ 11 m² & breedte ≥ 3 m aanwezig? woonkamer
 voldoende toiletruimten aanwezig? vereist: 1 => aanwezig: 1
 voldoende badruimten aanwezig? vereist: 1 => aanwezig: 1

gebruiksoppervlakte: 61,1 m²

verblijfsgebieden / -ruimten

verblijfsgebied	A _{vloer;bruto}	verblijfsruimten	omschrijving	A _{vloer;aanwezig}
verblijfsgebied 1	36,9 m ²	verblijfsruimte 1	woonkamer / keuken	23,3 m ²
		verblijfsruimte 2	slaapkamer 1	13,1 m ²
verblijfsgebied 2	5,0 m ²	verblijfsruimte 3	slaapkamer 2	5,1 m ²
totaal	41,9 m²			41,4 m²

ventilatiesysteem

uitgangspunten: berekening op basis van ventilatiebalans 70 % eis conform Bb '12 artikel 3.29 lid 5 van toepassing

ventilatieprincipe: systeem D - mechanische toevoer & afvoer minimale luchtverversing in 'middenstand' (Bb '12, art. 3.29, 5e lid): 42,0 dm³/s 151 m³/h *

roosterfabrikant: Buva

aanvullende eisen: n.v.t.

*De stand waarin het karakteristiek installatiegeluidniveau wordt beoordeeld

ventilatie toevoer

ruimte	A _{vloer}	vereist vlg. Bouwbesluit	aanwezige toevoercapaciteit	
woonkamer / keuken	23,3 m ²	16,3 dm ³ /s	MT 21,0 dm ³ /s	-
slaapkamer 1	13,1 m ²	9,2 dm ³ /s	MT 14,0 dm ³ /s	-
verblijfsgebied 1	36,9 m ²	33,3 dm ³ /s	totaal: 35 dm ³ /s	
slaapkamer 2	5,1 m ²	7,0 dm ³ /s	MT 14,0 dm ³ /s	-
verblijfsgebied 2	5,0 m ²	7,0 dm ³ /s	totaal: 14 dm ³ /s	
ventilatie toevoer overige ruimten		n.v.t.		

ventilatie afvoer Bouwbesluit 2012

ruimte	aantal	vereist	aanwezig
toilet	1	7,0 dm ³ /s	7,0 dm ³ /s
badkamer	1	14,0 dm ³ /s	14,0 dm ³ /s
keuken	1	21,0 dm ³ /s	21,0 dm ³ /s
totaal		42,0 dm ³ /s 151 m ³ /h	42,0 dm ³ /s 151 m ³ /h

ventilatie afvoer privaatrechtelijke eisen

ruimte	aantal	vereist	aanwezig
bergruimte (niet zijnde een trapkast)	1	7,0 dm ³ /s	7,0 dm ³ /s
totaal		7,0 dm ³ /s 25 m ³ /h	7,0 dm ³ /s 25 m ³ /h

overstroomvoorzieningen

van ruimte	naar ruimte	debiet	overstroom
woonkamer / keuken	→	0,0 dm ³ /s	0,0 cm ²
slaapkamer 1	→ badkamer	14,0 dm ³ /s	168,0 cm ²
verblijfsgebied 1			
slaapkamer 2	→ verkeersruimte	14,0 dm ³ /s	168,0 cm ²
verblijfsgebied 2			
verkeersruimte	→ toilet	7,0 dm ³ /s	84,0 cm ²
verkeersruimte	→ berging	7,0 dm ³ /s	84,0 cm ²
overige ruimten			

spuiventilatie

ruimte	A _{vloer;aanwezig}	aantal gevels	snelheid	kozijnmerk	A _{netto;vereist}	A _{netto;minimaal;aanwezig}
woonkamer / keuken	23,3 m ²	1	0,1 m/s	diverse	0,698 m ²	1,246 m ²
slaapkamer 1	13,1 m ²	1	0,1 m/s	diverse	0,392 m ²	1,608 m ²
verblijfsgebied 1	36,9 m ²	2	0,4 m/s	diverse	0,554 m ²	$\geq 0,554$ m ²
slaapkamer 2	5,1 m ²	1	0,1 m/s	diverse	0,152 m ²	0,768 m ²
verblijfsgebied 2	5,0 m ²	2	0,4 m/s	diverse	0,075 m ²	$\geq 0,075$ m ²

Bouwbesluitberekeningen woonfuncties

Tussenwoning

projectgegevens

project: Cornelis Vlotlaan
 projectnummer: 20171655
 opdrachtgever: Heilijgers Bouw
 datum: 8 november 2018

oppervlakte-overzicht

woningtype: Appartementen
 gebruiksfunctie: woonfunctie
 verblijfsruimte ≥ 11 m² & breedte ≥ 3 m aanwezig? woonkamer
 voldoende toiletruimten aanwezig? vereist: 1 => aanwezig: 1
 voldoende badruimten aanwezig? vereist: 1 => aanwezig: 1

gebruiksoppervlakte: 61,1 m²

verblijfsgebieden / -ruimten

verblijfsgebied	A _{vloer;bruto}	verblijfsruimten	omschrijving	A _{vloer;aanwezig}
verblijfsgebied 1	36,9 m ²	verblijfsruimte 1	woonkamer / keuken	23,3 m ²
		verblijfsruimte 2	slaapkamer 1	13,1 m ²
verblijfsgebied 2	5,0 m ²	verblijfsruimte 3	slaapkamer 2	5,1 m ²
totaal	41,9 m²			41,4 m²

ventilatiesysteem

uitgangspunten: berekening op basis van ventilatiebalans 70 % eis conform Bb '12 artikel 3.29 lid 5 van toepassing

ventilatieprincipe: systeem D - mechanische toevoer & afvoer minimale luchtverversing in 'middenstand' (Bb '12, art. 3.29, 5e lid): 42,0 dm³/s 151 m³/h *

roosterfabrikant: Buva

aanvullende eisen: n.v.t.

*De stand waarin het karakteristiek installatiegeluidniveau wordt beoordeeld

ventilatie toevoer

ruimte	A _{vloer}	vereist vlg. Bouwbesluit	aanwezige toevoercapaciteit	
woonkamer / keuken	23,3 m ²	16,3 dm ³ /s	MT <ruimte> 21,0 dm ³ /s	-
slaapkamer 1	13,1 m ²	9,2 dm ³ /s	MT <ruimte> 14,0 dm ³ /s	-
verblijfsgebied 1	36,9 m ²	33,3 dm ³ /s	totaal: 35 dm ³ /s	
slaapkamer 2	5,1 m ²	7,0 dm ³ /s	MT <ruimte> 14,0 dm ³ /s	-
verblijfsgebied 2	5,0 m ²	7,0 dm ³ /s	totaal: 14 dm ³ /s	
ventilatie toevoer overige ruimten		n.v.t.		

ventilatie afvoer Bouwbesluit 2012

ruimte	aantal	vereist	aanwezig
toilet	1	7,0 dm ³ /s	7,0 dm ³ /s
badkamer	1	14,0 dm ³ /s	14,0 dm ³ /s
keuken	1	21,0 dm ³ /s	21,0 dm ³ /s
totaal		42,0 dm ³ /s	42,0 dm ³ /s
		151 m ³ /h	151 m ³ /h

ventilatie afvoer privaatrechtelijke eisen

ruimte	aantal	vereist	aanwezig
bergruimte (niet zijnde een trapkast)	1	7,0 dm ³ /s	7,0 dm ³ /s
totaal		7,0 dm ³ /s	7,0 dm ³ /s
		25 m ³ /h	25 m ³ /h

overstroomvoorzieningen

van ruimte	naar ruimte	debiet	overstroom
slaapkamer 1	→ badkamer	14,0 dm ³ /s	168,0 cm ²
verblijfsgebied 1			
slaapkamer 2	→ verkeersruimte	14,0 dm ³ /s	168,0 cm ²
verblijfsgebied 2			
verkeersruimte	→ toilet	7,0 dm ³ /s	84,0 cm ²
verkeersruimte	→ berging	7,0 dm ³ /s	84,0 cm ²
overige ruimten			

spuiventilatie

ruimte	A _{vloer;aanwezig}	aantal gevels	snelheid	kozijnmerk	A _{netto;vereist}	A _{netto;minimaal;aanwezig}
woonkamer / keuken	23,3 m ²	1	0,1 m/s	diverse	0,698 m ²	1,246 m ²
slaapkamer 1	13,1 m ²	1	0,1 m/s	diverse	0,392 m ²	1,608 m ²
verblijfsgebied 1	36,9 m ²	2	0,4 m/s	diverse	0,554 m ²	$\geq 0,554$ m ²
slaapkamer 2	5,1 m ²	1	0,1 m/s	diverse	0,152 m ²	0,768 m ²
verblijfsgebied 2	5,0 m ²	2	0,4 m/s	diverse	0,075 m ²	$\geq 0,075$ m ²



Bijlage 2

Luchtverversing overige ruimten

Bouwbesluitberekeningen overige ruimten tbv woonfunctie

projectgegevens

project	Cornelis Vlotlaan
projectnummer	20171655
opdrachtgever	Heilijgers Bouw
datum	18 oktober 2018

ventilatie overige ruimten

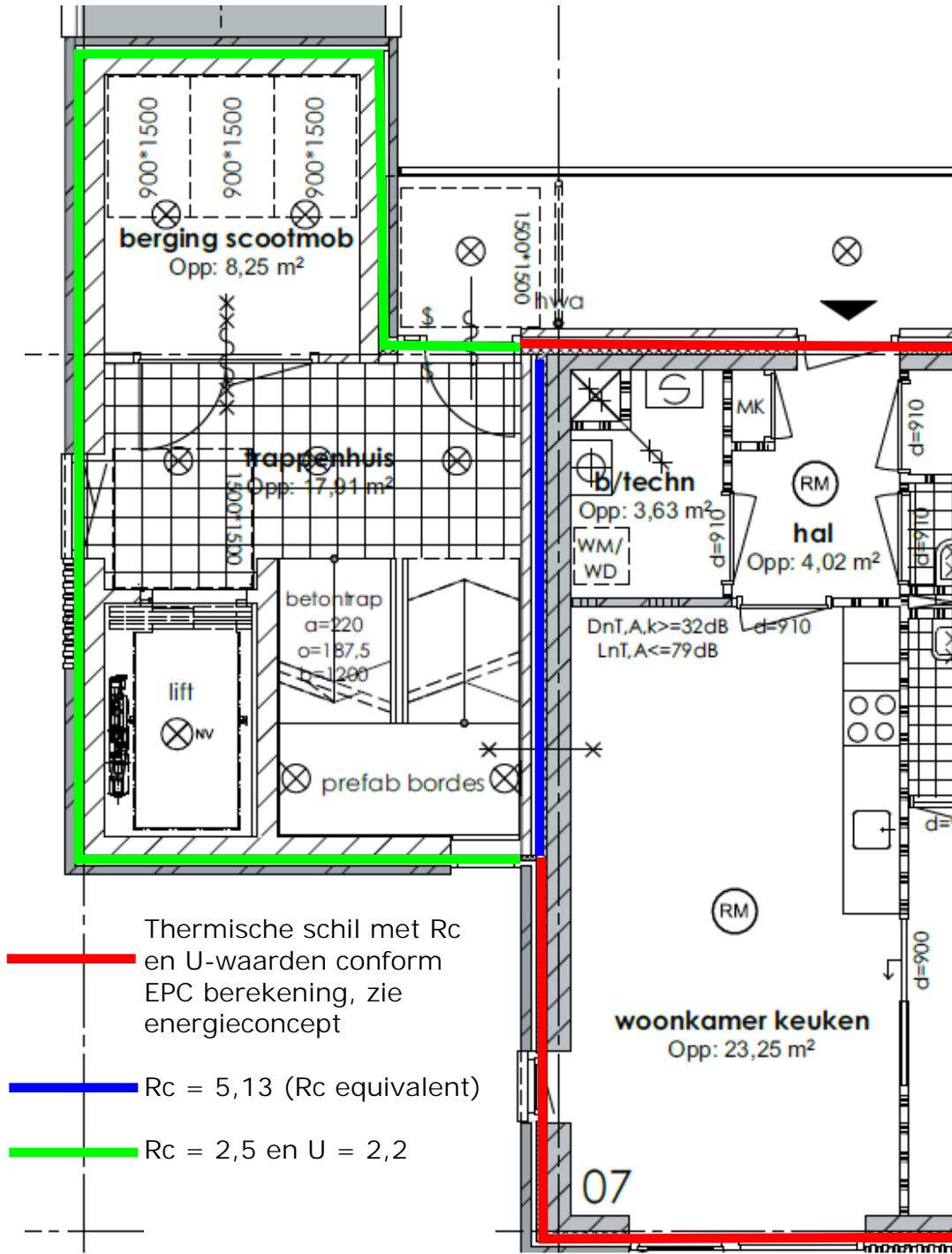
ruimte	A_{vloer}	eis	q_v	v	$A_{netto,minimaal}$	$A_{netto,minimaal}$			$A_{netto,minimaal}$
liftschacht	4,1 m ²	3,2 dm ³ /s per m ²	13,2 dm ³ /s	0,625	0,0211 m ²	145 mm	x	145 mm	∅ 200 mm
gemeenschappelijke verkeersruimte bg	25,0 m ²	0,5 dm ³ /s per m ²	12,5 dm ³ /s	0,625	0,0200 m ²	141 mm	x	141 mm	∅ 160 mm
gemeenschappelijke verkeersruimte 1e	17,9 m ²	0,5 dm ³ /s per m ²	9,0 dm ³ /s	0,625	0,0143 m ²	120 mm	x	120 mm	∅ 160 mm
gemeenschappelijke verkeersruimte 2e	17,9 m ²	0,5 dm ³ /s per m ²	9,0 dm ³ /s	0,625	0,0143 m ²	120 mm	x	120 mm	∅ 160 mm
gemeenschappelijke verkeersruimte 3e	17,9 m ²	0,5 dm ³ /s per m ²	9,0 dm ³ /s	0,625	0,0143 m ²	120 mm	x	120 mm	∅ 160 mm



