

Bezoekadres:

De Waal 18

5684 PH Best

Postadres:

Hoofdweg 76

3067 GH ROTTERDAM

T +31 (0)88-5152505

E info@cauberg Huygen.nl

W <http://www.cauberg Huygen.nl>

K.V.K. 58792562

5.1.1.d

**Duivendrechtsekade 50 te Amsterdam;
beoordeling bouwfysische, brandveiligheids- en akoestische aspecten**

Datum 15 december 2023
Referentie 10284-58460-05

Referentie 10284-58460-05
Rapporttitel Duivendrechtsekade 50 te Amsterdam;
beoordeling bouwfysische, brandveiligheids- en akoestische aspecten

Datum 15 december 2023

Opdrachtgever BLVG
Koningslaan 52
1075 AE AMSTERDAM
Contactpersoon De heer R. Boeren

Behandeld door De heer ir. 5.1.1.d
Mevrouw ir. 5.1.1.d
Cauberg Huygen B.V.
Bezoekadres
De Waal 18
5684 PH Best
Postadres
Hoofdweg 76
3067 GH ROTTERDAM
Telefoon 088-5152505

Inhoudsopgave

1	Samenvatting	6
2	Inleiding	8
3	Daglicht	10
3.1	Eisen	10
3.2	Uitgangspunten	10
3.3	Berekeningen	11
3.4	Conclusie	11
4	(Spui)ventilatie van de woningen, commerciële en overige ruimten	12
4.1	Eisen	12
4.2	Uitgangspunten	12
4.3	Berekeningen	12
4.4	Conclusie	14
5	Thermische isolatie	15
5.1	Eisen	15
5.2	Uitgangspunten	15
5.3	Berekeningen en beoordelingen	15
5.4	Conclusie	16
6	Energieprestatie BENG - Bijna energieneutraal Gebouw	17
6.1	Eisen	17
6.2	Uitgangspunten	17
6.3	Berekeningsresultaten	18
6.4	Conclusie	18
7	Milieu Prestatie Gebouwen	19
7.1	Eisen Bouwbesluit	19
7.2	Uitgangspunten	19
7.3	Resultaten	19
7.4	Conclusie	19
8	Brandveiligheid	20
8.1	Brandcompartimentering	20
8.2	Vluchten	22
8.3	Sterkte bij brand	25
8.4	Materiaalafwerking	26
8.5	Brandveiligheidsinstallaties en brandweerinzet	28

9	Brandoverslag	34
9.1	Eisen	34
9.2	Berekeningsmethodiek	34
9.3	Uitgangspunten berekeningen	34
9.4	Beschouwde brandoverslagrisico's	34
9.5	Rekenresultaten	35
9.6	Brandwerende voorzieningen	36
10	Geluidwering van de gevel	37
10.1	Uitgangspunten	37
10.2	Geluidwering van de gevel	37
10.3	Geluidwerende voorzieningen	40
10.4	Omschrijving van de toe te passen materialen c.q. constructies	41
11	Geluidwering intern	43
11.1	Eisen	43
11.2	Opbouw functie scheidende constructies	43
11.3	Vloerconstructies	45
11.4	Aansluitingen aan woningscheidende constructies	46
11.5	Scheidingsconstructie binnen de woningen	48
11.6	Geluidisolatie tussen woonfunctie en gemeenschappelijke verkeersruimte	49
11.7	Overige aspecten – stalen spiltrap	50
12	Geluidabsorptie gemeenschappelijke verkeersruimten	51
12.1	Eisen	51
12.2	Toe te passen geluidsabsorberende voorzieningen	51
12.3	Berekeningsresultaten en conclusies	52
13	Geluid van installaties	54
13.1	Eisen	54
13.2	Leidingschachten	54
13.3	Ventilatie- en verwarmingssysteem in de eigen woning	59
13.4	Luchtbehandelingsinstallatie en installatie ten behoeve van de warmteopwekking	61
13.5	Luchtbehandelingsinstallatie en installatie ten behoeve van de warmteopwekking	62

Bijlagen

Bijlage I	Daglichttoetreding	Bijlage I-1	Daglichtberekeningen woningen
Bijlage II	Ventilatie	Bijlage II-1	Basisventilatie woningen
		Bijlage II-2	Spuiventilatie woningen
		Bijlage II-3	Ventilatie overige en algemene ruimten
Bijlage III	Thermische schil	Bijlage III-1	Thermische schil
		Bijlage III-2	Berekening R_c - en U-waarden
Bijlage IV	BENG-berekening	Bijlage IV-1	Overzicht uitgangspunten BENG-berekening
		Bijlage IV-2	BENG-berekening woongebouw
		Bijlage IV-3	BENG berekening bedrijfsruimte
Bijlage V	MPG-berekening	Bijlage V-1	MPG-berekening
Bijlage VI	Brandveiligheid	Bijlage VI-1	Brandveiligheid
		Bijlage VI-2	Brandoverslagberekeningen
Bijlage VII	Geluidwering gevel	Bijlage VII-1	Geluidbelastingen
		Bijlage VII-2	Berekeningen geluidwering van de gevel
Bijlage VIII	Intern geluid	Bijlage VIII-1	Stadwerkmethode
Bijlage IX	Nagalmtijd	Bijlage IX-1	Nagalmberekeningen

1 Samenvatting

Door Cauberg Huygen is in opdracht van BLVG het ontwerp voor het plan Duivendrechtsekade 50 te Amsterdam ten behoeve van de aanvraag van de omgevingsvergunning getoetst aan eisen voor nieuwbouw uit het Bouwbesluit 2012. In onderstaande tabel zijn voor de in deze rapportage behandelde onderwerpen, de conclusie van de beoordeling en indien van toepassing, opmerkingen, bijzonderheden of aandachtspunten gegeven.

Tabel 1.1: Samenvatting uitgevoerde beoordelingen en toetsingen

Toetsing Bouwbesluit aspecten			
Onderdeel:	Hoofdstuk	Conclusie	Opmerkingen / aandachtspunten
Daglichttoetreding	Hfs 3	Voldoet	In verschillende woningen is een rekenkundige reductie van verblijfsgebied (krijtstreepmethode) toegepast.
Luchtverversing van woningen, commerciële ruimten en overige ruimten	Hfs 4	Voldoet	n.v.t.
Thermische isolatie	Hfs 5	Voldoet	n.v.t.
Energieprestatie BENG	Hfs 6	Voldoet	Voor de warmte en koudelevering van het gebouw wordt aangesloten op het warmte/koude net van Eneco. In de BENG berekening zijn de energiefactoren aangehouden zoals deze zijn aangeleverd door Eneco.
Milieu Prestatie Gebouwen MPG	Hfs 7	Voldoet	n.v.t.
Brandveiligheid	Hfs 8	Voldoet	Vanuit een aantal van de woningen moet over een korte afstand via een enkele vluchtroute worden gevlucht. Omdat er via deze vluchtroute enkele woningtoegangsdeuren gepasseerd moeten worden, wordt er een beroep gedaan op het gelijkwaardigheidsbeginsel Er wordt een gelijkwaardige oplossing toegepast met toepassing van terugslagkleppen i.p.v. rookmeldergestuurde brandkleppen ten behoeve van de weerstand tegen rookdoorgang in ventilatiekanalen.
Brandoverslag	Hfs 9	Voldoet	Een aantal ramen dienen brandwerend uitgevoerd te worden om brandoverslag te voorkomen.
Geluidwering van de gevel	Hfs 10	Voldoet	De locatie is geluidbelast. Bepaalde geveldelen dienen voorzien te worden van geluidwerend glas.
Geluidwering intern	Hfs 11	Voldoet	Woningen zonder 'hal' achter de voordeur dienen uitgevoerd te worden met een extra geluidwerende woningtoegangsdeur.
Galm	Hfs 12	Voldoet	In de (besloten) verkeersruimten grenzend aan woningen dient 'extra' geluidabsorberend materiaal aangebracht te worden, vanwege het ontbreken van 'halletjes' achter de voordeur in de woning.
Installatiegeluid	Hfs 13	Voldoet	

Uit de tabel blijkt dat er op een aantal punten wordt afgeweken van de voorschriften uit het Bouwbesluit 2012 (hfs 2 t/m 7) waarbij, met een beroep de gelijkwaardigheidsbepaling (artikel 1.3 Bouwbesluit), gemotiveerd wordt dat dezelfde mate van *veiligheid, bescherming van de gezondheid en bruikbaarheid*, biedt als is beoogd met de in die hoofdstukken gestelde voorschriften.

Geconcludeerd wordt dat, met inachtneming van de in tabel 1.1 benoemde aandachtspunten, het plan voldoet aan de nieuwbouweisen uit het Bouwbesluit 2012. In de hierna volgende hoofdstukken zijn voor de verschillende onderdelen de eisen, de uitgangspunten, de berekeningen en de eventuele aandachtspunten in meer detail behandeld.

5.1.1.d

Mevrouw ir. 5.1.1.d
Senior adviseur

2 Inleiding

In opdracht van BLVG is door Cauberg Huygen het ontwerp voor het plan Duivendrechtsekade 50 te Amsterdam ten behoeve van de aanvraag van de omgevingsvergunning getoetst aan eisen voor nieuwbouw uit het Bouwbesluit 2012 (publicatiedatum: 7 september 2023), met betrekking tot onderstaande aspecten:

- daglichttoetreding;
- luchtverversing van woningen, commerciële ruimten en overige ruimten;
- energieprestatie en thermische isolatie;
- milieuprestatie;
- brandveiligheid;
- geluidwerende voorzieningen ten gevolge van buitengeluid;
- interne geluidisolatie, installatiegeluid en nagalm.

Projectomschrijving

Het plan aan de Duivendrechtsekade 50 in Amsterdam omvat in totaal 102 appartementen in verschillende typen. Het betreffen huurwoningen met campuscontracten (tijdelijke huur). Op de begane grond worden er naast zes loftwoningen ook een bedrijfsruimte (kantoorfunctie) en een dubbellaagse fietsenstalling gerealiseerd. Op het dak van de eerste verdieping wordt daarnaast een gemeenschappelijke buitenruimte voor de bewoners ontwikkeld. In onderstaande afbeelding is het aanzicht van de oostgevel van het plan weergegeven.



Figuur 2.1: Gevelimpressie Duivendrechtsekade 50

Indeling gebruiksfuncties

Bij de beoordeling is uitgegaan van onderstaande indeling in gebruiksfuncties.

Tabel 2.1: Aanwezige gebruiksfuncties in het plan

Bouwdeel	Gebruiksfunctie	Bezetting
Woningen	Woonfunctie	n.v.t.
Bedrijfsruimte op de begane grond	Kantoorfunctie	max. 37 personen
Fietsenstalling op de begane grond en eerste verdieping	Overige gebruiksfunctie	minder dan 1 persoon per 30 m ²

Uitgangspunten

- De uitgangspunten voor deze toetsing is het ontwerp van HFB Architectuur, zoals vastgelegd in tekeningen gedateerd op 15-12-2023.
- Met betrekking tot de indeling van het gebouw in gebruiksfuncties en de oppervlaktegegevens (van onder andere gebruiksfuncties (GBO), verblijfsruimten en verblijfsgebieden) verwijzen wij naar de tekeningen van de architect.
- Het project omvat 102 appartementen in diverse typen. In deze rapportage zijn enkel de maatgevende appartementen beoordeeld wat betreft oppervlakten, daglichttoetreding, luchtverversing, brandoverslag en geluidwering van de gevel.
- Het toepassen van andere dan in deze rapportage genoemde producten, constructies en materialen is toegestaan, mits aangetoond kan worden dat deze minimaal gelijkwaardig presteren aan hetgeen in deze rapportage is genoemd. Dit dient door middel van een meetrapport te worden aangetoond.

3 Daglicht

3.1 Eisen

In artikel 3.74 en 3.75 van het Bouwbesluit worden voor verblijfsruimten en verblijfsgebieden van woon- en kantoorfuncties eisen gesteld voor de daglichttoetreding. In onderstaande tabel zijn de voor dit plan relevante eisen weergegeven.

Tabel 3.1: Bouwbesluiteisen daglicht

Gebruiksfunctie	Eis verblijfsgebied [%] ¹	Eis verblijfsruimte [m ²] ²
Woonfunctie	10	0,5
Kantoorfunctie	2,5	0,5

¹ Een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte in m² waarvan de getalswaarde niet kleiner is dan de getalswaarde van het in deze kolom aangegeven deel van de vloeroppervlakte in m² van dat verblijfsgebied.

² Een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte die niet kleiner is dan de in deze kolom gegeven oppervlakte.

Tevens geldt voor woonfuncties dat, conform artikel 4.2 van het Bouwbesluit 2012, ten minste 55% van de gebruiksooppervlakte van de woonfunctie verblijfsgebied dient te zijn en dat de woonfunctie minimaal 18,0 m² vloeroppervlakte aan niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied dient te hebben. Volgens artikel 4.3 geldt dat een verblijfsruimte van een woonfunctie minimaal 1,80 m breed en 2,60 m hoog dient te zijn.

3.2 Uitgangspunten

- De berekeningen zijn uitgevoerd conform NEN 2057.
- De volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte in m² (A_{eq}) is een grootheid die als maat voor de daglichttoetreding wordt gebruikt. Dit equivalent daglichtoppervlakte wordt bepaald door het aanwezige glasoppervlak te corrigeren voor aanwezige belemmeringen, zoals tegenover gelegen gebouwen en overstekken. Hierbij wordt alleen het glasoppervlak dat zich boven 0,6 m van het vloerniveau van de ruimte aanwezig is meegeteld. Dit betekent dat een klein raam zonder belemmeringen tot een gelijk A_{eq} kan leiden als een groot raam met veel belemmeringen.
- Alle plandelen liggen op één perceel en kunnen een belemmering vormen voor elkaars daglichttoetreding. Belemmeringen buiten het perceel worden niet meegenomen bij de beoordeling van de daglichttoetreding.
- Voor de aan de patio gelegen woningen geldt dat de aanwezige gevelopeningen op een afstand van minimaal 2 meter van de perceelgrens zijn gelegen. Conform lid 2 van artikel 3.75 uit het Bouwbesluit zijn deze gevelopeningen meegenomen in de daglichtberekeningen.
- De daglichttoetreding van de kantoorfuncties zijn niet getoetst. Door de hoeveelheid glasoppervlak in de gevel en het ontbreken van een interne plattegrond ligt het in de lijn der verwachting dat de kantoorfuncties voldoen aan de gestelde eisen.

3.3 Berekeningen

In bijlage I-1 zijn de daglichtberekeningen opgenomen.

- In de bijlage is aangegeven welke woningen berekend zijn en voor welke woningen deze berekende woningen maatgevend zijn. De conclusies die gelden voor de 'berekende' woningen gelden eveneens voor de woningen waarvoor die berekende woningen maatgevend zijn.
- De conclusie die volgt uit de daglichtberekeningen is weergegeven. Hierbij is in de kolom 'beoordeling' aangegeven of de woning voldoet ("voldoet"), de woning voldoet met een rekenkundige reductie van verblijfsgebied middels de krijtstreepmethode ("reductie VG") of dat de woning niet voldoet.
- Indien de woning voldoet met een reductie van verblijfsgebied dan is in de kolom "A_{na reductie}" af te lezen hoeveel m² verblijfsgebied maximaal gerealiseerd kan worden.

3.4 Conclusie

Uit de berekeningen als gepresenteerd bijlage I-1 blijkt, dat in alle woningen aan de gestelde daglichteisen uit het Bouwbesluit wordt voldaan. Uit de berekeningen blijkt tevens dat er in enkele gevallen rekenkundige reducties van verblijfsgebieden ('krijtstreepmethode') nodig zijn om aan de daglichteisen te voldoen. Uit de berekeningen blijkt ook dat ook met de benodigde rekenkundige reducties van verblijfsgebied, wordt voldaan aan artikel 4.2, lid 2 (minimaal 55% van GBO is verblijfsgebied).

4 (Spui)ventilatie van de woningen, commerciële en overige ruimten

4.1 Eisen

In artikel 3.29 en 3.32 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de minimale ventilatie van woonfuncties, kantoorfuncties en overige ruimten. In afdeling 3.7 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de voorzieningen en capaciteit voor spuiventilatie van woonfuncties. In onderstaande tabel zijn de voor dit plan relevante eisen weergegeven.

Tabel 4.1: Bouwbesluiteisen basisventilatie en spuiventilatie

Ruimte / functie	Eis luchtverversing (basisventilatie)			Eis spuiventilatie
	Per m ² vloeroppervlakte- [dm ³ /s per m ²]	Per persoon [dm ³ /s]	Per ruimte [dm ³ /s]	Per m ² vloeroppervlakte [dm ³ /s per m ²]
VG, woonfunctie	≥ 0,9	-	≥ 7,0	≥ 6,0
VR, woonfunctie	≥ 0,7	-	≥ 7,0	≥ 3,0
VG/VR, kantoorfunctie	-	≥ 6,5	-	-
Toiletruimte	-	-	≥ 7,0	-
Badruimte	-	-	≥ 14,0	-
VG/VR met opstelplaats kooktoestel	-	-	≥ 21,0	-
Gemeenschappelijke verkeersruimte ¹	≥ 0,5	-	-	-
Liftschacht ¹	≥ 3,2	-	-	-

Toelichting afkortingen: VG is een verblijfsgebied; VR is een verblijfsruimte.

¹ Ventilatievoorziening mag niet afsluitbaar zijn.

² Met een vloeroppervlakte van meer dan 1,5 m².

4.2 Uitgangspunten

De ventilatieberekeningen voor de maatgevende woningen (basisventilatie en spuiventilatie) en voor de algemene en overige ruimten en de commerciële ruimten (basisventilatie) zijn uitgevoerd conform NEN 1087.

4.3 Berekeningen

4.3.1 Woningen

Basisventilatie

De woningen zullen worden voorzien van collectief gebalanceerde ventilatiesysteem (CERA systeem). Dat wil zeggen dat zowel de toe- als de afvoer van ventilatielucht, mechanisch zal plaatsvinden, via een systeem van ventilatiekanalen, inblaas- en afvoerventielen en een centrale luchtbehandelingskast met warmteterugwinning op het dak. Elke woning wordt voorzien van een individueel regelbare VAV-unit boven het plafond van de badkamer.

In bijlage II-1 zijn de berekeningen van de basisventilatie (ventilatiebalansen) voor de maatgevende woningen opgenomen. In deze bijlage is ook aangegeven voor welke woningen de berekende woningen maatgevend zijn. De resultaten en conclusies die gelden voor de 'berekende' woningen gelden eveneens voor de woningen waarvoor die berekende woningen maatgevend zijn.

Spuiventilatie

In bijlage II-2 zijn de benodigde en gerealiseerde spuiventilatiestromen berekend voor de verschillende maatgevende woningtypen. In de berekening is ervan uitgegaan dat de te openen ramen maximaal te openen zijn (90°) en niet slechts onder een bepaalde hoek. In de bijlage II-2 is eveneens aangegeven voor welke woningen de maatgevende woningen representatief zijn. Uit de berekeningen als opgenomen in bijlage II-2 blijkt dat alle woningen, met de op de tekeningen aangegeven te openen ramen, aan de spuiventilatie eisen voldoen.

4.3.2 Ventilatie overige en algemene ruimten

In bijlage II-3 is een overzicht weergegeven met de ventilatiedebieten van de gemeenschappelijke verkeersruimtes, trappenhuisen, liftschachten en overige algemene ruimtes. De ventilatievoorziening welke benodigd is volgens het Bouwbesluit mag niet afsluitbaar zijn. De volledig inpandig gelegen ruimtes zullen volledig mechanisch geventileerd moeten worden (toe- en afvoer). De deuren in de corridors, die ten behoeve van de rooksluizen benodigd zijn, zullen in het dagelijks gebruik op kleefmagneten open staan ten behoeve van ventilatie van de volledige corridor. De installateur dient in een later stadium een nadere uitwerking van de benodigde ventilatievoorzieningen op te geven.

Voor fietsenstallingen, bergingen zijn in het Bouwbesluit geen eisen gesteld, derhalve hoeft hier strikt genomen geen ventilatie aanwezig te zijn. Vanuit comfort oogpunt wordt wel aanbevolen om de ruimtes met circa $1 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$ te ventileren. Hiertoe is een opgave van de geadviseerde debieten in bijlage II-3 gedaan. Uitgangspunt is een ventilatieconcept op basis van natuurlijk toevoer en mechanische afvoer.

Ook de gemeenschappelijke wasruimte op de 1^e verdieping wordt voorzien van ventilatie, hiervoor zijn geen eisen opgenomen in het Bouwbesluit. Voor de het geadviseerde ventilatiedebiet wordt verwezen naar de stukken van de installatieadviseur. In de definitieve ontwerpfasen zullen de benodigde voorzieningen verder worden uitgewerkt.

4.3.3 Ventilatie commerciële ruimte

De bedrijfsruimte zal worden aangesloten op het collectieve ventilatiesysteem wat ook gebruikt wordt voor de woningen. Dat wil zeggen dat zowel de toe- als de afvoer van ventilatielucht, mechanisch zal plaatsvinden, via een systeem van ventilatiekanalen, inblaas- en afvoerventielen en een centrale luchtbehandelingskast met warmteterugwinning op het dak. Middels VAV kleppen zal de ventilatie getrapd regelbaar zijn zodat aan de eisen ten aanzien van de regelbaarheid wordt voldaan.

Uit artikel 3.29 van het Bouwbesluit volgt dat voor 'kantoorfuncties' de ventilatie is afhankelijk van het aantal personen in de ruimte en bedraagt deze $6,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ per persoon. Uitgaand van maximaal 74 personen in de ruimte (zie ook tabel 1.1) dient het ventilatiedebiet ten minste $241 \text{ dm}^3/\text{s}$ te bedragen. Wanneer de definitief bepaalde bezetting lager blijkt, kan het te realiseren debiet hier nader op afgestemd worden. Vanuit comfort oogpunt is het toegestaan hogere debieten toe te passen.

De installateur zal in een later stadium het gekozen ventilatiesysteem nader uitwerken. Door een juiste selectie van de toe- en afvoerroosters zal in de verblijfszone worden voldaan aan een kleinere luchtstroomsnelheid dan $0,2 \text{ m/s}$.

4.4 Conclusie

Met de in dit hoofdstuk beschreven voorzieningen voor de basisventilatie wordt aan de gestelde eisen voor luchtverversing uit het Bouwbesluit voldaan. Tevens wordt geconcludeerd dat alle woningen voldoen aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen met betrekking tot spuiventilatie.

5 Thermische isolatie

5.1 Eisen

Artikel 5.3 van het Bouwbesluit stelt eisen aan de thermische isolatie tussen een verblijfsruimte, een toiletruimte of een badruimte met buitenlucht, kruipruimte, grond, water of een onverwarmde ruimte binnen de thermische schil.

Tabel 5.1: Eisen thermische isolatie Bouwbesluit

Ruimte binnen de thermische schil	Grenzend aan	Minimale warmteweerstand conform Bouwbesluit R_c [m^2K/W] ¹	Minimale warmtedoorgangs-coëfficiënt conform Bouwbesluit U [W/m^2K] ^{1 en 2}
VG/TR/BR, woonfunctie, kantoorfunctie	Buitenlucht (verticaal)	$\geq 4,7$	$\leq 1,65$
VG/TR/BR, woonfunctie, kantoorfunctie	Buitenlucht (horizontaal)	$\geq 6,3$	$\leq 1,65$
VG/TR/BR, woonfunctie, kantoorfunctie	Kruipruimte	$\geq 3,7$	$\leq 1,65$
VG/TR/BR, woonfunctie, kantoorfunctie	Grond of water	$\geq 3,7$	$\leq 1,65$
VG/TR/BR, woonfunctie, kantoorfunctie	Onverwarmde ruimte	$\geq 4,7$	$\leq 1,65$

¹ Een oppervlakte ter grootte van 2% van het gebruiksoppervlak is vrijgesteld van deze eis. Hieronder vallen onder andere ventilatieroosters, brievenbussen en hang- en sluitwerk.

² Dit is een gemiddelde waarde waarbij de afzonderlijk onderdelen ten hoogste 2,2 W/m^2K mogen zijn. Toelichting afkortingen: VG is een verblijfsgebied; TR is een toiletruimte; BR is een badruimte.

5.2 Uitgangspunten

Bovengenoemde eisen uit tabel 5.1 zijn de minimale eisen uit het Bouwbesluit. In bijlage IV-1 'Uitgangspunten BENG-berekeningen' zijn de in het project toegepaste R_c - en U -waardes weergegeven. In bijlage III-1 is op tekeningen de positie van de thermische schil weergegeven.

In onderstaande paragraaf en de bijbehorende bijlages is aangegeven op welke wijze aan de conform de BENG en het Bouwbesluit vereiste R_c - en U -waardes voldaan kan worden. De berekeningen zijn uitgevoerd conform de NTA 8800.

5.3 Berekeningen en beoordelingen

Uitwendige scheidingsconstructies

Met de in bijlagen bijlage IV-1 en bijlage III-1 opgegeven R_c - en U -waardes wordt voldaan aan de genoemde eisen uit het Bouwbesluit. In bijlage III-2 (R_c - en U -waarden) is een overzicht opgenomen van de mogelijke toe te passen constructies met een onderbouwing/berekeningen van R_c - en U -waardes en productinformatie voor de uitwendige scheidingsconstructies. Met de genoemde opbouwen wordt voldaan aan de maatgevende R_c - en U -waardes. Andere opbouwen zijn mogelijk, mits conform de NTA 8800 onderbouwd wordt dat met deze constructies ook de opgegeven R_c - en U -waardes gehaald worden.

Inwendige scheidingsconstructies

Voor de inwendige scheidingsconstructies waarbij de onverwarmde ruimte vrijwel volledig is omsloten door verwarmde ruimtes, zoals de gemeenschappelijke (verkeers)ruimten op de 1^e tot en met 8^e verdieping, mag verwacht worden dat met een ongeïsoleerde inwendige scheidingsconstructie een equivalente warmteweerstand wordt behaald waarmee aan de gestelde eisen uit het Bouwbesluit wordt voldaan.

De entreezone en de gemeenschappelijke verkeersruimte op de begane grond is wel deels gelegen aan externe scheidingsconstructie, waarbij ter plaatse van de entreehal relatief grote glazen puien aanwezig zijn in de buitengevel. Om te voldoen aan de eisen wordt de volgende isolatie aangebracht:

- De dragende binnenwand achter de flatkasten / KPN en Ziggo kasten wordt geïsoleerd met een R_c van $4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- Ook het plafond in de entreehal zal aan de onderzijde worden geïsoleerd met een R_c van $4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- De overige inwendige scheidingsconstructies op de begane grond (de inpandige corridors) worden veelal uitgevoerd in geïsoleerde metalstud wanden.

Met de geïsoleerde wand en plafond in de entreehal en de geïsoleerde metalstud wanden kan worden verondersteld dat een equivalente warmteweerstand ($R_{c,eq}$) van $4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$ wordt behaald. De posities van de inwendige scheidingsconstructies die geïsoleerd dienen te worden zijn opgenomen in bijlage III-1.

Koudebruggen

In artikel 3.22 van het Bouwbesluit wordt gesteld dat voor een scheidingsconstructie waarvoor een warmteweerstand geldt, ofwel bovengenoemde scheidingsconstructies, aan de zijde die grenst aan een verblijfsgebied de factor van temperatuur van de binnenoppervlakte (f-waarde) niet kleiner mag zijn dan 0,65.

De waarde voor de factor van de temperatuur (f-waarde) kan worden uitgedrukt in een minimale binnenoppervlaktetemperatuur. Uitgaande van de genormeerde binnentemperatuur van $18 \text{ }^\circ\text{C}$ en buitentemperatuur van $0 \text{ }^\circ\text{C}$ moet bij een f-waarde $\geq 0,65$ de binnenoppervlaktetemperatuur minimaal $11,7 \text{ }^\circ\text{C}$ zijn. Het glas en de kozijnen blijven hierbij conform het Bouwbesluit buiten beschouwing.

Ter plaatse van constructieonderdelen die doorlopen van binnen naar buiten dient (koudebrug)isolatie te worden aangebracht om te voldoen aan de factor van temperatuur, ofwel om koudebruggen te voorkomen. In basis geldt dat met het aanbrengen van een R_c -waarde van $2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ over een lengte van 0,5 meter vanaf het knooppunt aan de eisen uit het Bouwbesluit kan worden voldaan. Speciale aandacht dient uit te gaan naar de wanden in de fietsenstalling onder de eerste verdiepingsvloer. Deze dragende wanden steken door de isolatie aan de onderzijde van deze vloer en moeten daarom voorzien worden van koudebrugisolatie.

5.4 Conclusie

Met de in dit hoofdstuk genoemde thermische isolatie wordt aan de gestelde eisen uit het Bouwbesluit voldaan.

6 Energieprestatie BENG - Bijna energieneutraal Gebouw

6.1 Eisen

Afdeling 5.1 van het Bouwbesluit geeft eisen voor de energieprestatie van gebouwen.

Een gebruiksfunctie heeft, bepaald volgens actuele NTA 8800, de in tabel 6.1 aangegeven maximum waarden voor energiebehoefte (BENG 1) en primair fossiel energiegebruik (BENG 2) en minimum waarde voor het aandeel hernieuwbare energie (BENG 3).

Tabel 6.1: BENG-eisen

Gebruiksfunctie	BENG-eisen		
	BENG-1 [kWh/m ² ·jr]	BENG-2 [kWh/m ² ·jr]	BENG-3 [%]
woonfunctie in woongebouw ¹	$1 \leq 65$	≤ 50	≥ 40
kantoorfunctie	Indien $A_{is}/A_g \leq 1,8$ BENG-1 ≤ 90	≤ 40	≥ 30

¹ Voor lichte en middelzware grondgebonden woningen ('andere woonfunctie') en woongebouwen is het mogelijk de eis aan BENG-1 voor lichte en gemengde constructies 5 kWh/m² hoger te leggen.

6.2 Uitgangspunten

De BENG berekening is opgesteld conform actuele NTA 8800. Er is gebruik gemaakt van de gevalideerde BENG software Uniec 3, versie 3.2.4.1.

6.2.1 Schematisering

Het gebouw omvat meerdere gebruiksfuncties. Conform actuele NTA 8800 is per gebruiksfunctie een berekening opgesteld. Voor dit project is daarom voor de kantoorfunctie op de begane grond en voor het woongebouw een aparte berekening opgesteld.

6.2.2 Bouwkundige uitgangspunten

De gehanteerde bouwkundige uitgangspunten zijn opgenomen in bijlage IV-1. Onderstaand zijn een aantal specifieke aandachtspunten benoemd.

Thermische schil

De woningen, commerciële ruimte en de algemene verkeersruimtes zijn binnen de thermische schil gelegen. De (fietsen)bergingen zijn buiten de thermische schil gelegen. In bijlage III-1 zijn tekeningen opgenomen waarop de positie, de isolatiewaardes en de zonwerende eigenschappen van de thermische schil is weergegeven. In hoofdstuk 5 is nader toegelicht op welke wijze de isolatiewaardes gerealiseerd kunnen worden.

6.2.3 Installatietechnische uitgangspunten

Uitgangspunt voor dit project is een installatieconcept waarbij er wordt aangesloten op stadswarmte en stadskoude van Eneco ten behoeve van verwarming, warm tapwater en koeling. Er wordt een collectief ventilatiesysteem toegepast met een centrale luchtbehandelingskast met warmteterugwinning op het hoogste dak en individueel regelbare VAV-units in de woningen. Er worden PV-panelen geplaatst op het hoogst gelegen dak. In bijlage IV-1 zijn de gehanteerde uitgangspunten ten aanzien van de installaties uitgebreid omschreven.

6.3 Berekeningsresultaten

In tabel 6.2 zijn de berekeningsresultaten weergegeven. In bijlage IV-2 zijn de BENG-berekeningen opgenomen.