Bijlage 3

Energieprestatie

- overzicht energieconcept
- EPC-berekening(en) incl. kwaliteitsverklaringen
- positie thermische schil



Energieconcepten

Berekening conform NEN 7120+C2:2012/C5:2014

Projectgegevens	
project	Woongebouw Cornelis Vlotlaan in Zeist
projectnummer	20171655
opdrachtgever	Heijligers
datum	1 november 2018
Uitgangspunten	
Aantal woningen	24
EPC-eis	0,40
Berekeningsprogramma	Uniec 2.2.16
Bouwkundig	
Begane grondvloer	$R_c = 3,50 \text{ m}^2\text{K/W}$
Dichte gevels	$R_c = 5,50 \text{ m}^2\text{K/W}$
Gevels naar trappenhuis	$R_c = 5,50 \text{ m}^2\text{K/W}$
Plat dakconstructie	$R_c = 7,00 \text{ m}^2\text{K/W}$
Kozijn	$U_{fr} = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Glasopeningen (incl. kozijn)	$U_w = 1,05 \text{ W/m}^2\text{K}$ en $ZTA=0,50$
Voordeur	$U_d = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
Lineaire warmteverliezen	forfaitair
Buitenzonwering	ja, tpv alle grote slaapkamers + woonkamer 4e verdieping (zuid)
Thermische capaciteit	traditioneel, gemengd zwaar
Infiltratie	$q_{v10} = 0,30$
Installatietechnisch	
Verwarming - opwekking	Mitsubishi Electric Ecodan Cylinderunit 5 kW (24 stuks)
Verwarming - afgifte	vloerverwarming
Temperatuurniveau	ontwerpaanvoertemp $30^\circ < \theta_{sup} \leq 35^\circ$
Aanvullende circulatiepomp	n.v.t.
Warmtapwater - opwekking	Mitsubishi Electric Ecodan Cylinderunit 5 kW
Leidinglengten	forfaitair
Inwendige diameter leiding naar aanrecht	> 10 mm
Koeling	n.v.t.
Douchewarmtewisselaar	n.v.t.
Ventilatieprincipe	gebalanceerde ventilatie
Nominaal vermogen ventilatoren	werkelijk
Specificatie ventilatiesysteem	Brink Flair 300
Max. benutting geïnstalleerde ventilatie voor koudebehoefte	nee
Max. benutting geïnstalleerde spuicapaciteit voor koudebehoefte	ja
Luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA B
PV-panelen	38 panelen zuid, helling 30° , 300 Wp/paneel sterk geventileerd (panelen op rekken)
Zonneboiler	n.v.t.
EPC	
0,40	
BENG indicatoren	
energiebehoefte ($\leq 25 \text{ kWh/m}^2$)	20,3 kWh/m ²
primair energiegebruik ($\leq 25 \text{ kWh/m}^2$)	57,3 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie ($\geq 50\%$)	39%

Algemene gegevens

projectomschrijving	<i>Cornelis Vlotlaan - PV-panelen op zuid</i>
variant	<i>EPC = 0,4</i>
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	<i>Zeist</i>
eigendom	<i>Onbekend</i>
bouwjaar	<i>2018</i>
renovatiejaar	
categorie	<i>Energieprestatie Woningbouw</i>
woningtype	<i>appartementengebouw</i>
aantal woningbouw-eenheden in berekening	<i>24</i>
totaal aantal woningen in het project	<i>24</i>
gebruiksfunctie	<i>woonfunctie</i>
datum	<i>01-11-2018</i>
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones				
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m ²]	aantal wb-eenheden
verwarmde zone	Appartementen	traditioneel, gemengd zwaar	1.478,71	24

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>ja</i>
lengte van het gebouw	<i>47,03 m</i>
breedte van het gebouw	<i>18,05 m</i>
hoogte van het gebouw	<i>13,36 m</i>

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm ³ /s per m ²]
Appartementen	gehele gebouw	standaard geveltype	0,30 (meetwaarde)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone Appartementen

constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
Begane grond vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 374,5 m²							
Vloer	374,47	3,50					
N-gevel - buitenlucht, N - 479,2 m² - 90°							
Gevel	358,51	5,50					minimale belem.
Voordeur (C) (24 stuks)	63,60		1,50	0,00	nee		constante belem. 0,5 ≤ hb < 1,0
B (20 stuks)	51,60		1,05	0,50	nee		constante belem. 0,5 ≤ hb < 1,0
D (4 stuks)	5,48		1,05	0,50	nee		minimale belem.
Z-gevel - buitenlucht, Z - 479,2 m² - 90°							
Gevel	234,87	5,50					minimale belem.
F (18 stuks)	111,06		1,05	0,50	nee		constante belem. 0,5 ≤ hb < 1,0
G (24 stuks)	96,24		1,05	0,50	ja		minimale belem.
F (6 stuks)	37,02		1,05	0,50	ja		minimale belem.
O-gevel (kop) - buitenlucht, O - 106,0 m² - 90°							
Kopgevel	105,97	5,50					minimale belem.
W-gevel (kop) - buitenlucht, W - 106,0 m² - 90°							
Kopgevel	98,61	5,50					minimale belem.
E (4 stuks)	7,36		1,05	0,50	nee		minimale belem.
Plat dak - buitenlucht, HOR, dak - 374,5 m² - 0°							
plat dak	374,47	7,00					minimale belem.

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

Begane grond vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,05 m
omtrek van het vloerveld (P)	100,50 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer (d _{bw,v})	0,45 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z _o)	0,93 m
kruipruimteventilatie (ε)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R _{xw})	5,50 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv (R _{bw;o})	0,20 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R _{bf})	0,00 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer (d _{bw;o})	0,45 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater 1

Opwekking

type opwekker	combi-warmtepomp
bron warmtepomp	buitenlucht
toestel - warmtepomp	Mitsubishi Electric (Alklima) Ecodan Cylinderunit 5 kW
ontwerpaanvoertemperatuur	30 < θ _{sup} ≤ 35°
energiefractie warmtepomp	1,000

aantal warmtepompen	24
type bijverwarming	elektrisch element
bijstooktoestel geïntegreerd	ja
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	940 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	73.381 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	3.058 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	8.680 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H,gen}$)	5,050
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W,gen}$)	1,900
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H,gen}$)	1,000

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte (in woonkamer)					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R_c	$\theta_{em,avg}$	$\eta_{H,em}$
vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering	binnenvloer of binnenwand	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	1,00

regeling warmteafgifte aanwezig	ja
afgifterendement ($\eta_{H,em}$)	1,000

Kenmerken distributiesysteem verwarming

buffervat buiten verwarmde ruimte aanwezig	nee
verwarmingsleidingen in onverwarmde ruimten en/of kruipruimte	nee
distributierendement ($\eta_{H,dis}$)	1,000

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	24
warmtapwatersysteem ten behoeve van	keuken en badruimte
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	forfaitair
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	forfaitair
inwendige diameter leiding naar aanrecht	> 10 mm
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W,em}$)	0,673

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	nee
--------------------------	-----

Zonneboiler

zonneboiler	nee
-------------	-----

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig	ja
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	ja
aanvullende circulatiepomp aanwezig	nee

Aangesloten rekenzones

Appartementen

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
-------------------	---

systeemvariant	<i>Brink Flair 300</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>LUKA B</i>

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	<i>nee</i>
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>

Kenmerken warmteterugwinning

toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel	<i>geïsoleerd kanaal</i>
type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend	<i>nee</i>
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	<i>1,0 m</i>
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	<i>0,99</i>
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	<i>ja</i>
fractie lucht via bypass	<i>1</i>

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	<i>650,00 W (24 units)</i>
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	<i>0,364</i>
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	<i>236,600 W</i>

Aangesloten rekenzones

Appartementen

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per paneel *300 Wp/paneel*

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$n_{panelen}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	38	Z	30	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	37.199 MJ
hulpenergie		38.223 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	280.682 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	29.628 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	19.101 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	68.139 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	99.897 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	1.478,71 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	1.806,92 m ²
Elektriciteitsgebruik		
gebouwwgebonden installaties		51.321 kWh
niet-gebouwwgebonden apparatuur (stelpost)		41.451 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		10.840 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		81.932 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	22.865 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	252 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	373.075 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	377.600 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,396 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,40 -
BENG indicatoren		
energiebehoefte		20,3 kWh/m ²
primair energiegebruik		57,3 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie		39 %

Het gebouw voldoet aan de eisen inzake energieprestatie uit het Bouwbesluit 2012.

Uniec 2.2 is gebaseerd op NEN7120;2011 "Energieprestatie van gebouwen" (inclusief het Nader Voorschrift) en NEN 8088-1 "Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen" inclusief alle wettelijk van kracht zijnde correctiebladen.

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

Verklaringen



nummer	98690/01	Vervangt	--
Uitgegeven	30-04-2018	Eerste uitgave	30-04-2018
Geldig tot	--	Rapportnummer	180101146

Verklaring Opwekkingsrendement verwarming, hulpenergie en warmtapwaterbereiding t.b.v. de NEN 7120

VERKLARING VAN KIWA

Deze verklaring is gebaseerd op een éénmalige beoordeling door Kiwa van een product, zoals op deze verklaring vermeld, van

Alklima B.V.

Hiermee geeft deze verklaring geen oordeel over andere door de leverancier te leveren producten.
Het product is beoordeeld conform NEN 7120+C2:2012/A1:2017.

De in de bijlage vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 14.13 van de NEN 7120 worden gegeven.

De voor hulpenergie vermelde waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden welke kunnen worden berekend volgens 14.7.2.3 (cv-circulatiepomp) en 14.7.3 (stand-by elektronica) van de NEN 7120.

De voor warmtapwaterbereiding gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in tabel 19.16 van de NEN 7120

PRODUCTNAAM

PUHZ-SW50VKA i.c.m. EHST20D- VM2C (monovalent bedrijf)

Harm Schiphouwer
Projectleider
Kiwa Nederland B.V.

Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel. +31 88 99 83 393
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Alklima B.V.
Van Hennaertweg 29
2952 CA Alblasterdam
Tel. +31 78 6150000
E-mail info@alklima.nl
www.alklima.nl



Blad 2

nummer 98690/01

ALKLIMA PUHZ-SW50VKA i.c.m. EHST20D-VM2C

OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H;gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H;gen;si;gpref}$ EN HULPENEGIE $W_{H;aux}$ RUIMTEVERWARMING

In de tabellen op de volgende pagina's staat voor de lucht/water-warmtepomp Alklima PUHZ-SW50VKA (buitenunit) i.c.m. EHST20D-VM2C (binnenunit) het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;si;hp}$, uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie $F_{H;gen;si;gpref}$ en de hulpenergie $W_{H;aux}$ voor de functie ruimteverwarming van het warmtepompsysteem, afhankelijk van:

- Woning met een laag energiegebruik ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$) of met een hoog energiegebruik ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$);
- De warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ van de woning;
- De ontwerp aanvoertemperatuur η_{sup} van het verwarmingssysteem.

De hier vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 14.13 van de NEN 7120 worden gegeven.

Opwekkingsrendement en energiefractie:

De in de volgende tabellen van de hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor het opwekkingsrendement en de energiefractie voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp mogen worden gebruikt in NEN 7120:2012. De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ lineair worden geïnterpoleerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met de rekentool versie 3.3, conform bijlage E van de NEN 7120+C2:2012/A1:2017, door de DHPA geleverd 22 juni 2017.

Uitgangspunten:

Lucht/water-warmtepomp, werkend uitsluitend met buitenlucht als bronmedium.

Als uitgangspunt bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat de warmtepomp bij alle buitentemperaturen en alle afgiftetemperaturen in bedrijf blijft en de bijverwarming alleen in bedrijf komt wanneer de warmtepomp de warmtebehoefte niet kan dekken.

Hulpenergie:

De in de volgende tabellen van hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor hulpenergie $W_{H;aux}$ mogen worden gebruikt in NEN 7120. De hier vermelde waarden voor hulpenergie mogen worden gebruikt in plaats van de waarden welke kunnen worden berekend volgens 14.7 van de NEN7120.

Het hulpenergiegebruik is opgebouwd uit:

- Het stand-by verbruik van de warmtepomp gedurende de tijd dat de compressor niet draait voor de functie ruimteverwarming;
- Het totale verbruik van de cv-pomp, inclusief voor-en nadraaitijd.

Het hulpenergiegebruik genoemd in deze verklaring betreft alleen het verbruik van de warmtepomp voor het gedeelte van de warmtevraag wat door de warmtepomp wordt gedekt. Het hulpenergiegebruik van een eventuele bijstook dient apart te worden bepaald en valt buiten deze verklaring.



In de tabellen worden de volgende symbolen en termen gebruikt:

$\eta_{H;gen;si;hp}$	is het dimensieloze opwekkingsrendement voor ruimteverwarming, van de elektrische warmtepomp in systeem si;
$F_{H;gen;si,gpref}$	is de dimensieloze energiefractie voor ruimteverwarming, die de warmtepomp levert aan het systeem si;
$Q_{H;nd}$	is de warmtebehoefte waarin systeem si moet voorzien, in MJ per jaar;
$A_{g;tot}$	is het gebruiksoppervlak van de woning, in m ² ;
θ_{sup}	is de ontwerp aanvoertemperatuur van het warmte opwekkingsstelsel ten behoeve van ruimteverwarming, in °C;
$Q_{H;dis;nren}$	is de hoeveelheid energie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;
$W_{H;aux}$	is de hoeveelheid hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar.

Het nominale verwarmingsvermogen van de Alklima PUAZ-SW50VKA i.c.m. EHST20D-VM2C bedraagt 5,55 kW (bij EN 14511-conditie L7/W35).

De verklaring is tevens geldig voor de Hydrobox systemen van buitenunit PUAZ-SW50VKA en de volgende binnenunits:

EHSD-VM2C
EHSD-YM9C
EHSD-MEC
EHSD-MC
ERSD-VM2C

De verklaring is tevens geldig voor de Cilinder systemen van buitenunit PUAZ-SW50VKA en de volgende binnenunits:

EHST20D-MEC
EHST20D-MHC
EHST20D-MHCW
EHST20D-VM2EC
EHST20D-YM9C
ERST20D-MEC
ERST20D-VM2C



ALKLIMA PUHZ-SW50VKA i.c.m. EHST20D-VM2C

OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{w;gen;gi}$ WARMTAPWATERBEREIDING

Dit opwekkingsrendement voor de Alklima PUHZ-SW50VKA (buitenunit) i.c.m. EHST20D-VM2C (cilinder binnenunit) is bepaald voor de tapklassen 4 en 2 volgens de in de NEN 7120 bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekkingsrendement Warmtapwatertoestellen".

De hier gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in tabel 19.16, pagina 278 van de NEN 7120.

Het opwekkingsrendement voor tapwaterbereiding is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica. Dit stand-by verbruik is reeds verdisconteerd in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

Warmtebron	Tapklasse	$Q_{W;dis;nren;an}$ [MJ]	$\eta_{w;gen;gi}$ [-]
Buitenlucht	Klasse 4	≥ 14.000	2,29
Buitenlucht	Klasse 2	9.000	2,05

$Q_{W;dis;nren;an}$ is de jaarlijkse bruto-warmtebehoefte voor warmtapwaterbereiding in MJ/jaar, bepaald volgens 19.7;

$\eta_{w;gen;gi}$ is het opwekkingsrendement voor de warmtapwaterbereiding van het toestel volgens 19.7.

Voor warmtebehoeftes die voor deze warmtepomp tussen de twee genoemde tapklassen liggen mag worden geïnterpoleerd.

De verklaring is tevens geldig voor de Cilinder systemen van buitenunit PUHZ-SW50VKA en de volgende binnenunits:

EHST20DMEC
EHST20D-MHC
EHST20D-MHCW
EHST20D-VM2EC
EHST20D-YM9C
ERST20D-MEC
ERST20D-VM2C


**ALKLIMA PUHZ-SW50VKA i.c.m. EHST20D-VM2C (Monovalent): OPWEKKINGSRENDEMENT
RUIJTEVERWARMING $\eta_{H;gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H;gen;si;gpref}$ EN HULPENEGIE $W_{H;aux}$**
Hoofdstuk 1

Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$, geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht.

Tabel 1.1: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,336	5,336	5,336	5,318	5,082	4,943	4,931	4,957
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,940	0,860	0,775
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	619	632	658	712	825	927	999	1047

Tabel 1.2: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,078	5,078	5,078	5,060	4,836	4,724	4,726	4,761
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988	0,936	0,855	0,769
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	619	633	661	717	836	941	1014	1061

Tabel 1.3: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,737	4,737	4,737	4,716	4,525	4,465	4,492	4,543
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985	0,928	0,846	0,760
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	620	635	665	725	851	957	1030	1077

Tabel 1.4: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,361	4,361	4,361	4,332	4,191	4,187	4,244	4,310
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,920	0,836	0,750
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	622	638	670	736	870	977	1050	1096

Tabel 1.5: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,094	4,094	4,094	4,134	3,990	3,997	4,061	4,129
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,995	0,977	0,915	0,830	0,745
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	623	640	674	741	882	993	1067	1115

Tabel 1.6: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,819	3,819	3,819	3,872	3,744	3,781	3,865	3,941
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,987	0,987	0,987	0,981	0,965	0,901	0,816	0,732
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	624	642	678	748	896	1009	1082	1130



Hoofdstuk 2

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$, geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht,

Tabel 2.1: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,583	5,583	5,583	5,581	5,427	5,233	5,147	5,142
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,981	0,934	0,868
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	618	631	656	707	813	923	1015	1081

Tabel 2.2: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,337	5,337	5,337	5,335	5,179	5,006	4,941	4,948
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,979	0,929	0,863
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	619	632	658	711	823	936	1030	1097

Tabel 2.3: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,019	5,019	5,019	5,017	4,860	4,735	4,707	4,738
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,975	0,922	0,854
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	620	634	662	718	837	954	1048	1114

Tabel 2.4: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,666	4,666	4,666	4,663	4,513	4,444	4,457	4,513
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,970	0,915	0,844
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	621	636	666	726	855	975	1069	1133

Tabel 2.5: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,405	4,405	4,405	4,402	4,310	4,248	4,272	4,332
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,966	0,910	0,839
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	621	638	670	734	865	990	1086	1152

Tabel 2.6: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,137	4,137	4,137	4,136	4,061	4,026	4,077	4,150
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	0,990	0,990	0,990	0,990	0,983	0,955	0,897	0,826
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	622	639	673	741	879	1007	1102	1167

Verklaring Conform norm

Bepaling van het energetische rendement

Meetbrief volgens NEN 5138:2004

Flair 300 4/0 L NL

Centrale WTW

Geteste apparaat

Brink Climate Systems B. V.

Clïënt

KF.82.01.257.CF.01

Documentnummer

**Europäisches Testzentrum für
Wohnungslüftungsgeräte (TZWL) e.V.**

Testinstituut


Warmteterugwinapparaat

Trefwoorden

Dortmund, 18-05-2018

Plaats en datum

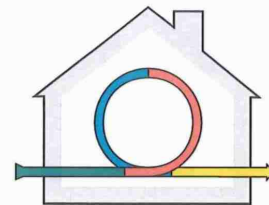
Handtekening



T. Özbiyik

Hoofd testinstituut

Deze verklaring bestaat uit 2 pagina's



🏠 TZWL e. V.
Ernst-Mehlich Str. 4a
44141 Dortmund

✉ info@tzwl.de
☎ +49 (0)231 53477-0
📠 +49 (0)231 53477-109

🌐 www.tzwl.de

👥 managing board
chairman Dr.-Ing. M. Gringel
co-chairman Dipl.-Ing. (FH) T. Özbiyik
co-chairman Prof. Dr.-Ing. U. Hahn
Dipl.-Bew. (FH) J. Köntopp

🚩 seat of the association
Dortmund, registered at
Amtsgericht Dortmund,
register ID VR 5236
tax ID 317 5940 3514
VAT ID DE 2094 29304

📄 The reproduction of single parts of
this document and the usage of this
document for advertising purposes
requires written evidence of TZWL e. V.

The test results solely refer to the
denoted serial number

KF.82.01.257.CF.01



Verklaring conform norm Rendement warmteterugwinapparaat t.b.v. berekening NEN 8088 / NEN 7120

Energieprestatie voor woningen en woongebouwen
- bepalingsmethode -

Door Europäisches Testzentrum für Wohnungslüftungsgeräte (TZWL) e. V. is in opdracht van Brink Climate Systems B. V. het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138:2004 Warmteterugwinning in gebouwen – Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

Technische specificatie

Fabrikaat/merk	Brink Climate Systems B. V.
Type	Flair 300 4/0 L NL
Serienummer	429000181503
Bouwjaar	2018
Voedingsspanning	230 V ~ 50 Hz
CE-markering	Ja
q _v -lucht_max	300 m ³ /h
q _v -lucht_nom	180 m ³ /h (60% van q _v -lucht_max)

η_{wrtw}	99,1%	
$\eta_{cor,onbalans}$	0,0%	
P _{el,vent}	27,9 W	(elektrisch vermogen)
P _{el}	28,5 W	(elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 1)

Meetresultaten zijn vermeld in rapport M.82.01.257.CF van TZWL e. V.