Tabel 6.2: Berekeningsresultaten BENG: woonfunctie

	BENG 1 [kWh/m ² .jr]	BENG 2 [kWh/m ² .jr]	BENG 3 [%]	Benodigde PV-panelen	Beoordeling
Woongebouw					
Resultaat (incl. max PV op het dak)	56,55	45,5	62,2	144 m ² PV	Voldoet

Tabel 6.3: Berekeningsresultaten BENG : niet-woonfuncties

	BENG 1 [kWh/m ² .jr]	BENG 2 [kWh/m ² .jr]	BENG 3 [%]	Benodigde PV-panelen	Beoordeling
Kantoorfunctie					
Eisen	≤ 90	≤ 60	≥ 30		
Resultaten Kantoor	98,01	38,25	66,2	6 m ² PV panelen	Voldoet

6.4 Conclusie

Uit tabel 6.2 blijkt dat met de uitgangspunten zoals opgenomen in de BENG-berekening aan de gestelde eis(en) wordt voldaan.

7 Milieu Prestatie Gebouwen

7.1 Eisen Bouwbesluit

Afdeling 5.2 van het Bouwbesluit vereist, dat het milieueffect van nieuw te bouwen woonfuncties wordt berekend en getoetst. Van de samenstelling van constructieonderdelen van het gebouw dient de uitstoot van broeikasgassen en de uitputting van grondstoffen gekwantificeerd te worden. Deze milieuprestatie van een gebouw (MPG) wordt uitgedrukt in een schaduwprijs per vierkante meter bruto vloeroppervlak per jaar (€/m² BVO·jaar).

Sinds 1 januari 2018 is een grenswaarde voor de MilieuPrestatie Gebouwen (MPG) ingevoerd. De schaduwprijs is op 1 juli 2021 aangescherpt en mag niet hoger zijn dan € 0,80 m² BVO per jaar. Voor kantoren kleiner dan 100 m² GBO of kantoren die deel uit maken van een gebouw met daarin andere functies geldt er geen eis. De kantoorfunctie op de begane grond is daarom ook niet meegenomen in de berekening.

7.2 Uitgangspunten

Het milieueffect dient te worden berekend volgens de geldende. Bepalingsmethode "Milieuprestatie van gebouwen en GWW-werken. Voor de bepaling van de schaduwprijs van een gebouw moeten alle bouwmaterialen, bouwproducten en bouwelementen worden meegerekend. In de Nationale MilieuDatabase zijn de schaduwkosten per eenheid (kg, m³, m² o.i.d.) van bouwmaterialen, bouwproducten en bouwelementen van materialen en producten verzameld.

Voor de berekening van de milieuprestatie van de woningen is gebruik gemaakt van het rekenprogramma GPR Materiaal versie 5.0 van W/E adviseurs. GPR Materiaal maakt gebruik van de Nationale Milieu Database (versie 3.0) met datum 12-12-2023. In de berekening is uitgegaan van de standaard levensduur van woningen van 75 jaar.

Op basis van de tekeningen van de architect en informatie van de opdrachtgever / aannemer zijn de toegepaste hoeveelheden bouwmaterialen in de software ingevoerd.

7.3 Resultaten

De MPG-berekening is opgenomen in bijlage V-1. In de onderstaande tabel zijn de berekeningsresultaten weergegeven.

Tabel 7.1: Berekeningsresultaten MPG

Berekend bouwdeel	Eis schaduwprijs [euro · m2 BVO per jaar]	Berekende schaduwprijs [euro · m2 BVO per jaar]	Conclusie
Woongebouw	€ 0,80	€ 0,74	Voldoet

7.4 Conclusie

Uit tabel 7.1 blijkt dat het plan, met de daarin toegepaste materialen, bouwproducten en bouwelementen, voldoet aan de vastgestelde MPG-grenswaarde (maximale schaduwprijs in euro m² BVO per jaar.)

8 Brandveiligheid

In dit hoofdstuk worden alle voorschriften uit het Bouwbesluit 2012 (7 september 2023) in combinatie met de Regeling Bouwbesluit 2012 (versie 1 juli 2023) voor nieuwbouw behandeld die betrekking hebben brandcompartimentering, vluchten, sterkte bij brand, materiaalafwerking en brandveiligheidsinstallaties en brandweerinzet.

Bij de beoordeling wordt uitgegaan van de volgende gebruiksfuncties:

- Woonfunctie voor de wooneenheden, de aangrenzende verkeersruimtes, trappenhuizen en dergelijke.
- Kantoorfunctie voor de bedrijfsruimte op de begane grond.
- Overige gebruiksfunctie voor de dubbellaagse fietsenstalling op de begane grond en 1^e verdieping.

8.1 Brandcompartimentering

Indeling in compartimenten

Ter beperking van de uitbreiding van brand dient het gebouw conform afdeling 2.10 van het Bouwbesluit 2012 te worden opgedeeld in brandcompartimenten. Afdeling 2.11 van het Bouwbesluit 2012 stelt dat voor verdere beperking van uitbreiding van brand- en rookbrandcompartimenten nader moeten worden opgedeeld in (beschermd) subbrandcompartimenten.

Beoordeling plan

Op basis van de prestatie-eisen uit bovengenoemde afdelingen is er een indeling gemaakt in brandcompartimenten. Hieronder is het overzicht van de brandcompartimenten weergegeven:

- Elke woonfunctie is een afzonderlijk (beschermd) (sub)brandcompartiment.
- De bedrijfsruimte op de begane grond is een afzonderlijk (sub)brandcompartiment.
- De fietsenberging op de begane grond is een afzonderlijk (sub)brandcompartiment.
- De trafo en KWOS ruimte op de begane grond zijn beiden een afzonderlijk (sub)brandcompartiment.
- De wasruimte en bergruimte op de eerste verdieping zijn een gezamenlijk (sub)brandcompartiment.
- De entree, trappenhuizen en corridors hebben de status extra beschermde vluchtroutes (zie paragraaf 8.3 "vluchten") en vallen buiten de brandcompartimenten.

Met de brandcompartimentsindeling, zoals hierboven benoemd, wordt voldaan aan de eisen uit afdeling 2.10 en 2.11 van het Bouwbesluit 2012.

Weerstand tegen branddoorslag en -overslag (WBDBO) en rookdoorgang (WRD)

In afdelingen 2.10, 2.11 en 2.12 van het Bouwbesluit 2012 worden er eisen gesteld aan de weerstand tegen branddoor- en overslag (WBDBO) en rookdoorgang (WRD) van scheidingsconstructies tussen (sub)brandcompartimenten, beschermde subbrandcompartimenten en vluchtroutes gelegen buiten een subbrandcompartiment. In onderstaande tabellen zijn deze samengevat.

Tabel 8.1: WBDBO-eisen tussen ruimten volgens Bouwbesluit 2012

Van \ Naar	Brand-compartiment	Besloten extra beschermde vluchtroute	Liftschacht brandweerlift
Brandcompartiment	60 min	Woningen 30 min Overige 60 min	60 min
Tussen onafhankelijke vluchtroutes	30 min		

Tabel 8.2 WRD-eisen tussen ruimten volgens Bouwbesluit 2012.

Van \ Naar	Subbrand-compartiment	Beschermde subbrandcompartiment	Besloten extra beschermde vluchtroute	Liftschacht brandweerlift
Subbrandcompartiment	Ra	R200	R200	R200
Beschermde subbrandcompartiment	Ra	R200	R200	R200
Besloten extra beschermde vluchtroute			Ra (indien trappenhuis dan R200)	
Tussen onafhankelijke vluchtroutes	R200			

Beoordeling plan

Op de tekeningen van in bijlage VI-1, zijn de benodigde brand- en rookscheidingen weergegeven. Met de weergegeven scheidingen wordt voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit 2012. Hierbij zijn de volgende aanvullende opmerkingen / aandachtspunten van toepassing:

- Additionele brandwerendheden ter beperking van het risico op brandoverslag (WBO) worden in hoofdstuk 9 'brandoverslag' toegelicht.
- Beweegbare constructie-onderdelen in scheidingsconstructies waaraan een WBDBO- en/of WRD-eis is gesteld, dienen zelfsluitend uitgevoerd te worden. Voor de inpandige woningtoegangsdeuren geldt dat de zelfsluitendheid door middel van een vrijloopdranger moet worden gerealiseerd.
- Alle openingen en/of (installatietechnische) doorvoeringen door een brandwerende en/of rookwerende scheidingsconstructie dienen eveneens brand- en/of rookwerend uitgevoerd te worden (door middel van voorzieningen zoals brand- en/of rookkleppen en manchetten etc.). De brand- en/of rookwerendheid van de voorziening dient gelijk te zijn aan de brand- en/of rookwerendheid van de betreffende scheidingsconstructie.
- In een scheiding met een weerstand tegen rookdoorgang (WRD) kunnen, conform NEN 6075, niet onbeperkt deuren en/of doorvoeringen worden aangebracht.
- Ter plaatse van technische schachten (ventilatie, elektra, KPN, water en riolering, meterkasten et cetera) en meterkasten dient een WBD van 60 minuten tussen twee woningen of twee brandcompartimenten aanwezig te zijn. Voor de technische schachten kan dit gerealiseerd worden door een brandscheiding met WBD conform NEN 6068 van 60 minuten (eenzijdig getoetst, van woning naar schacht). Als alternatief kan een brandwerende scheiding worden gemaakt die in twee richtingen aan 30 minuten voldoet. Voor de meterkasten (gelegen in de woning) ligt de scheiding ter plaatse van de vloer en deze dient een WBD van 60 minuten tweezijdig te hebben.

- Ten aanzien van de benodigde brand- en rookwerendheden geldt dat deze geclassificeerd dienen te worden op basis van de geldende NEN 6069 en NEN 6075. Voor de aanvraag omgevingsvergunning is dit geen indieningsvereiste, maar het is wel een vereiste voor een uiteindelijk correct brandveiligheidsniveau van het bouwwerk.

Bij de verdere (bestek)uitwerking en/of prijsvormingen dient rekening gehouden te worden met de juiste NEN 6069 classificaties. Binnen dezelfde brandscheiding kunnen bijvoorbeeld verschillende classificaties gelden, zoals (R)EI alsmede (R)EW voor beglazing. Hierop volgend wordt een overzicht gegeven van de meest voorkomende situaties en de bijhorende classificering conform NEN 6069.

Tabel 8.3: Overzicht classificeringen NEN 6069

Situatie (brandwerendheid 20, 30 of 60 minuten)	Classificering
Wanden (dicht en beglaasd) tussen brandcompartimenten onderling	EI
Wanden tussen brandcompartiment en extra beschermde vluchtroute	EW
Deurconstructies (breedte < 6 meter)	EW
Zijlichten van deurconstructies tot maximaal 1,5 meter	EW
Deurconstructies met breedte > 6 meter in een wand met EI criterium	EI ₂
Wanden tussen extra beschermde vluchtroute onderling	E
Deuren tussen extra beschermde vluchtroute onderling	E

Gelijkwaardige oplossing middels terugslagkleppen

Het Bouwbesluit 2012 stelt sinds 1 juli 2021 rookdoorgangseisen aan scheidingsconstructies, hiervoor wordt verwezen naar de NEN 6075:2020. Als een ventilatiekanaal door een scheiding voert, waarvoor een eis geldt ten aanzien van de weerstand tegen rookdoorgang, dan zijn voorzieningen nodig om te voorkomen dat via het ventilatiesysteem ongewenste rookverspreiding plaats kan vinden. De eis betreft een weerstand tegen koude en warme rook middels een klep aangestuurd op een rookdetectie. Voor het project is gekozen voor een gelijkwaardige oplossing om de weerstand tegen rookdoorgang via / door ventilatiekanalen in te vullen. De rookmelder gestuurde brandklep in het kanaal wordt vervangen voor een terugslagklep systeem. Huygen Installatie adviseurs heeft een notitie opgesteld met een nadere toelichting op deze oplossing.

8.2 Vluchten

In deze paragraaf worden alle voorschriften behandeld uit afdeling 2.12 en afdeling 6.6 van het Bouwbesluit met betrekking tot het veilig vluchten bij brand.

Vluchten binnen subbrandcompartimenten

In artikel 2.102 worden eisen gesteld aan de vluchtroute binnen het (sub)brandcompartiment. Het gaat dan om:

- De maximale loopafstand tot een uitgang van het subbrandcompartiment.

Beoordeling plan:

- Vanuit de woonfuncties kan binnen 30 meter (gecorrigeerde loopafstand) een uitgang bereikt worden.
- In geval van een lage bezetting in de fietsenstalling (minder dan 1 persoon per 30 m²), kan hier een langere loopafstand van ten hoogste 60 meter toegelaten worden. Hieraan wordt voldaan.

Vluchten vanuit subbrandcompartimenten

In artikelen 2.103 tot en met 2.106 worden verschillende voorwaarden gegeven, waarmee kan worden voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit 2012. Hierop volgend wordt toegelicht hoe er aan de eisen wordt voldaan.

Beoordeling ontsluiting woningen:

- Vanaf de uitgang van de subbrandcompartimenten (elk appartement is een afzonderlijk subbrandcompartiment) zijn via een extra beschermde vluchtroute (de corridor) de trappenhuizen bereiken.
- Voor het merendeel van de woningen geldt dat er twee vluchtroutes beschikbaar zijn die voldoen aan de voorwaarden uit artikel 2.106, lid 3.
- Een aantal woningen zijn gelegen aan een doodlopend einde, daarvoor wordt een gelijkwaardige oplossing toegepast (zie onderstaande alinea voor verdere toelichting).
- Deze aansluitende trappenhuizen overbruggen een hoogte van meer dan 8 meter en worden tevens uitgevoerd als extra beschermde vluchtroutes.
- Op de begane grond worden de trappenhuizen vervolgens afzonderlijk ontsloten naar het aansluitende terrein. De route via het hoofdtrappenhuis zal via de entree naar buiten lopen, terwijl er vanuit het vluchttrappenhuis via de fietsenstalling kan worden gevlucht.

Gelijkwaardige oplossing ten behoeve van doodlopende eindes

Voor een aantal woningen geldt dat er over een korte afstand over een enkele vluchtroute gevlucht dient te worden, doordat deze woningen zijn gelegen aan een 'doodlopend' einde waarbij één of meerdere woningtoegangsdeuren gepasseerd dienen te worden voordat er een tweede vluchtroute is bereikt. Dit voldoet niet aan artikel 2.104.

Conform artikel 2.104, lid 2 uit het Bouwbesluit 2012, voert een enkele extra beschermde vluchtroute niet langs een beweegbaar constructieonderdeel van een andere woonfunctie dan de woonfunctie waarin de vluchtroute begint. Omdat deze situatie in strijd is met artikel 2.104, lid 2 uit het Bouwbesluit 2012, wordt een beroep gedaan op het gelijkwaardigheidsbeginsel.

Om een gelijkwaardig niveau van veiligheid te realiseren worden de volgende voorzieningen getroffen:

- De vrijloopdrangers van de woningtoegangsdeuren grenzend aan de doodlopende eindes worden aan de corridorzijde gemonteerd.
- Aanvullend op de rookmelder in de woningen, zal er een aanvullende rookmelder worden geplaatst in de corridor. De vrijloopdrangers zullen naast de rookmelder in de woning, ook aangestuurd worden door deze rookmelders in de corridor.

Op basis van bovengenoemde maatregelen kunnen de vluchtroutes vanuit woningen met een enkele vluchtroute worden geborgd en wordt er voor deze woningen een gelijkwaardig niveau van veiligheid gerealiseerd.

In bijlage VI-1 is aangegeven op welke woningen deze gelijkwaardige oplossing van toepassing is.

Beoordeling ontsluiting bedrijfsruimte op de begane grond:

- Vanuit de bedrijfsruimte kan er direct naar het aansluitende terrein worden gevlucht. Met één tegen de vluchtrichting in draaiende deur, is er een maximale bezetting van 37 personen toegestaan in deze ruimte. Hiermee wordt voldaan aan de relevante eisen uit artikel 2.103 t/m 2.106 uit het Bouwbesluit 2012.

Beoordeling ontsluiting overige delen: (fietsenstalling)

- Vanuit de fietsenstalling kan er direct naar het aansluitende terrein worden gevlucht. Ook loopt er een tweede vluchtroute via de extra beschermde corridor en de entreehal. Hiermee wordt voldaan aan de relevante eisen uit artikel 2.103 t/m 2.106 uit het Bouwbesluit 2012.

Inrichting van vluchtroutes

In artikel 2.107 worden er eisen gesteld aan de inrichting van vluchtroutes. De volgende eisen zijn relevant:

- De permanente vuurlast van de trappenhuizen en entree met status extra beschermde vluchtroute, mag ten hoogste 3.500 MJ per bouwlaag bedragen.
- Een besloten trappenhuis, dat een hoogteverschil overbrugt van meer dan 20 meter, dient voorzien te zijn van een afzonderlijke (extra) beschermde vluchtroute ("rooksluis") met een loopafstand van ten minste 2 meter.
- Een uitgang van een woonfunctie grenst niet aan de hierboven benoemde "rooksluis".
- Een vluchtroute heeft ten minste een vrije breedte van 0,85 meter en een vrije hoogte van ten minste 2,3 meter, met uitzondering van een vluchtroute over een trap.
- Indien er meer dan 600 m² vloeroppervlakte van woonfuncties aan de trappen zijn toegewezen, dient ten minste een trap 1,2 meter breed te zijn.

Beoordeling plan

De vluchtroutes voldoen aan bovengenoemde eisen uit artikel 2.107.

Met betrekking tot de permanente vuurlast dient aandacht uit te gaan naar de materialisatie van de verschillende permanente constructie-onderdelen. Staal, beton en soortgelijke materialen dragen niet bij aan een verhoging van de permanente vuurlast, waardoor geconcludeerd wordt dat aan de gestelde eis wordt voldaan.

Aanvullend op de eis met betrekking tot de permanente vuurlast dient er rekening gehouden te worden met de eisen uit afdeling 2.9 (brandvoortplantingsklasse en rookproductie van materialen) uit het Bouwbesluit 2012 (zie ook paragraaf 8.5 van deze rapportage).

Voor de trappenhuizen zijn rooksluizen aanwezig. De deuren van de rooksluizen worden in het dagelijks gebruik op kleefmagneten open gezet. De kleefmagneten worden aangestuurd door rookmelders in de corridor.

Voorzieningen ten aanzien van veilig vluchten

In afdeling 6.6 en 7.2 van het Bouwbesluit 2012 staat een aantal eisen/voorzieningen voorgeschreven in het kader van veilig vluchten. Hieronder is per aspect een beoordeling van het plan uitgevoerd.

Draairichting deuren

Een deur op de vluchtroute die toegang geeft tot een trappenhuis draait bij het openen niet tegen de vluchtrichting in. Hieraan wordt voldaan. Er gelden voor woningen geen verdere eisen aan de draairichting van deuren.

Deuren in vluchtroutes draaien niet tegen de vluchtrichting in, behalve waar slechts 37 personen op de betreffende deur zijn aangewezen (bijvoorbeeld een verblijfsruimte). Hieraan wordt voldaan. In de kantoorfunctie bedraagt de maximale bezetting 37 personen.

Gebruik sleutel

De deuren op de vluchtroutes dienen ten behoeve van het vluchten zonder sleutel te openen zijn. Dit geldt niet voor de woningtoegangsdeuren.

Automatische deuren

Een automatisch werkende deur en een voorziening voor toegangs- of uitgangscntrole in een vluchtroute mogen het vluchten niet belemmeren. Bij het wegvallen van de netspanning moeten dergelijke voorzieningen vanzelf (automatisch) opengaan of zonder gebruik van een sleutel kunnen worden geopend. Direct bij een automatische deur die in geval van brand handmatig moet worden geopend moet duidelijk zijn aangegeven hoe deze kan worden geopend. In onderhavig project wordt alleen de hoofdentreedeur van het gebouw uitgevoerd als automatische deur. Bij uitvoering van deze deur dienen de hierboven benoemde aandachtspunten in beschouwing te worden genomen.

8.3 Sterkte bij brand

In deze paragraaf worden de voorschriften uit het Bouwbesluit behandeld die betrekking hebben op de sterkte van bouwconstructies bij brand in een bouwwerk.

Afdeling 2.2 van het Bouwbesluit stelt dat een te bouwen bouwwerk een bouwconstructie heeft die zodanig is dat het gebouw bij brand gedurende redelijke tijd kan worden verlaten en doorzocht, zonder dat er gevaar voor instorting is. Dit betekent dat er in een gebouw geen of slechts beperkte voortschrijdende instorting mag plaatsvinden als gevolg van brand. In onderstaande tabel zijn de voor dit plan relevante eisen weergegeven.

Beoordeling plan:

- De vloer van het hoogste verblijfsgebied is hoger gelegen dan 13 meter boven meetniveau, maar niet hoger dan 70 m. Hieruit volgt een vereiste tijdsduur van de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de bouwconstructie van 120 minuten conform tabel 2.10.1 uit het Bouwbesluit.
- Tevens dienen vloeren, trappen en hellingbanen waarover of waaronder een vluchtroute voert, niet te bezwijken binnen 30 minuten bij een brand in een brandcompartiment waarin de vluchtroute niet ligt.

Door de constructeur dient aangegeven te worden of wordt voldaan aan de benodigde brandwerendheden met betrekking tot bezwijken. Vooralsnog worden er op basis van de materialisatie (beton en/of andere steenachtige materialen) geen knelpunten verwacht.

8.4 Materiaalafwerking

In deze paragraaf worden alle voorschriften uit het Bouwbesluit behandeld die betrekking hebben op het ontstaan en verspreiden van brand en het ontstaan van rook.

Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie

Eisen

Afdeling 2.8 stelt de volgende eisen ter beperking van de kans op het ontstaan van brand:

- Een schacht, koker of kanaal moet aan de binnenzijde voldoen aan brandklasse A2 van NEN-EN 13510-1 als deze:
 - grenst aan meerdere (sub)brandcompartimenten én
 - een inwendige doorsnede heeft van meer dan 0,015 m².De eis geldt over een dikte van 0,01 m.
Bovenstaande geldt niet voor:
 - een schacht die uitsluitend is bestemd voor één of meer boven elkaar gelegen toilet- of badruimten en die niet door andere ruimten voert;
 - ten hoogste 5% van de totale oppervlakte binnenzijde van de schacht, koker of kanaal;
 - het materiaal van een constructie- of installatieonderdeel dat wordt omsloten door de schacht, koker of kanaal.
- Materiaal ter plaatse van of nabij een stookplaats moet voldoen aan brandklasse A1 (of A1fl voor een vloer, trap of hellingbaan) van NEN-EN13501-1, als er een warmtestraling >2 kW/m² of een temperatuur >90 °C kan optreden.
- Een rookgasafvoer moet brandveilig zijn.

Verder is het in zijn algemeenheid niet toegestaan voorwerpen of stoffering te plaatsen waardoor brandgevaar wordt veroorzaakt of waardoor een brandmelding, het gebruik van vluchtmogelijkheden of brandweerinzet wordt belemmerd (artikel 7.10 en 7.16, Bouwbesluit 2012).

Beoordeling plan:

- De materialen in de schachten die niet enkel voor toilet- en badruimten worden gebruikt dienen onbrandbaar te zijn. Kalkzandsteen, gipsblokken, (gas)beton, gipskartonplaten en dergelijke materialen voldoen aan deze eisen.
- In het plan is geen stookplaats aanwezig;
- Er zijn geen rookgasafvoeren aanwezig in het plan.

Beperken van de ontwikkeling van brand en rook

Afdeling 2.9 van het Bouwbesluit stelt eisen aan binnen- en buitenoppervlakken van constructie-onderdelen en de afwerking van vloeren met betrekking tot de mate van brand- en rookontwikkeling. Deze eisen zijn ingedeeld in klassen en dienen bepaald te worden volgens NEN 13501-1. De eisen aan brand- en rookklassen van materialen van constructieonderdelen zijn samengevat in tabel 8.4.

Tabel 8.4: Eisen ter beperking van ontwikkeling van brand:

Constructies ¹		Brandklasse ²	Rookklasse ²
Beloopbare vlakken, grenzend aan:			
Vloer, trap, hellingbaan	Extra beschermde vluchtroute	C _{fl}	s1 _{fl}
	Overig	D _{fl}	s1 _{fl}
Overige constructies, grenzend aan:			
Binnenoppervlak	Extra beschermde vluchtroute	B	s2
	Overig	D	s2 ^d
Buitenoppervlak	Extra beschermde vluchtroute	B*	geen eis
	Gevels < 2,5 m t.o.v. meetniveau (indien vloer VG boven 5 m aanwezig)	B	geen eis
	Gevels: 2,5 – 13 m t.o.v. meetniveau	B*	geen eis
	Gevels > 13 m t.o.v. meetniveau	B	geen eis
Deuren, ramen, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen		D	geen eis
Elektrische leiding, grenzend aan¹			
Binnenlucht	Extra beschermde vluchtroute	B2 _{ca}	s1 _(ca)
	Overige ruimten	D _{ca}	s2 _(ca)
Buitenlucht	Extra beschermde vluchtroute	B2 _{ca}	geen eis
	Overige ruimten	D _{ca}	geen eis
Pijpisolatie, grenzend aan¹			
Binnenlucht	Extra beschermde vluchtroute	B _L	s1 _(L)
	Overige ruimten	D _L	s2 _(L)
Buitenlucht	Extra beschermde vluchtroute	C _L	geen eis
	Overige ruimten	D _L	geen eis
1) Maximaal 5% van de constructieonderdelen hoeft niet aan bovenstaande eisen te voldoen, zoals bijvoorbeeld deurbellen, huisnummers en dergelijke zaken. 2) Classificatie volgens NEN-EN 13501-1. * In afwijking op de eisen uit tabel 2.66 van het Bouwbesluit 2012 dient de gevel te voldoen aan brandklasse B. Deze aanvulling volgt uit de NEN 6068 met betrekking tot de berekening van brandoverslag. Het risico op brandoverslag (WBO) wordt verder behandeld in hoofdstuk 9 van dit rapport.			

Toetsing:

Het gebouw dient te voldoen aan de eisen uit tabel 8.4. Aandachtspunt is het materiaalgebruik in de extra beschermde vluchtroutes van de woningen.

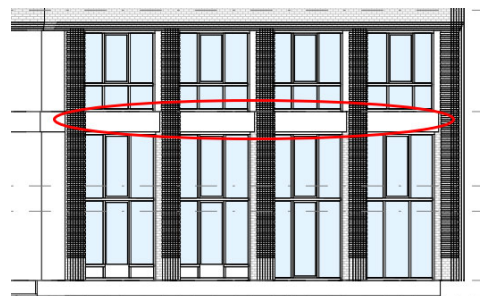
Van de toegepaste materialen dienen attesten aangeleverd te worden ter controle. Uit het attest moet blijken dat het materiaal of product voldoet aan de gestelde eis in combinatie met de andere materialen in het betreffende geveldeel: de gestelde eisen gelden voor de gevel in het geheel en niet voor de afzonderlijke materialen waaruit de gevel is opgebouwd.

Als materialen behandeld moeten worden om aan de gestelde eisen te kunnen voldoen, dient met een document dat is aanvaard door het bevoegd gezag te worden aangetoond dat de behandeling adequaat is

toegepast. Uit dit document moet kunnen worden opgemaakt dat de benodigde aanvullende behandeling goed is uitgevoerd, in stand wordt gehouden en zo nodig wordt herhaald.

In het project wordt in basis een metselwerk gevel toegepast, waarbij de spouw ter plaatse van kozijnaansluitingen is afgedicht. Het voldoen aan de brandklasse eisen ter plaatse van gevels is daardoor niet kritisch.

Bij de vloeraansluiting van de 1^e verdieping wordt tussen de kozijnen een gevel toegepast met een gevelbeplating aan de buitenzijde (zie figuur rechts). Dit vraagt bij de detaillering aandacht voor het voldoen aan de brandklasse eisen. Mogelijk is een onbrandbare beplating (bijvoorbeeld vezelcementplaat) voorlans eventueel houten stijl en regelwerk nodig. Dit zal in de vervolgfase verder moeten worden uitgewerkt.



Omdat er een voor personen bestemde vloer >5 m aanwezig is, dienen de dakdelen die minder dan 15 m vanaf de perceelgrens liggen niet brandgevaarlijk te zijn volgens NEN 6063. Met name de lager gelegen daken behoeven hierin aandacht. Indien deze dakdelen voorzien zijn van grind, tegels of groen wordt automatisch aan de eis voldaan. Een bitumen dak kan afhankelijk van het type bitumen ook aan de eis voldoen, in dat geval dient door de uitvoerende partij een attest te worden verstrekt.

8.5 Brandveiligheidsinstallaties en brandweerinzet

In deze paragraaf worden de (brandveiligheids)installaties en/of voorzieningen behandeld die conform hoofdstuk 6 van het Bouwbesluit 2012 zijn voorgeschreven.

(Nood)verlichting

Om een gebouw veilig te kunnen gebruiken en te kunnen verlaten stelt het Bouwbesluit eisen aan de verlichtingsinstallatie.

Tabel 8.5: Samenvatting eisen (nood)verlichting

Gebruiks-functie	Ruimten waarvoor een Verlichtingsinstallatie is vereist ¹	Aansluiting noodstroom ²	Opmerking
Woonfunctie	Besloten ruimte waardoor een beschermde (vlucht)route voert	nee	
Overige gebruiksfunctie	Besloten ruimte waardoor een beschermde (vlucht)route voert	ja	Geldt niet voor overige gebruiksfunctie die niet bedoeld is voor het personenvervoer of het stallen van motorvoertuigen is
Utilitaire functies	Verblijfsruimte	ja	Indien een verblijfsruimte voor meer dan 75 personen en de vluchtroutes uit die ruimte

1: De verlichtingsinstallatie kan op een vloer, tredevlak of hellingbaan een verlichtingssterkte geven van 1 lux.

2: De noodverlichting geeft binnen 15 s na het uitvallen van de elektriciteit gedurende 60 minuten op een vloer, tredevlak of hellingbaan een verlichtingssterkte van 1 lux.

Beoordeling plan

De volgende ruimten dienen voorzien te zijn van verlichting en/of noodverlichting:

- Voor de woonfuncties zijn geen eisen voor een (nood)verlichtingsinstallatie. De besloten vluchtroutes waarop deze functies zijn aangewezen dienen wel te worden voorzien van een verlichtingsinstallatie. Een aansluiting op noodstroom is niet vereist in deze vluchtroutes. Echter wordt een aansluiting op noodstroom gezien de volledig inpandig gelegen corridors wel geadviseerd.
- Voor de kantoorfunctie wordt uitgegaan van een totale bezetting van minder dan 75 personen. Hierdoor is in deze ruimte geen noodverlichtingsinstallatie vereist.
- Voor de fietsenstalling geldt dat een verlichtingsinstallatie en een aansluiting op noodstroom niet vereist zijn. Echter wordt gezien de grote van de ruimte en de inpandige ligging wel geadviseerd om een verlichtingsinstallatie en een aansluiting op noodstroom te realiseren.

De eisen voor (verlichting van) liften zijn niet opgenomen in het Bouwbesluit 2012. Hiervoor geldt de geharmoniseerde Europese norm NEN-EN 81-20. Voor de uitwerking door de installateur wordt verwezen naar deze norm.

Rookmelders

Er dient volgens artikel 6.21 in een woning een rookmelder geplaatst te worden in alle ruimten die op de route liggen tussen de uitgang van een verblijfsruimte en de woningtoegangsdeur. In aanvulling hierop adviseert Cauberg Huygen om bij éénkamerwoningen zonder afzonderlijke verkeersruimte ook een rookmelder in de verblijfsruimte te plaatsen. De rookmelder moet voldoen aan NEN 2555 en zijn geplaatst volgens de inrichtingseisen uit die norm.

Beoordeling plan:

Voor alle woningen in het plan geldt dat er minstens één ruimte voorzien dient te worden van rookmelders conform NEN 2555. Voor de twee appartementen op de tweede verdieping en enkele loftwoningen op begane grond geldt dat er meerdere ruimten worden voorzien van rookmelders. Zie bijlage VI-1 voor welke ruimten er voorzien moeten worden van rookmelders.