Bijlage 4

Bepaling equivalente warmteweerstand ($R_{C;eq}$)

Bepaling equivalente warmteweerstand constructie (R_{eq})

Berekening conform NEN 1068:2012 (C1:2014), bijlage A.1.3

projectgegevens

project	Woongebouw Cornelis Vlotlaan in Zeist
projectnummer	20171655
opdrachtgever	Heilijgers Bouw BV.
datum	16 mei 2018

Overgangsweerstanden

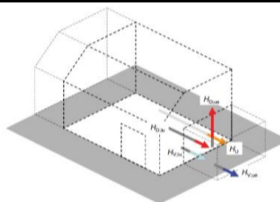
<u>Energiegebouw naar aangrenzende ruimte:</u>	bepaald volgens A.2 ¹⁾
R_{si} (wand; warmtestroom horizontaal)	0,13 m ² K/W
R_{se} (wand; warmtestroom horizontaal)	0,13 m ² K/W
R_{si} (vloer; warmtestroom naar beneden)	0,17 m ² K/W
R_{se} (vloer; warmtestroom naar beneden)	0,17 m ² K/W
<u>Trappenhuis naar buiten/overige gebruiksfunctie:</u> ²⁾	bepaald volgens A.2 ¹⁾
R_{si} (wand; warmtestroom horizontaal)	0,13 m ² K/W
R_{si} (dak; warmtestroom naar boven)	0,10 m ² K/W
R_{se} (wand en dak)	0,04 m ² K/W

Formules

bepaal R_{eq} met formule A.5: $R_{eq} = \frac{1}{U_{iu,eq}} - R_{si} - R_{se}$

bepaal b_U met formule 61b: $b_U = \frac{1,5 \times H_{D,ue}}{(H_{D,ie} + 1,5 \times H_{D,ue})}$

bepaal $U_{iu,eq}$ met formule A.6: $U_{iu,eq} = U_C \times b_U$



Scheiding van woning - naar trappenhuis

Constructie	A_i	R_c	U_C	$H_{D,ii}$
kopgevel	63,9 m ²	5,13 m ² K/W	0,186 W/m ² K	21,7 W/K
totaal warmteverliescoëfficiënt ($H_{D,ie}$)	63,9 m ²			21,7 W/K

Scheiding van trappenhuis - naar buiten

Constructie	A_i	R_c	U_C	$H_{D,ue}$
wand	232,0 m ²	2,50 m ² K/W	0,375 W/m ² K	111,6 W/K
gevel openingen	35,0 m ²		2,200 W/m ² K	76,9 W/K
dak	43,7 m ²	2,50 m ² K/W	0,379 W/m ² K	21,2 W/K
totaal warmteverliescoëfficiënt ($H_{D,ue}$)	310,7 m ²			209,7 W/K

Equivalente warmteweerstand conform A.1.3 (formule A.5)

kopgevel

b_U (formule 61b)	0,936
$U_{iu,eq}$ (formule A.6)	0,174 W/m ² K
R_{eq} (formule A.5)	5,50 m²K/W

¹⁾ Zie tabel A.1 van NEN 1068:2012.

²⁾ Dit is project specifiek.



Bijlage 5

Brandveiligheid

- plattegronden brandcompartimentering
- brandoverslagberekeningen

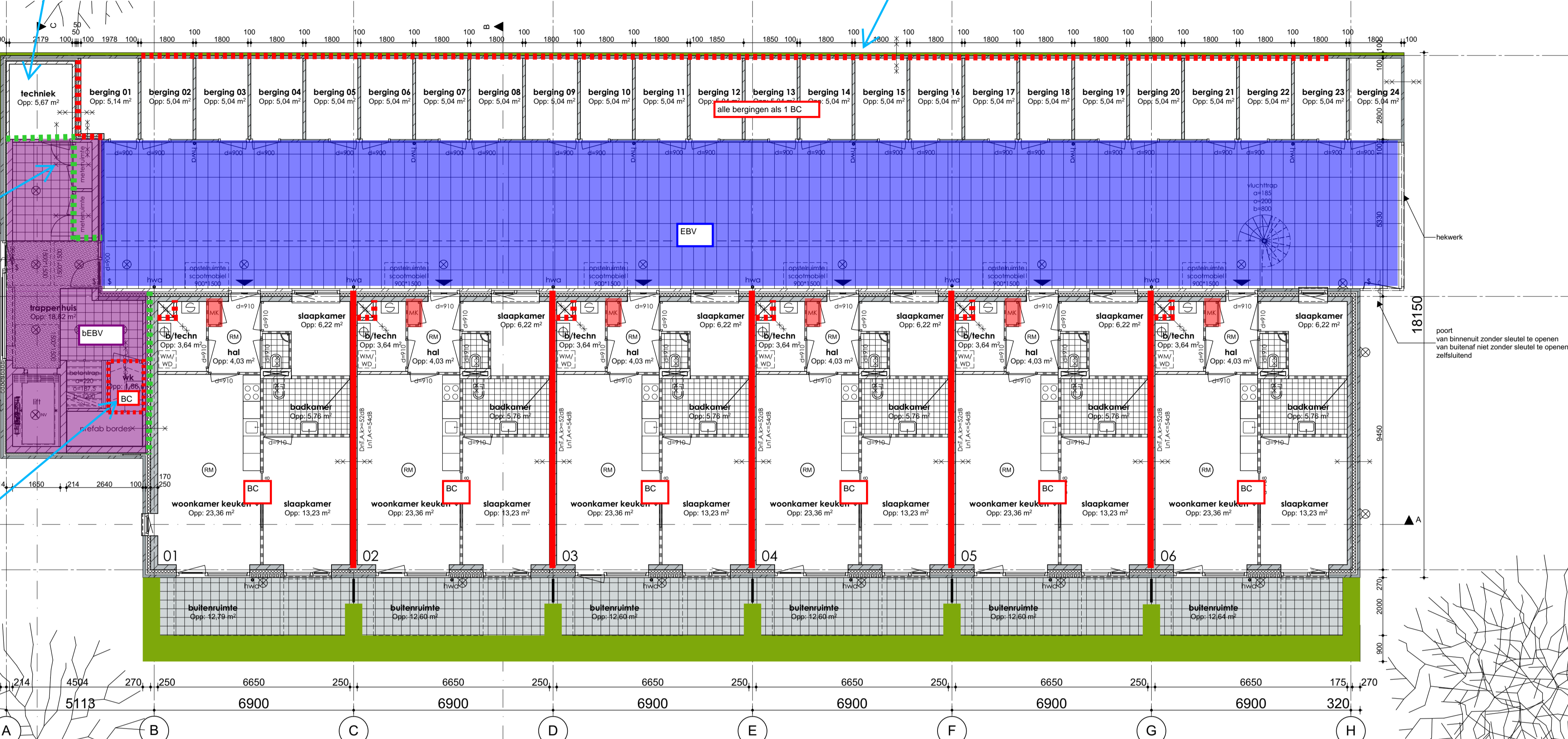
Techniek: geen eigen BC, want niet één of meer verbrandingstoestellen aanwezig met totaal nominale belasting van meer dan 130 kW.

NB Er mogen dan tevens geen brandbare spullen opgeslagen worden. Gebeurt dit wel, dan moet het een eigen BC worden met 60 minuten brandscheiding naar de entreehal.

Achterwand bergingen valt samen met de perceelgrens, dus moet de achterwand van binnen naar buiten WBDBO 60 minuten zijn.

Deuren techniek en meterkasten 30 minuten brandwerend zodat vuurlast in entreehal en trappenhuis per bouwlaag < 3.500 MJ is. Entreehal mag in open verbinding met trappenhuis zijn.

Werkkast is eigen BC, want opslag brandbare spullen.

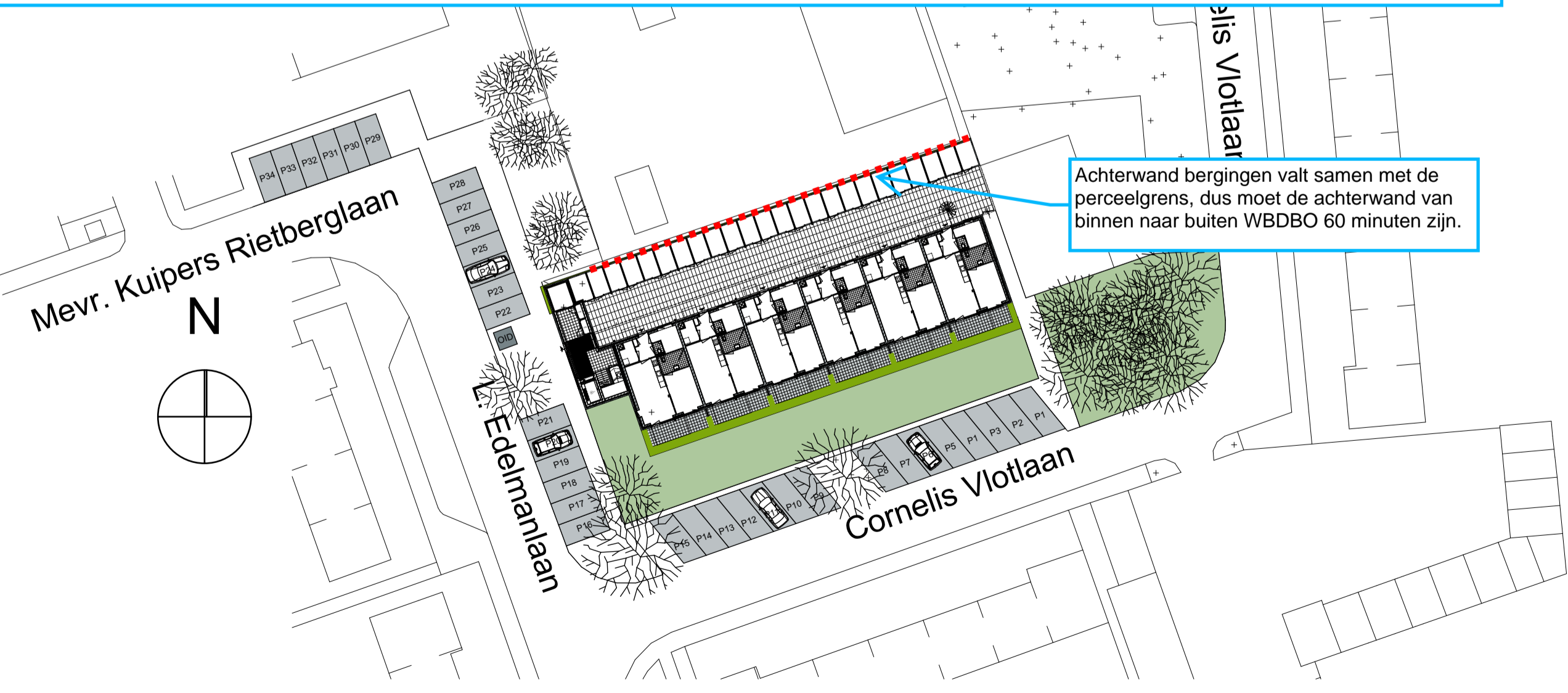


- 30 min brandwerend
- 60 min brandwerend beide kanten op, BC naar BC
- 60 min brandwerend één kant op, BC naar schacht/aangrenzende ruimte
- extra beschermde vluchtroutes (EBV)
- besloten extra beschermde vluchtroute (bEBV)
- NB! 60 min brandwerend bij doorvoeringen schachten via vloer in meterkast