Ten behoeve van de gelijkwaardige oplossing voor de woningen die zijn gelegen aan de doodlopende eindes en het aansturen van de kleefmagneten van de rooksluisdeuren zullen ook in de gemeenschappelijke corridors enkele rookmelders nodig zijn. Zie bijlage VI-1 voor welke ruimten dit van toepassing is.

Voor de verdere gedetailleerde uitwerking en projectering van de rookmelder(s) door de installateur wordt verwezen naar NEN 2555.

Brandmeld- en ontruimingsinstallatie

Volgens het Bouwbesluit is de noodzaak van een brandmeldinstallatie in een gebouw afhankelijk van de gebruiksfunctie, het gebruiksoppervlak en de hoogte van de vloer ten opzichte van het meetniveau. In de tabel behorende bij artikel 6.20 zijn de eisen samengevat. Als een brandmeldinstallatie moet worden aangebracht, dient tevens een ontruimingsalarminstallatie volgens NEN 2575 te worden geplaatst.

Vluchtrouteaanduiding

Het gebouw dient overeenkomstig het Bouwbesluit 2012 te worden voorzien van vluchtrouteaanduiding conform NEN 3011. De vluchtrouteaanduiding dient aangebracht te worden op een duidelijk waarneembare plaats en moet voor de zichtbaarheidsaspecten voldoen aan NEN-EN 1838 (artikel 5.2 tot en met 5.6). Hieraan moet bij het uitvallen van de reguliere voorziening voor elektriciteit ook worden voldaan (binnen 15 seconden en gedurende minimaal 60 minuten).

Beoordeling plan

- Het aanbrengen van vluchtrouteaanduidingen is voor woonfuncties niet verplicht.
- Voor de kantoorfunctie op de begane grond geldt een maximale bezetting van 37 personen. Vluchtrouteaanduiding is voor deze ruimte dan ook niet vereist.

Droge blusleiding

Vanwege de hoogte van het gebouw (verblijfsgebied hoger dan 20 meter) dient er een droge blusleiding gerealiseerd te worden. Een voorstel voor de positie van de vul- en tappunten is opgenomen in de plattegronden in bijlage VI-1 en in de tekeningen van de architect. Geconcludeerd wordt dat met de aangegeven posities aan de eisen uit het Bouwbesluit wordt voldaan.

De droge blusleiding voldoet aan NEN 1594 en heeft een functiebehoud van minimaal 60 minuten.

Brandslanghaspels

Conform artikel 6.27 van het Bouwbesluit zijn voor woningen / woongebouwen en overige gebruiksfuncties (fietsenstalling en bergruimte) brandslanghaspels niet verplicht. Voor de kantoorfunctie in de bedrijfsruimte geldt eveneens dat een brandslanghaspel niet vereist is vanwege de omvang < 500 m².

Blustoestellen

Indien volgens artikel 6.28 geen brandslanghaspels vereist zijn of omdat water als blusmiddel ontoereikend of gevaarlijk is, dienen volgens artikel 6.31 draagbare of verrijdbare blusmiddelen te worden geplaatst.

Beoordeling plan

- Voor woningen zijn geen blustoestellen vereist.
- Voor de bedrijfsruimte geldt dat hier geen brandslanghaspels aanwezig zijn. In deze ruimte dienen blustoestellen aanwezig te zijn.
- Voor de fietsenstalling geldt dat hier geen brandslanghaspels aanwezig zijn. In deze ruimte dienen blustoestellen aanwezig te zijn.

De draagbare blustoestellen dienen te voldoen aan het Besluit Draagbare Blustoestellen en de daarin genoemde NEN-EN 3-7. Voor de projectering wordt voorgesteld NEN-EN 4001 te hanteren.

Een voorstel voor de positie van de handblussers is opgenomen in de plattegronden in bijlage VI-1. In nadere ontwerpfasen dient de definitieve projectering door de installatieadviseur te worden bepaald.

Brandweerlift

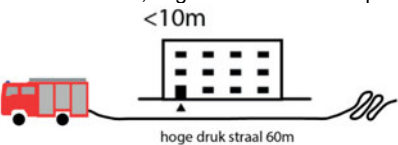
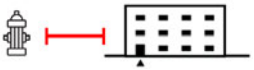
Omdat in het project een verblijfsgebied aanwezig is hoger dan 20 m boven het meetniveau dient een brandweerlift aanwezig te zijn.

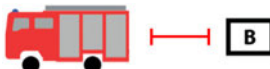
De brandweerlift is voorzien van een voorportaal, waarop geen woningtoegangsdeur direct uitkomen. Dit voorportaal heeft de status extra beschermde vluchtroute. Tevens kan vanaf een liftoegang van de brandweerlift de daarboven liggende verdieping worden bereikt middels een extra beschermde vluchtroute. Hiermee wordt voldaan aan de relevante eisen uit het Bouwbesluit.

Bereikbaarheid en bluswatervoorzieningen

Het project dient goed bereikbaar te zijn voor hulpverleningsdiensten en er zijn zodanige opstelplaatsen voor brandweervoertuigen aanwezig dat een doeltreffende verbinding tussen die voertuigen en de bluswatervoorziening kan worden gelegd. In onderstaande tabellen zijn de randvoorwaarden hiervoor samengevat.

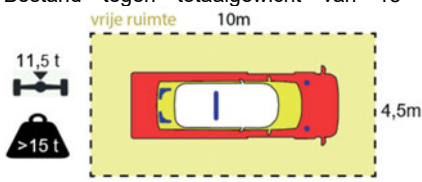
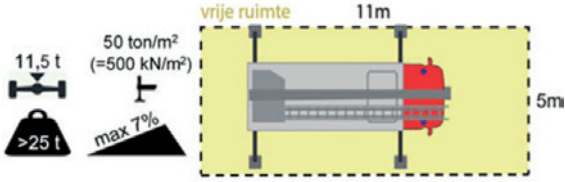
Tabel 8.6: Randvoorwaarden bereikbaarheid en bluswatervoorzieningen

Brandweeringang	Het gebouw heeft een brandweeringang (Bouwbesluit art. 6.36 lid 1). Dit is de hoofdingang, tenzij in overleg met de brandweer anders wordt bepaald (Bouwbesluit art. 6.36 lid 2 en Handreiking*).
Bereikbaarheid op eigen terrein	- Tussen de openbare weg en een toegang van het gebouw ligt een verbindingsweg geschikt voor brandweer en andere hulpdiensten, tenzij toegang op maximaal 10 m van de openbare weg ligt (Bouwbesluit artikel 6.37 lid 3 en 4): - Breedte 4,5 m - Verharding over breedte van 3,25 m, bestand tegen voertuigen van 15 ton; - Vrije hoogte van 4,2 m; - Doeltreffende afwatering. - Over een breedte van 4,5 m en hoogte van 4,2 m vrijgehouden voor voertuigen van de brandweer en andere hulpdiensten. - Hekwerken zijn snel en gemakkelijk te openen of te ontsluiten door de brandweer (systeem i.o.m. de brandweer) (Bouwbesluit artikel 6.37 lid 5)
Afstand tussen opstelplaats en (brandweer)ingang	Algemeen: maximaal 40 m (Bouwbesluit artikel 6.38 lid 3), maar praktisch afhankelijk van inzetdiepte (Handreiking*): Maximaal 10 m, uitgaande van inzetdiepte van 50 m binnen het gebouw en 60 m slanglengte. 
Afstand tussen bluswatervoorziening en brandweeringang	Maximaal 40 m en voorziening is onbeperkt toegankelijk (Bouwbesluit artikel 6.30 lid 3). 

Afstand tussen opstelplaats en bluswatervoorziening	Bluswatervoorziening moet tot op minimaal 15 m benaderbaar zijn, uitgaande van 20 m slanglengte (Handreiking*). 
Afstand tussen opstelplaats en vulpunt droge blusleiding	Maximaal 15 m, uitgaande van 20 m slanglengte (Handreiking*). 

*) Handreiking Bluswatervoorzieningen en Bereikbaarheid, 2019

Tabel 8.7: Randvoorwaarden opstelplaatsen**

Opstelplaats	- Vrijgehouden voor voertuigen van de brandweer en andere hulpdiensten (Bouwbesluit art. 6.38 lid 4); - Breedte minimaal 4,5 m; Lengte minimaal 10 m; Vrije doorgangshoogte minimaal 4,2 m; Bestand tegen aslast van 11,5 ton; Bestand tegen totaalgewicht van 15 ton van basisvoertuigen (Handreiking*)  - Opgestelde voertuig mag niet binnen 30 m gevaar/schade oplopen door gevolgen van brand/ ongeval (Handreiking). - Hekwerken zijn snel en gemakkelijk te openen of te ontsluiten door de brandweer (systeem i.o.m. de brandweer) (BB art. 6.38 lid 5).
Opstelplaats redvoertuig	Indien redvoertuig nodig is en deze niet op de openbare weg of toegangsweg kan worden geplaatst: - Breedte minimaal 5 m. - Lengte minimaal 10 m. - Vrije doorgangshoogte minimaal 4,2 m. - Bestand tegen aslast van 11,5 ton. - Bestand tegen totaalgewicht van 25 ton. - Bestand tegen een stempeldruk van 50 ton/m² (=500 kN/m²). - Maximale hellingshoek van 7%. 

*) Handreiking Bluswatervoorzieningen en Bereikbaarheid, 2019

**) gangbare randvoorwaarden, maar deze kunnen per regio afwijken.

Beoordeling project

De hoofdentree van het woongebouw dient tevens als brandweeringang. Voor de bedrijfsfunctie op de begane grond geldt dat deze voorzien wordt van een zelfstandige brandweeringang. Aan beide brandweeringangen zijn verder geen randvoorwaarden verbonden. In bijlage VI-1 zijn de brandweeringangen en de opstelplaatsen voor het blusvoertuig weergegeven.

Vanwege de bestaande omliggende bebouwing wordt verondersteld dat reeds bluswatervoorzieningen aanwezig zijn. Deze aanname dient in goed overleg met het bevoegd gezag te worden besproken ter bevestiging. Hierbij dient nagegaan te worden of de afstand tussen een bluswatervoorziening en een brandweeringang maximaal 40 meter bedraagt. Indien dit niet het geval is, dient in overleg met het bevoegd gezag een extra bluswatervoorziening (hydrant) te worden gerealiseerd.

9 Brandoverslag

In verband met soms verdiepingshoge gevelopeningen en inwendige hoeken zijn er soms beperkte afstanden aanwezig tussen de verschillende gevelopeningen van de brandcompartimenten in het project. Daarom is het plan getoetst op brandoverslag tussen verschillende (sub)brandcompartimenten in het project. Hierbij is de optredende stralingsflux ten gevolge van een brand in brandruimte ter plaatse van de onderzijde van de bovengelegen gevelopening berekend en getoetst aan de eisen uit het Bouwbesluit.

9.1 Eisen

In aanvulling op de eisen op de weerstand tegen branddoorslag (WBD) zijn de eisen uit afdelingen 2.10, 2.11 en 2.12 van het Bouwbesluit 2012 ook van toepassing op de trajecten via buitenlucht (weerstand tegen brandoverslag (WBO)).

Op basis van de brandcompartimentsindeling (zie hoofdstuk 8) en bijhorende inwendige brandscheidingen moet volgens het Bouwbesluit ook een afdoende weerstand tegen brandoverslag aanwezig te zijn. De vereiste weerstand tegen brandoverslag van 60 minuten wordt gehaald indien de maximale waarde van de totale warmtestralingsflux ter plaatse van de ontvangpunten niet groter is dan $15,0 \text{ kW/m}^2$.

9.2 Berekeningsmethodiek

Voor de bepaling van de weerstand tegen brandoverslag (WBO) wordt in het Bouwbesluit verwezen naar NEN 6068: 'Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten'. De berekeningen ter bepaling van de weerstand tegen brandoverslag zijn conform deze norm gemaakt en zijn uitgevoerd met het computerprogramma Pintegraal, versie V7.6 (2022).

9.3 Uitgangspunten berekeningen

Omdat er in geval van een volledig ontwikkelde brand vanuit mag worden gegaan dat alle niet brandwerend uitgevoerde gevelopeningen in het brandcompartiment zullen bezwijken, zijn in het rekenmodel alle gevelpuilen gekoppeld aan de actieve brandruimte.

Verondersteld is dat de dichte geveldelen een opbouw hebben die afdoende is voor een brandwerendheid van 30 minuten. Derhalve zijn deze in de berekening beschouwd als gesloten delen.

De vuurbelasting is gelijk aan de vereiste WBO en bedraagt dan in principe $60 \text{ kg vurenhoutequivalent per m}^2$. De gevelopeningen van het gebouw zijn niet brandwerend beschouwd. Het gebouw heeft een gebruiksgebied hoger dan 20 meter boven meetniveau, derhalve is conform NEN 6068 met een volledig ontwikkelde brand gerekend.

9.4 Beschouwde brandoverslagrisico's

Op basis van de aangeleverde tekeningen is een computersimulatiemodel gemaakt van de relevante maatgevende situaties. Deze zijn in tabel 9.1 opgenomen.

Tabel 9.1: Situaties brandoverslag

Nr.	Beschouwde situatie:	Eis:	Traject:	Maatgevend voor:
1.	Van de bedrijfsruimte op de begane grond naar boven gelegen woningen op de eerste verdieping.	60 min	Verticaal	n.v.t.
2.	Van de bedrijfsruimte op de begane grond naar eenzijdig georiënteerde situaties, gespiegeld op het hart van de openbare weg.	60 min	Horizontaal	Vergelijkbaar traject vanuit alle brandcompartimenten in het project naar eenzijdig georiënteerde situaties.
3.	Van woning 00.03 op de begane grond naar de bovengelegen woning op de eerste verdieping.	60 min	Verticaal	Vergelijkbaar traject vanuit alle loftwoningen op de begane grond
4.	Van de KWOS ruimte op de begane grond naar de bovengelegen woning op de eerste verdieping.	60 min	Verticaal	n.v.t.
5.	Van woning 01.10 op de eerste verdieping eerste verdieping naar aangrenzende perceelgrens.	60 min	Horizontaal	n.v.t.
6.	Van woning 01.11 op de eerste verdieping naar aangrenzende woning in de inwendige hoek.	60 min	Horizontaal	n.v.t.
7.	Van woning 03.03 op de derde verdieping naar de bovengelegen woning op de vierde verdieping.	60 min	Verticaal	Vergelijkbaar traject vanuit alle enkellaagse woningen in het project.

9.5 Rekenresultaten

In tabel 9.2 is een samenvatting van de rekenresultaten van de verschillende brandoverslagtrajecten weergegeven. Wanneer de berekende warmtestralingsflux in de rekenpunten op de gevel kleiner of gelijk is aan de grenswaarde van 15,0 kW/m², wordt voldaan aan de in het Bouwbesluit gestelde eis. De uitgebreide rekenresultaten van Pintegraal zijn bijgevoegd in bijlage VI-2.

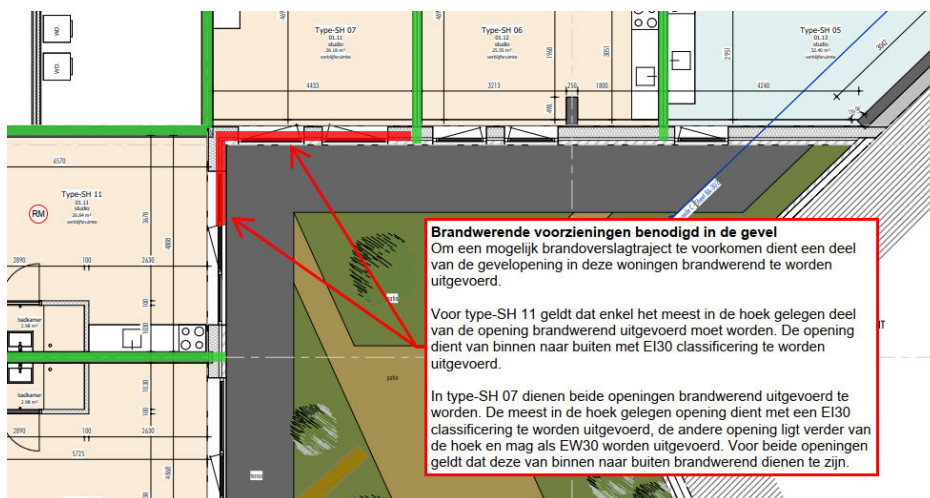
Tabel 9.2: Rekenresultaten brandoverslagtrajecten

Nr.	Meetpunt(en)	Stralingsintensiteit [kW/m ²]		Beoordeling
	(bijlage VI-2)	Maatgevend flux	Maximaal toegestaan	
1.	10	5,8 kW/m ²	≤ 15,0 kW/m ²	Voldoet
2.	15	6,0 kW/m ²	≤ 15,0 kW/m ²	Voldoet
3.	17	5,7 kW/m ²	≤ 15,0 kW/m ²	Voldoet
4.	20	8,2 kW/m ²	≤ 15,0 kW/m ²	Voldoet
5.	32	10,7 kW/m ²	≤ 15,0 kW/m ²	Voldoet
6.	35	7,5 kW/m ²	≤ 15,0 kW/m ²	Voldoet
7.	38	10,6 kW/m ²	≤ 15,0 kW/m ²	Voldoet

Uit bovenstaande tabel volgt dat de stralingsflux bij brand in de berekende situaties ter plaatse van spiegelsymmetrische, bovenliggende of naastgelegen gevelopeningen kleiner is dan 15 kW/m² en er geen brandoverslag zal plaats vinden. De vereiste WBDBO van 60 minuten wordt gehaald.

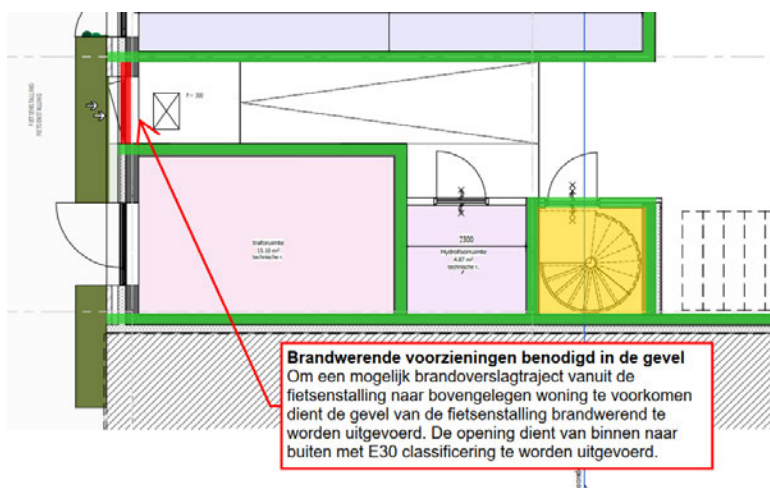
9.6 Brandwerende voorzieningen

Voor woningtype SH 07 en SH 17 (scenario 6) geldt dat zonder aanvullende maatregelen nog niet wordt voldaan aan een maximale stralingsflux van 15 kW/m^2 . Om het risico op brandoverslag tussen de woningen te voorkomen dient in beide woningen het meest in de hoek gelegen glasdeel brandwerend uitgevoerd te worden met EI30 (van binnen naar buiten), zie bijlage VI-1. Aanvullend hierop geldt dat in woningtype SH07 ook de andere, verder uit de hoek gelegen gevelopening van binnen naar buiten uitgevoerd te worden met EW30 classificering.



Figuur 9.1: Benodigde brandwerende voorzieningen in de gevels van woningtypes SH11 en SH07

Voor de fietsenstalling geldt dat gezien de grote oppervlakte en de enkele gevelopening er een risico op brandoverslag optreedt naar de bovengelegen woning. Om het risico op brandoverslag te voorkomen dient de toegangsdeur van de fietsenstalling brandwerend uitgevoerd te worden met E30 (van binnen naar buiten).



Figuur 9.2: Benodigde brandwerende voorzieningen in de gevel van de fietsenstalling op de begane grond

Bij toepassing van de boven genoemde brandwerende voorzieningen ligt de waarde ter plaatse van de naast- of bovengelegen woningen onder de grenswaarde van $15,0 \text{ kW/m}^2$ en wordt er voldaan aan de eisen. De resultaten van de berekeningen zijn opgenomen in bijlage VI-2.

10 Geluidwering van de gevel

10.1 Uitgangspunten

10.1.1 Geluidbelasting

In een eerder stadium is door Cauberg Huygen B.V. een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de optredende geluidbelastingen op de gevels van de woningen van de Duivendrechtstekade. De resultaten van dit onderzoek zijn vastgelegd in de rapporten met kernmerk 10284-58460-03V2 en 10284-58460-04V2 d.d. 1 december 2023. De geluidbelastingen zijn gecumuleerd opgenomen in bijlage VII-1 en dienen als uitgangspunt voor dit onderzoek. Ter plaatse van de gevels van de woningen is de cumulatieve geluidbelasting dermate hoog dat onderzocht moet worden of hier geluidwerende gevelvoorzieningen noodzakelijk zijn.

Het voorgaand akoestisch onderzoek toonde aan dat de woningen een geluidbelasting hoger dan 53 dB ondervinden. De maximaal berekende gecumuleerde geluidbelasting bedraagt 57 dB. Deze geluidbelasting is zonder aftrek conform artikel 110g Wgh. De gecumuleerde geluidbelastingen ter plaatse van de gevels van de woningen zijn in bijlage VII-1 bijgevoegd.

10.1.2 Bouwkundige uitgangspunten

Uitgangspunt bij het onderzoek zijn de voorziene bouwkundige gevelconstructies. Beoordeeld wordt of hiermee aan de gestelde eis van Bouwbesluit 2012 wordt voldaan. Indien dit niet het geval is zullen de noodzakelijke geluidwerende gevelvoorzieningen (onder andere glas, kierdichting en ventilatievoorzieningen) worden bepaald.

10.1.3 Ventilatie

De woningen worden voorzien van ventilatielucht door middel van een mechanisch ventilatiesysteem (mechanische toe- en afvoer).

10.2 Geluidwering van de gevel

10.2.1 Karakteristieke geluidwering

De eisen met betrekking tot geluid van buiten voor nieuw te bouwen woningen worden beschreven in artikel 3.2 en 3.3 van het Bouwbesluit 2012. Voor het onderhavige project worden de onderstaande eisen gegeven:

- De karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie moet, ter beperking van geluidhinder in een verblijfsgebied bepaald overeenkomstig NEN 5077, ten minste gelijk zijn aan het verschil tussen de geluidbelasting (wegverkeer- of spoorweglawaaï) op die scheidingsconstructie en 33 dB met een minimum van 20 dB.
- Aan de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsruimte worden 2 dB minder strenge eisen gesteld dan boven beschreven.

Een verblijfsgebied is gedefinieerd als een besloten ruimte, bestaande uit één of meer met elkaar in verbinding staande, op dezelfde bouwlaag gelegen verblijfsruimten en andere afzonderlijke ruimten anders dan een toilet- of badruimte, technische ruimte of verkeersruimte.

Voor woningen gelden de volgende minimum afmetingen:

- minimale hoogte 2,60 meter;
- minimale breedte 1,80 meter.

Een verblijfsruimte is een besloten ruimte, bestemd voor het verblijven van mensen.

Conform het Bouwbesluit dient de karakteristieke geluidwering van de gevel te worden bepaald conform de NEN 5077. De NEN 5077 verwijst voor het bepalen van de geluidwering G_A naar de NEN-EN-ISO 717-1, waarbij het standaard referentiespectrum wordt gehanteerd dat kenmerkend is voor het geluid van de werkelijke bron. Voor een Nederlandse vertaling van de NEN-EN-ISO 717-1 wordt in de NEN 5077 verwezen naar de NPR 5079. De karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie van een ruimte dient conform NEN 5077 bepaald te worden volgens:

$$G_{A;k} = G_A - 10 \log \frac{V}{6T_o S_u} \quad [\text{dB(A)}] \quad [1]$$

waarin:

S_u = oppervlakte van de uitwendige scheidingsconstructie, indien er sprake is van een verblijfsgebied wordt S_u aangeduid als S_{tot} .

Indien de verhouding V/S kleiner is dan 3, moet in deze vergelijking voor deze verhouding 3 worden ingevuld. Dit kan leiden tot verschillen in uitkomsten van de karakteristieke geluidwering van gevels van verblijfsruimten ten opzichte van die van verblijfsgebieden.

De akoestische berekeningen zijn uitgevoerd conform het gestelde in de NPR 5272. Bij de berekeningen is het computerprogramma BOA, versie 6.0.2 van dirActivity gehanteerd. Hierin is bovenvermelde rekenmethode opgenomen.

10.2.2 Gehanteerde berekeningsvariabelen en -resultaten

Het bepalen van de karakteristieke geluidwering overeenkomstig NEN 5077 is gebaseerd op nauwkeurig beschreven meetvoorschriften. Om uit te sluiten dat bij metingen andere variabelen worden gehanteerd dan bij de berekening, zijn deze in de navolgende tabel gepresenteerd. De in de tabel genoemde woningen zijn de maatgevende woningen. De aangegeven geluidbelasting is de maximale (gecumuleerde) geluidbelasting. Het toegepaste spectrum is wegverkeer RMG2012/NEN 5077. Correctiefactoren bij ventilatieopeningen voor de invloed van de plaats in de gevel en de invalrichting van het geluid zijn ontleend aan de NPR 5272. In tabel 10.1 zijn de rekenresultaten gepresenteerd.

Tabel 10.1: Overzicht berekeningsresultaten karakteristieke geluidwering wegverkeerslawaai in [dB(A)]

Overzicht berekeningsresultaten karakteristieke geluidwering wegverkeerslawaai in [dB(v)]						
Verblijfsruimte/-gebied	Gevel	Geluidbelasting [dB]	C _L -factor [dB]	Gevel oppervlak [m²]	G _{A;k} vereist [dB]	G _{A;k} behaald [dB]
Loft MDH-05						
VG01		51	-	21,61	20	25
Loft	Zuid-oost gevel	51	-	21,61	20	25
Loft MDH-02						
VG01		55	-	25,57	22	25
Loft	Noord-west gevel	55	-	25,57	20	25
Loft MDH-033						
VG01		51	-	18,08	20	24
Loft	Noord-oost gevel	51	-	18,08	20	24
Studio SH-03						
VG01		53	-	9,94	20	24
Studio	Noord-oost gevel	53	-	9,94	20	24
Studio SH-01						
VG01		53	-	14,60	20	26
Studio	Noord-west gevel	53	-	14,60	20	26
Studio SH-02						
VG01		57	-	28,29	24	25
Studio	Noord-west gevel	54	-	8,60	22	25
	Zuid-west gevel	57	-	19,68	22	
Studio SH-08						
VG01		57	-	9,94	24	24
Studio	zuid-west gevel	57	-	9,94	22	24
Studio SH-02						
VG01		57	-	37,34	24	30
Studio	Zuid-west gevel	57	-	9,94	22	28
	Schuine hoek	57	-	8,00	22	
	Zuid-oost gevel	54	-	19,40	2	
Appartement MDH-1						
VG01		54	-	28,29	21	25
Woonkamer	Noord-west gevel	53	-	8,60	20	24
	Zuid-west gevel	54	-	19,68	20	
Slaapkamer 1	Noord-west gevel	53	-	9,10	20	27
Slaapkamer 2	Noord-west gevel	53	-	5,18	20	27

In de bovenstaande tabellen zijn de resultaten voor de verblijfsgebieden en -ruimten weergegeven, voor de verblijfsruimten geldt een G_{A,k} eis welke 2 dB lager ligt dan de eis voor het verblijfsgebied. Alle verblijfsgebieden en -ruimten voldoen aan de eisen, mits de geluidwerende voorzieningen omschreven in hoofdstuk 4 getroffen worden. In bijlage VII-2 zijn de rekenresultaten opgenomen.

Het plan bevat veel herhaling in de gevels en woningtypes. De berekende woningen zijn de maatgevende ruimten en representatief voor de volgende woningen:

Tabel 10.2: Overzicht maatgevende woningen

Maatgevende woning	Representatief voor:
SH-08	SH-06 & SH-07, SH-09 en SH-10
SH-05	SH-04
MDH-02	MDH-01
MDG-05	MDH-06
MDH-1	MDH-2

10.3 Geluidwerende voorzieningen

10.3.1 Bouwkundige uitgangspunten gevelvoorzieningen

In tabel 10.3 staan de bouwkundige uitgangspunten zoals ze in de berekening zijn opgenomen.

Tabel 10.3: Bouwkundige uitgangspunten

Omschrijving	Code	Isolatiewaarde $R_{A,v}$ [dB(A)]
Gevel, steenachtige wand massa > 200 kg/m ²	Mw44	44,0
Paneelconstructie type BP3a, buigslappe sandwichpaneel constructie, massa circa 20 kg/m ²	Pa28	27,7
Kozijnen, kunststof (klasse K1)	Ko31	30,6
Kozijnen, aluminium (klasse K1)	Ko31	30,6
Kozijnen, houten of dubbelwandig kunststof (klasse K2)	Ko33	33,3
Beglazing, drieboudig met een $R_{a,w}$ van tenminste 28,7, bijvoorbeeld Saint Gobain Climatop	Triple01	28,7
Naaddichting, enkel afdeklát	Na45	44,8
Kierdichting, goede dubbele kierdichting, indrukking 3,5 mm	K45	45,1
Beglazingsrand, enkel glaslat	Bgl45	44,8

*: inclusief 1,5 dB veiligheidsfactor ten opzichte van laboratoriumwaarden

In hoofdstuk 10.4 staat een nadere toelichting van de bouwkundige uitgangspunten.

10.4 Omschrijving van de toe te passen materialen c.q. constructies

10.4.1 Algemeen

Voor de akoestische prestaties van gevelelementen is gebruik gemaakt van de “Herziening rekenmethode geluidwering gevels” d.d. december 1989 van het Ministerie van VROM (“Herziening”), de NPR 5272 of van laboratoriumwaarden van leveranciers. Laboratoriumwaarden zijn in de berekening gecorrigeerd met -1,5 dB, deze correctie is reeds in de geluidisolatiewaarden per octaafband verwerkt.

De navolgende opsomming pretendeert niet uitputtend te zijn. Wil men echter andere dan de genoemde materialen toepassen, dan adviseren wij om de desbetreffende fabrikant/leverancier middels een akoestisch meetrapport te laten aantonen dat de door hun geleverde materialen c.q. constructies qua geluidisolatie voldoen aan de in dit rapport gestelde waarden, zijnde de voor wegverkeergeluid gecorrigeerde ééngetalswaarde voor de luchtgeluidisolatie in dB(A).

10.4.2 Gevels

Bij de berekeningen van de karakteristieke geluidwering van de gevels is voor de gevelopbouw uitgegaan van de volgende opbouw en geluidisolatiewaarde:

Code	Omschrijving
Mw44	Steenachtige wand, massa 200 kg/m ² ; $R_{A,v} = 44$ dB(A)
Pa28	Buigslappe paneelconstructie type BP3a: 60 mm spouw, waarvan 50 mm minerale wol, stijlen h.o.h. minimaal 400 mm, beplating massa circa 20 kg/m ² ; $R_{A,v} = 27,7$ dB(A)

10.4.3 Dak

Bij de berekeningen van de karakteristieke geluidwering van het plat dak is voor de dakopbouw uitgegaan van de volgende opbouw en geluidisolatiewaarde:

Code	Omschrijving
Da38B	Type DP6: Geïsoleerd betonnen dak met minerale wol ; $R_{A,v} = 38,6$ dB(A)

10.4.4 Beglazing

Bij de berekening van de karakteristieke geluidwering van de gevelconstructies is voor de glasconstructies uitgegaan van een ‘standaard’ drievoudig glas met de volgende geluidisolatiewaarde:

Code	Fabrikant	Typeaanduiding/opbouw	Opbouw [mm]	$R_{A,v}$ [dB(A)]
Triple01	SaintGobain	drievoudig met een $R_{a,w}$ van tenminste 28,7, bijvoorbeeld Saint Gobain Climatop Silence	22.A1 – 10 – 3 – 10 – 3	28,7

*: inclusief 1,5 dB veiligheidsfactor ten opzichte van laboratoriumwaarden

De voorgestelde opbouw van het glas kan worden vervangen door elke andere glasconstructie, mits de voor het wegverkeerslawai gecorrigeerde ééngetalswaarde ($R_{A,weg}$) minimaal wordt behaald.