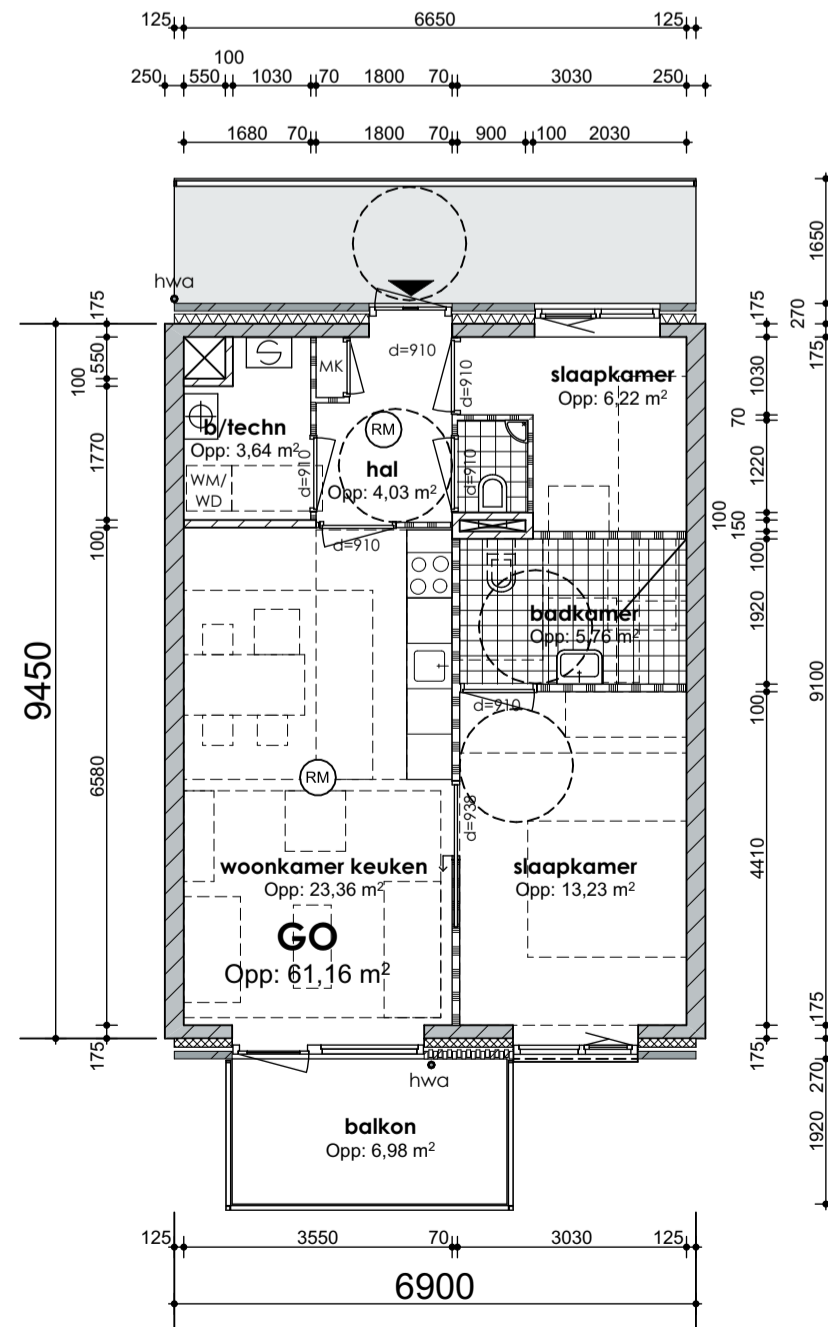
RENOVOO:

	kalkzandsteen E100 / 150 / 214		breedplaatvloer met verende dekvloer
	kalkzandsteen EH175 / 250		geïsoleerde kanaalplaatvloer met dekvloer
	lichte scheidingwand		breedplaatvloer
	metselwerk gevelsteen grijs		meeterkast conform voorschriften nuts
	metselwerk gevelsteen bruinrood genuanceerd		mechanische ventilatie WTW box
			opstelplaats wasmachine / wasdroger
			viertegels (geen legplan)
			hemelwaterafvoer
			warmtepomp
			rookmelder
			steutelkuis
			noodverlichting
			plafond-wandarmatuur, buiten v.v. vlieermuisvriendelijke verlichting
			V1 ventilatorrooster Ducotif 50ZR debiet per m ² : 18,3l/s
			zonder losse hulpmiddelen te openen in vluchtrichting

- Rookmelders conform NEN 2555, aan te sluiten op lichtnet en voorzien van een backup batterij
- Het trappenhuis heeft een verlichtingsinstelling die een op een vloer, een tredevlak of een heilingsbaan gemeten verlichtingssterkte kan geven van ten minste 1 lux.
- Opbouw van de beglazing te bepalen door leverancier/constructeur volgens bouwbesluit, NEN 3569-NEN 2608, NEN-EN-1990 / NEN-EN-1991 plus Nationale bijlage.
- Leidschichten 60 min WBDBO in 1 richting (van appartement naar schacht)
- Materiaal toegepast aan de binnenzijde van een schacht, een koker of een kanaal grenzend aan meer dan een brandcompartiment of subbrandcompartiment met een inwendige doorsnee groter dan 0,015 m², voldoet over een dikte van ten minste 0,01 m, gemeten loodrecht op de binnenzijde, aan brandklasse A2, bepaald volgens NEN-EN 13501-1
- Een zijde van een constructieonderdeel die grenst aan de binnenlucht voldoet aan brandklasse B (extra) beschermde vluchtroute), brandklasse D (overige) en aan rookklasse s2, beide bepaald volgens NEN-EN 13501-1
- Het deel van een zijde van een constructieonderdeel dat grenst aan de buitenlucht voldoet aan brandklasse B, bepaald volgens NEN-EN 13501-1
- Dak niet brandgevaarlijk uitvoeren, conform NEN 6063
- De bouwconstructie heeft een brandwerendheid met betrekking tot bezijken van tenminste 90 minuten
- Een vloer, trap of heilingsbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert, blijft niet binnen 30 minuten bij brand in een subbrandcompartiment waarin die vluchtroute niet ligt.
- Wand, vloer en plafonds, waarvan eisen inzake brandwerendheid zijn gesteld, moeten ook voor wat betreft hun aansluiting op andere constructiedelen en voor wat betreft de doorvoeringen van kabels, leidingen en kanalen een brandwerendheid bezitten (conform BS0 / 389 publicatie brandveilige doorvoeringen) overeenkomende met die van deze wanden, vloeren en plafonds, dan wel daaraan geen aftrek doen.
- Tegelcerering is geen legplan
- Deuren, ramen, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen in een scheidingsconstructie van een niet-gemeenschappelijke ruimte die volgens NEN 5087 bereikbaar zijn voor inbraak, hebben een volgens NEN 5096 bepaalde inbraakwerendheid die voldoet aan de in die norm aangegeven weerstandsklasse 2.
- De loegang van het woongebouw heeft een afsluitbare en zelfsluitende deur die van buitenaf alleen is te openen met een sleutel.
- Ter plaatse van de toegangsdeur van het woongebouw bevindt zich een spreekinstallatie die te bedienen is vanuit de appartementen. De betreffende deur is vanuit de appartementen te openen.
- Installaties/electra conform NEN 1010 en NFR 5310
- Voorzieningen voor drinkwater / warmwater conform NEN 1006
- Voorzieningen voor drinkwater aansluiten op het openbare distributienet voor drinkwater
- Afvoervoorzieningen voor huishoudelijk afvalwater hebben een capaciteit, een lucht- en waterdichtheid en een uitmonding en capaciteit van de ontspanningsleiding die voldoen aan NEN 3215
- Daken hebben een voorziening voor de opvang en afvoer van hemelwater met een volgens NEN 3215 bepaalde capaciteit van ten minste die volgens die norm bepaalde belasting van die voorziening. Een binnen een bouwwerk gelegen voorziening voor de opvang en afvoer van hemelwater is, bepaald volgens NEN 3215, licht- en waterdicht.
- De gebouwaansluiting van een afvoervoorziening voor hemelwater en huishoudelijk afvalwater op de op het eigen erf of terrein gelegen rotering of andere voorziening voor afvoer van afvalwater is zodanig dat bij zetting de dichtheid van de aansluiting en de afvoer gehandhaafd blijft.
- Voorzieningen hemelwater, afvalwater en faecaliën conform NEN 3215
- Ventilatie conform NEN 1087
- Ventilatie bergingen opstelruimte wasmachine/droger 14/s
- Het trappenhuis is een extra beschermde vluchtroute
- De bovenkant van de trapleuning ligt, gemeten boven de voorkant van een tredevlak van de trap, op een hoogte van ten minste 0,8 m en ten hoogste 1 m.
- Een uitwendige scheidingsconstructie heeft geen openingen die breder zijn dan 0,01 m. Dit geldt niet voor een afsluitbare opening en een uitmonding van:
 - a. een afvoervoorziening voor luchtverversing;
 - b. een afvoervoorziening voor rookgas; en
 - c. een ont- en beluchting van een afvoervoorziening voor huishoudelijk afvalwater en hemelwater
- Dilatatie vlg opgave constructeur
- Constructie volgens opgave constructeur



Achterwand bergingen valt samen met de perceelgrens, dus moet de achterwand van binnen naar buiten WBDBO 60 minuten zijn.



BVO m2 BIH m3					
Verd.	Nr.	Naam	Getekend opp.	Hoogte (mm)	Bruto Inhoud
Begane grond					
	001	BVO bergingen	137,03	3070,0	420,68
	002	BVO bg	476,30	3380,0	1609,67
1e verdieping					
	003	BVO 1e	460,87	3000,0	1382,39
2e verdieping					
	004	BVO 2e	460,87	3000,0	1382,39
3e verdieping					
	005	BVO 3e	460,87	3185,0	1467,66
			1995,94 m²		6262,79 m³

DEF CONCEPT

E:
D:
C:
B:
A:
gev. datum get. omschrijving

project:
24 appartementen
Cornelis Vlotlaan Zeist

opdrachtgever:
Heiligers Bouw

fase:
Omgevingsvergunning

onderwerp:
Situatie_Begane grond
_Maatvoering app

projectnummer: bladnummer:
7672 A-01

getekend: projectleider:

datum: schaal:
05-11-2018 1:100, 1:500, 1:200

formaat:
841x594

B D G
ARCHITECTEN ALMERE

BDG Architecten Almere
Postbus 1611
1300 BP Almere

telefoon: 036 533 33 82
e-mail: info@bdgalmere.nl
internet: www.bdgalmere.nl

Let op: deur moet ook zelfsluitend zijn.
Vloer en plafond van berging volgende verdieping 60 min WBDBO.

Let op: deur moet ook zelfsluitend zijn.
Vloer en plafond van berging volgende verdieping 60 min WBDBO.

RENVOOI:

	kalkzandsteen E100 / 150 / 214		breedplaatvloer met verende dekvloer
	kalkzandsteen EH175 / 250		geïsoleerde kanaalplaatvloer met dekvloer
	lichte scheidingwand		breedplaatvloer
	metselwerk gevelsteen grijs		vloertegels (geen legplan)
	metselwerk gevelsteen bruinrood genuanceerd		hemelwaterafvoer
	meterkast conform voorschriften nuts		warmtepomp
	mechanische ventilatie WTW box		rookmelder
	opstelplaats wasmachine / wasdroger		sleutelkuis
	30 minuten brandwerend		noodverlichting
	60 minuten brandwerend		plafond-wandarmatuur, buiten v.v. vleermuisvriendelijke verlichting
	zelfsluitend		V1 ventilatorrooster Ducotef 502R debiet per m²: 18,3l/s
	doorvalveilig isolatieglas		zonder losse hulpmiddelen te openen in vluchtrichting
	isolatieglas		
	letselveilig isolatieglas		
	letselveilig enkel (gehard) glas		