10.4.5 Kozijnen

Conform de aangeleverde tekeningen worden in het bouwplan kozijnen toegepast, zie onderstaande tabel.

Code	Omschrijving
Ko33	Kozijnen klasse K2 (dubbelwandig kunststof of hout), diepte 50-70 mm; $R_{A,v} = 33,3$ dB(A)

10.4.6 Naden

De naden ter plaatse van de aansluiting van de kozijnen op de omringende constructies zijn enkel voorzien van een afdeklát. De $R_{A,v}$ -waarde van de naden komt overeen met 45 dB(A).

10.4.7 Beglazingsrand

Bij de berekening van de karakteristieke geluidwering van de gevelconstructies wordt gerekend met een beglazingsrand, voor de afdichting van het glas in het kozijn, door middel van een glaslat. De $R_{A,v}$ -waarde van deze beglazingsrand komt overeen met 45 dB(A).

10.4.8 Kierdichting

De kierdichting is in belangrijke mate bepalend voor de uiteindelijk te realiseren geluidwering. Bij de uitvoering dienen de volgende uitvoeringsrichtlijnen in acht te worden genomen:

- De kierdichtingsprofielen dienen volgens voorschrift fabrikant te worden aangebracht waarbij vooral de aansluitingen in de hoeken de nodige aandacht vragen.
- De bewegende delen dienen te worden afgehangen binnen de maattoleranties, zoals die door de fabrikant van het kierdichtingsprofiel worden opgegeven.
- Kromme ramen en deuren kunnen nooit over de volle omtrek goed sluiten.

Code	Omschrijving
K45	Goede dubbele kierdichting met indrukking 3,5 mm. $R_{A,v} = 45,1$ dB(A)

10.4.9 Hang- en sluitwerk

De bewegende delen dienen zorgvuldig en binnen de marges van het kierdichtingssysteem te worden afgehangen. Daarnaast dient een deugdelijk hang- en sluitwerk te worden toegepast, zodat de bewegende delen ook in de toekomst goed aantrekken op de kierdichting en kromtrekken van ramen en deuren voorkomt. Dit betekent onder andere dat op deuren een driepuntssluiting (inclusief loopslot) en op raamvleugels minimaal een tweepuntssluiting (bijvoorbeeld twee raamboompjes met oplopend sluitplaatje) moeten worden toegepast.

11 Geluidwering intern

11.1 Eisen

11.1.1 Geluidwering tussen de woonfuncties en de woon- en overige gebruiksfuncties

In artikel 3.17 van het Bouwbesluit 2012 worden, ter beperking van geluidhinder in verblijfsgebieden, eisen gesteld aan het karakteristieke lucht-geluidniveauverschil $D_{nT;A;k}$ en het gewogen contactgeluidniveau $L_{nT;A}$. In de onderstaande tabel zijn de eisen voor de verschillende situaties samengevat.

Tabel 11.1: Overzicht van eisen ten aanzien geluidwering tussen woonfuncties onderling

Situatie	Eisen volgens Bouwbesluit 2012
Geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een op een ander perceel gelegen aangrenzende woonfunctie.	$D_{nT;A;k} \geq 52$ dB $L_{nT;A} \leq 54$ dB
Geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een besloten ruimte niet zijnde een verblijfsgebied van een op een ander perceel gelegen aangrenzende woonfunctie.	$D_{nT;A;k} \geq 47$ dB $L_{nT;A} \leq 59$ dB

Tabel 11.2: Overzicht van eisen ten aanzien geluidwering tussen woon- en overige gebruiksfuncties

Situatie	Eisen volgens Bouwbesluit 2012
Geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een op een ander perceel gelegen aangrenzende woonfunctie.	$D_{nT;A;k} \geq 52$ dB $L_{nT;A} \leq 59$ dB
Geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een besloten ruimte niet zijnde een verblijfsgebied van een op een ander perceel gelegen aangrenzende woonfunctie.	$D_{nT;A;k} \geq 47$ dB $L_{nT;A} \leq 64$ dB

Op de begane grond wordt een commerciële (kantoor)ruimte voorzien. Indien blijkt dat het geluidniveau in de (winkel)ruimten in de kantoorruimte boven de 70 dB(A) uitkomt, zijn de eisen uit het Bouwbesluit onverminderd van kracht, maar geldt dat de eisen uit het Activiteitenbesluit maatgevend zijn.

11.1.2 Geluidwering tussen ruimten binnen woning

In artikel 3.12 lid 1 van het Bouwbesluit 2012 worden, ter beperking van geluidhinder in verblijfsgebieden, eisen gesteld aan het karakteristieke lucht-geluidniveauverschil $D_{nT;A;k}$ en het gewogen contactgeluidniveau $L_{nT;A}$.

- *Het volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke lucht-geluidniveauverschil voor de geluidsoverdracht van een verblijfsruimte naar een andere verblijfsruimte van dezelfde woonfunctie is niet kleiner dan 32 dB.*
- *Het volgens NEN 5077 bepaalde gewogen contact-geluidniveau voor de geluidsoverdracht van een verblijfsruimte naar een andere verblijfsruimte van dezelfde woonfunctie is niet groter dan 79 dB.*
- *Deze voorschriften gelden niet indien de verblijfsruimten met elkaar in open verbinding staan, of indien de ene verblijfsruimte vanuit de andere rechtstreeks bereikbaar is door een deuropening.*

11.2 Opbouw functie scheidende constructies

11.2.1 Algemeen

De totale lucht- en contactgeluidisolatie van een scheidingsconstructie wordt bepaald door de geluidisolatie van de woningscheidende wand of vloer (directe geluidoverdracht) en door de aansluitende constructies, zoals

wanden, vloeren, binnenwanden, gevels en schachten (flankerende geluidoverdracht). Bij bijvoorbeeld twee boven elkaar gelegen vertrekken dient dus niet alleen de vloer een minimale opbouw te hebben om aan de eisen uit het Bouwbesluit te kunnen voldoen, maar is ook de opbouw van de wanden van belang.

De ontworpen constructies binnen het plan worden in de volgende paragrafen getoetst aan de eisen van het Bouwbesluit. Hierbij is gebruik gemaakt van de praktijkrichtlijnen NPR 5070 en NPR 5086. Deze praktijkrichtlijnen geven ontwerpvoorwaarden voor de lucht- en contactgeluidisolatie van een aantal veel toegepaste scheidingsconstructies in de woningbouw. De praktijkrichtlijnen gaan uit van een goede en correcte uitvoering van de constructies en detailleringen.

11.2.2 Woningscheidende wanden

Steenachtige woningscheidende wanden

Voor massieve wanden is het noodzakelijk dat de woningscheidende wanden een massa van minimaal 525 kg/m² hebben. Uitgevoerd in beton dienen de woningscheidende wanden minimaal een dikte van 250 mm te hebben.

Lichte woningscheidende wanden

In het plan worden ook lichte woningscheidende wanden toegepast (tussen woningen onderling en tussen woningen en gemeenschappelijke verkeersruimten). De wanden worden uitgevoerd als metalstud wanden. Deze lichte woningscheidende wanden dienen een geluidisolatie R_w van minimaal 63 dB(A) te hebben. Als opbouw kan bijvoorbeeld metalstud type MS GF 205/2.75-75.2.AA worden toegepast:

- 2x12,5 Gyproc A gipskarton- gipsvezelbeplating;
- Gescheiden stijl- en regelwerk (stijlen h.o.h. vanaf 600 mm) met 2 x 75 mm minerale wol in de spouw;
- 2x12,5 Gyproc A gipskarton- gipsvezelbeplating.

Wij adviseren geen doorvoeringen in de spouwbladen van woningscheidende metalstudwanden (ten behoeve van leidingen voor keukens, toilet en badkamer) aan te brengen. Mochten deze wel worden aangebracht kunnen geluidlekken ontstaan. Doorvoeringen en inbouwelementen mogen geen negatief effect hebben op de geluidisolatie. Mochten deze wel worden aangebracht zijn aanvullende voorzieningen benodigd. Voor afvoer van keukens en toiletten wordt dan geadviseerd een separate voorzetwand te plaatsen om de betreffende afvoeren in weg te werken zodat de basiswand intact kan blijven.

Een speciaal aandachtspunt is de wandafwerking van de metalstudwanden. Indien wordt gekozen voor een ander materiaal dan gipskarton- of gipsvezelplaat, bijvoorbeeld in verband met duurzaamheid, dient dit materiaal als buigslap te kunnen worden aangemerkt. Indien een niet-buigslap materiaal wordt gekozen als wandafwerking dient deze voor de basisconstructie te worden aangebracht. Bevestiging mag alleen ter plaatse van de stijlen plaatsvinden.

Bij de uitvoering van de woningscheidende wanden dient rekening te worden gehouden met de inbouw-dozen voor elektra, telefoon, CAI, etc. Deze worden bij voorkeur niet in de woningscheidende wanden geplaatst en in géén geval tegenover elkaar; een minimale afstand van 0,50 m moet in acht worden genomen.

Op enkele plekken zijn de woningen voorzien van een gedeelde schacht ter plaatse van de woningscheidende constructies. Ter plaatse van de gedeelde schachten zijn aanvullende maatregelen benodigd. Zie paragraaf 13.2.3.

Toetsing bouwplan:

De woningscheidende wanden worden uitgevoerd in 250 mm beton waarmee een massa van ten minste 525 kg/m² wordt behaald en lichte woningscheidende wanden van het type MS GF 205/2.75-75.2.AA. Met in achtneming van de randvoorwaarden van dit rapport voldoen de woningscheidende wanden aan de eis van $D_{nT;A,k} \geq 52$ dB.

De woningen MDH-033 hebben een gedeelde schacht. Hier dienen aanvullende maatregelen getroffen te worden. Zie paragraaf 13.2.3.

11.2.3 woningscheiding tussen wasruimte en woning

De wasruimte op de 1^e verdieping grenst direct aan een woning. Men is voornemens in deze ruimte 3 wasmachines en 2 drogers te plaatsen. Indien meerdere drogers en wasmachines gelijktijdig in gebruik zijn, kan een geluidniveau van ca. 75-76 dB(A) in de wasruimte ontstaan indien de wasruimte voorzien wordt van een goed geluidabsorberend plafond.

De volgende maatregelen dienen getroffen te worden:

- Geadviseerd wordt om een absorberend plafond (systeemplafond of akoestisch pleister) aan te brengen in de wasruimte. Dit plafond dient minimaal een absorptiecoëfficiënt $\alpha = 0,9$ te hebben.
- De scheidingswand naar de naastgelegen woning wordt uitgevoerd in woningscheidende kwaliteit 250 mm beton. Hiermee wordt voldaan aan de eisen.
- De machines dienen trillingsvrij te worden opgesteld. De wasmachines dienen op een 100 mm betonplaat te worden opgesteld, welke op ca 4-5 Hz dient te worden afgeveerd (denk hierbij aan systemen zoals Stravifloor jackup-r).
- Het wordt aangeraden om de wasmachines zelf ook op rubberen doppen te plaatsen. Dit om mogelijk contactgeluid te voorkomen.

overige aandachtspunten zijn:

- Er mogen geen leidingdoorkruisingen in de woningscheidende wanden opgenomen worden.
- Er mogen geen sparingen in de wanden komen (ieder sparing is een verslechtering van de geluidwerende kwaliteit).
- Schroefgaten vallen niet in de bovengenoemde categorieën.
- Het toepassen van voor of achterhout voor de bevestiging is beide mogelijk.
- De schroefverbinding door de gipswand dient luchtdicht te zijn (i.v.m. potentiële geluidlek).

11.3 Vloerconstructies

11.3.1 Woningscheidende vloeren

Voor een massieve vloer is een massa van ten minste 800 kg/m² noodzakelijk. Voor vloeren met een massa van ten minste 500 kg/m² is het noodzakelijk dat deze worden voorzien van een verend opgelegde dekvloer.

Indien in verband met de toepassing van vloerverwarming voor een vloeropbouw met verend opgelegde dekvloer wordt gekozen dient men de volgende opbouw aan te houden om te kunnen voldoen aan de bovengenoemde eisen:

- Massieve betonvloer $\geq 500 \text{ kg/m}^2$ (dikte volgens opgave constructeur, bij voorkeur minimaal 250 mm).
- Daarop: $\geq 20 \text{ mm}$ drukvaste minerale wol (bijv. Isover Sonefloor) of $\geq 30 \text{ mm}$, bij voorkeur 35 mm EPS-T.
- De dynamische stijfheid van deze verende tussenlaag mag in ieder geval niet meer zijn dan 18 MN/m^3 .
- Daarop een afwerkvloer van minimaal 60 anhydriet of 70 mm zandcement, massa $\geq$ circa 125 kg/m^2 .

Toetsing bouwplan:

De voorziene woningscheidende vloeren bestaan uit 270 mm beton met een 60 cm anhydrietvloer verend opgelegd op 30 mm EPS isolatie. De massa van deze vloer bedraagt ca 700 kg/m^2 . Met in achtneming van de randvoorwaarden van dit rapport voldoen de woningscheidende vloeren aan de eis van $D_{nT,A,k} \geq 52 \text{ dB}$ en $L_{nT,A} \leq 54 \text{ dB}$.

11.3.2 Mezzanine vloeren

Ruimten gelegen op de mezzanine verdiepingen staan in open verbinding met de ondergelegen ruimte. Conform artikel 3.17a lid 3 uit het Bouwbesluit 2012 zijn er geen eisen ten aanzien van geluid tussen verblijfsruimten welke in open verbinding staan met elkaar.

Ter voorkoming van flankerend geluid via de woningscheidende constructies dienen er wel maatregelen getroffen te worden.

Om flankerende geluidoverdracht te beperken dient de mezzaninevloer een massa te hebben van meer dan 400 kg/m^2 (dikte $\geq 175 \text{ mm}$ beton) en dient de woningscheidende wand een massa te hebben van minimaal 575 kg/m^2 . Conform opgave constructeur wordt de mezzaninevloer uitgevoerd in een breedplaatvloer van 200 mm dik. De woningscheidende wand wordt uitgevoerd in 250 mm beton met een massa van ca 585 kg/m^2 . Deze vloer is voldoende zwaar om star te verbinden aan de woningscheidende wand.

Indien de mezzaninevloer lichter wordt uitgevoerd dan dient deze akoestisch ontkoppeld te worden van de dragende woningscheidende wand.

11.4 Aansluitingen aan woningscheidende constructies

Voor het realiseren van voldoende geluidisolatie tussen de woningen dient flankerende geluidoverdracht via aansluitende constructies beperkt te worden. Hiertoe worden eisen gesteld aan de massa van de aansluitende constructies en de detaillering van de aansluitingen.

11.4.1 Gevelconstructies

De volgende gevelconstructies worden toegepast in het plan:

- Steenachtige spouwmuur met kalkzandsteen dragend binnenspouwblad (250 mm beton, ca. 600 kg/m^2) en een steenachtig buitenspouwblad.
- HSB gevelconstructie en een steenachtig buitenspouwblad.

De aansluiting van de steenachtige dragende binnenspouwbladen op de betonnen woningscheidende wanden kan bij een massa van de binnenspouwbladen van 350 kg/m^2 of meer star worden uitgevoerd. Verder moet vanuit het aspect verticale flankerende geluidoverdracht de massa van het binnenspouwblad minimaal 350 kg/m^2 bedragen conform NPR 5070. Met de in de plantekeningen opgenomen constructies wordt voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit.

Om flankerende geluidoverdracht te beperken dienen niet-dragende binnenspouwbladen met een massa van minder dan 250 kg/m^2 flexibel aangesloten te worden op de woningscheidende wandconstructies, de dragende binnenwanden en dragende binnenspouwbladen. Tevens dienen deze wanden flexibel aan te sluiten tegen de onderzijde van de verdiepingsvloer (veeranker met flexibele afdichting, U-profiel met PUR of flexibele aansluiting conform opgave leverancier).

Voor een lichte HSB-gevel geldt dat de gevelafwerking ter plaatse van de woningscheidende wanden en vloeren gedilateerd dient te worden middels rubberprofielen of een akoestische ontkoppeling van de achterconstructie. De spouw dient voorzien te worden van minerale wol $\geq 15 \text{ kg/m}^3$. De niet-dragende binnenspouwbladen dienen door de woningscheidende wand onderbroken te worden. De binnenspouwbladen dienen aan te sluiten op de woningscheidende wanden.

Toetsing bouwplan:

Niet-dragende binnenspouwbladen welke aansluiten op de woningscheidende wanden - bestaande uit HSB gevelelementen met een massa $\leq 250 \text{ kg/m}^2$ - zullen met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden voldoen aan de eisen. Met niet dragende binnenwanden van minimaal 250 kg/m^2 en dragende wanden van minimaal 350 kg/m^2 , star aangesloten op de woningscheidende wandconstructies, de dragende binnenwanden en dragende binnenspouwbladen, wordt eveneens voldaan aan de eisen.

11.4.2 Niet-dragende binnenwanden

Om flankerende geluidoverdracht te beperken dienen niet-dragende binnenwanden met een massa van minder dan 250 kg/m^2 flexibel aangesloten te worden op de woningscheidende wandconstructies, de dragende binnenwanden en dragende binnenspouwbladen. Tevens dienen deze wanden flexibel aan te sluiten tegen de onderzijde van de verdiepingsvloer (veeranker met flexibele afdichting, U-profiel met PUR of flexibele aansluiting conform opgave leverancier).

Toetsing bouwplan:

Niet-dragende binnenwanden welke aansluiten op de woningscheidende wanden bestaande uit lichte scheidingswanden met een breedte van 205 mm metalstud met een massa $\leq 250 \text{ kg/m}^2$ zullen met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden voldoen aan de eisen. Met niet dragende binnenwanden van minimaal 250 kg/m^2 , star aangesloten op de woningscheidende wandconstructies, de dragende binnenwanden en dragende binnenspouwbladen, wordt eveneens voldaan aan de eisen.

11.4.3 Dragende binnenwanden

Om flankerende geluidoverdracht te beperken dienen de dragende binnenwanden een massa te hebben van meer dan 350 kg/m^2 . Indien deze massa flexibel aangesloten te worden op de woningscheidende wandconstructies, de dragende binnenwanden en dragende binnenspouwbladen. Tevens dienen deze wanden

flexibel aan te sluiten tegen de onderzijde van de verdiepingsvloer (veeranker met flexibele afdichting, U-profiel met PUR).

Toetsing bouwplan:

Indien de dragende binnenwanden (binnenspouwbladen) worden uitgevoerd in 250 mm beton en een massa $\geq 350 \text{ kg/m}^2$ wordt voldaan aan de eisen.

11.4.4 Begane grondvloer

Om flankerende geluidoverdracht te beperken dient de begane grondvloer een massa te hebben van meer dan 250 kg/m^2 en akoestisch ontkoppeld te worden van fundering en woningscheidende wand. Indien de woningscheidende wanden worden uitgevoerd in een massa van minimaal 575 kg/m^2 kunnen vloeren met een massa van meer dan 350 kg/m^2 star worden aangesloten op de fundering en woningscheidende constructies. Indien de woningscheidende wanden worden uitgevoerd in een massa van minimaal 525 kg/m^2 kunnen vloeren met een massa van meer dan 350 kg/m^2 star worden aangesloten op de fundering en woningscheidende constructies indien deze zijn voorzien van een verend opgelegde vloer met een $\Delta L_{\text{lin}} \geq 10 \text{ dB}$.

Toetsing bouwplan:

De begane grondvloer wordt uitgevoerd in 300 mm beton met een massa van meer dan 350 kg/m^2 . De massieve woningscheidende wanden worden uitgevoerd in 250 mm beton. De massieve woningscheidende wanden kunnen star worden aangesloten op de fundering.

De lichte woningscheidende constructies van 205 mm metalstud voldoen met akoestische ontkoppeling van de begane grondvloer aan de eisen.

11.4.5 Platdak

Om flankerende geluidoverdracht te beperken dient het plat dak een massa te hebben van meer dan 300 kg/m^2 .

Toetsing bouwplan:

Het plat dak wordt uitgevoerd in 270 mm beton met een massa van meer dan 300 kg/m^2 . De massieve woningscheidende wanden worden uitgevoerd in 250 mm beton. De massieve woningscheidende wanden kunnen star worden aangesloten op de dakconstructie.

De lichte woningscheidende constructies van 205 mm metalstud voldoen met akoestische ontkoppeling van de dakconstructie aan de eisen.

11.5 Scheidingsconstructie binnen de woningen

Tussen verblijfsruimten in een woning, waartussen geen deur aanwezig is, is een $D_{nTA,k}$ van minimaal 32 dB vereist en een L_{nTA} van maximaal 79 dB.

Dit wordt bereikt met ofwel steenachtige wanden met een oppervlaktemassa van ten minste 75 kg/m^2 , bijvoorbeeld gasbeton zwaar van 100 mm, of een lichte wand met de volgende opbouw:

- enkele gipskartonplaat of gipsvezelplaat van 12,5 mm;
- de stijl- en regelwerken zijn opgebouwd uit metalen c- en u-profielen, met spouwdikte van ten minste 45 mm, of uit hout met een spouwdikte van ten minste 65 mm;
- bij voorkeur minerale wol in de spouw opnemen;
- enkele gipskartonplaat of gipsvezelplaat van 12,5 mm.

Toetsing bouwplan:

De wanden worden uitgevoerd in 100 mm metalstud. Met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden wordt voldaan aan de eisen.

11.6 Geluidisolatie tussen woonfunctie en gemeenschappelijke verkeersruimte

11.6.1 Wanden

Tussen de gemeenschappelijke verkeersruimte en de verblijfsgebieden van de woningen dient een karakteristiek luchtgeluidniveauverschil ($D_{nT,A,k}$) van $\geq 52 \text{ dB}$ en een gewogen contactgeluidniveau ($L_{nT,A}$) van $\leq 54 \text{ dB}$ aanwezig te zijn.

De massieve woningscheidende wanden dienen worden uitgevoerd zoals in paragraaf 11.2.2 omschreven: massa minimaal 525 kg/m^2 of lichte woningscheidende wand met een $R_w \geq 63 \text{ dB}$. Uitgevoerd in beton dienen de woningscheidende wanden minimaal een dikte van 250 mm te hebben. Uitgevoerd in metalstud dienen de woningscheidende wanden te worden uitgevoerd in bijvoorbeeld metalstud type MS GF 205/2.75-75.2.AA.

Toetsing bouwplan:

De wanden zijn in 250 mm beton en 205 mm metalstud op de tekening aangegeven. Hiermee wordt met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden wordt voldaan aan de eisen.

11.6.2 Woningtoegangsdeuren

Tussen de gemeenschappelijke verkeersruimte en de verblijfsgebieden van de woningen dient een karakteristiek luchtgeluidniveauverschil ($D_{nT,A,k}$) van $\geq 52 \text{ dB}$ en een gewogen contactgeluidniveau ($L_{nT,A}$) van $\leq 54 \text{ dB}$ aanwezig te zijn.

Situatie 1: woningtoegangsdeur grenzend aan hal in de woning

Om aan bovenstaande eis te kunnen voldoen zijn de volgende voorzieningen nodig:

- Woningtoegangsdeuren met een geluidisolatie R_w van ten minste 33 dB, bijvoorbeeld een massieve deur met een massa van 25 kg/m^2 waarbij de deur rondom is voorzien van een enkelvoudige kierdichting door kaderprofielen, die in de hoeken worden doorgelast. De inverting van de kierdichting bedraagt ten minste 4 mm.
- Ter plaatse van de onderdorpel kan een automatische valdorpel worden toegepast of kan een kierdichting worden aangebracht tussen de voordeur en de dorpel. De kierdichting van de dorpel sluit dan aan op de kierdichting in de sponning.
- De deur voorzien van een knevelende driepuntssluiting die, bij voorkeur, volledig met de kruk kan worden bediend.

- Bij toepassing van een glasstrook in of naast de deur moet de geluidisolatie voldoen aan een geluidisolatie $R_A = 34 \text{ dB(A)}$ (praktijkwaarde voor buitengeluid) bij een glasoppervlakte van maximaal $0,5 \text{ m}^2$. Dit wordt bijvoorbeeld bereikt met 20 mm gelaagd glas.
- De binnendeur tussen de hal van de woningen en de verblijfsruimte kan worden uitgevoerd als standaard opdekdeur met een kierdichting in de sponning van het kozijn. Een eventueel bovenlicht behoort te bestaan uit 4 mm glas, dat kierdicht in de sponningen van het deurkozijn wordt geplaatst en vol en zat is afgekit.
- Onder deze binnendeur mag een spleet van maximaal 10 mm voorkomen ten behoeve van de ventilatie.

De woningscheidende wanden dienen uitgevoerd te worden zoals in paragraaf 11.6.1 en 11.2.2 omschreven.

Toetsing bouwplan

Met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden wordt voldaan aan de eisen.

Situatie 2: woningtoegangsdeur direct grenzend aan verblijfsruimte

Bij enkele woningen is het niet mogelijk een hal te realiseren achter de voordeur. De scheiding tussen de verblijfsruimte van de woning en de gemeenschappelijke verkeersruimte is direct. Hierbij kan met 'normale' woningtoegangsdeur niet aan de eis voor de karakteristieke luchtgeluidisolatie van $D_{nT,A,k} \geq 52 \text{ dB}$ worden voldaan. Op basis van de Stadswerk-methode is een gelijkwaardige oplossing uitgewerkt. Hierbij wordt de woningscheiding als gevel gezien met een berekend geluidniveau in de verkeersruimte als geluidbelasting.

In de maatgevende situatie worden circa 400 m^2 GBO met de studio's zonder hal achter de voordeur aangesloten op de gemeenschappelijke verkeersruimte (corridor). Op basis van een 'verlaagde' nagalmtijd van circa 1,0 seconde is in dat geval een geluidisolatie R_A van minimaal $37,5 \text{ dB(A)}$ benodigd. De benodigde voorzieningen voor een nagalmtijd van 1,0 seconde wordt nader beschreven in hoofdstuk 12.

Om aan deze ambitiewaarde te kunnen voldoen zijn de volgende geluidwerende voorzieningen benodigd:

- Voor de studio's is een woningtoegangsdeur benodigd van het type Westag SK37-1-65 ($R_w (C;C_{tr}) = 42 (-1;-3) \text{ dB}$) getest inclusief kozijn, kierdichting en valdorpel. Deze deur ook uitvoeren als een stompe deur. Deur uitvoeren als een stompe deur. Indien gekozen wordt voor andere deuren dient deze over minimaal gelijkwaardige eigenschappen te beschikken.
- Glas in of naast de deur is niet toegestaan.
- Bouwkundige naden van aansluitingen tussen alle constructie onderdelen luchtdicht uitvoeren middels een elastisch blijvende kit, eventueel op een rugvulling.

Toetsing bouwplan

Met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden wordt voldaan aan de eisen.

11.7 Overige aspecten – stalen spiltrap

In het plan worden twee stalen wenteltrappen toegepast als 2^e vluchtroute. We adviseren de stalen wenteltrap enkel trilling geïsoleerd te bevestigen aan de zware vloerconstructie (270 mm breedplaatvloer).

12 Geluidabsorptie gemeenschappelijke verkeersruimten

12.1 Eisen

Een te bouwen bouwwerk heeft in een verblijfsruimte of een gemeenschappelijke verkeersruimte een zodanige geluidabsorptie, dat geluidhinder door galm wordt beperkt. Het woongebouw dient te voldoen aan de eisen uit het Bouwbesluit met betrekking tot galm. Voor nieuwbouwwoningen is afdeling 3.3 van toepassing. Het relevante onderdeel is hieronder weergegeven.

Artikel 3.13 Geluidabsorptie

Een besloten gemeenschappelijke verkeersruimte die grenst aan een niet-gemeenschappelijke ruimte van een woonfunctie, heeft een volgens NEN-EN 12354-6 bepaalde totale geluidsabsorptie met een getalswaarde, uitgedrukt in m^2 , die niet kleiner is dan $1/8^e$ van de getalswaarde van de inhoud van die ruimte, uitgedrukt in m^3 , in elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz.

Het minimaal benodigd geluidabsorberend materiaal dat aangebracht dient te worden in de gemeenschappelijke verkeersruimte (in m^2 "open raam") komt op basis van artikel 3.13 uit het Bouwbesluit overeen met $1/8^e$ van het volume van de verkeersruimte (in m^3). Dit is vertaald naar een nagalmtijd. Deze dient maximaal 1,3 seconde in een gemeenschappelijke verkeersruimte te bedragen (berekend met behulp van de formule van Sabine).

Aan de overige gebruiksfuncties worden, volgens artikel 3.13 van het Bouwbesluit, geen eisen gesteld ten aanzien van galm.

De eis is van toepassing op alle besloten gemeenschappelijke verkeersruimten die worden gebruikt voor de ontsluiting van woonfuncties en grenzen aan woningen. Dit betreft de gangen waarop de woning-toegangsdeuren direct uitkomen, maar ook trappenhuisen en entreehallen grenzend aan woningen.

In aanvulling op de bovengenoemde eis wordt er in paragraaf 11.6.3 een aanvullende randvoorwaarde gegeven voor de nagalmtijd in de corridors, vanwege de realisatie van woningen zonder hal achter de voordeur. De nagalmtijd in de gemeenschappelijke verkeersruimten van de 1^e t/m 8^e verdieping dient ten hoogste 1,0 seconde te bedragen.

12.2 Toe te passen geluidsabsorberende voorzieningen

Door middel van berekeningen is bepaald wat de akoestische eigenschappen dienen te zijn van aanvullend aan te brengen akoestisch absorberend materiaal in de gemeenschappelijke verkeersruimten van het gebouw. De ruimte-afwerkingen in alle gemeenschappelijke verkeersruimten zijn akoestisch hard. In de berekeningen is derhalve uitgegaan van akoestisch reflecterende oppervlakken met een gemiddelde absorptiecoëfficiënt van 0,02 voor alle octaafbanden. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een aantal maatgevende ruimten (zie tabel 12.1).

Tabel 12.1: Maatgevende verkeersruimten

Gemeenschappelijke verkeersruimte		Maatgevend voor
A	Entree	-
B	Verkeersruimte begane grond	-
C	Verkeersruimte 1e verdieping	Verkeersruimten overige verdiepingen (aangescherpte nagalm-eis nagalmtijd vanwege toepassing stadswerkmethode)
D	Verkeersruimte 3e verdieping	Verkeersruimten overige verdiepingen (aangescherpte nagalm-eis nagalmtijd vanwege toepassing stadswerkmethode)
e	Trappenhuis	Trappenhuis op overige verdiepingen

12.3 Berekeningsresultaten en conclusies

In bijlage VIII-1 zijn de volledige berekeningen van de absorptie van de gemeenschappelijke verkeersruimten opgenomen. Om aan de eisen te voldoen dient aanvullend absorptiemateriaal aangebracht te worden. In tabel 12.2 zijn de minimale absorptiecoëfficiënten voor de aan te brengen absorptie-materialen weergegeven.

Tabel 12.2: Minimale absorptiecoëfficiënten voor de aan te brengen absorptiematerialen

Gemeenschappelijke verkeersruimte		Minimale absorptiecoëfficiënt per octaafband [-]				Benodigd oppervlak
		250	500	1000	2000	
A	Entree	0,57	0,57	0,57	0,57	Volledig plafond
B	Verkeersruimte begane grond	0,45	0,45	0,45	0,45	Volledig plafond
C	Verkeersruimte 1e verdieping	0,45	0,45	0,45	0,45	Volledig plafond
D	Verkeersruimte 3e verdieping	0,46	0,46	0,46	0,46	Volledig plafond
E	Trappenhuis	0,60	0,60	0,60	0,60	Bordessen, tussenbordessen plafond

Ter suggestie geven wij in tabel 12.3 drie mogelijkheden van toe te passen absorptiematerialen waarmee in alle onderzochte ruimtes wordt voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit.

Tabel 12.3: Voorbeelden van toe te passen absorptiematerialen

Akoestisch absorptiemateriaal	Geluidabsorptiecoëfficiënt α per octaafband			
	250	500	1000	2000
Entree				
Heradesign fine d=25 s=175 a=0	0,80	0,65	0,60	0,80
Fibracoustic Inleg fijn d=20 s=200	0,67	0,68	0,57	0,84
Rockfon Facett d=50	0,79	0,95	0,95	0,95

d =dikte in mm, s =spouwdiepte in mm, a =dikte absorptiemateriaal in mm, $perf$ = perforatie

Vervolg tabel 12.3: Voorbeelden van toe te passen absorptiematerialen

Akoestisch absorptiemateriaal	Geluidabsorptiecoëfficiënt α per octaafband			
	250	500	1000	2000
Verkeersruimte begane grond				
Heradesign fine d=15 s=100 a=30	0,90	0,90	0,65	0,65
Fibracoustic Alpha fijn d=20 s=400	0,63	0,48	0,54	0,59
Rockfon Facett d=50	0,79	0,95	0,95	0,95
Verkeersruimte 1e verdieping				
Heradesign fine d=15 s=100 a=0	0,50	0,80	0,55	0,47
Fibracoustic Alpha fijn d=20 s=400	0,63	0,48	0,54	0,59
Rockfon Facett d=50	0,79	0,95	0,95	0,95
Verkeersruimte 3e verdieping				
Heradesign fine d=15 s=100 a=0	0,50	0,80	0,55	0,47
Fibracoustic Alpha fijn d=20 s=400	0,63	0,48	0,54	0,59
Rockfon Facett d=50	0,79	0,95	0,95	0,95
Trappenhuis				
Heradesign fine d=15 s=200 a=0	0,70	0,65	0,45	0,57
Sonaspray K-13 d=50	0,68	0,95	0,95	0,95
Rockfon Facett d=50	0,79	0,95	0,95	0,95

d=dikte in mm, s=spouwdiepte in mm, a=dikte absorptiemateriaal in mm, perf = perforatie

Indien gekozen wordt voor andere absorptiematerialen dan in tabel 12.3, dienen de absorptie-coëfficiënten gelijk of groter te zijn dan de in tabel 12.2 genoemde waarden per ruimte.

De wetgever geeft geen eisen voor de plaats van de absorptiematerialen in de ruimte. De geluidhinder door galm heeft echter een directe relatie met de plaats van de absorptiematerialen. Het is daarom raadzaam de absorptiematerialen gelijkmatig over de ruimte te verdelen. In dit advies is rekening gehouden met een effectieve verdeling van geluidsabsorberende materialen in de ruimte.

13 Geluid van installaties

13.1 Eisen

In afdeling 3.2, artikel 3.9 van het Bouwbesluit 2012 worden, ter beperking van geluidhinder in verblijfsgebieden, eisen gesteld aan het karakteristieke geluidniveau in de verblijfsruimte ten gevolge van geluid van installaties.

Artikel 3.9: zelfde perceel

- Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanische voorziening voor luchtverversing, een warmwatertoestel, een installatie voor verhoging van waterdruk of een lift veroorzaakt in een niet-gemeenschappelijke verblijfsruimte van een aangrenzende op hetzelfde perceel gelegen woonfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB.
- Een mechanische voorziening voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning veroorzaakt in een verblijfsgebied van de gebruiksfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB.

Voor dit project betekent dat een karakteristiek installatiegeluidniveau ($L_{i;A;k}$) van ten hoogste 30 dB(A) toelaatbaar is ten gevolge van:

- installaties van een andere woning of gebruiksfunctie en
- de lift en
- de mechanische ventilatie voor de woningen individueel;

13.2 Leidingschachten

13.2.1 Algemeen sanitaire toestellen

De voordruk dient per woning zo laag te zijn als bedrijfstechnisch nog toelaatbaar is.

Alle toevoer- en afvoerleidingen dienen zo ontworpen te zijn dat zonder overdimensionering de vereiste gebruiksdruk en volumestroom bij de diverse toestellen en appendages wordt verkregen.

Ten behoeve van voldoende afscherming van het installatiegeluid van sanitaire toestellen zijn de volgende maatregelen vereist:

- Het kenmerkende watergeluid $L_{A;p}$ van alle toestellen en appendages mag niet hoger zijn dan 30 dB(A).
- De toiletpot dient trillingsisolerend te zijn bevestigd aan de bouwkundige constructie.
- Als een badkuip of douchebak van metaalplaat wordt toegepast, dienen deze te worden ontdreund door middel van het aanbrengen van trillingsdempend materiaal met een massa van ten minste 1 kg/m² of dient de ruimte onder de badkuip of douchebak te worden gevuld met minerale wol met een dichtheid van 35 kg/m³.
- Baden, douchebakken en wastafels door middel van een elastisch blijvende kitnaad ontkoppelen van de woningscheidende wand.
- De PVC-standleiding dient voorzien te worden van een minerale wolschaal dik 50 mm (harde persing).

13.2.2 Leidingschachten

Bij de opbouw van een leidingschacht moeten de volgende eisen uit het Bouwbesluit 2012 in acht genomen worden:

- Luchtgeluidisolatie tussen woningen: A-gewogen karakteristieke lucht-geluidniveauverschil $D_{nT,A,k}$ $D_{nT,A,k} \geq 52$ dB naar verblijfsgebieden en ≥ 47 dB naar overige ruimten van een andere woning.
Met name omloopgeluid tussen woningen via de schacht is hierbij relevant.
- Installatiegeluid: A-gewogen karakteristieke installatie-geluidniveau $L_{I,A,k}$ $L_{I,A,k} \leq 30$ dB in verblijfsruimten en geen eis in overige ruimten van een andere woning.
Met name rioleringsgeluid van de standleiding is hierbij relevant.

Om dit te bereiken wordt in principe aanbevolen een zware schachtwand toe te passen van bijvoorbeeld 100 mm kalkzandsteen. Het toepassen van een lichtere schachtwand is onder voorwaarden ook mogelijk mits de vloer in de schacht wordt doorgestort.

Situaties met lichtere schachtwanden (≤ 150 kg/m²)

Het toepassen van lichtere schachtwanden dan 100 mm kalkzandsteen (150 kg/m²), zoals een metalstudwand, is onder aanvullende voorwaarden (o.a. het doorstorten van de vloeren in de schacht) mogelijk. Voor situaties waarbij een lichte leidingschacht aan verblijfsruimten van woningen grenst zijn de volgende maatregelen nodig:

- Schachtwanden opgebouwd uit metalstudprofielen met gipskartonbeplating opbouw 2x 12,5 mm, waarbij ten minste 75 mm minerale wol (harde persing) aan de schachtzijde in de metalstudprofielen geklemd wordt. bijvoorbeeld MS100 V RF/75.2.A.
- De vloeren dienen ter plaatse van schacht dichtgestort te zijn waarbij overblijvende spleten met glas- of steenwol zijn afgedicht.
- De leidingen mogen enkel star trillinggeïsoleerd bevestigd worden aan betonvloeren of aan wandconstructies met een massa van ten minste 400 kg/m² of met een flexibele ommanteling instorten.
- Geen leidingen en/of sanitaire afvoeren opnemen in de woningscheidende wand.
- Bochten en verslepingen in de schacht dienen te allen tijde te worden voorkomen en beperkt te worden tot de onvermijdelijke bochten onder de vloer van de onderste woonlaag. Daar moet de vloer in de schacht worden doorgestort en dient leidingwerk met rubberen steekverbindingen en manchetten toe gepast worden om zowel luchtgeluid als constructiegeluid via de buiswand te beperken. Een beperkte schuinstand van de standleiding met maximaal 20 mm over een verdiepingshoogte is wel toegestaan.
- Standleidingen en overige kanalen via mantelbuizen verticaal doorvoeren door woningscheidende vloeren waarbij de ruimte tussen standleiding en mantelbuis zorgvuldig wordt afgedicht met 50 mm minerale wol (harde persing) o.g.;
- Standleiding ten minste 50 mm vrijhouden van schachtwanden naast verblijfsruimten;
- Pas geluidarme rioleringsbuizen toe, bijvoorbeeld DykaSono, Wavin AS o.g. en/of isoleer de standleidingen met een flexibele isolatiesystemen (zachtschuim of zachte glaswol) met een buigslap massafolie van 4 kg/m² rondom (bijv. Soundac BM2040Alu van firma ANR of gelijkwaardig).
- de doorvoeren van de afvoerleidingen door de schachtwand dienen trillingsgeïsoleerd te zijn.

In de situatie dat de leidingschachten grenzen aan ruimten niet zijnde een verblijfsruimte (bij woningen toilet, badkamer, verkeersruimte) worden conform het Bouwbesluit geen eisen aan het ventilatiegeluid gesteld en

gelden tevens mildere geluidweringseisen. Maar ook in die situaties wordt het treffen van bovenstaande maatregelen uit kwaliteitsoogpunt aanbevolen.

Aandachtspunten m.b.t. ventilatiekanalen

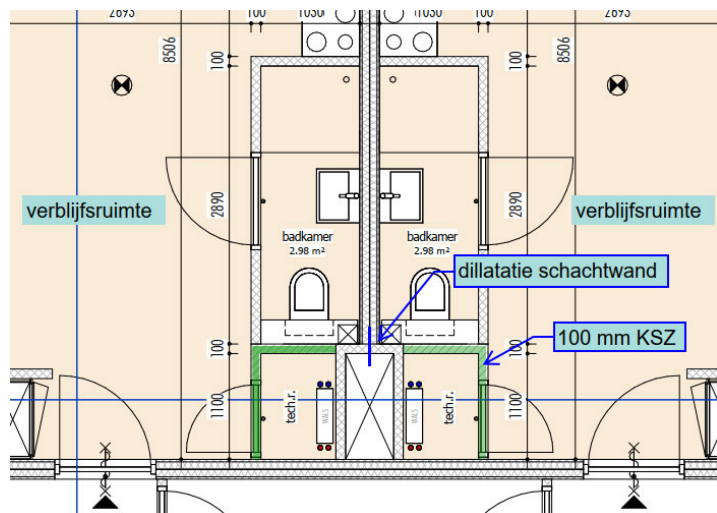
- Verder dient ter beperking van ventilatiegeluid in principe uit te worden gegaan van rond kanaalwerk en adequate geluiddempende voorzieningen ter plaatse van ventilatoren. Het voldoende beperken van ventilatiegeluid is primair de verantwoordelijkheid van de installateur.
- Ventilatiekanalen mogen niet bij de standleiding in de schacht worden opgenomen of er moet een afscheiding (geluidschot) tussen kanalen en standleiding worden gerealiseerd. Dit in verband met mogelijke geluidoverdracht van het ene systeem naar het andere systeem.

13.2.3 Woningen met een gedeelde schacht

Enkele woningen hebben een gedeelde schacht. Deze schachten zijn gesitueerd in de badkamer of in de verblijfsruimten. Dit is mogelijk onder enkele aanvullende voorwaarden (in aanvulling op de bovenstaande reeds genoemde).

Gedeelde schacht niet grenzend aan verblijfsruimten (types MDH 033 en SH 03)

De bovengenoemde woningtypes delen een schacht die niet direct grenst aan verblijfsruimte. De schachtwand dient ter plaatse van de woningscheidende wand gedilateerd te worden middels rubberprofielen of een akoestische ont koppeling. Zie figuur 13.1 waar de dilatatie moet komen.



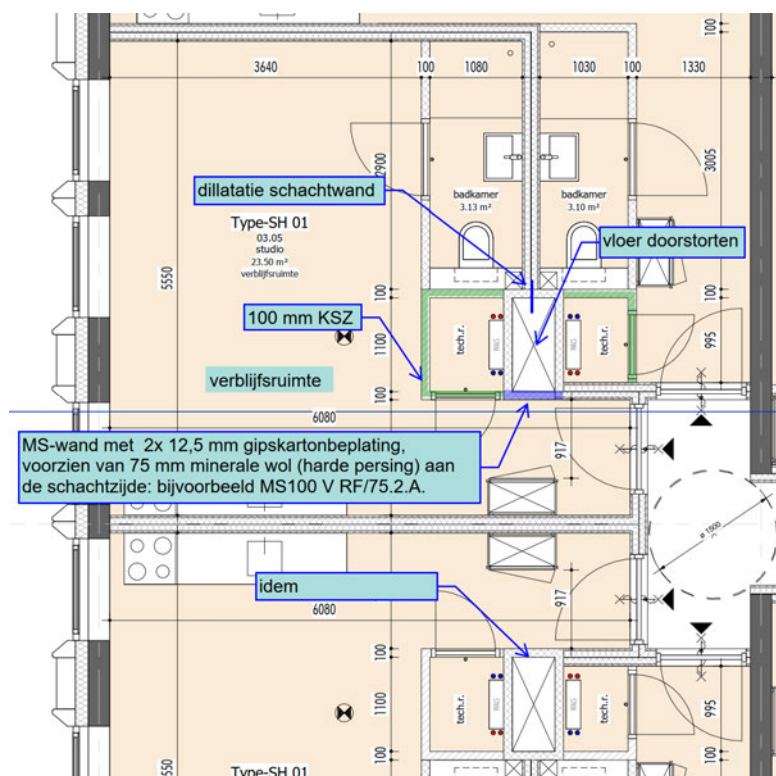
Figuur 13.1: Principedetail gedeelde schachten tussen woningen gelegen aan niet verblijfsruimten (woning type SH 03)

Gedeelde schacht grenzend aan verblijfsruimten (types SH 01, SH 02, SH 08 en mezzaninelaaag MDH 033)

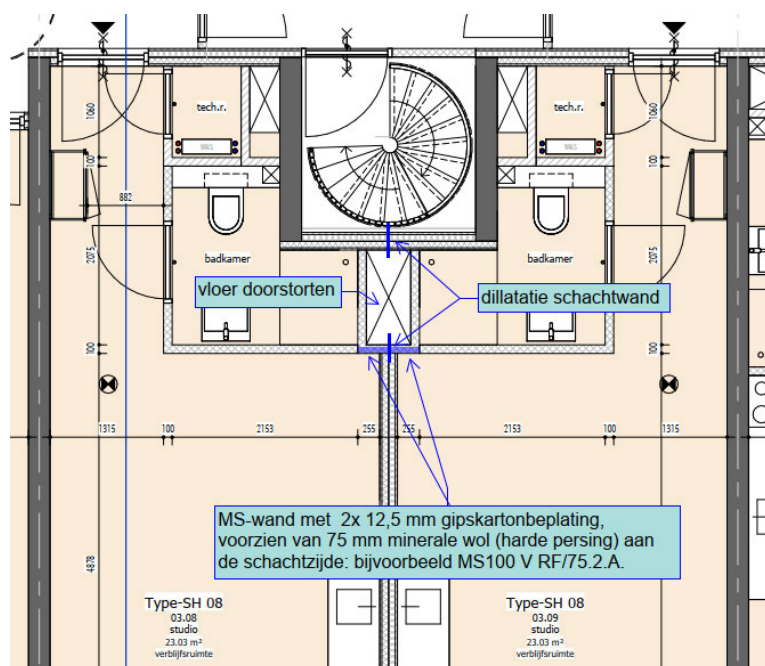
De bovengenoemde woningtypes delen een schacht die direct grenst aan verblijfsruimte.

- De schachtwand dient ter plaatse van de woningscheidende wand gedilateerd te worden middels rubberprofielen of een akoestische ont koppeling.
- De schachtwanden dient opgebouwd te worden uit metalstudprofielen met 2 x 12,5 mm gipskartonbeplating, waarbij ten minste 75 mm minerale wol (harde persing) aan de schachtzijde in de metalstudprofielen geklemd wordt. bijvoorbeeld MS100 V RF/75.2.A.
- De vloer in de schacht moet worden doorgestort.

Zie figuur 13.2 en 13.3 waar het principe detail is weergegeven van woningtype SH -01/02 en SH 08).

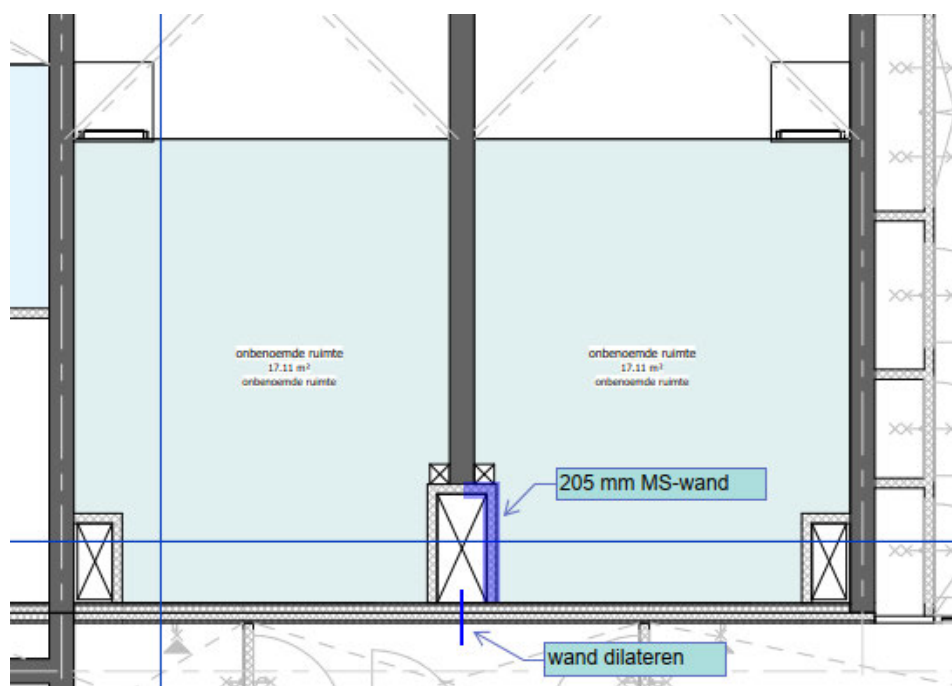


Figuur 13.2: Principedetail gedeelde schachten tussen woningen gelegen aan een verblijfsruimte (woningtype SH 01/02)



Figuur 13.3: Principedetail gedeelde schachten tussen woningen gelegen aan een verblijfsruimte (woningtype SH 08)

De woningen MDH-033 delen op de mezzanine-laag een schacht. Deze schachten zijn volledig gelegen in de verblijfsruimten van de woningen. Tenminste 1 van de zijde van de schacht dient in woningscheidende kwaliteit te zijn uitgevoerd (bijvoorbeeld 205 mm metalstud zoals omschreven in paragraaf 11.2). Zie het principedetail in figuur 13.3.



Figuur 13.4: Principedetail gedeelde schachten tussen woningen gelegen aan verblijfsruimten (woning type MDH 033)

Wij adviseren de precieze detaillering van deze schachtwanden in een latere fase door ons te laten beoordelen.

13.2.4 Lift

Het is nog niet bekend welk merk en type lift zal worden toegepast in het plan. De liften grenzen gedeeltelijk aan verblijfsruimten van woningen. Ze zullen worden geplaatst in een aparte schacht. Wij adviseren om de schachtwand van de lift uit te voeren met een massa van ten minste 650 kg/m², bijvoorbeeld 280 mm beton.

De lift is gelegen aan een verblijfsruimte bedoeld voor slapen. Ten behoeve van het comfort in de slaapvertrekken wordt geadviseerd een voorzetconstructie met een akoestische prestatie te realiseren, bijvoorbeeld een vrij staande voorzetconstructie met 50 mm minerale wol en 2x gipsbeplating.

Advies: vloeren die op de schachtwanden worden opgelegd uitvoeren met een massa van minimaal 650 g/m² e.e.a. afhankelijk van het ontwerp.

Om aan de eisen uit het Bouwbesluit te kunnen voldoen, kunnen de schachten enkel op vloerniveau worden gekoppeld aan de (bij voorkeur niet-woningscheidende) overige constructies. Tevens dient een “stille” lift te worden geselecteerd, bijvoorbeeld van de firma Kone of Otis, met een maximaal geluidniveau in de liftschacht van 65 – 70 dB(A).

Bouwkundige voorzieningen

De dakconstructie van de liftschacht dient trillingsgeïsoleerd (naar de liftschacht) te worden uitgevoerd. Dit om te voorkomen dat trillingen langs het dak van de liftuitloop worden doorgegeven aan andere constructies. Eventuele hulpconstructies voor het dak dienen niet star te worden verbonden met de liftschacht.

Installatietechnisch dient met de onderstaande aspecten rekening gehouden te worden:

Machineopstelling

De liftmachine dient trillingsisolerend te zijn opgesteld, zodanig dat de opstelling een eigenfrequentie heeft van ten hoogste 35 Hz. De eigenfrequentie moet bovendien lager zijn dan 0,8 maal de nominale motorrotatiefrequentie en, wanneer dit niet haalbaar is, groter dan 1,2 maal de nominale motorrotatiefrequentie. De hierbij beschouwde massa betreft de massa van de liftmachine met fundatie en de daarmee vast verbonden delen als motor en afleidschijf, zonder de via de kabel verbonden installatiedelen als liftkooi en tegengewicht.

Besturingsapparatuur

De besturingsapparatuur in de machinekamer dient trillingsisolerend te zijn opgesteld of opgehangen, tenzij deze op de trillingsisolerend opgestelde fundatie van de liftmachine wordt geplaatst. De opstelling dient zo te zijn dat deze een eigen frequentie heeft van ten hoogste 35 Hz.

Geleiding liftkooi

De geleiding van de liftkooi en van het tegengewicht langs geleiderails moet plaatsvinden met leisloffen voorzien van kunststofvoering of eventuele geleiderollen met rubber of kunststof loopvlak en niet bevestigd tegen de woningscheidende wand. Bijzondere aandacht moet worden besteed aan het stellen van de geleiderails.

Liftkooi

Indien metaalplaat wordt toegepast voor de vloer en wanden van de liftkooi dient deze te worden gedempt ("ontdreund"), voor zover directe aanstoting van de metaalplaat vanuit de kooi mogelijk is.

Liftdeuren

Als liftdeuren (kooi- en schachtdeuren) dienen schuifdeuren te worden toegepast. Voor het sluiten en vergrendelen van de deuren dienen systemen toegepast te worden die geen overmatig geluid produceren. Het sluitsysteem van de deuren dient een geleidelijk snelheidsverloop te hebben.

Wij adviseren om de selectie van de lift aan ons voor te leggen ter beoordeling.

13.3 Ventilatie- en verwarmingssysteem in de eigen woning

Aan het geluid van het mechanisch ventilatie- en verwarmingssysteem worden, conform het Bouwbesluit 2012, eisen gesteld zowel indien het zich binnen als buiten de woning bevindt.

De woningen worden voorzien van een ventilatiesysteem met een mechanische toe- en afvoer middels een VAV-unit. Elke woning wordt voorzien van een individueel regelbare VAV-unit boven het plafond van de badkamer. De woningen worden verwarmd via een collectieve warmteopwekking met enkel een afleverset in

de woningen. De technische ruimten met daarin installaties worden ontsloten via de verkeersruimte of rechtstreeks via een verblijfsruimte.

De ventilatie-units zijn geprojecteerd in de badkamer boven een verlaagd plafond. Vanuit dit plafond wordt direct aangesloten op de hoofdkanalen in de leidingschacht. Luchtkanalen worden opgenomen in de breedplaatvloer en aansluiting vindt plaats in het plafondplenum van de badkamer.

Bouwkundig:

- Bevestiging van VAV-unit in plafondplenum tegen betonvloer. Massa vloerconstructie bedraagt circa 575 kg/m².
- Plafond uitvoeren met een gipskartonbeplating 2x 12,5 mm op een houten of metalstud regelwerk, bijvoorbeeld Gyproc MS 75P/50.2. Plafond kan worden voorzien van een inspectieluik ten behoeve van onderhoud. Deze ter goedkeuring aan ons voorleggen. De afstand tussen plafond en luchtkanalen en VAV-unit moet minimaal 100 mm bedragen.
- Scheidingswanden en schachtwanden uitvoeren in 100 mm metalstud. Waar woningen een schacht delen dienen aanvullende maatregelen getroffen te worden (zie paragraaf 11.2.3). Doorvoeren door schachtwanden degelijk brand- en geluidwerend afdichten conform voorschriften fabrikant.
- Toegangsdeur badkamer massief oppervlaktemassa 25 kg/m², enkele kierdichting met onderspleet (maximaal 2 cm).
- Er mogen (rondom de badkamerdeur) geen boven-of zijlichten (of panelen) toegepast worden.
- VAV-unit zodanig selecteren dat in de middenstand voldaan kan worden aan de ventilatie-eisen uit het Bouwbesluit.
- Het A-gewogen geluidruisniveau in het plafondplenum mag niet meer bedragen dan 65 dB(A).

Installatietechnisch:

In algemene zin wordt opgemerkt dat bij een verdere uitwerking van het ventilatiesysteem en verwarmingssysteem de installateur moet aantonen dat het geluidniveau ten gevolge van de VAV-installatie in de woningen de 30 dB(A) niet overschrijdt.

Om een geluiddruk niveau van maximaal 65 dB(A) boven het plafond in de badkamer te realiseren is primair taak voor de installateur. Hierbij kunnen de volgende aandachtspunten en randvoorwaarden in acht worden genomen:

- De VAV-unit zodanig selecteren en ventilatiesysteem zodanig ontwerpen dat in een lage of middenstand voldaan wordt aan de minimale ventilatie-eisen uit het Bouwbesluit. Zo produceert de VAV-unit minder geluid en blijven hogere ventilatiestanden mogelijk voor een incidenteel gewenste hogere luchtafvoer (bijvoorbeeld tijdens koken en douchen).
- De installatie moet hierbij zo ingeregeld en ontworpen worden dat er sprake is van een lage (kanaal)weerstand en weinig drukverlies over het systeem. De weerstand in het kanaalsysteem dient zo veel mogelijk te worden beperkt, zodat het werkpunt van de installatie zo laag mogelijk ligt en daarmee ook de geluidproductie van de unit. Het resultaat in de praktijk is daarnaast afhankelijk van een zeer zorgvuldige uitvoering:
 - o Niet groter dan 125 Pa tot een ventilatiecapaciteit van 325 m³/h.
 - o Niet groter dan 150 Pa bij hogere capaciteiten.
- Toepassen van hoogwaardige geluiddempende slangen, allen recht gemonteerd, tussen de unit en het kanaal richting de schacht. met een hoge geluidisolatie (lage kanaalgeluiduittrekking richting berging of

omkasting) en een hoge invoegdemping (geluiddemping van geluid in het kanaal). De geluidisolatie naar buiten bepaald voor het belangrijkste deel het uiteindelijke geluidniveau in de berging. De lengten en dempingswaarden van de slangen dienen te worden afgestemd op de toegepaste unit en het toerental van de unit in de Bouwbesluit-stand. Lengten van ca. 1 meter zijn gangbaar. De akoestische prestaties van een geluiddempende slang zijn in belangrijke mate afhankelijk van een correcte bevestiging. Een bevestiging met veel bochten en het indrukken van de slang dient voorkomen te worden, omdat hierdoor de effectieve geluidabsorberende oppervlakte wordt verkleind en de kanalenweerstand (en dus drukverliezen) worden verhoogd.

Het beoordelen van de installatiegeluidoverdracht via het kanalenstelsel en ventielen naar ruimten is primair taak voor de installateur. Hierbij kunnen de volgende aandachtspunten en randvoorwaarden in acht worden genomen:

- Streven naar een ontwerpwaarde van $L_{i,A;k} = 25$ dB in verblijfsruimten voor de installatietechnische bijdrage zodat in combinatie met geluidoverdracht via bouwkundige constructies aan de eis van $L_{i,A;k} \leq 30$ dB kan worden voldaan.
- Om de bijdrage van stromingsruis ten gevolge van de ventielen aan het stoorgeluidniveau in de verblijfsruimten te beperken, dienen deze in vrijwel “geopende” toestand te worden ingesteld.
- Snelheden door het ventiel dienen te worden beperkt tot maximaal circa 1,5 - 2 m/s (ventielafhankelijk, maximaal 50-75 m³/h per ventiel) zodat er vrijwel geen drukverlies over het ventiel optreedt.
- Bij het kiezen van de types ventielen dient rekening gehouden te worden met de eis van een $L_{i,A;k}$ van ten hoogste 30 dB(A) in verblijfsruimten.
- Wanneer ten behoeve van het instellen van de benodigde ventilatiedebieten per verblijfsruimte restricties in de verschillende kanalen dienen te worden aangebracht mogen deze op hun beurt geen overmatige stromingsruis produceren.
- Om overmatige productie van stromingsruis in de kanalen te voorkomen dienen de luchtsnelheden te worden beperkt en dienen scherpe randen en haakse bochten/afzakkingen zoveel mogelijk te worden voorkomen, een en ander conform de ISSO 24.
- Tussen de VAV-unit en de afzuigkanalen die de woning ingaan dient een geluiddemper te worden aangebracht. Specificaties nader uit te werken door de installateur. De geluiddemper dient zo ver mogelijk te worden uitgerekt en bij voorkeur in een rechte lijn te worden geplaatst. Bochten e.d. uitvoeren in hard kanaalwerk.

Indien de ontworpen situatie van de opstelplaats van de VAV-unit niet binnen bovenstaande uitgangspunten past, is een specifiek advies noodzakelijk.

Toetsing bouwplan

Met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden wordt voldaan aan de eisen.

13.4 Luchtbehandelingsinstallatie en installatie ten behoeve van de warmteopwekking

De eisen uit artikel 3.8 van het Bouwbesluit met betrekking tot installatiegeluid gelden ook voor de geluidniveaus van een eventuele luchtbehandeling en warmteopwekking van de overige gebruiksfuncties. De installateur dient aan te tonen dat de geluidniveaus ten gevolge van de luchtbehandeling in de woningen de 30 dB(A) niet overschrijdt.

Installaties bedoeld voor warmte- of koude opwekking buiten opgesteld veroorzaakt een maximaal geluidniveau van 40 dB(A) ter plaatse van de gevels van een verblijfsruimte. In een latere fase dient onderzocht te worden wat de geluiduitstraling van de geprojecteerde luchtbehandelingskast op het dak bedraagt.

13.5 Luchtbehandelingsinstallatie en installatie ten behoeve van de warmteopwekking

De eisen uit artikel 3.8 van het Bouwbesluit met betrekking tot installatiegeluid gelden ook voor de geluidniveaus van een eventuele luchtbehandeling en warmteopwekking van de overige gebruiksfuncties. De installateur dient aan te tonen dat de geluidniveaus ten gevolge van de luchtbehandeling in de woningen de 30 dB(A) niet overschrijdt.