- Rookmelders conform NEN 2555, aan te sluiten op lichtnet en voorzien van een backup batterij
- Het trappenhuis heeft een verlichtingsinstallatie die een op een vloer, een tredewijk of een heilingsbaan gemeten verlichtingssterkte kan geven van ten minste 1 lux.
- Opbouw van de beglazing te bepalen door leverancier/constructeur volgens bouwbesluit, NEN 3569: NEN 2608, NEN-EN-1990 / NEN-EN-1991 plus Nationale bijlage.
- Leidingschachten 60 min WBDBO in 1 richting (van appartement naar schacht)
- Materiaal toegepast aan de binnenzijde van een schacht, een koker of een kanaal grenzend aan meer dan een brandcompartiment of subbrandcompartiment met een inwendige doorsnede groter dan 0,015 m², voldoet over een dikte van ten minste 0,01 m, gemeten loodrecht op de binnenzijde, aan brandklasse A2, bepaald volgens NEN-EN 13501-1
- Een zijde van een constructieonderdeel die grenst aan de binnenlucht voldoet aan brandklasse B (extra) beschermde vluchtroute), brandklasse D (overige) en aan rookklasse s2, beide bepaald volgens NEN-EN 13501-1
- Het deel van een zijde van een constructieonderdeel dat grenst aan de buitenlucht voldoet aan brandklasse B, bepaald volgens NEN-EN 13501-1
- Dak niet brandgevaarlijk uitvoeren, conform NEN 6063
- De bouwconstructie heeft een brandwerendheid met betrekking tot bezijken van tenminste 90 minuten
- Een vloer, trap of heilingsbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert, bezijkt niet binnen 30 minuten bij brand in een subbrandcompartiment waarin die vluchtroute niet ligt.
- Wanden, vloeren en plafonds, waaraan eisen inzake brandwerendheid zijn gesteld, moeten ook voor wat betreft hun aansluiting op andere constructieleden en voor wat betreft de doorvoeringen van kabels, leidingen en kanalen een brandwerendheid bezitten (conform ISO / SBR publicatie brandveilige doorvoeringen) overeenkomende met die van deze wanden, vloeren en plafonds, dan wel daaraan geen afbreuk doen.
- Tegelcerering is geen legplan
- Deuren, ramen, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen in een scheidingconstructie van een niet-gemeenschappelijke ruimte die volgens NEN 5087 bereikbaar zijn voor inbraak, hebben een volgens NEN 5094 bepaalde inbraakwerendheid die voldoet aan de in die norm aangegeven weerstandsklasse 2.
- De toegang van het woongebouw heeft een afsluitbare en zelfsluitende deur die van buitenaf alleen is te openen met een sleutel.
- Ter plaatse van de toegangsdeur van het woongebouw bevindt zich een spreekinstallatie die te bedienen is vanuit de appartementen. De betreffende deur is vanuit de appartementen te openen.
- Installaties/electra conform NEN 1010 en NPR 5310
- Voorzieningen voor drinkwater / warmwater conform NEN 1006
- Voorzieningen voor drinkwater aansluiten op het openbare distributienet voor drinkwater
- Afvoervoorzieningen voor huishoudelijk afvalwater hebben een capaciteit, een lucht- en waterdichtheid en een uitmonding en capaciteit van de ontspanningsleiding die voldoen aan NEN 3215
- Daken hebben een voorziening voor de opvang en afvoer van hemelwater met een volgens NEN 3215 bepaalde capaciteit van ten minste die volgens die norm bepaalde belasting van die voorziening. Een binnen een bouwwerk gelegen voorziening voor de opvang en afvoer van hemelwater is, bepaald volgens NEN 3215, lucht- en waterdicht.
- De gebouwaansluiting van een afvoervoorziening voor hemelwater en huishoudelijk afvalwater op de op het eigen erf of hertien gelegen rotering of andere voorziening voor afvoer van afvalwater is zodanig dat bij zelling de dichtheid van de aansluiting en de afvoer gehandhaafd blijft.
- Voorzieningen hemelwater, afvalwater en faecaliën conform NEN 3215
- Ventilatie conform NEN 1087
- Ventilatie bergingen opstelruimte wasmachine/droger 14/s
- Het trappenhuis is een extra beschermde vluchtroute
- De bovenkant van de traplening ligt, gemeten boven de voorkant van een tredewijk van de trap, op een hoogte van ten minste 0,8 m en ten hoogste 1 m.
- Een uitwendige scheidingconstructie heeft geen openingen die breder zijn dan 0,01 m. Dit geldt niet voor een afsluitbare opening en een uitmonding van:
 - een afvoervoorziening voor luchtverversing;
 - een afvoervoorziening voor rookgas; en
 - een on- en beluchting van een afvoervoorziening voor huishoudelijk afvalwater en hemelwater
- Dilatatie vlg opgave constructeur
- Constructie volgens opgave constructeur

DEF CONCEPT

E:
D:
C:
B:
A:
gev. datum get. omschrijving

project:
**24 appartementen
Cornelis Vlotlaan Zeist**
opdrachtgever:
Heiligers Bouw

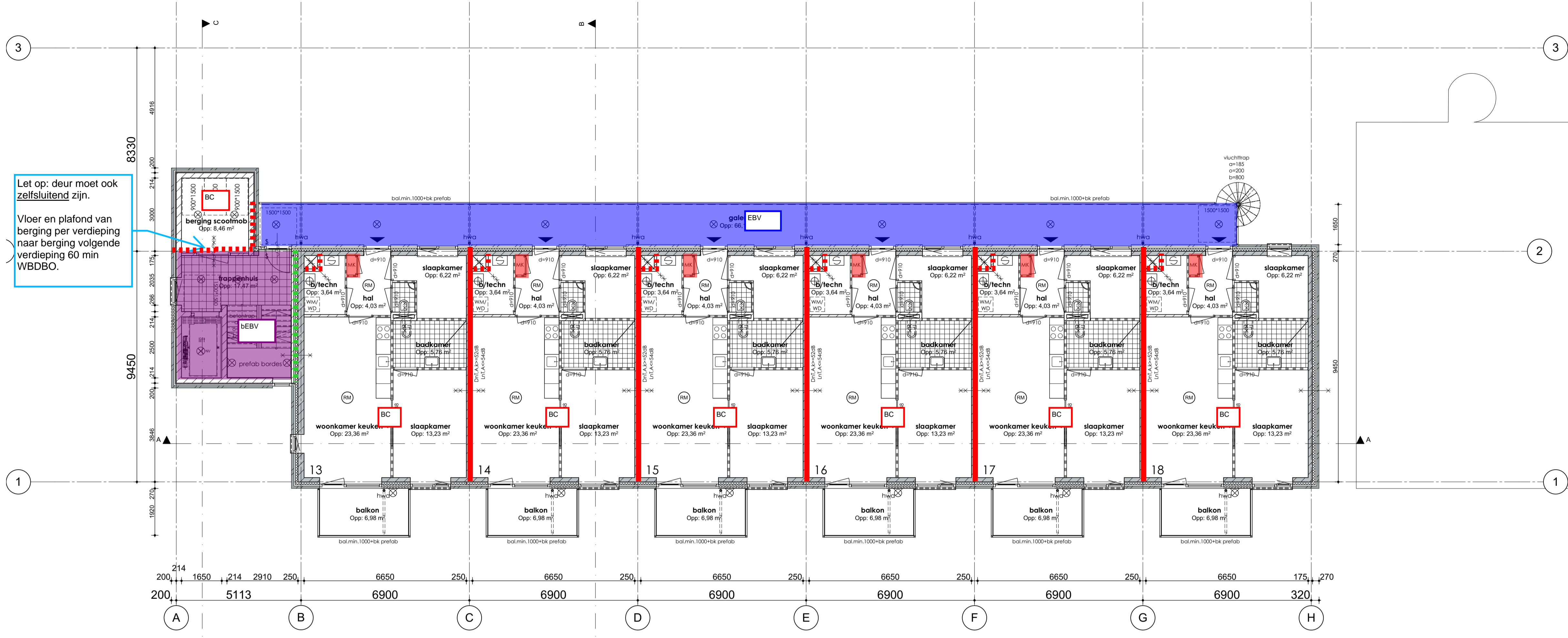
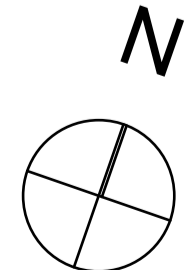
fase:
Omgevingsvergunning
onderwerp:
1e verdieping _ 2e
verdieping

projectnummer: bladnummer:
7672 **A-02**
getekend: projectleider:

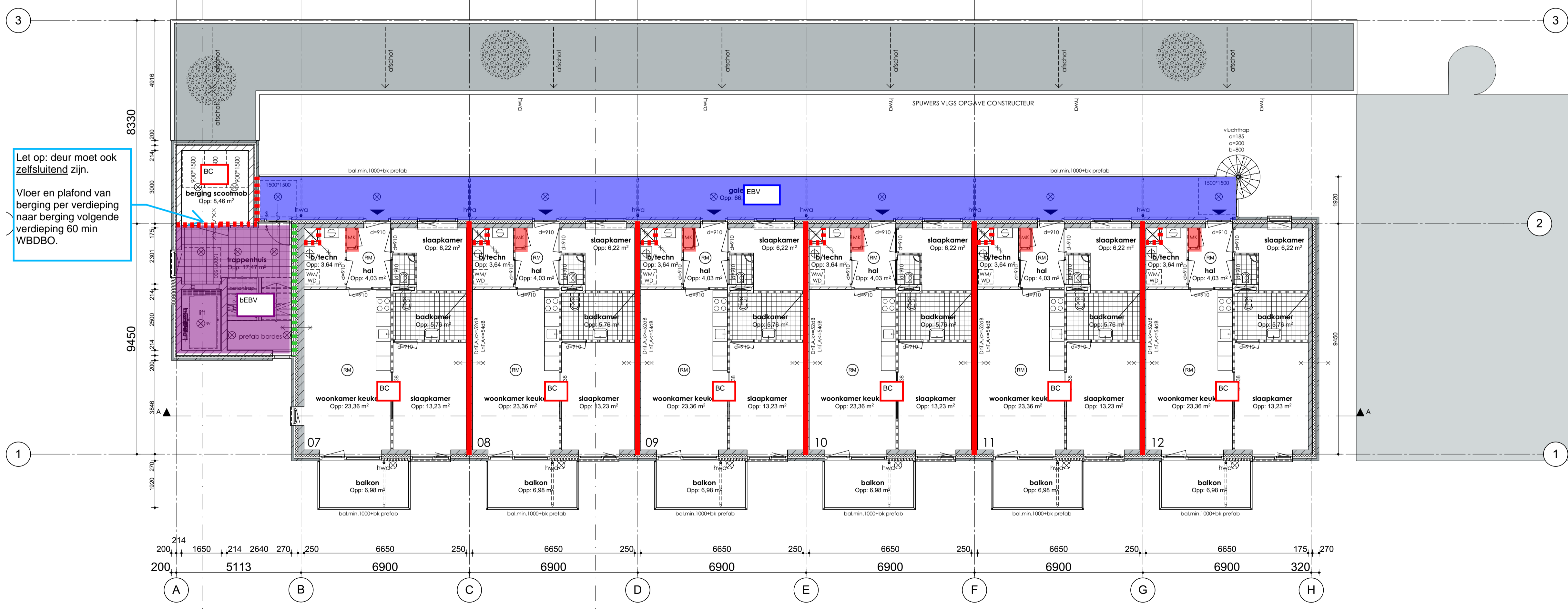
datum: schaal:
05-11-2018 1:100
formaat:
841x594

B | D | G
ARCHITECTEN ALMERE
BDG Architecten Almere
Postbus 1611
1300 BP Almere

telefoon: 036 533 33 82
e-mail: info@bdgalmere.nl
internet: www.bdgalmere.nl



2e verdieping



1e verdieping

BRANDSCENARIO'S

Naam	Brand	Opening	Positie	Rechts	Omhoog	Terug	Hoek	Versie	kW/m2	Commentaar
1	BC1	BC1_O2	Linksboven	0,00	0,55	0,00	0,0	6068_2016	8,4	Ok
2	BC1	BC1_O2	Middenboven	0,00	0,55	0,00	0,0	6068_2016	12,2	Ok
3	BC1	BC1_O2	Rechtsboven	0,00	0,55	0,00	0,0	6068_2016	7,2	Ok

Resultaten en invoergegevens brandoverslagberekeningen conform NEN 6068 (Pintegraal)

Projectnr : 20171655 Bestand : \\10.242.1.85\Data\NG\Projecten en Kennis\Projecten\Nieman\2017\20171655\05-Brandveiligheid\05.01 Brandoverslagberekeningen\180518 BO berek [AST]\180518 Vlotlaan tussenwoning.NPR

Project : Vlotlaan Bestandsdatum : 18-5-2018 11:32:06

Variant : tussenwoning Print datum : 18-5-2018 11:46:13

BRANDRUIMTEN

Naam	Breed	Diep	Hoog	Gereduceerd	Nivo	Industriemodel	WBDBO	Plafond	Samen	Blok
BC1	0,00	0,00	2,74	Ja	0,00		60	0,26		BC1_G1 BC1_G2 BC1_G3 BC1_G4

GEVELS

Naam	LO_x	LO_y	RO_x	RO_y	Hoogte	Hoek	Omhoog	Wanddikte
BC1_G1	1,63	,88	8,28	,88	3,00	90,00	,00	,000
BC1_G2	8,28	,88	8,28	9,98	3,00	90,00	,00	,000
BC1_G3	8,28	9,98	1,63	9,98	3,00	90,00	,00	,000
BC1_G4	1,63	9,98	1,63	,88	3,00	90,00	,00	,000

OPENINGEN

Naam	Rechts	Omhoog	Breedte	Hoogte	Brandwerend	Balkon/Overstek	Opgaand/type	Gevel(s)	Brandruimte
BC1_O1_O1	,64	,06	2,52	2,45	,00	2,27	Opgaand	BC1_G1	BC1
BC1_O2	4,36	,06	1,65	2,45	,00	,00	Opgaand	BC1_G1	BC1
BC1_O3	,35	,93	1,64	1,57	,00	1,92	Opgaand	BC1_G3	BC1
BC1_O4	3,10	,06	1,08	2,68	,00	1,92	Opgaand	BC1_G3	BC1

180518 Vlotlaan tussenwoning_0001.jpg

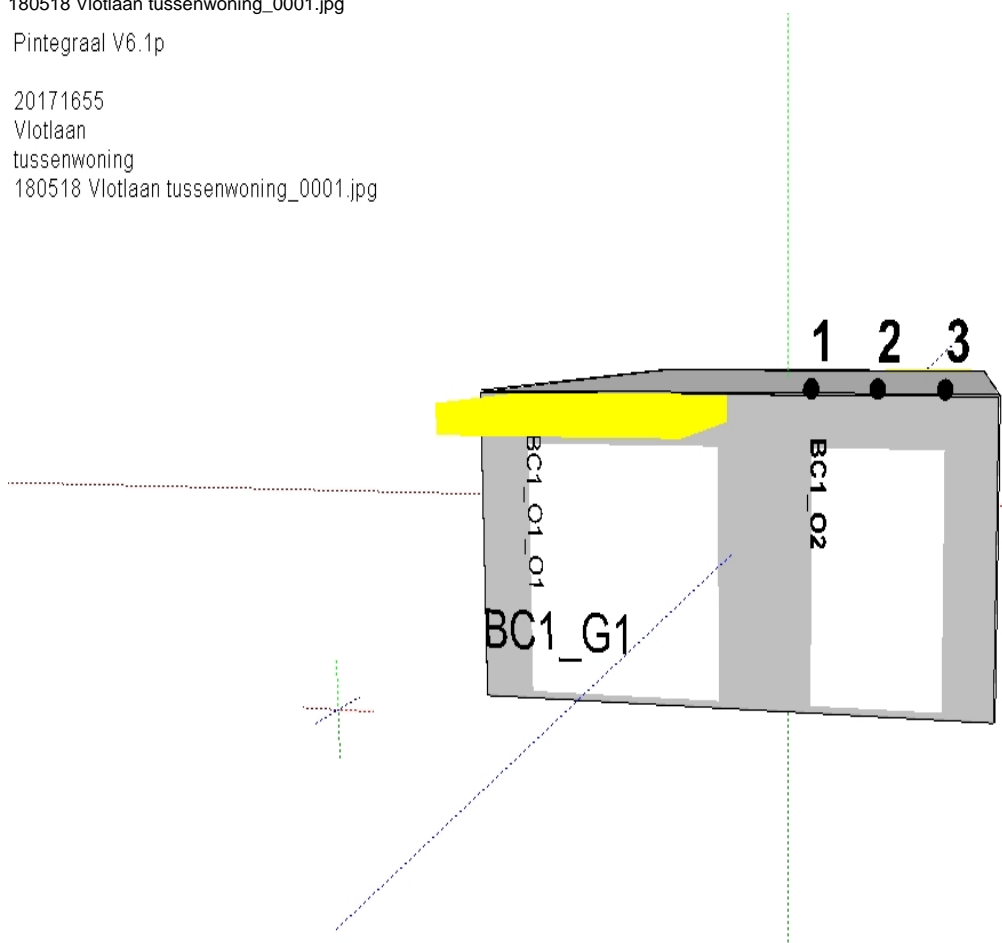
Pintegraal V6.1p

20171655

Vlotlaan

tussenwoning

180518 Vlotlaan tussenwoning_0001.jpg



180518 Vlotlaan tussenwoning_0002.jpg

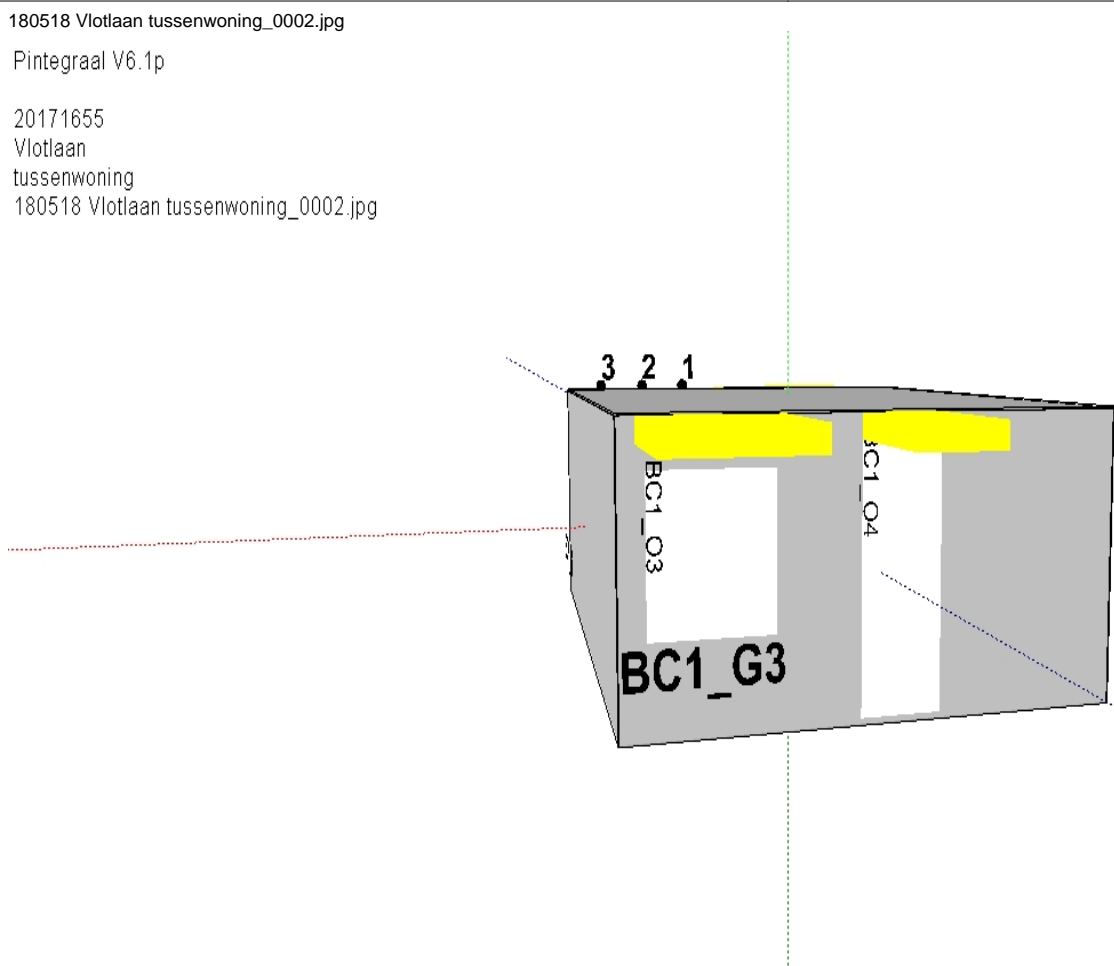
Pintegraal V6.1p

20171655

Vlotlaan

tussenwoning

180518 Vlotlaan tussenwoning_0002.jpg



180518 Vlotlaan tussenwoning_0003.jpg

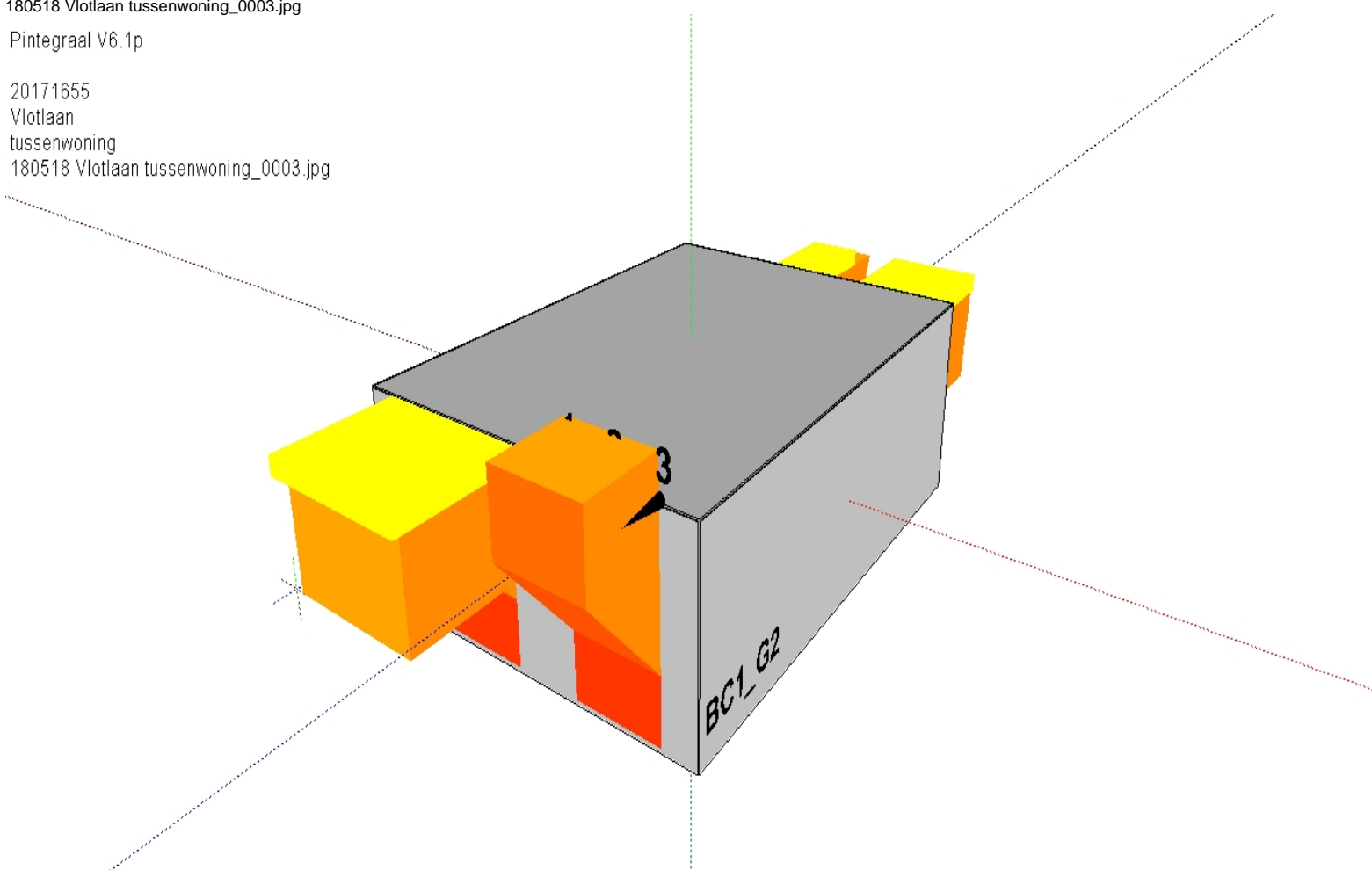
Pintegraal V6.1p

20171655

Vlotlaan

tussenwoning

180518 Vlotlaan tussenwoning_0003.jpg



BRANDSCENARIO'S

Naam	Brand	Opening	Positie	Rechts	Omhoog	Terug	Hoek	Versie	kW/m2	Commentaar
1	BC1	BC1_O2	Linksboven	0,00	0,55	0,00	0,0	6068_2016	9,6	Ok
2	BC1	BC1_O2	Middenboven	0,00	0,55	0,00	0,0	6068_2016	14,1	Ok
3	BC1	BC1_O2	Rechtsboven	0,00	0,55	0,00	0,0	6068_2016	8,4	Ok
4	BC1	BC1_O3	Linksboven	0,00	1,43	0,00	0,0	6068_2016	2,3	Ok
5	BC1	BC1_O3	Middenboven	0,00	1,43	0,00	0,0	6068_2016	2,9	Ok
6	BC1	BC1_O3	Rechtsboven	0,00	1,43	0,00	0,0	6068_2016	2,4	Ok

Resultaten en invoergegevens brandoverslagberekeningen conform NEN 6068 (Pintegraal)