Bijlage I

Daglichttoetreding

Bijlage I-1

Daglichtberekeningen woningen

Berekening daglicht conform NEN 2057:2011

Projectnaam: Duivendrechtse kade
Projectnummer: 10284-58460
Onderwerp: Daglichttoetreding Woningen
Opgesteld door: 5.1.1
Datum: 15-12-2023

CAUBERG
HUYGEN

Woningtype:	Woning SH 10 (01.10)
Maatgevend voor:	n.v.t.
Gebruiksoppervlak:	30,1 m ²
Gebruiksfunctie:	Woonfunctie
Eis verblijfsgebied:	10,0 %
Eis verblijfsruimte:	0,5 m ²
Gerealiseerd verblijfsgebied:	25,7 m ²
Toetsing oppervlak verblijfsgebied	Voldoet
Toetsing oppervlak verblijfsruimte	Voldoet
Toetsing 55%-eis verblijfsgebied	Voldoet 85%
Te reduceren oppervlakte (krijtstreepmethode):	0,0 m ²

Legenda			
$A_{eq} = A_{d,j} \times C_b \times C_u$			
VG	Verblijfsgebied	C_b	Belemmeringsfactor
VR	Verblijfsruimte	A_{bruto}	Totaal uitwendig oppervlak
A	Vloeroppervlak	A_{netto}	Doorzichtig uitwendig oppervlak
$A_{na,zreductie}$	Vloeroppervlak na krijtstrepen	C_u	Uitwendige reductiefactor
$A_{d,j}$	Doorlaat van een daglichtopening	LTA	Lichttoetredingsfactor
α	Belemmeringshoek α	A_{eq}	Equivalente daglichtoppervlakte
β	Belemmeringshoek β		

VG	VR	A [m ²]	$A_{na,zreductie}$ [m ²]	Doorlaat van de opening Kozijntype	$A_{d,j}$ [m ²]	Reductiefactoren				A_{eq} [m ²]	$A_{eq,totaal}$ [m ²]	Eis [m ²]	Beoordeling
						α [°]	β [°]	C_b [-]	C_u [-]				
VG 1	Woonkamer / Keuken	25,7		Raam	4,3	43	23	0,60	1	2,61			
		25,7	25,7							2,61	2,61	0,50	Voldoet

Woningtype:	Woning SH 11 (01.11)
Maatgevend voor:	n.v.t.
Gebruiksoppervlak:	31,3 m ²
Gebruiksfunctie:	Woonfunctie
Eis verblijfsgebied:	10,0 %
Eis verblijfsruimte:	0,5 m ²
Gerealiseerd verblijfsgebied:	26,8 m ²
Toetsing oppervlak verblijfsgebied	Voldoet
Toetsing oppervlak verblijfsruimte	Voldoet
Toetsing 55%-eis verblijfsgebied	Voldoet 86%
Te reduceren oppervlakte (krijtstreepmethode):	0,0 m ²

VG	VR	A [m ²]	$A_{na,zreductie}$ [m ²]	Doorlaat van de opening Kozijntype	$A_{d,j}$ [m ²]	Reductiefactoren				A_{eq} [m ²]	$A_{eq,totaal}$ [m ²]	Eis [m ²]	Beoordeling
						α [°]	β [°]	C_b [-]	C_u [-]				
VG 1	Woonkamer / Keuken	26,8		Raam	5,6	49	23	0,55	1	3,08			
		26,8	26,8							3,08	3,08	0,50	Voldoet

Woningtype:	Woning SH 07 (01.11)
Maatgevend voor:	Naastgelegen studio's
Gebruiksoppervlak:	30,3 m ²
Gebruiksfunctie:	Woonfunctie
Eis verblijfsgebied:	10,0 %
Eis verblijfsruimte:	0,5 m ²
Gerealiseerd verblijfsgebied:	21,4 m ²
Toetsing oppervlak verblijfsgebied	Voldoet
Toetsing oppervlak verblijfsruimte	Voldoet
Toetsing 55%-eis verblijfsgebied	Voldoet 71%
Te reduceren oppervlakte (krijtstreepmethode):	0,0 m ²

VG	VR	A [m ²]	$A_{na,zreductie}$ [m ²]	Doorlaat van de opening Kozijntype	$A_{d,j}$ [m ²]	Reductiefactoren				A_{eq} [m ²]	$A_{eq,totaal}$ [m ²]	Eis [m ²]	Beoordeling
						α [°]	β [°]	C_b [-]	C_u [-]				
VG 1	Woonkamer / Keuken	21,4		Raam	4,1	31	23	0,69	1	2,84			
		21,4	21,4							2,84	2,84	0,50	Voldoet

Woningtype:	Woning SH 03 (02.03)
Maatgevend voor:	Alle overige studio's in het gebouw
Gebruiksoppervlak:	32,2 m ²
Gebruiksfunctie:	Woonfunctie
Eis verblijfsgebied:	10,0 %
Eis verblijfsruimte:	0,5 m ²
Gerealiseerd verblijfsgebied:	24,5 m ²
Toetsing oppervlak verblijfsgebied	Voldoet
Toetsing oppervlak verblijfsruimte	Voldoet
Toetsing 55%-eis verblijfsgebied	Voldoet 76%
Te reduceren oppervlakte (krijtstreepmethode):	3,3 m ²

VG	VR	A [m ²]	$A_{na,zreductie}$ [m ²]	Doorlaat van de opening Kozijntype	$A_{d,j}$ [m ²]	Reductiefactoren				A_{eq} [m ²]	$A_{eq,totaal}$ [m ²]	Eis [m ²]	Beoordeling
						α [°]	β [°]	C_b [-]	C_u [-]				
VG 1	Woonkamer / Keuken	27,7		Raam 1	1,6	20	30	0,75	1	1,22			
				Raam 2	1,6	20	30	0,75	1	1,22			
		27,7	24,5							2,45	2,45	0,50	Voldoet

Reductie VG

Woningtype:	Woning MDH 2 (02.07)
Maatgevend voor:	Alle overige appartementen in het gebouw
Gebruiksoppervlak:	44,6 m ²
Gebruiksfunctie:	Woonfunctie
Eis verblijfsgebied:	10,0 %
Eis verblijfsruimte:	0,5 m ²
Gerealiseerd verblijfsgebied:	38,6 m ²
Toetsing oppervlak verblijfsgebied	Voldoet
Toetsing oppervlak verblijfsruimte	Voldoet
Toetsing 55%-eis verblijfsgebied	Voldoet 87%
Te reduceren oppervlakte (krijtstreepmethode):	0,0 m ²

VG	VR	A [m ²]	A _{maxreductie} [m ²]	Doorlaat van de opening Kozijnntype A _{d,i} [m ²]		Reductiefactoren				A _{eq} [m ²]	A _{eq,totaal} [m ²]	Eis [m ²]	Beoordeling
						α [°]	β [°]	C _b [-]	C _u [-]				
VG 1	Woonkamer	21,9		Raam 1	1,8	20	32	0,74	1	1,32			
				Raam 2	2,2	20	28	0,75	1	1,63			
	Slaapkamer	12,8		Raam 1	1,8	20	28	0,75	1	1,35	2,95	0,50	Voldoet
											1,35	0,50	Voldoet
		38,6	38,6							4,30	4,30	3,86	Voldoet

Woningtype:	Woning MDH (00.01)
Maatgevend voor:	Alle loftwoningen op de begane grond
Gebruiksoppervlak:	47,0 m ²
Gebruiksfunctie:	Woonfunctie
Eis verblijfsgebied:	10,0 %
Eis verblijfsruimte:	0,5 m ²
Gerealiseerd verblijfsgebied:	26,1 m ²
Toetsing oppervlak verblijfsgebied	Voldoet
Toetsing oppervlak verblijfsruimte	Voldoet
Toetsing 55%-eis verblijfsgebied	Voldoet 55%
Te reduceren oppervlakte (krijtstreepmethode):	0,0 m ²

VG	VR	A [m ²]	A _{maxreductie} [m ²]	Doorlaat van de opening Kozijnntype A _{d,i} [m ²]		Reductiefactoren				A _{eq} [m ²]	A _{eq,totaal} [m ²]	Eis [m ²]	Beoordeling
						α [°]	β [°]	C _b [-]	C _u [-]				
VG 1	Woonkamer / Keuken	26,1		Pui begane grond	8,0	20	13	0,79	1	6,32			
		26,1	26,1							6,32	6,32	2,61	Voldoet

Bijlage II	Ventilatie	Bijlage II-1	Basisventilatie woningen
		Bijlage II-2	Spuiventilatie woningen
		Bijlage II-3	Ventilatie overige en algemene ruimten

Berekening luchtverversing conform Bouwbesluit 2012 en NEN 1087:2001

Projectnaam: Duivendrechtse kade
Projectnummer: 10284-58460
Onderwerp: Basisventilatie woningen
Opgesteld door: S.I.I.G.
Datum: 15-12-2023

CAUBERG
HUYGEN

Eisen conform het Bouwbesluit 2012**Nieuwbouw**

Verblijfsruimte	0,7 dm³/s per m² met een minimum van 7 dm³/s
Verblijfsgebied	0,9 dm³/s per m² met een minimum van 7 dm³/s
Toiletruimte	7 dm³/s
Badruimte	14 dm³/s
Keuken	21 dm³/s
Berging/ technische ruimte	7 dm³/s (Geen Bouwbesluiten maar advies volgens Stichting Woningborg)

Woning SH 10 (01.10)

Maatgevend voor: alle studio woningen in het plan

Verblijfsgebieden	Verblijfsruimtes	Opgegeven oppervlak [m²]	Eis VR [dm³/s]	Eis VG [dm³/s]	Toevoer Vbu [dm³/s]	Toevoer Vbi [dm³/s]	Toevoer totaal [dm³/s]	Afvoer totaal [dm³/s]	Conclusie
	Woonkamer / Keuken	25,7	18		35		35		voldoet
VG 1		25,7		23	35	0	35		voldoet
	Keuken							21	
	Badruimte							14	
totaal opgegeven VG		25,7			35	0	35	35	

afvoer ≥ 70% van totale toevoer en hoogste toevoer VG: voldoet

afvoer ≥ hoogste toevoer VG: voldoet

eis > 50 % van buiten: voldoet

Woning MDH 2 (02.07)

Maatgevend voor: alle appartementen in het plan

Verblijfsgebieden	Verblijfsruimtes	Opgegeven oppervlak [m²]	Eis VR [dm³/s]	Eis VG [dm³/s]	Toevoer Vbu [dm³/s]	Toevoer Vbi [dm³/s]	Toevoer totaal [dm³/s]	Afvoer totaal [dm³/s]	Conclusie
	Woonkamer	21,9	15		35		35		voldoet
	Slaapkamer	12,8	9		14		14		voldoet
VG 1		38,5		35	49	0	49		voldoet
	Keuken							21	
	Badruimte							14	
	Toiletruimte							7	
	Berging/ technische ruimte							7	
totaal opgegeven VG		38,5			49	0	49	49	

afvoer ≥ 70% van totale toevoer en hoogste toevoer VG: voldoet

afvoer ≥ hoogste toevoer VG: voldoet

eis > 50 % van buiten: voldoet

Woning MDH (00.01)

Maatgevend voor: alle loftwoningen in het plan

Verblijfsgebieden	Verblijfsruimtes	Opgegeven oppervlak [m²]	Eis VR [dm³/s]	Eis VG [dm³/s]	Toevoer Vbu [dm³/s]	Toevoer Vbi [dm³/s]	Toevoer totaal [dm³/s]	Afvoer totaal [dm³/s]	Conclusie
	Woonkamer / Keuken	26,1	18		35		35		voldoet
VG 1		26,1		23	35	0	35		voldoet
	Keuken							21	
	Badruimte							14	
totaal opgegeven VG		26,1			35	0	35	35	

afvoer ≥ 70% van totale toevoer en hoogste toevoer VG: voldoet

afvoer ≥ hoogste toevoer VG: voldoet

eis > 50 % van buiten: voldoet

Berekening spuiventilatie conform Bouwbesluit 2012 en NEN 1087;2001

Projectnaam: Duivendrechtse kade
Projectnummer: 10284-58460
Onderwerp: Spuiventilatie woningen
Opgesteld door: 5.1.1.0
Datum: 15-12-2023

CAUBERG
HUYGEN

Legenda

$q_v = A \times j(\psi) \times v \times 1000$	
q_v	Luchtvolumestroom door spuicomponent
A	Oppervlak opening
ψ	Maximale openingshoek
$j(\psi)$	Vermenigvuldigingsfactor
v	Luchtsnelheid spuicomponent

Woning SH 10 (01.10)		Maatgevend voor: alle studio woningen in het plan							
Verblijfsgebieden	Verblijfsruimtes	Opgegeven oppervlak [m ²]	q_v benodigd [dm ³ /s]	A [m ²]	ψ [°]	$j(\psi)$ [-]	v [m/s]	q_v [dm ³ /s]	Conclusie
VG 1	Woonkamer / Keuken	25,7	76,95	2,1	90,0	1,0	0,1	213,9	voldoet
		25,7	154					213,9	voldoet

Woning MDH 2 (02.07)		Maatgevend voor: alle appartementen in het plan							
Verblijfsgebieden	Verblijfsruimtes	Opgegeven oppervlak [m ²]	q_v benodigd [dm ³ /s]	A [m ²]	ψ [°]	$j(\psi)$ [-]	v [m/s]	q_v [dm ³ /s]	Conclusie
VG 1	Woonkamer	21,9	65,79	2,9	90,0	1,0	0,1	291,0	voldoet
	Slaapkamer	12,8	38,4	2,1	90,0	1,0	0,1	211,0	voldoet
		34,7	208					502,0	voldoet

Woning MDH (00.01)		Maatgevend voor: alle loftwoningen in het plan							
Verblijfsgebieden	Verblijfsruimtes	Opgegeven oppervlak [m ²]	q_v benodigd [dm ³ /s]	A [m ²]	ψ [°]	$j(\psi)$ [-]	v [m/s]	q_v [dm ³ /s]	Conclusie
VG 1	Woonkamer / Keuken	26,1	78,24	1,5	15,0	0,4	0,1	59,3	voldoet
				2,2	90,0	1,0	0,1	219,0	
		26,1	156					278,3	voldoet

Berekening ventilatie gemeenschappelijke verkeersruimtes conform Bouwbesluit 2012 en NEN 1087:2001

Projectnaam: Duivendrechtse kade
Projectnummer: 10284-58460
Onderwerp: Ventilatie algemene (verkeers)ruimten
Opgesteld door: S.I.I.
Datum: 15-12-2023

CAUBERG
HUYGEN

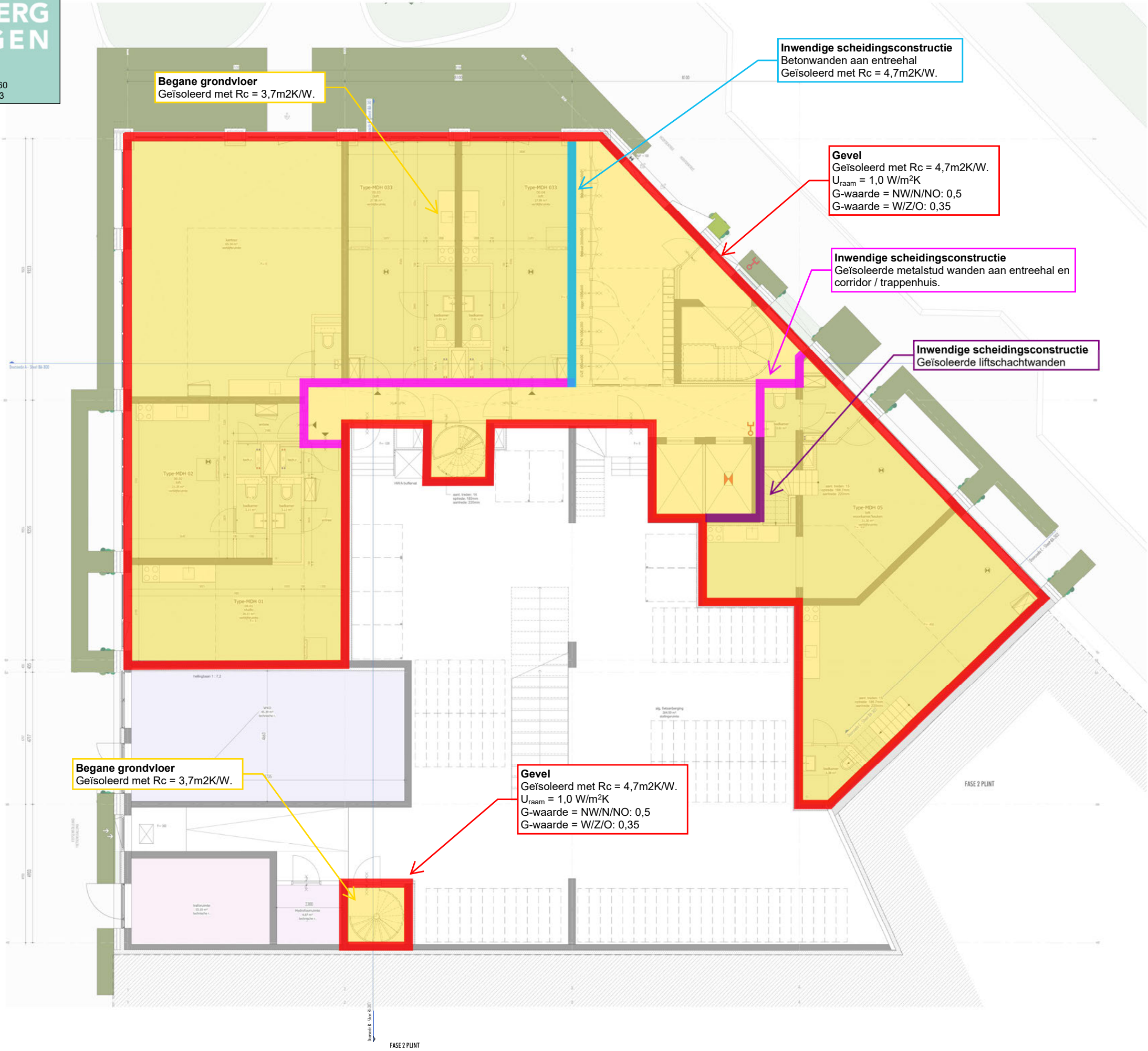
Eisen

Gemeenschappelijke verkeersruimten	0,5 dm ³ /s per m ²	
Liftschachten	3,2 dm ³ /s per m ²	
Bergingen (overige gebruiksfunctie)	0,5 dm ³ /s per m ²	Geen eis, advies
Opslagruimte voor huishoudelijk afval	10,0 dm ³ /s per m ²	met een oppervlakte > 1,5 m ²
Stallingsruimten voor motorvoertuigen	3,0 dm ³ /s per m ²	

Blok 1

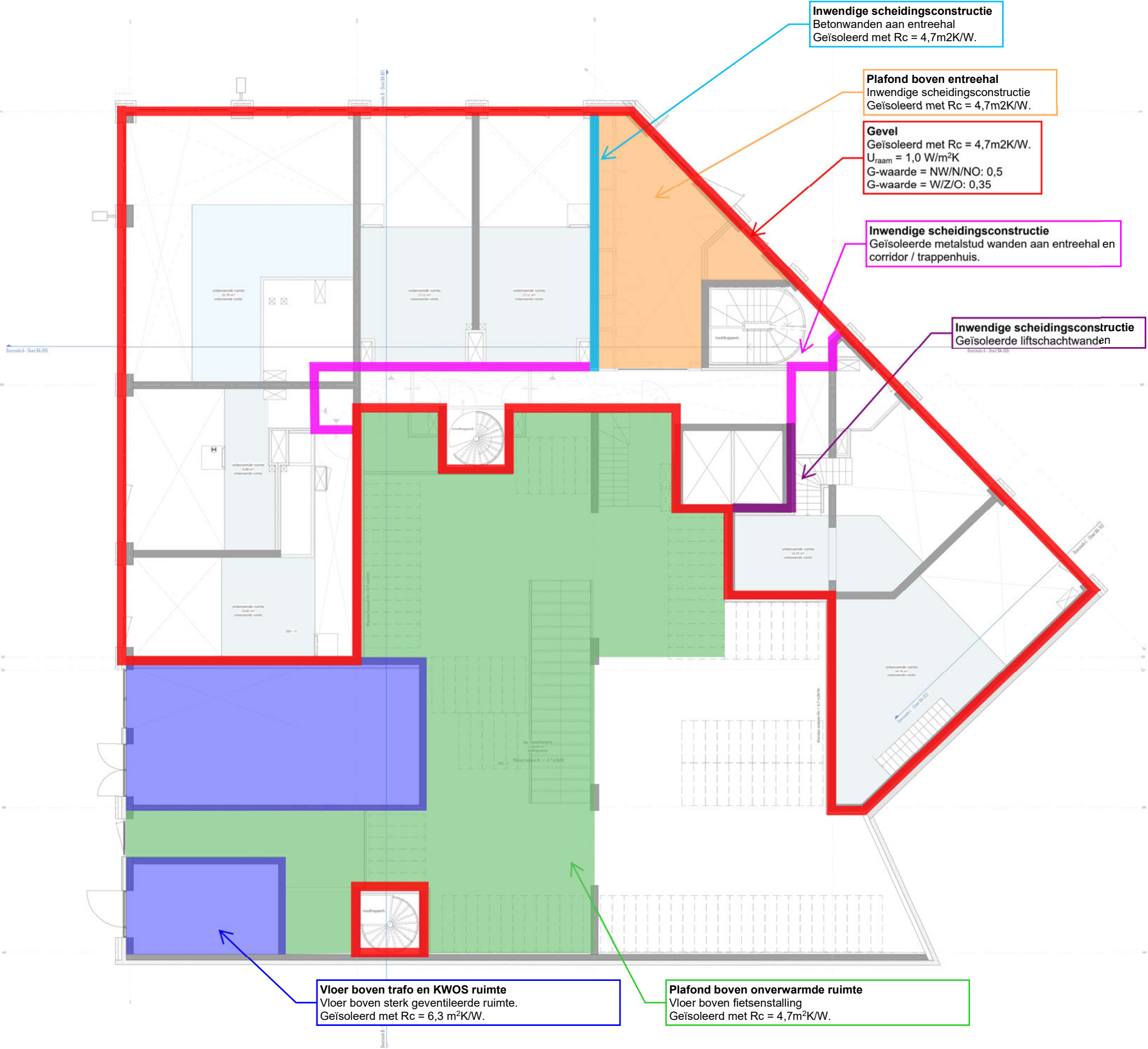
Ruimte	Oppervlak [m ²]	Ventilatie-eis [dm ³ /s per m ²]	Vereist ventilatiedebit [dm ³ /s]	Opmerkingen	maat rooster in gevel [m ²]
Begane grond					
Entreehal incl. corridor	45,3	0,5	23	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.
Liftschachten	8,5	3,2	27	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.
Hoofdtreppenruimte incl. ruimte nooduitgang	13,9	0,5	7	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.
Vluchttrappenruimte 1	4,0	0,5	2	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.
Vluchttrappenruimte 2	4,1	0,5	2	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.
Fietsenstalling	532,0	0,5	266	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.
1e verdieping					
Hoofdtreppenruimte	10,4	0,5	5	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.
Vluchttrappenruimte 1	4,0	0,5	2	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.
Vluchttrappenruimte 2	4,1	0,5	2	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.
Corridor incl. rooksluis / voorportaal	45,3	0,5	23	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.
Berging	16,1	0,5	8	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.
Wasruimte	27,9	0,5	14	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.
2e verdieping					
Hoofdtreppenruimte	10,4	0,5	5	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.
Vluchttrappenruimte 1	4,0	0,5	2	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.
Corridor incl. rooksluis / voorportaal	36,3	0,5	18	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.
3e verdieping					
Hoofdtreppenruimte	10,4	0,5	5	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.
Vluchttrappenruimte 1	4,0	0,5	2	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.
Corridor incl. rooksluis / voorportaal	25,5	0,5	13	Nadere uitwerking door de installateur	n.v.t.

Bijlage III	Thermische schil	Bijlage III-1	Thermische schil
		Bijlage III-2	Berekening R_c - en U-waarden

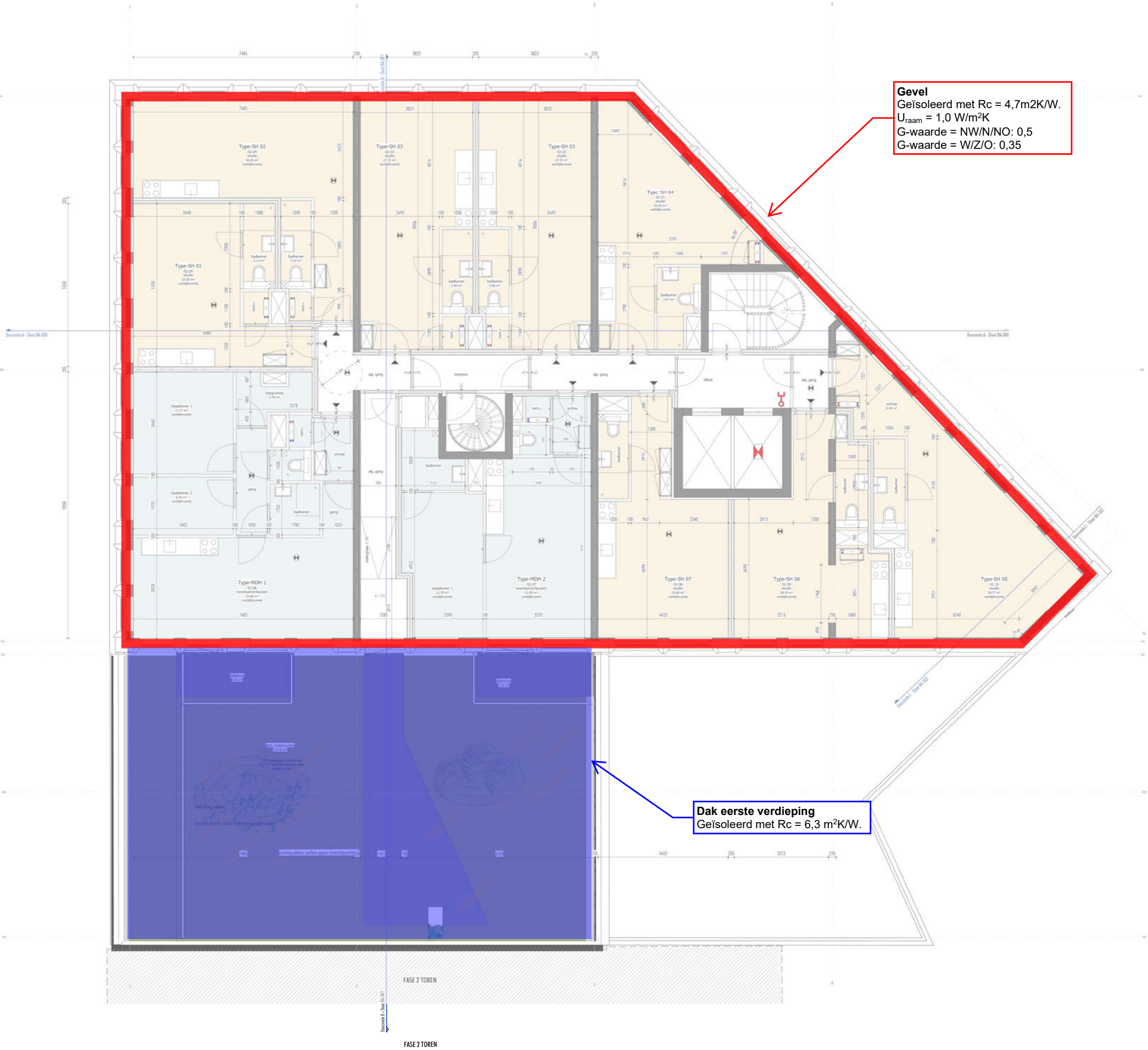


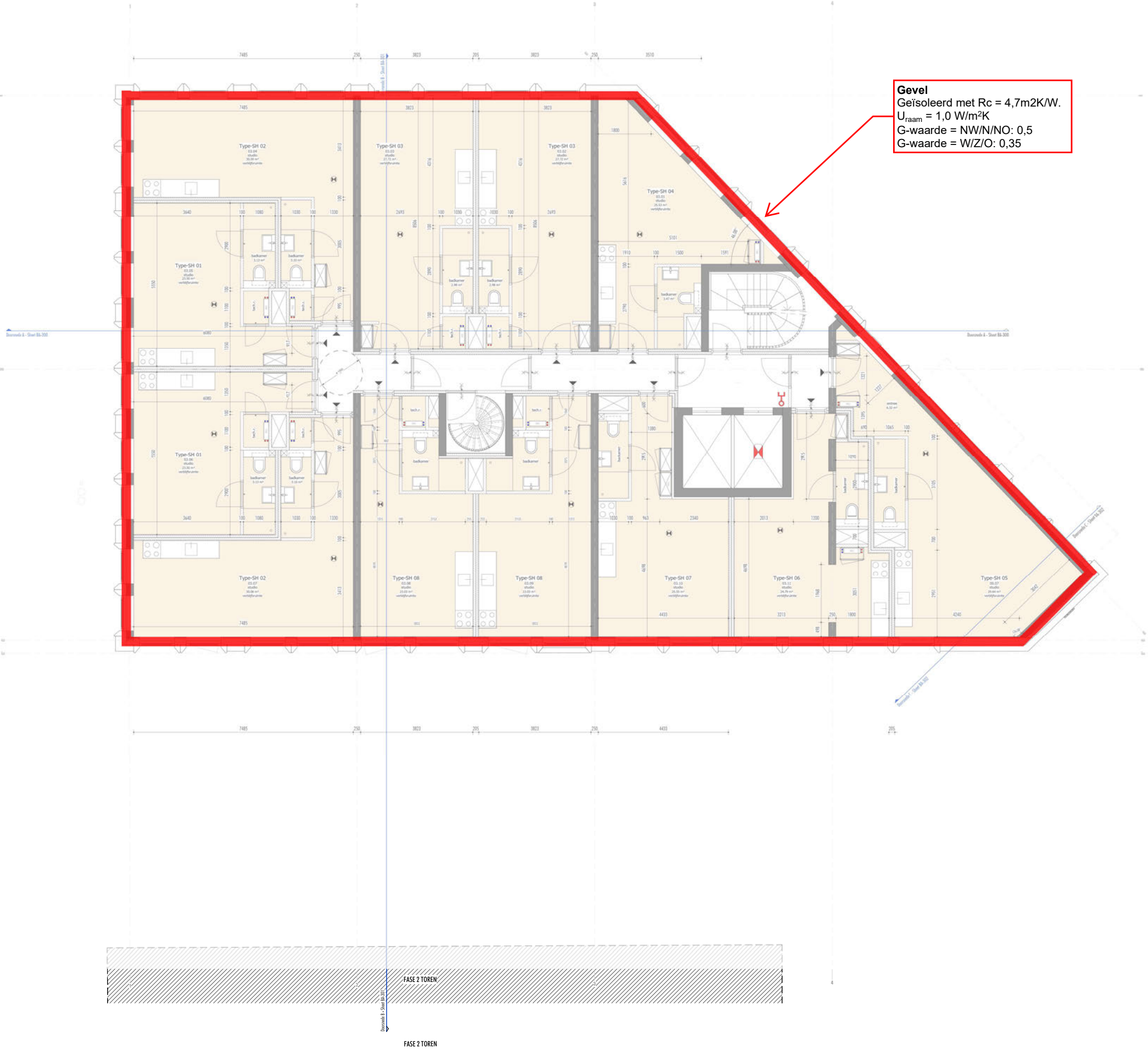
Legenda:

- Gevel
 $R_c \geq 4,7\text{ m}^2\text{K/W}$
 $U \leq 1,0\text{ W/m}^2\text{K}$
G-waarde: NW/N/NO = 0,5
G-waarde: W/Z/O = 0,35
- Begane grondvloer
 $R_c \geq 3,7\text{ m}^2\text{K/W}$
- Vloer boven fietsenstalling
 $R_c \geq 4,7\text{ m}^2\text{K/W}$
- Dak/vloer boven buitenlucht
 $R_c \geq 6,3\text{ m}^2\text{K/W}$
- Inwendige scheidingsconstructie
betonwand entreehal
 $R_c \geq 4,7\text{ m}^2\text{K/W}$
- Inwendige scheidingsconstructie
geïsoleerde metalstudwanden
begane grond
- Inwendige scheidingsconstructie
Geïsoleerde liftschachtwanden
- Inwendige scheidingsconstructie
vloer boven entreehal
 $R_c \geq 6,3\text{ m}^2\text{K/W}$











BVO

Overzicht uitwendige scheidingsconstructies thermische schil

Projectnaam: Duivendrechtsekade 50 te Amsterdam
Projectnummer: 10284-58460
Onderwerp: Warmteweerstand van externe en interne scheidingsconstructies
Opgesteld door: S.I.I.G.
Datum: 30-11-2023

**CAUBERG
HUYGEN**

Dichte delen	R_e [m²K/W]	Opbouw
Vloeren		
Vloer op grond	3,7	Van boven (binnen) naar beneden (kruipruimte): - 60 mm anhydrietdekvloer; - 30 mm tackerplaat ($\lambda \leq 0,040$ W/mK); - Kanaalplaatvloer cf. opgave constructeur; - 130 mm EPS isolatie ($\lambda \leq 0,040$ W/mK).
Gevel		
Gevel: betonnen binnenspouwblad	4,7	Van binnen naar buiten: - 250 mm beton; - 145 mm isolatie ($\lambda \leq 0,033$ W/mK) bijvoorbeeld Rockwool Rockfit Premium; - spouwankers 4 mm² (RVS, 5 stuks per m²); - 75 mm zwakgeventileerde spouw; - 100 mm baksteen.
Gevel: betonnen binnenspouwblad t.p.v. verdiepte neggen	4,7	Van binnen naar buiten: - 250 mm beton; - 90 mm hoogwaardige isolatie ($\lambda \leq 0,020$ W/mK) bijvoorbeeld Kingspan Kooltherm K10; - spouwankers 4 mm² (RVS, 5 stuks per m²); - 20 mm zwakgeventileerde spouw; - 210 mm baksteen.
Gevel: HSB binnenspouwblad	4,7	Van binnen naar buiten: - 2* 12,5 mm gips beplating; - 235 mm houten stijl- en regelwerk; gevuld met 235 mm minerale wol isolatie ($\lambda \leq 0,034$ W/mK); waarvan het houtpercentage maximaal 20% bedraagt; - 60 mm sterk geventileerde spouw; - 100 mm baksteen gevelafwerking.
Dak		
Dak: plat dak 1e en 2e verdieping	6,3	Van beneden (binnen) naar boven (buiten): - 270 mm gewapende betonvloer; - gemiddeld 140 mm PIR afschot isolatie ($\lambda \leq 0,022$ W/mK) bijvoorbeeld Therma TR26 FM; - dakafwerking cf. detaillering.
Dak: plat dak 8e verdieping	6,3	Van beneden (binnen) naar boven (buiten): - 270 mm gewapende betonvloer; - gemiddeld 280 mm EPS afschot isolatie ($\lambda \leq 0,040$ W/mK); - dakafwerking cf. detaillering.
Transparante delen		
Ramen	1,00	Voor de ramen kan deze Uraam conform NEN-EN-ISO 10077:2006 gehaald worden door toepassing van kozijnen met bijvoorbeeld een Uframe $\leq 1,20$ W/m²K, HR++-glas met Uglass $\leq 0,70$ W/m²K en een standaard afstandhouder. *Hierin wordt een kozijn percentage aangehouden van 30%.