Projectnr : 20171655 Bestand : \\10.242.1.85\Data\NG\Projecten en Kennis\Projecten\Nieman\2017\20171655\05-Brandveiligheid\05.01 Brandoverslagberekeningen\180518 BO berek [ASTJ]180518 Vlotlaan hoekwoning.NPR

Project : Vlotlaan Bestandsdatum : 18-5-2018 11:38:46

Variant : hoekwoning Print datum : 18-5-2018 11:49:03

BRANDRUIMTEN

Naam	Breed	Diep	Hoog	Gereduceerd	Nivo	Industriemodel	WBDBO	Plafond	Samen	Blok
BC1	0,00	0,00	2,74	Ja	0,00		60	0,26		BC1_G1 BC1_G2 BC1_G3 BC1_G4

GEVELS

Naam	LO_x	LO_y	RO_x	RO_y	Hoogte	Hoek	Omhoog	Wanddikte
BC1_G1	1,63	,88	8,28	,88	3,00	90,00	,00	,000
BC1_G2	8,28	,88	8,28	9,98	3,00	90,00	,00	,000
BC1_G3	8,28	9,98	1,63	9,98	3,00	90,00	,00	,000
BC1_G4	1,63	9,98	1,63	,88	3,00	90,00	,00	,000

OPENINGEN

Naam	Rechts	Omhoog	Breedte	Hoogte	Brandwerend	Balkon/Overstek	Opgaand/type	Gevel(s)	Brandruimte
BC1_O1_O1	,64	,06	2,52	2,45	,00	2,27	Opgaand	BC1_G1	BC1
BC1_O2	4,36	,06	1,65	2,45	,00	,00	Opgaand	BC1_G1	BC1
BC1_O3	1,23	,93	,88	1,57	,00	,00	Opgaand	BC1_G3	BC1
BC1_O4	3,10	,06	1,08	2,68	,00	1,92	Opgaand	BC1_G3	BC1

180518 Vlotlaan hoekwoning_0001.jpg

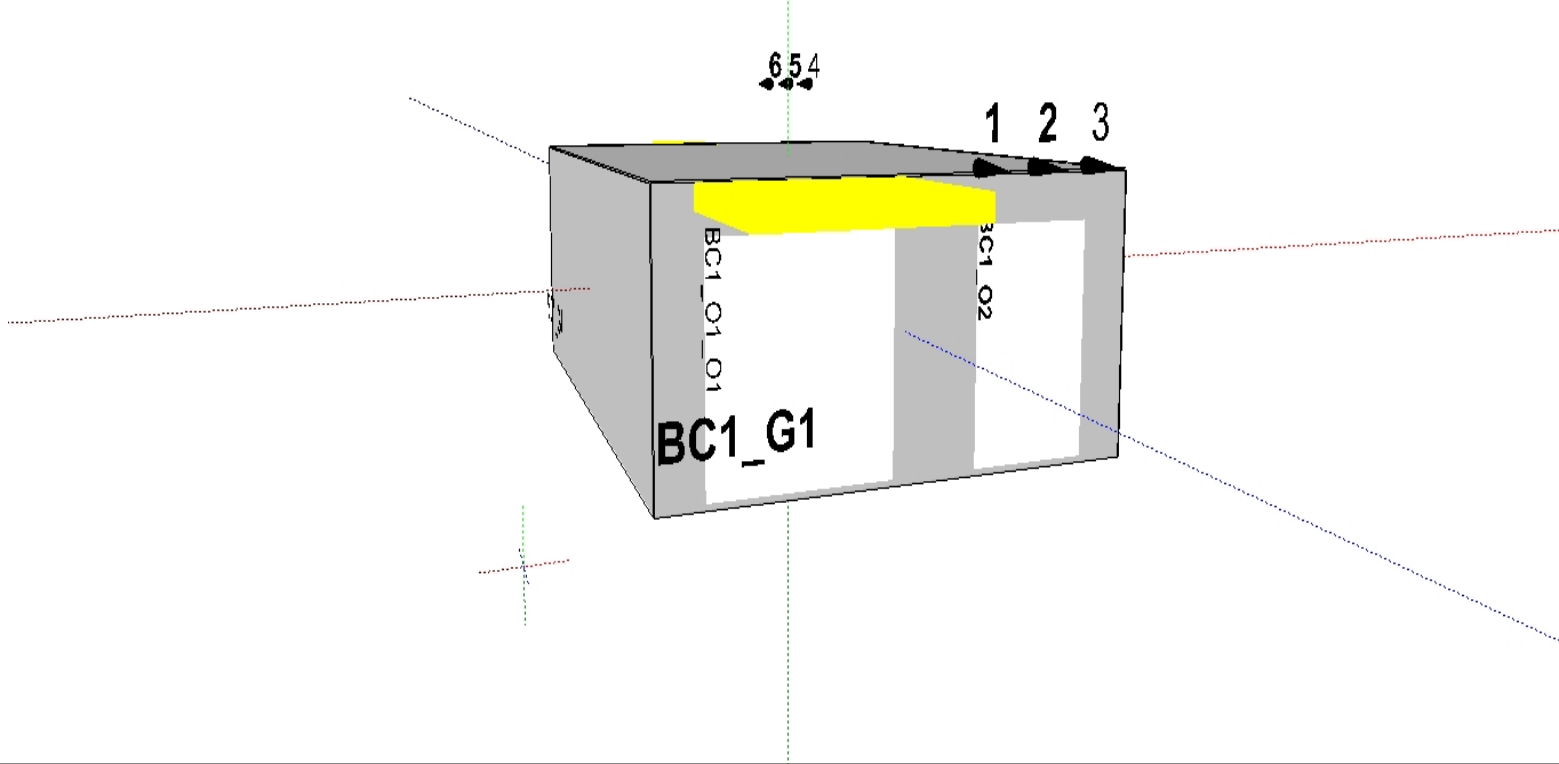
Pintegraal V6.1p

20171655

Vlotlaan

hoekwoning

180518 Vlotlaan hoekwoning_0001.jpg



180518 Vlotlaan hoekwoning_0002.jpg

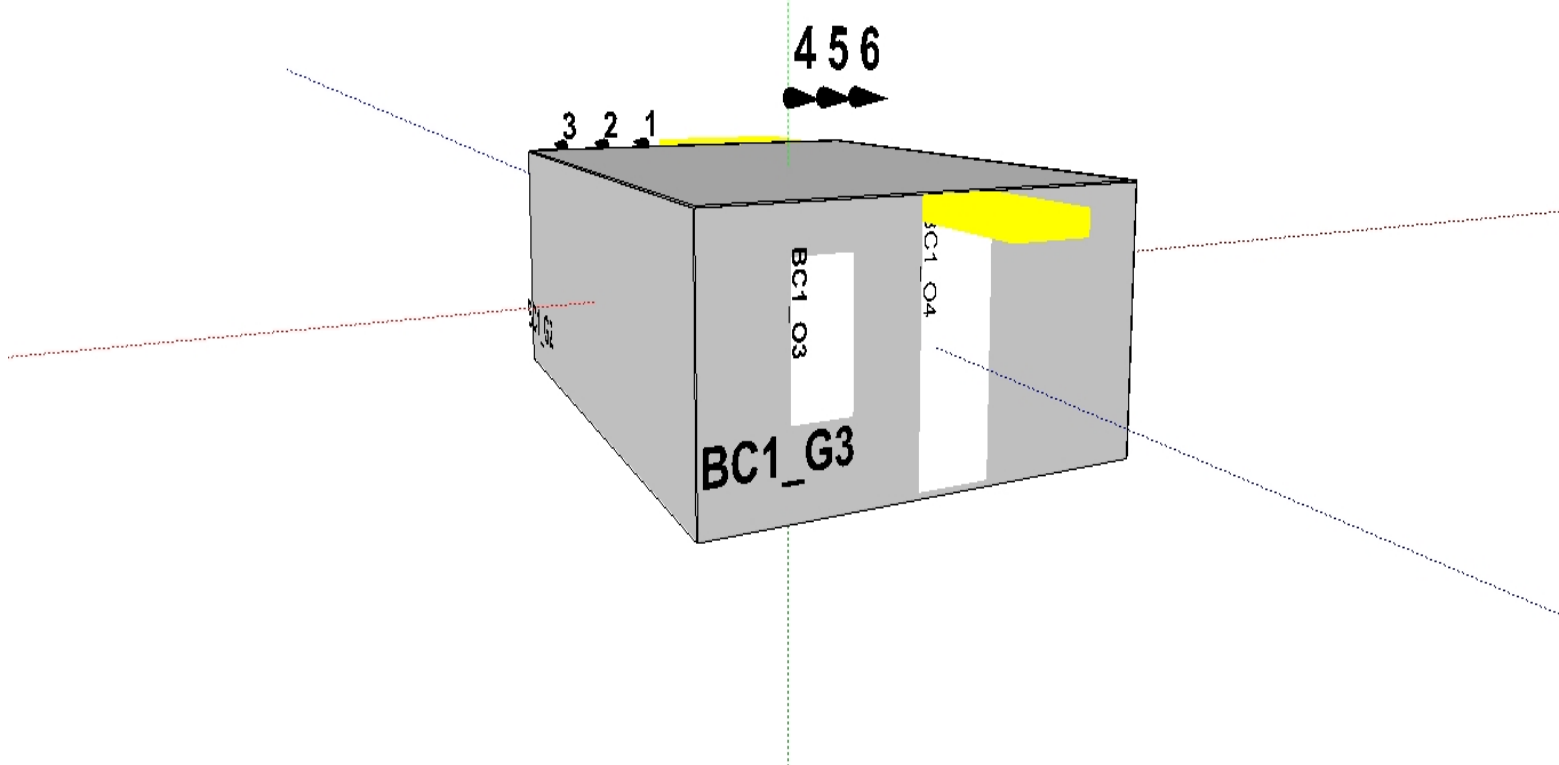
Pintegraal V6.1p

20171655

Vlotlaan

hoekwoning

180518 Vlotlaan hoekwoning_0002.jpg



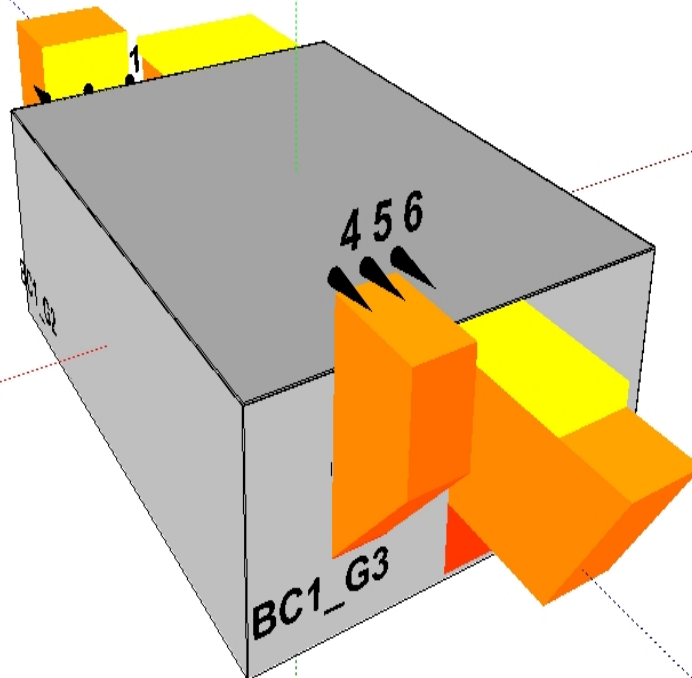
180518 Vlotlaan hoekwoning_0003.jpg

Pintegraal V6.1p

20171655

Vlotlaan
hoekwoning

180518 Vlotlaan hoekwoning_0003.jpg





RAADGEVENDE INGENIEURS

Nieman

Bouwfysica, -techniek en -regelgeving

Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.

Vestiging Utrecht

Atoomweg 400
Postbus 40217
3504 AA Utrecht
T 030-241 34 27

Vestiging Zwolle

Dr. Van Lookeren -
Campagneweg 16
Postbus 40147
8004 DC Zwolle
T 038-467 00 30



NI LID
INGENIEURS

In 't Hart van de Bouw