Bijlage IV	BENG-berekening	Bijlage IV-1	Overzicht uitgangspunten BENG-berekening
		Bijlage IV-2	BENG-berekening woongebouw
		Bijlage IV-3	BENG berekening bedrijfsruimte

Berekening energieprestatie coëfficiënt conform NTA8800:2020		
Projectnaam:	Duivendrechtsekade 50 te Amsterdam	
Projectnummer:	10284-58460	
Onderwerp:	Overzicht uitgangspunten BENG berekeningen	
Opgesteld door:	5.1.1.	
Datum:	15-12-2023	

Software: Uniec 3.2 versie 3.2.4.1
 Bouwkundig ontwerp: Ontwerp van HFB Architectuur 15-12-2023

UITGANGSPUNTEN BEREKENING	Woningen	Kantoorruimte op de begane grond
Geometrie		
Gebruiksoppervlakte	3801 m²	90 m²
Vormfactor	0,95	1,43
Aantal woningen	102	n.v.t.
Bouwkundig		
Rc vloer	op grond 3,7 m²K/W; boven onverwarmde ruimte = 4,7 m²K/W; boven buitenlucht = 6,3 m²K/W	
Rc gevel	4,7 m²K/W	
Rc dak	6,3 m²K/W	
Uraam	1,0 W/m²K	
Buitenzonwering	Geen	
ZTA	N = 0,5; W-Z-O = 0,35	Alle openingen = 0,35
Koudebruggen	Forfaitair	
Luchtdichtheid Qv10;kar	Qv10;kar = 0,42 dm³/s·m² (forfaitaire luchtdichtheid)	
Verticale leidingen door thermische schil	onbekend	1 standleiding - ongeïsoleerd
Bouwtype	Vloeren: geïsoleerd aan binnenzijde; Wanden: beton	Vloeren: massief beton; Wanden: beton
Installatietechnisch	Woningen	Kantoorruimte op de begane grond
Warmteopwekking: Preferente opwekker	Externe warmtelevering met afleverzet per woning Primaire energiefactor = 0,29; Hernieuwbare energiefactor = 0,75; CO2 emissiecoëfficiënt = 0,068 kg/kWh	Externe warmtelevering met één afleverzet voor de ruimte Primaire energiefactor = 0,290; Hernieuwbare energiefactor = 0,746; CO2 emissiecoëfficiënt = 0,068 kg/kWh
Distributie	Distributiesysteem: tweepijpsysteem Aanvoertemperatuur: 45°C Waterzijdige inregeling: aanwezig, regeling onbekend	Distributiesysteem: tweepijpsysteem Aanvoertemperatuur: 45°C Waterzijdige inregeling: aanwezig, regeling onbekend
Afgiftesysteem	Leidingen: geïsoleerd, geen leidingen buiten verwarmde zone Kleppen en beugels: niet geïsoleerd Stralingsverwarming middels convectoren: 1 per woning m.u.v. woningen op begane grond en MDH woningen op 2e verdieping, deze hebben 2 convectoren; Ruimteregeling: autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen.	Leidingen: geïsoleerd, geen leidingen buiten verwarmde zone Kleppen en beugels: geïsoleerd Luchtverwarming; Recirculatie; vertrekhoogte 4 < 6 meter; Ruimteregeling: forfaitair.
Tapwater:	Externe warmtelevering met afleverzet per woning Primaire energiefactor = 0,69; Hernieuwbare energiefactor = 0,56; CO2 emissiecoëfficiënt = 0,170 kg/kWh 10 mm Gemiddeld: keuken: 2-4 m; badkamer 2-4 m	Elektrische boiler COP = 1,0 Forfaitair voorraadvat; 1 vat, volume 10 liter Fabricagejaar na 2018, energielabel A - < 3 meter
Leidingdiameter Leidinglengtes		
Koeling:	Externe koudelevering met afleverzet per woning Primaire energiefactor = 0,100; Hernieuwbare energiefactor = 0,902; CO2 emissiecoëfficiënt = 0,022 kg/kWh Ontwerptemperatuur: 12-18°C Waterzijdige inregeling: aanwezig, regeling onbekend Leidingen: geïsoleerd, geen leidingen buiten de gekoelde zone Kleppen en beugels: geïsoleerd	Externe koudelevering met afleverzet per woning Primaire energiefactor = 0,100; Hernieuwbare energiefactor = 0,902; CO2 emissiecoëfficiënt = 0,022 kg/kWh Ontwerptemperatuur: 12-18°C Waterzijdige inregeling: aanwezig, regeling onbekend Leidingen: geïsoleerd, geen leidingen buiten de gekoelde zone Kleppen en beugels: geïsoleerd
Distributie		
Afgiftesysteem	Ventilatorconvector aan de buitenmuur: 1 per woning m.u.v. woningen op begane grond en MDH woningen op 2e verdieping, deze hebben 2 convectoren. Ruimteregeling: autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen.	Luchtkoeling Ruimteregeling: autom. temperatuurregeling per ruimte
Ventilatie:	Collectieve balansventilatie met WTW (D.5c) Centrale WTW, CO2 sturing op toe- of afvoer in wk en hslk, geen zonering, volledig bypass; WTW rendement = 70% (warmtewiel) toevoerkanaal naar WTW: isolatie en lengte onbekend; > 20 meter kanaal buiten thermische zone (isolatiewaarde onbekend) onbekend onbekend Forfaitair ventilatorvermogen	Collectieve balansventilatie met WTW (D.5c) Centrale WTW, CO2 sturing op toe- of afvoer in wk en hslk, geen zonering, volledig bypass; WTW rendement = 70% (warmtewiel) toevoerkanaal naar WTW: isolatie en lengte onbekend; > 20 meter kanaal buiten thermische zone (isolatiewaarde onbekend) onbekend onbekend Forfaitair ventilatorvermogen
Toevoer kanalen Volumeregeling Luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen Ventilatorvermogen		
Verlichting:	n.v.t.	Forfaitaire verlichtingsinstallatie 5 W/m² - Vertrekschakeling: Aanwezigheidsdetectie, auto aan / uit
PV panelen:	PV panelen met 200 Wp/m², sterk geëntleerd opgesteld, onder hoek van 15 graden, zuidwest en noordoost georiënteerd (50/50), minimaal belemmerd. Woongebouw: 144 m² aan PV-panelen op het dak; Kantoorruimte: 6 m² aan PV-panelen op het dak.	

Algemene gegevens

omschrijving	7-12-2023_Woongebouw - Cera - verwamingen meerdere convector
plaats	Amsterdam-Duivendrecht
type gebouw	appartementengebouw
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2023
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	13-12-2023

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **13 december 2023** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
7-12-2023_Woongebouw - Cera - verwamingen meerdere convector	7-12-2023_Woongebouw - Cera - verwamingen meerdere convector	BDFFE5F07E1F4EB389D98AE53680A2B8	291929837	13-12-2023
0.1	0 1	1448E274CBBBD454C91CD8B5FB0EA85FE	232430172	13-12-2023
0.2	0 2	63C0349C16C840C8A49C32939D27F74C	221568803	13-12-2023
0.3	0 3	9C0893F3A6F04388ADB2302B21214693	988489910	13-12-2023
0.4	0 4	9A45ED954D744A4381A99CDEEDF59495	554441263	13-12-2023
0.5	0 5	92DA8474A77D47C5B24E4E25D9443B8F	216385404	13-12-2023
0.6	0 6	E46467DD58864D00ABC202918D4C00FC	719272580	13-12-2023
1.1	1 1	210ADB82EAE42F986B5036A0AD0242B	679540570	13-12-2023
1.2	1 2	A6A6E7A0DA2F4C1D99315C072D4071C4	474521357	13-12-2023
1.3	1 3	C5E0266F5E0240208944CF55717B34BA	776517636	13-12-2023
1.4 & 1.5	1 4	7DC4D4F37BB14C84B568C01D2223A7D6	822288278	13-12-2023
1.4 & 1.5	1 5	87FDF893EEFE4C9C8FB01C56F7E39FE5	878420599	13-12-2023
1.6	1 6	3F07CD5B1A75421E83808B48B6831F34	848157357	13-12-2023
1.7 & 1.8	1 7	5EB25B20333942C5BD84D18E471A736C	898303199	13-12-2023
1.7 & 1.8	1 8	C2AB2CD6DCB4483183C62EA6566D534F	160917967	13-12-2023

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
1.9	1 9	845FCDB44CF145BEBC43B10C5A1D9171	665705839	13-12-2023
1.10	1 10	517C1256B30C44B9A6B533AE9D152B1F	370496516	13-12-2023
1.11	1 11	4559AF2779474370B8285993AD303869	737113443	13-12-2023
1.12	1 12	92A242EABB2B47DE956B3FC06BDB7295	294849361	13-12-2023
1.13	1 13	D15D03294ABF4E04B134E288FDC327EF	186223808	13-12-2023
1.14	1 14	04984B7C0D634825A9FD912E97432C77	707080861	13-12-2023
2.1	2 1	A95BAB78BD234276B2892ABE76034258	614673290	13-12-2023
2.2 (3.2/4.2/5.2/6.2/7.2)	2 2	F34AB905E6304A76A4C58588346368AB	547666561	13-12-2023
2.2 (3.2/4.2/5.2/6.2/7.2)	3 2	0B372310A9614D3D8795E00D7B9CE3E0	571879809	13-12-2023
2.2 (3.2/4.2/5.2/6.2/7.2)	4 2	000522C79FF8441AA6E868A0EA09541E	162330339	13-12-2023
2.2 (3.2/4.2/5.2/6.2/7.2)	5 2	EF830CB536924DA5BC997FDFAC446188	143364923	13-12-2023
2.2 (3.2/4.2/5.2/6.2/7.2)	6 2	3EB0838900904EF5B7460A1820F0E06E	468498758	13-12-2023
2.2 (3.2/4.2/5.2/6.2/7.2)	7 2	750FAF1BFC104DFC99766484AB3F5C04	930063090	13-12-2023
2.3 (3.3/4.3/5.3/6.3/7.3)	2 3	8B64754CAE044BF0A8CC11BDEEB0F8D5	907535963	13-12-2023
2.3 (3.3/4.3/5.3/6.3/7.3)	3 3	A746E3BC7D1B45F0A256B7514ECE16A9	681595759	13-12-2023
2.3 (3.3/4.3/5.3/6.3/7.3)	4 3	37907507733E4F17A725670265B595A8	645352160	13-12-2023
2.3 (3.3/4.3/5.3/6.3/7.3)	5 3	3B4556C720734F5D9F1C74C81E631A7E	776070411	13-12-2023
2.3 (3.3/4.3/5.3/6.3/7.3)	6 3	10A45C04FE8B418BA245D37EE4FD56A3	454318741	13-12-2023
2.3 (3.3/4.3/5.3/6.3/7.3)	7 3	ED1604D4E3C042008260DD47A53C30A0	580491470	13-12-2023
2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5) 2 4		6F9C86210D5C4C0DB2F63752E8DE8B34	501744897	13-12-2023
2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5) 3 4		AE173E23B1E34303A9CEBE87513EDFDB	340979136	13-12-2023
2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5) 4 4		F6E6F16A515F42138F64DE16EEDC8AA3	623859555	13-12-2023
2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5) 5 4		01DD65D78AB34EA995E7D480C45F58FF	406730003	13-12-2023
2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5) 6 4		0D4291BBAFB546719D7C97390EA3C62E	532196363	13-12-2023
2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5) 7 4		F570A89DECC74BF2A711C3E2D3F97A42	346589629	13-12-2023
2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5) 2 5		E9033F380AC749BFB2EFF27682978E2C	557747569	13-12-2023
2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5) 3 5		4500F47C96C6405190109CBD8B93F4EC	917177216	13-12-2023
2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5) 4 5		3AC974FF1E3E4F0DBD612FE6E311522B	171177836	13-12-2023
2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5) 5 5		283651DE954546D298158D1864D9F588	911704061	13-12-2023

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5) 6 5		441945D7241F4639832099C76ED8BE2A	960863941	13-12-2023
2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5) 7 5		C51FC1F792024CE988EA092FBBDB01BC	687626857	13-12-2023
2.6 (3.6/4.6/5.6/6.6/7.6)	2 6	6460CE8BD82B43A5996457F3E51BDF6E	321133328	13-12-2023
2.6 (3.6/4.6/5.6/6.6/7.6)	3 6	1124FAE6B3E64E7D8872E70BFC19FCA3	647332851	13-12-2023
2.6 (3.6/4.6/5.6/6.6/7.6)	4 6	8225C295CA2548A9B2DF5FE317007B30	475121880	13-12-2023
2.6 (3.6/4.6/5.6/6.6/7.6)	5 6	9F412A9EC53F4A178F20DC475C24DCAC	862049076	13-12-2023
2.6 (3.6/4.6/5.6/6.6/7.6)	6 6	AACC6DC5796346F0A2F1B9DECBF79C02	733461724	13-12-2023
2.6 (3.6/4.6/5.6/6.6/7.6)	7 6	034A354537E54811B5A8F7214A37BA11	187101670	13-12-2023
2.7 (3.7/4.7/5.7/6.7/7.7)	2 7	6B835E7A62E94EBF9F7F76D34635B199	571802620	13-12-2023
2.7 (3.7/4.7/5.7/6.7/7.7)	3 7	AB277FB22D8D4D84BB70EF68EACBC490	378926019	13-12-2023
2.7 (3.7/4.7/5.7/6.7/7.7)	4 7	325FFC3DE33C4F43A2ADAE02B304EF53	614941325	13-12-2023
2.7 (3.7/4.7/5.7/6.7/7.7)	5 7	49E150BC912F43F4821035C9CFDF0997	926456398	13-12-2023
2.7 (3.7/4.7/5.7/6.7/7.7)	6 7	B38B9448CB694FFBBF75DC48417E36FF	857621506	13-12-2023
2.7 (3.7/4.7/5.7/6.7/7.7)	7 7	2AAA1142B4FB4B48B19F08D1FF798438	672832306	13-12-2023
2.8 (3.8/4.8/5.8/6.8/7.8)	2 8	A73F84A0E5CA4948B7E757531268D2F3	934770438	13-12-2023
2.8 (3.8/4.8/5.8/6.8/7.8)	3 8	425E9462E1B14C3DA7F5E322FD375B75	475089352	13-12-2023
2.8 (3.8/4.8/5.8/6.8/7.8)	4 8	DA6B0D5C83B843CAA8D62926F7F1B5A7	747536260	13-12-2023
2.8 (3.8/4.8/5.8/6.8/7.8)	5 8	C5B0BE219B404E97B8CAC4838E7FE2F5	708441506	13-12-2023
2.8 (3.8/4.8/5.8/6.8/7.8)	6 8	018ABB2E0BCE4CCF93B35128F410E6B4	733581924	13-12-2023
2.8 (3.8/4.8/5.8/6.8/7.8)	7 8	B8C1214F540D42C3A79D0B0795D71A18	520359689	13-12-2023
2.9 (3.9/4.9/5.9/6.9/7.9)	2 9	98BDE941E1494775B6EB292904B6BFB2	342483614	13-12-2023
2.9 (3.9/4.9/5.9/6.9/7.9)	3 9	5A14F09721CB4BB3A28D1E96FA92A5AA	487313690	13-12-2023
2.9 (3.9/4.9/5.9/6.9/7.9)	4 9	07557857CBA744B4B7322B42FAC16D20	631507838	13-12-2023
2.9 (3.9/4.9/5.9/6.9/7.9)	5 9	057DA204983F4EC2AF7A9C93D362F0D1	496817980	13-12-2023
2.9 (3.9/4.9/5.9/6.9/7.9)	6 9	0BB88223C97948A4AC37EF3D8C35951D	870797517	13-12-2023
2.9 (3.9/4.9/5.9/6.9/7.9)	7 9	047F91B3571941DBA93F34F771D641AA	242698300	13-12-2023
2.10	2 10	AA8DDF2B79AF48948B4FAD43BFC83B19	113801040	13-12-2023
3.1 (4.1/5.1/6.1/7.1)	3 1	8A553E1559C9422AB513275977366536	525477263	13-12-2023
3.1 (4.1/5.1/6.1/7.1)	4 1	0BCE8A4532F04DBBB681FB9946E8BFEA	621798320	13-12-2023

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
3.1 (4.1/5.1/6.1/7.1)	5 1	6739D30D85FF4003B8B48FD7F0956138	305940818	13-12-2023
3.1 (4.1/5.1/6.1/7.1)	6 1	A1CA10584CA24740811CE306501900EF	168945526	13-12-2023
3.1 (4.1/5.1/6.1/7.1)	7 1	E750A68E9CC34FE0A198154B0E199202	677556860	13-12-2023
3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11)	3 10	3A2F68145F534D91A1333F5B601AC115	643252370	13-12-2023
3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11)	4 10	D74CFB0094964F31A51DF9F5E9C248F3	745772353	13-12-2023
3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11)	5 10	0BD1238D6B63425788DBDBB15CAD62F7	619489315	13-12-2023
3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11)	6 10	0AF6F5214172492F90BB93EC4EB3CFC8	470458290	13-12-2023
3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11)	7 10	F3E3584302D84614BE562E535D52CEF5	190083244	13-12-2023
3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11)	3 11	6851A75B0FA34C55A15258D1C20E75F4	267295601	13-12-2023
3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11)	4 11	B19EB4A18175456C93040EB1F5C5EB75	240917960	13-12-2023
3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11)	5 11	F2BA1E0253E64E1BAC49AE0D7095BF72	412500190	13-12-2023
3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11)	6 11	37F406BDC65846CA8D39EF9B26326CCE	858308435	13-12-2023
3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11)	7 11	FBF07007258944B29669A56124CE7A5B	365388476	13-12-2023
3.12 (4.12/5.12/6.12/7.12)	3 12	3447B3CB3F754D8CAFF7105DA0B84622	416707294	13-12-2023
3.12 (4.12/5.12/6.12/7.12)	4 12	C125A5931F90463A841242307EDF1DF8	356505250	13-12-2023
3.12 (4.12/5.12/6.12/7.12)	5 12	9F3D67DD38664525B67882CC1431CBF6	181561256	13-12-2023
3.12 (4.12/5.12/6.12/7.12)	6 12	ADAE65E9BFBD4A0BBA445ABCA4B67BBD	780086211	13-12-2023
3.12 (4.12/5.12/6.12/7.12)	7 12	1ACACB4986D344299FAAF12FF610F4DD	663349266	13-12-2023
8.1 & 8.2	8 1	FF71DCA4383740168B137C7C4890DD92	674922803	13-12-2023
8.1 & 8.2	8 2	81467BA93C2D45A0B5D7E33CFB4B18FC	105064713	13-12-2023
8.3	8 3	7B8B780EC57C464B88C05D0FBDE93351	347707889	13-12-2023
8.4 & 8.5	8 4	262B214E9022461C91D6431B44160FBC	916337250	13-12-2023
8.4 & 8.5	8 5	DC98C0A408EB4960AE0D3FEC4571E923	556937776	13-12-2023
8.6	8 6	E713DF9EBFCC4B5B804F8E37C5566B56	929555971	13-12-2023
8.7	8 7	D4C0965093DB4D8A8736E3D0C672DCC1	997973766	13-12-2023
8.8	8 8	A4C811C59B0F4C83A42B19510606EB63	656201071	13-12-2023
8.9	8 9	F37CEC3E990840768E1839AADC1ADD66	627652256	13-12-2023
8.10 & 8.11	8 10 8 11	68C7C6DD739845F189484F6C62566268	199759522	13-12-2023
8.10 & 8.11	8 11	765DBEE67F6B4BDD860CD310632CCB11	609915370	13-12-2023

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
8.12	8 12	6B39728CC74141EE90ACC0792DE38C9E	421402854	13-12-2023

Bij woongebouwen moet zowel de berekening van het gehele woongebouw als van de individuele appartementen ingediend worden voor de omgevingsvergunning. Deze berekeningen moeten allemaal geregistreerd worden bij EP-Online.

Resultatenoverzicht

Overzicht van de energieprestatie van alle appartementen									
appartementen	energiebehoefte ¹⁾		primaire fossiele energie ²⁾			hernieuwbaar ³⁾		TO _{juli,max} ⁴⁾	label
	eis	resultaat	eis	resultaat	EMG _{foss}	eis	resultaat	resultaat	
Hele gebouw	65,00	56,55 ✓	50,00	45,51 ✓	85,45	40,0	62,2 ✓		
0.1		81,72		49,29	103,38		64,6	0,00 ✓	A+
0.2		74,86		49,04	98,44		65,3	0,00 ✓	A+
0.3		49,36		35,15	65,76		63,2	0,00 ✓	A++
0.4		64,92		41,06	82,24		64,1	0,00 ✓	A+
0.5		71,13		37,38	79,68		67,0	0,00 ✓	A+
0.6		68,50		37,97	77,70		65,4	0,00 ✓	A+
1.1		77,85		52,66	107,95		64,0	0,00 ✓	A
1.2		77,15		52,71	107,57		64,0	0,00 ✓	A
1.3		39,79		39,60	69,71		61,0	0,00 ✓	A++
1.4 & 1.5		58,78		50,66	94,81		62,8	0,00 ✓	A+
1.6		73,73		48,62	98,03		65,7	0,00 ✓	A+
1.7 & 1.8		44,24		44,61	79,39		61,0	0,00 ✓	A+
1.9		50,99		50,02	90,88		60,7	0,00 ✓	A+
1.10		77,14		43,92	92,48		67,6	0,00 ✓	A+
1.11		47,19		49,60	89,31		60,3	0,00 ✓	A+
1.12		60,01		52,89	100,41		61,6	0,00 ✓	A+
1.13		78,71		60,17	120,72		62,6	0,00 ✓	A
1.14		78,72		60,44	121,35		62,7	0,00 ✓	A
2.1		65,41		32,29	68,35		69,5	0,00 ✓	A++

Overzicht van de energieprestatie van alle appartementen

appartementen	energiebehoefte		primaire fossiele energie			hernieuwbaar		TO	label
	eis	resultaat	eis	resultaat	EMG	eis	resultaat	resultaat	
2.2 (3.2/4.2/5.2/6.2/7.2)		55,85		53,27	97,99		61,5	0,00 ✓	A+
2.3 (3.3/4.3/5.3/6.3/7.3)		60,30		47,73	91,52		62,9	0,00 ✓	A+
2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5)		40,27		44,54	78,02		59,8	0,00 ✓	A+
2.6 (3.6/4.6/5.6/6.6/7.6)		57,92		53,27	98,54		61,7	0,00 ✓	A+
2.7 (3.7/4.7/5.7/6.7/7.7)		79,12		47,91	99,29		66,7	0,00 ✓	A+
2.8 (3.8/4.8/5.8/6.8/7.8)		50,19		48,47	87,60		61,7	0,00 ✓	A+
2.9 (3.9/4.9/5.9/6.9/7.9)		44,05		46,55	82,33		60,8	0,00 ✓	A+
2.10		44,09		34,09	62,04		63,8	0,00 ✓	A++
3.1 (4.1/5.1/6.1/7.1)		55,85		53,27	97,99		61,5	0,00 ✓	A+
3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11)		44,02		49,25	85,94		60,2	0,00 ✓	A+
3.12 (4.12/5.12/6.12/7.12)		74,88		49,42	99,13		66,2	0,00 ✓	A+
8.1 & 8.2		72,19		60,04	116,64		62,3	0,00 ✓	A
8.3		87,84		56,32	117,11		65,2	0,00 ✓	A
8.4 & 8.5		59,20		51,94	98,66		61,4	0,00 ✓	A+
8.6		73,96		59,64	116,22		62,4	0,00 ✓	A
8.7		93,12		53,56	114,89		66,7	0,00 ✓	A
8.8		62,41		57,32	107,88		61,3	0,00 ✓	A
8.9		60,41		53,53	101,38		61,8	0,00 ✓	A+
8.10 & 8.11		60,01		56,08	104,56		61,2	0,00 ✓	A+
8.12		87,96		55,21	114,71		66,1	0,00 ✓	A

1) energiebehoefte in kWh/m²

2) primaire fossiele energie in kWh/m²

3) hernieuwbare energie in procenten

4) TO_{juli,max} eis is 1,2

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	R_c [m²K/W]
Begane grondvloer	vloer	vrije invoer	3,70
Vloer boven onverwarmde ruimte	vloer	vrije invoer	4,70
Gevel	gevel	vrije invoer	4,70
Dak	dak	vrije invoer	6,30
Vloer boven buitenlucht	vloer boven buitenlucht	vrije invoer	6,30

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	$g_{gl,n}$
Raam N/NO	raam	vrije invoer	1,00	0,50
Raam N/NO + folie	raam	vrije invoer	1,00	0,50
Raam O/Z/W	raam	vrije invoer	1,00	0,35
Raam O/Z/W + folie	raam	vrije invoer	1,00	0,35

Opmerkingen bouwkundige bibliotheek

Ramen met folies waren voorheen een paneel: zie uittrekwerk

Indeling gebouw

energieprestatie berekenen

per gebouw en per appartement

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze vloeren	bouwwijze wanden	n_{bouwlaag}
rekenzone	Fase 1 -1 convector	geïsoleerd aan binnenzijde	betonnen wand-vloer skeletbouw	9
rekenzone	Fase 1 - 2 convectoren	geïsoleerd aan binnenzijde	betonnen wand-vloer skeletbouw	1
rekenzone	Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen	geïsoleerd aan binnenzijde	betonnen wand-vloer skeletbouw	2

Definieer appartementen

omschrijving	positie	$n_{\text{appartement}}$	rekenzone	n_{bouwlaag}	A_g [m²]
0.1	onderste laag, tussen, zonder dak (>1 woonlaag)	1	Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen	2	46,44

Definieer appartementen					
omschrijving	positie	n _{appartement}	rekenzone	n _{bouwlaag}	A _g [m ²]
0.2	onderste laag, tussen, zonder dak (>1 woonlaag)	1	Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen	2	36,83
0.3	onderste laag, tussen, zonder dak (>1 woonlaag)	1	Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen	2	49,36
0.4	onderste laag, tussen, zonder dak (>1 woonlaag)	1	Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen	2	49,36
0.5	onderste laag, tussen, zonder dak (>1 woonlaag)	1	Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen	2	56,78
0.6	onderste laag, hoek, met dak (>1 woonlaag)	1	Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen	2	69,69
1.1	tussen laag - tussen (1 woonlaag)	1	Fase 1 - 1 convector	1	37,70
1.2	tussen laag - tussen (1 woonlaag)	1	Fase 1 - 1 convector	1	37,09
1.3	tussen laag - tussen (1 woonlaag)	1	Fase 1 - 1 convector	1	36,36
1.4 & 1.5	tussen laag - tussen (1 woonlaag)	2	Fase 1 - 1 convector	1	29,58
1.6	tussen laag - hoek (1 woonlaag)	1	Fase 1 - 1 convector	1	36,55
1.7 & 1.8	tussen laag - tussen (1 woonlaag)	2	Fase 1 - 1 convector	1	32,58
1.9	tussen laag - hoek (1 woonlaag)	1	Fase 1 - 1 convector	1	31,10
1.10	tussen laag - hoek (1 woonlaag)	1	Fase 1 - 1 convector	1	43,29
1.11	tussen laag - tussen (1 woonlaag)	1	Fase 1 - 1 convector	1	29,36
1.12	tussen laag - tussen (1 woonlaag)	1	Fase 1 - 1 convector	1	30,28
1.13	tussen laag - tussen (1 woonlaag)	1	Fase 1 - 1 convector	1	31,31
1.14	tussen laag - tussen (1 woonlaag)	1	Fase 1 - 1 convector	1	30,11
2.1	tussen laag - hoek (1 woonlaag)	1	Fase 1 - 2 convectoren	1	64,64
2.2 (3.2/4.2/5.2/6.2/7.2)	tussen laag - tussen (1 woonlaag)	6	Fase 1 - 1 convector	1	28,17
2.3 (3.3/4.3/5.3/6.3/7.3)	tussen laag - hoek (1 woonlaag)	6	Fase 1 - 1 convector	1	35,03
2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5)	tussen laag - tussen (1 woonlaag)	12	Fase 1 - 1 convector	1	32,22
2.6 (3.6/4.6/5.6/6.6/7.6)	tussen laag - hoek (1 woonlaag)	6	Fase 1 - 1 convector	1	29,76

Definieer appartementen

omschrijving	positie	n _{appartement}	rekenzone	n _{bouwlaag}	A _g [m²]
2.7 (3.7/4.7/5.7/6.7/7.7)	tussen laag - hoek (1 woonlaag)	6	Fase 1 -1 convector	1	39,87
2.8 (3.8/4.8/5.8/6.8/7.8)	tussen laag - tussen (1 woonlaag)	6	Fase 1 -1 convector	1	29,43
2.9 (3.9/4.9/5.9/6.9/7.9)	tussen laag - tussen (1 woonlaag)	6	Fase 1 -1 convector	1	29,78
2.10	tussen laag - tussen (1 woonlaag)	1	Fase 1 - 2 convectoren	1	44,55
3.1 (4.1/5.1/6.1/7.1)	tussen laag - tussen (1 woonlaag)	5	Fase 1 -1 convector	1	28,17
3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11)	tussen laag - tussen (1 woonlaag)	10	Fase 1 -1 convector	1	28,62
3.12 (4.12/5.12/6.12/7.12)	tussen laag - hoek (1 woonlaag)	5	Fase 1 -1 convector	1	34,52
8.1 & 8.2	bovenste laag - tussen (1 woonlaag)	2	Fase 1 -1 convector	1	28,17
8.3	bovenste laag - hoek (1 woonlaag)	1	Fase 1 -1 convector	1	35,03
8.4 & 8.5	bovenste laag - tussen (1 woonlaag)	2	Fase 1 -1 convector	1	32,22
8.6	bovenste laag - hoek (1 woonlaag)	1	Fase 1 -1 convector	1	29,76
8.7	bovenste laag - hoek (1 woonlaag)	1	Fase 1 -1 convector	1	40,02
8.8	bovenste laag - tussen (1 woonlaag)	1	Fase 1 -1 convector	1	28,59
8.9	bovenste laag - tussen (1 woonlaag)	1	Fase 1 -1 convector	1	29,65
8.10 & 8.11	bovenste laag - tussen (1 woonlaag)	2	Fase 1 -1 convector	1	28,62
8.12	bovenste laag - hoek (1 woonlaag)	1	Fase 1 -1 convector	1	34,52

Definieer gemeenschappelijke ruimten

gemeenschappelijke ruimte	wordt gebruikt tbv	A _g [m²]
Verkeersruimte	Fase 1 -1 convector Fase 1 - 2 convectoren	401,33

Constructies

Geometrie dichte constructie - 0.1 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
--------------------	-----------	-------	-------	------------------

Geometrie dichte constructie - 0.1 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$) - 37,05 m²				
Begane grondvloer - $R_c = 3,70$				37,05
Gevel W - buitenlucht, W - 16,92 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				5,48
Gevel Fietsenstalling - sterk geventileerd - 36,05 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				36,05
Gevel WKO - GVL_AOR_FOR - 37,07 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				37,07

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 0.1 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel W - buitenlucht, W - 16,92 m² - 90°				
Raam O/Z/W - $U = 1,00$ / $g_{gl,n} = 0,35$	11,44	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie- 0.1 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen - Begane grondvloer

omtrek van het vloerveld (P) 11,20 m

Geometrie dichte constructie - 0.2 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$) - 30,33 m²				
Begane grondvloer - $R_c = 3,70$				30,33
Gevel W - buitenlucht, W - 27,76 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				7,26

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 0.2 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel W - buitenlucht, W - 27,76 m² - 90°				
Raam O/Z/W - $U = 1,00$ / $g_{gl,n} = 0,35$	20,50	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie- 0.2 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen - Begane grondvloer

omtrek van het vloerveld (P) 5,76 m

Geometrie dichte constructie - 0.3 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$) - 35,15 m²				
Begane grondvloer - $R_c = 3,70$				35,15
Gevel N - buitenlucht, N - 19,52 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				5,31

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 0.3 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel N - buitenlucht, N - 19,52 m² - 90°				
Raam N/NO - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,50$	14,21	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie- 0.3 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen - Begane grondvloer

omtrek van het vloerveld (P) 4,05 m

Geometrie dichte constructie - 0.4 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$) - 35,15 m²				
Begane grondvloer - $R_c = 3,70$				35,15
Gevel N - buitenlucht, N - 19,52 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				5,31
Gevel Entree hal - GVL_AOR_FOR - 40,87 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				40,87

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 0.4 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel N - buitenlucht, N - 19,52 m² - 90°				
Raam N/NO - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,50$	14,21	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie- 0.4 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen - Begane grondvloer

omtrek van het vloerveld (P) 4,05 m

Geometrie dichte constructie - 0.5 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$) - 44,75 m²				
Begane grondvloer - $R_c = 3,70$				44,75
Gevel NO - buitenlucht, NO - 35,47 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				11,95
Gevel Fietsenstalling - GVL_AOR_FOR - 30,57 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				30,57

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 0.5 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel NO - buitenlucht, NO - 35,47 m² - 90°				
Raam N/NO - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,50$	18,24	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam N/NO - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,50$	5,28	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie- 0.5 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen - Begane grondvloer

omtrek van het vloerveld (P) 12,53 m

Geometrie dichte constructie - 0.6 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$) - 43,47 m²				
Begane grondvloer - $R_c = 3,70$				43,47
Gevel NO - buitenlucht, NO - 23,03 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				4,79
Gevel Fietsenstalling - GVL_AOR_FOR - 46,73 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				46,73
Dak - buitenlucht; HOR - 17,84 m²				
Dak - $R_c = 6,30$				17,84

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 0.6 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel NO - buitenlucht, NO - 23,03 m² - 90°				
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	18,24	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie- 0.6 - Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen - Begane grondvloer

omtrek van het vloerveld (P) 12,22 m

Geometrie dichte constructie - 1.1 - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Vloer boven fietsenstalling - VL_AOR_FOR - 21,72 m²				
Vloer boven onverwarmde ruimte - R _c = 4,70				21,72
Vloer boven traforuimte - 16,08 m²				
Vloer boven buitenlucht - R _c = 6,30				16,08
Gevel W - buitenlucht, W - 13,96 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				4,24
Dak - buitenlucht; HOR - 37,80 m²				
Dak - R _c = 6,30				37,80

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 1.1 - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel W - buitenlucht, W - 13,96 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	9,72	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie dichte constructie - 1.2 - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Vloer boven WKO - 38,34 m²				
Vloer boven buitenlucht - R _c = 6,30				38,34
Gevel W - buitenlucht, W - 10,44 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				0,00

Geometrie dichte constructie - 1.2 - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Dak - buitenlucht; HOR - 38,34 m²				
Dak - R _c = 6,30				38,34

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 1.2 - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel W - buitenlucht, W - 10,44 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl;n} = 0,35	10,44	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie dichte constructie - 1.3 - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel W - buitenlucht, W - 10,87 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				4,15

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 1.3 - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel W - buitenlucht, W - 10,87 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl;n} = 0,35	6,72	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie dichte constructie - 1.4 & 1.5 - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel W - buitenlucht, W - 17,34 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				5,36

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 1.4 & 1.5 - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel W - buitenlucht, W - 17,34 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl;n} = 0,35	11,98	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie dichte constructie - 1.6 - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel W - buitenlucht, W - 10,60 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				3,88
Gevel N - buitenlucht, N - 23,15 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				7,74

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 1.6 - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel W - buitenlucht, W - 10,60 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	6,72	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Gevel N - buitenlucht, N - 23,15 m² - 90°				
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	15,41	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie dichte constructie - 1.7 & 1.8 - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel W - buitenlucht, W - 12,19 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				4,32

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 1.7 & 1.8 - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel W - buitenlucht, W - 12,19 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	7,87	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie dichte constructie - 1.9 - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel N - buitenlucht, N - 3,13 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				3,13
Gevel NO - buitenlucht, NO - 20,26 m² - 90°				

Geometrie dichte constructie - 1.9 - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel - R _c = 4,70				12,34
Vloer boven entree - AVR - 5,24 m²				
Vloer boven onverwarmde ruimte - R _c = 4,70				5,24

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 1.9 - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel NO - buitenlucht, NO - 20,26 m² - 90°				
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	5,28	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	2,64	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie dichte constructie - 1.10 - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel NO - buitenlucht, NO - 32,00 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				11,12
Gevel ZO - buitenlucht, ZO - 9,42 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				9,42
Gevel Z - buitenlucht, Z - 13,27 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				10,39

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 1.10 - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel NO - buitenlucht, NO - 32,00 m² - 90°				
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	2,64	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	18,24	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Gevel Z - buitenlucht, Z - 13,27 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	2,88	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 1.10 - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
<u>Zijbelemmering rechts</u>				
hoogte zijbelemmering	< 2,5 m			
afstand	10,55 m			
breedte	10,18 m			
zijbelemmeringshoek	46 °			

Geometrie dichte constructie - 1.11 - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel Z - buitenlucht, Z - 16,46 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				10,74
Vloer boven fietsenstalling - VL_AOR_FOR - 7,13 m²				
Vloer boven onverwarmde ruimte - R _c = 4,70				7,13

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 1.11 - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel Z - buitenlucht, Z - 16,46 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	2,86	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>				
hoogte zijbelemmering	< 2,5 m			
afstand	5,19 m			
breedte	10,18 m			
zijbelemmeringshoek	27 °			
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	2,86	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>				
hoogte zijbelemmering	< 2,5 m			
afstand	6,77 m			
breedte	10,18 m			
zijbelemmeringshoek	34 °			

Geometrie dichte constructie - 1.12 - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Vloer boven fietsenstalling - VL_AOR_FOR - 31,40 m²				
Vloer boven onverwarmde ruimte - R _c = 4,70				31,40
Gevel Z - buitenlucht, Z - 12,76 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				5,76

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 1.12 - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel Z - buitenlucht, Z - 12,76 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	3,50	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>				
hoogte zijbelemmering	< 2,5 m			
afstand	2,86 m			
breedte	10,18 m			
zijbelemmeringshoek	16 °			
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	3,50	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>				
hoogte zijbelemmering	< 2,5 m			
afstand	1,00 m			
breedte	10,18 m			
zijbelemmeringshoek	6 °			

Geometrie dichte constructie - 1.13 - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Vloer boven Fietsenstalling - VL_AOR_FOR - 33,56 m²				
Vloer boven onverwarmde ruimte - R _c = 4,70				33,56
Gevel O - buitenlucht, O - 13,28 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				5,10
Dak - buitenlucht; HOR - 33,56 m²				
Dak - R _c = 6,30				33,56

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 1.13 - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel O - buitenlucht, O - 13,28 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	8,18	zijbelemmering links	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering links</u>				
hoogte zijbelemmering	< 2,5 m			
afstand	2,29 m			
breedte	17,19 m			
zijbelemmeringshoek	8 °			

Geometrie dichte constructie - 1.14 - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Vloer boven garage - VL_AOR_FOR - 31,03 m²				
Vloer boven onverwarmde ruimte - R _c = 4,70				31,03
Gevel O - buitenlucht, O - 13,99 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				5,25
Dak - buitenlucht; HOR - 31,03 m²				
Dak - R _c = 6,30				31,03

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 1.14 - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel O - buitenlucht, O - 13,99 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	8,74	zijbelemmering links	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering links</u>				
hoogte zijbelemmering	< 2,5 m			
afstand	7,25 m			
breedte	17,19 m			
zijbelemmeringshoek	23 °			

Geometrie dichte constructie - 2.1 - Fase 1 - 2 convectoren

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel Z - buitenlucht, Z - 22,83 m² - 90°				

Geometrie dichte constructie - 2.1 - Fase 1 - 2 convectoren

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel - $R_c = 4,70$				10,45
Gevel W - buitenlucht, W - 27,39 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				11,92

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 2.1 - Fase 1 - 2 convectoren

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel Z - buitenlucht, Z - 22,83 m² - 90°				
Raam O/Z/W - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,35$	8,57	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering $\geq 2,5$ m		hoogte zijbelemmering $\geq 2,5$ m		
zijbelemmering rechts zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$		zijbelemmering links zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$		
Raam O/Z/W + folie - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,35$	3,81	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering $\geq 2,5$ m		hoogte zijbelemmering $\geq 2,5$ m		
zijbelemmering rechts zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$		zijbelemmering links zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$		
Gevel W - buitenlucht, W - 27,39 m² - 90°				
Raam O/Z/W - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,35$	10,71	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering $\geq 2,5$ m		hoogte zijbelemmering $\geq 2,5$ m		
zijbelemmering rechts zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$		zijbelemmering links zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$		
Raam O/Z/W + folie - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,35$	4,76	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering $\geq 2,5$ m		hoogte zijbelemmering $\geq 2,5$ m		
zijbelemmering rechts zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$		zijbelemmering links zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$		

Geometrie dichte constructie - 2.2 (3.2/4.2/5.2/6.2/7.2) - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel W - buitenlucht, W - 17,28 m² - 90°				

Geometrie dichte constructie - 2.2 (3.2/4.2/5.2/6.2/7.2) - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel - R _c = 4,70				7,99

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 2.2 (3.2/4.2/5.2/6.2/7.2) - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel W - buitenlucht, W - 17,28 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	6,43	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering ≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering ≥ 2,5 m		
zijbelemmering rechts zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0		zijbelemmering links zijbelemmering links b _b ≥ 1,0		
Raam O/Z/W + folie - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	2,86	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering ≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering ≥ 2,5 m		
zijbelemmering rechts zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0		zijbelemmering links zijbelemmering links b _b ≥ 1,0		

Geometrie dichte constructie - 2.3 (3.3/4.3/5.3/6.3/7.3) - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel W - buitenlucht, W - 10,29 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				6,71
Gevel N - buitenlucht, N - 22,83 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				13,96

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 2.3 (3.3/4.3/5.3/6.3/7.3) - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel W - buitenlucht, W - 10,29 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	2,22	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering ≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering ≥ 2,5 m		
zijbelemmering rechts zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0		zijbelemmering links zijbelemmering links b _b ≥ 1,0		
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	1,36	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 2.3 (3.3/4.3/5.3/6.3/7.3) - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$	zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	
Gevel N - buitenlucht, N - 22,83 m² - 90°				
Raam N/NO - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,50$	8,87	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$	zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	

Geometrie dichte constructie - 2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5) - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel N - buitenlucht, N - 12,15 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				5,39

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5) - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel N - buitenlucht, N - 12,15 m² - 90°				
Raam N/NO - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,50$	4,68	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$	zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	
Raam N/NO + folie - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,50$	2,08	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$	zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	

Geometrie dichte constructie - 2.6 (3.6/4.6/5.6/6.6/7.6) - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel N - buitenlucht, N - 3,09 m² - 90°				

Geometrie dichte constructie - 2.6 (3.6/4.6/5.6/6.6/7.6) - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel - R _c = 4,70				3,09
Gevel NO - buitenlucht, NO - 20,22 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				9,43

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 2.6 (3.6/4.6/5.6/6.6/7.6) - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel NO - buitenlucht, NO - 20,22 m² - 90°				
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	5,69	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	1,78	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0	zijbelemmering links	zijbelemmering links b _b ≥ 1,0	
Raam N/NO + folie - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	3,32	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie dichte constructie - 2.7 (3.7/4.7/5.7/6.7/7.7) - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel NO - buitenlucht, NO - 33,21 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				14,20
Gevel ZO - buitenlucht, ZO - 8,64 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				8,64
Gevel Z - buitenlucht, Z - 12,33 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				9,24

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 2.7 (3.7/4.7/5.7/6.7/7.7) - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel NO - buitenlucht, NO - 33,21 m² - 90°				
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	1,78	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 2.7 (3.7/4.7/5.7/6.7/7.7) - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduw	zonwering	zomernachtventilatie
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$	zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	
Raam N/NO - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,50$	11,38	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam N/NO + folie - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,50$	5,85	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Gevel Z - buitenlucht, Z - 12,33 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,35$	2,14	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$	zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	
Raam O/Z/W + folie - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,35$	0,95	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$	zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	

Geometrie dichte constructie - 2.8 (3.8/4.8/5.8/6.8/7.8) - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel Z - buitenlucht, Z - 17,76 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				8,47

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 2.8 (3.8/4.8/5.8/6.8/7.8) - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduw	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel Z - buitenlucht, Z - 17,76 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,35$	6,43	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$	zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	
Raam O/Z/W + folie - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,35$	2,86	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 2.8 (3.8/4.8/5.8/6.8/7.8) - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$	zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	

Geometrie dichte constructie - 2.9 (3.9/4.9/5.9/6.9/7.9) - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel Z - buitenlucht, Z - 13,98 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				6,38

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 2.9 (3.9/4.9/5.9/6.9/7.9) - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel Z - buitenlucht, Z - 13,98 m² - 90°				
Raam O/Z/W - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,35$	5,26	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$	zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	
Raam O/Z/W + folie - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,35$	2,34	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$	zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	

Geometrie dichte constructie - 2.10 - Fase 1 - 2 convectoren

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel Z - buitenlucht, Z - 20,04 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				8,66

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 2.10 - Fase 1 - 2 convectoren

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel Z - buitenlucht, Z - 20,04 m² - 90°				

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 2.10 - Fase 1 - 2 convectoren

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	7,88	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0	zijbelemmering links	zijbelemmering links b _b ≥ 1,0	
Raam O/Z/W + folie - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	3,50	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0	zijbelemmering links	zijbelemmering links b _b ≥ 1,0	

Geometrie dichte constructie - 3.1 (4.1/5.1/6.1/7.1) - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel W - buitenlucht, W - 17,28 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				7,99

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 3.1 (4.1/5.1/6.1/7.1) - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel W - buitenlucht, W - 17,28 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	6,43	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0	zijbelemmering links	zijbelemmering links b _b ≥ 1,0	
Raam O/Z/W + folie - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	2,86	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0	zijbelemmering links	zijbelemmering links b _b ≥ 1,0	

Geometrie dichte constructie - 3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11) - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
--------------------	-----------	-------	-------	-------------------------------

Geometrie dichte constructie - 3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11) - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel Z - buitenlucht, Z - 12,15 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				4,55

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11) - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel Z - buitenlucht, Z - 12,15 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl;n} = 0,35	5,26	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering ≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering ≥ 2,5 m		
zijbelemmering rechts zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0		zijbelemmering links zijbelemmering links b _b ≥ 1,0		
Raam O/Z/W + folie - U = 1,00 / g _{gl;n} = 0,35	2,34	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering ≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering ≥ 2,5 m		
zijbelemmering rechts zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0		zijbelemmering links zijbelemmering links b _b ≥ 1,0		

Geometrie dichte constructie - 3.12 (4.12/5.12/6.12/7.12) - Fase 1 -1 convector

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel Z - buitenlucht, Z - 22,83 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				10,45
Gevel W - buitenlucht, W - 10,11 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				3,93

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 3.12 (4.12/5.12/6.12/7.12) - Fase 1 -1 convector

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel Z - buitenlucht, Z - 22,83 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl;n} = 0,35	8,57	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig

transparante constructie		oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
<u>Zijbelemmering rechts</u>			<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$		zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	
Raam O/Z/W + folie - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,35$		3,81	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>			<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$		zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	
Gevel W - buitenlucht, W - 10,11 m² - 90°					
Raam O/Z/W - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,35$		4,28	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>			<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$		zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	
Raam O/Z/W + folie - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,35$		1,90	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>			<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$		zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	
dichte constructie		opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel W - buitenlucht, W - 16,24 m² - 90°					
Gevel - $R_c = 4,70$					6,95
Dak - buitenlucht; HOR - 30,29 m²					
Dak - $R_c = 6,30$					30,29
transparante constructie		oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel W - buitenlucht, W - 16,24 m² - 90°					
Raam O/Z/W - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,35$		6,43	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig

transparante constructie		oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
<u>Zijbelemmering rechts</u>			<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$		zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	
Raam O/Z/W + folie - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,35$		2,86	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>			<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$		zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	

dicte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel W - buitenlucht, W - 9,67 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				3,49
Gevel N - buitenlucht, N - 21,46 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				7,94
Dak - buitenlucht; HOR - 37,53 m²				
Dak - R _c = 6,30				37,53

transparante constructie		oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel W - buitenlucht, W - 9,67 m² - 90°					
Raam O/Z/W - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,35$		4,28	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>			<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$		zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	
Raam O/Z/W + folie - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,35$		1,90	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>			<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$		zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	
Gevel N - buitenlucht, N - 21,46 m² - 90°					

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwning	zonwering	zomernachtventilatie
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	9,36	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0	zijbelemmering links	zijbelemmering links b _b ≥ 1,0	
Raam N/NO + folie - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	4,16	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0	zijbelemmering links	zijbelemmering links b _b ≥ 1,0	

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel N - buitenlucht, N - 11,42 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				4,66
Dak - buitenlucht; HOR - 34,91 m²				
Dak - R _c = 6,30				34,91

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwning	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel N - buitenlucht, N - 11,42 m² - 90°				
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	4,68	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0	zijbelemmering links	zijbelemmering links b _b ≥ 1,0	
Raam N/NO + folie - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	2,08	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0	zijbelemmering links	zijbelemmering links b _b ≥ 1,0	

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel N - buitenlucht, N - 2,90 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				2,90
Gevel NO - buitenlucht, NO - 19,01 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				8,25
Dak - buitenlucht; HOR - 32,24 m²				
Dak - R _c = 6,30				32,24

transparante constructie	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel NO - buitenlucht, NO - 19,01 m² - 90°				
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	5,69	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	1,76	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering ≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering ≥ 2,5 m		
zijbelemmering rechts zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0		zijbelemmering links zijbelemmering links b _b ≥ 1,0		
Raam N/NO + folie - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	3,31	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel NO - buitenlucht, NO - 31,22 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				12,22
Gevel ZO - buitenlucht, ZO - 8,12 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				8,12
Gevel Z - buitenlucht, Z - 12,44 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				9,35
Dak - buitenlucht; HOR - 41,92 m²				
Dak - R _c = 6,30				41,92

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwning	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel NO - buitenlucht, NO - 31,22 m² - 90°				
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	1,78	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0	zijbelemmering links	zijbelemmering links b _b ≥ 1,0	
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	11,38	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam N/NO + folie - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	5,84	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Gevel Z - buitenlucht, Z - 12,44 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	2,14	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0	zijbelemmering links	zijbelemmering links b _b ≥ 1,0	
Raam O/Z/W + folie - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	0,95	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0	zijbelemmering links	zijbelemmering links b _b ≥ 1,0	

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel Z - buitenlucht, Z - 15,43 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				8,05
Dak - buitenlucht; HOR - 32,72 m²				
Dak - R _c = 6,30				32,72

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwning	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel Z - buitenlucht, Z - 15,43 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	6,43	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig

transparante constructie		oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
<u>Zijbelemmering rechts</u>			<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$		zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	
Raam O/Z/W + folie - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,35$		0,95	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>			<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$		zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	

dicte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel Z - buitenlucht, Z - 13,14 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				5,54
Dak - buitenlucht; HOR - 32,48 m²				
Dak - $R_c = 6,30$				32,48

transparante constructie		oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel Z - buitenlucht, Z - 13,14 m² - 90°					
Raam O/Z/W - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,35$		5,26	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>			<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$		zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	
Raam O/Z/W + folie - U = 1,00 / $g_{gl,n} = 0,35$		2,34	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>			<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$		zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$	

dicte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
-------------------	-----------	-------	-------	------------------

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel Z - buitenlucht, Z - 11,42 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				3,82
Dak - buitenlucht; HOR - 31,33 m²				
Dak - R _c = 6,30				31,33

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel Z - buitenlucht, Z - 11,42 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	5,26	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering ≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering ≥ 2,5 m		
zijbelemmering rechts zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0		zijbelemmering links zijbelemmering links b _b ≥ 1,0		
Raam O/Z/W + folie - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	2,34	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>		<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering ≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering ≥ 2,5 m		
zijbelemmering rechts zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0		zijbelemmering links zijbelemmering links b _b ≥ 1,0		

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel Z - buitenlucht, Z - 21,46 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				9,08
Gevel W - buitenlucht, W - 9,50 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				3,32
Dak - buitenlucht; HOR - 36,98 m²				
Dak - R _c = 6,30				36,98

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
--------------------------	------------------	--------------	-----------	----------------------

transparante constructie		oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel Z - buitenlucht, Z - 21,46 m² - 90°					
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35		8,57	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>			<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0		zijbelemmering links	zijbelemmering links b _b ≥ 1,0	
Raam O/Z/W + folie - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35		3,81	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>			<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0		zijbelemmering links	zijbelemmering links b _b ≥ 1,0	
Gevel W - buitenlucht, W - 9,50 m² - 90°					
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35		4,28	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>			<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0		zijbelemmering links	zijbelemmering links b _b ≥ 1,0	
Raam O/Z/W + folie - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35		1,90	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>			<u>Zijbelemmering links</u>		
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m		hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m	
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0		zijbelemmering links	zijbelemmering links b _b ≥ 1,0	
dichte constructie		opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 86,92 m²					
Begane grondvloer - R _c = 3,70					86,92
Gevel N - buitenlucht, N - 4,72 m² - 90°					
Gevel - R _c = 4,70					4,72
Gevel NO - buitenlucht, NO - 49,45 m² - 90°					
Gevel - R _c = 4,70					28,73
Gevel fietsenstalling - sterk geventileerd - 123,87 m² - 90°					
Gevel - R _c = 4,70					123,87

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Dak - buitenlucht; HOR - 72,95 m²				
Dak - R _c = 6,30				72,95
Gevel dakterras - buitenlucht, Z - 5,44 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				1,94

transparante constructie	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel NO - buitenlucht, NO - 49,45 m² - 90°				
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	6,20	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	4,84	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam N/NO - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	9,68	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Gevel dakterras - buitenlucht, Z - 5,44 m² - 90°				
Raam O/Z/W - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,35	3,50	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie- Verkeersruimte - Begane grondvloer

omtrek van het vloerveld (P) 32,77 m

Luchtdoorlaten**Infiltratie**

buitenwerkse gebouwhoogte 30,30 m
 invoer infiltratie geen meetwaarde voor infiltratie

gebouw	q _{V,10;lea;ref} [dm³/s per m² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,42
0.1	0,35
0.2	0,35
0.3	0,35
0.4	0,35

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
0.5	0,35
0.6	0,49
1.1	0,35
1.2	0,35
1.3	0,35
1.4 & 1.5	0,35
1.6	0,46
1.7 & 1.8	0,35
1.9	0,46
1.10	0,46
1.11	0,35
8.4 & 8.5	0,42
8.3	0,49
8.1 & 8.2	0,42
3.12 (4.12/5.12/6.12/7.12)	0,46
3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11)	0,35
3.1 (4.1/5.1/6.1/7.1)	0,35
2.10	0,35
2.9 (3.9/4.9/5.9/6.9/7.9)	0,35
2.8 (3.8/4.8/5.8/6.8/7.8)	0,35
2.7 (3.7/4.7/5.7/6.7/7.7)	0,46
2.6 (3.6/4.6/5.6/6.6/7.6)	0,46
2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5)	0,35
2.3 (3.3/4.3/5.3/6.3/7.3)	0,46
2.2 (3.2/4.2/5.2/6.2/7.2)	0,35
2.1	0,46
1.14	0,35
1.13	0,35

gebouw	q _{V,10;lea;ref} [dm³/s per m² gebruiksoppervlak]
1.12	0,35
8.6	0,49
8.7	0,49
8.8	0,42
8.9	0,42
8.10 & 8.11	0,42
8.12	0,49

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

verticale leidingen door thermische schil onbekend

Verwarming 1

Aantal identieke systemen

94

Aangesloten rekenzones

Fase 1 -1 convector

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	externe warmtelevering
invoer opwekker	eigen waarde opwekkingsrendement
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	installatie met individuele aflevering
NTA 8800 bijlage P verklaring	NTA 8800 bijlage P verklaring o.b.v. berekende (en gemeten) waarden
warmtebehoefte verwarmingssysteem	1641 kWh
primaire energiefactor	0,29
hernieuwbare energiefactor	0,75
COI emissiecoëfficiënt	0,068 kg/kWh
energiefractie	1,000

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpssysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	45°C

waterzijdige inregeling

inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen

leidinggegevens onbekend

totale leidinglengte

22,94 m

isolatie leidingen

geïsoleerd

isolatie kleppen en beugels

kleppen en beugels - niet-geïsoleerd

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen

geen leidingen buiten verwarmde zone

distributiepomp - invoer

pompvermogen onbekend, EEI onbekend

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	112	0,23

aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem

1 bouwlagen

warmtemeter in de distributieleiding

warmtemeter in de distributieleiding aanwezig

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem

stralingsverwarming

vertrekhoogte

 $h \leq 4$ m

plaats afgifte

radiatoren - buitenraam zonder stralingsbescherming

ruimtetemperatuur regeling

forfaitair

type ruimtetemperatuur regeling

autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)

temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)

2,5 K

temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)

-1,0 K

invoer ventilator	soort ventilator	P_{vent} [W]	n_{vent}
forfaitair	ventilatorconvector / elektrische verwarming	10,0	1
ventilatorconvector / elektrische verwarming		10,0	1

Verwarming 2**Aantal identieke systemen**

2

Aangesloten rekenzones

Fase 1 - 2 convectoren

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	externe warmtelevering
invoer opwekker	eigen waarde opwekkingsrendement
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	installatie met individuele aflevering
NTA 8800 bijlage P verklaring	NTA 8800 bijlage P verklaring o.b.v. berekende (en gemeten) waarden
warmtebehoefte verwarmingssysteem	1829 kWh
primaire energiefactor	0,29
hernieuwbare energiefactor	0,75
COI emissiecoëfficiënt	0,068 kg/kWh
energiefractie	1,000

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	45°C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	39,48 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - niet-geïsoleerd

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten verwarmde zone
distributiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	152	0,23

aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem	1 bouwlagen
warmtemeter in de distributieleiding	warmtemeter in de distributieleiding aanwezig

Afgifte

Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	stralingsverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4$ m
plaats afgifte	convectoren
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	-1,0 K

invoer ventilator	soort ventilator	P_{vent} [W]	n_{vent}
forfaitair	ventilatorconvector / elektrische verwarming	10,0	2

Verwarming 3**Aantal identieke systemen**

6

Aangesloten rekenzones

Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	externe warmtelevering
invoer opwekker	eigen waarde opwekkingsrendement
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	installatie met individuele aflevering
NTA 8800 bijlage P verklaring	NTA 8800 bijlage P verklaring o.b.v. berekende (en gemeten) waarden
warmtebehoefte verwarmingssysteem	2757 kWh
primaire energiefactor	0,29
hernieuwbare energiefactor	0,75
COI emissiecoëfficiënt	0,068 kg/kWh
energiefractie	1,000

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	45°C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	32,90 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - niet-geïsoleerd

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten verwarmde zone
------------------	--------------------------------------

distributiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend
--------------------------	-------------------------------------

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	153	0,23

aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem	2 bouwlagen
warmtemeter in de distributieleiding	warmtemeter in de distributieleiding aanwezig

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	stralingsverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4$ m
plaats afgifte	convectoren
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	-1,0 K

soort ventilator	P_{vent} [W]	n_{vent}
ventilatorconvector / elektrische verwarming	10,0	2
forfaitair	ventilatorconvector / elektrische verwarming	10,0 2

Warm tapwater 1**Aantal identieke systemen**

102

Aangesloten op warm tapwatersysteem

0.1

0.2

0.3

0.4

0.5

0.6

1.1

1.2

1.3

1.4 & 1.5

1.6

1.7 & 1.8

1.9

1.10

1.11

1.12

1.13

1.14

2.1

2.2 (3.2/4.2/5.2/6.2/7.2)

2.3 (3.3/4.3/5.3/6.3/7.3)

2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5)

2.6 (3.6/4.6/5.6/6.6/7.6)

2.7 (3.7/4.7/5.7/6.7/7.7)

2.8 (3.8/4.8/5.8/6.8/7.8)

2.9 (3.9/4.9/5.9/6.9/7.9)

2.10

3.1 (4.1/5.1/6.1/7.1)

3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11)

3.12 (4.12/5.12/6.12/7.12)

8.1 & 8.2

8.3

8.4 & 8.5

8.6

8.7

8.8

8.9

8.10 & 8.11

8.12

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	externe warmtelevering
invoer opwekker	eigen waarde opwekkingsrendement
indirect verwarmde warm watervoorraadvat(en)	geen indirect verwarmde warm watervoorraadvat(en)
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	installatie met individuele aflevering
NTA 8800 bijlage P verklaring	NTA 8800 bijlage P verklaring o.b.v. uitsluitend gemeten waarden
warmtebehoefte tapwatersysteem	1378 kWh
primaire energiefactor	0,69
hernieuwbare energiefactor	0,56
COI emissiecoëfficiënt	0,170 kg/kWh
energiefractie	1,000

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

omschrijving

pomp 1

aantal individuele afleversets	1 afleversets
--------------------------------	---------------

Afgifte

appartementen	gem. lengte naar badruimte [m]	gem. lengte naar aanrecht [m]	Ø _{binnen} leiding aanrecht [mm]
0.1	3,51	5,13	10
0.2	3,40	3,32	10
0.3	3,50	5,36	10
0.4	3,50	5,36	10
0.5	3,87	1,13	10
0.6	10,40	7,99	10
1.1	2,75	4,82	10
1.2	2,75	4,82	10
1.3	3,53	5,16	10
1.4 & 1.5	3,43	3,34	10

appartementen	gem. lengte naar badruimte [m]	gem. lengte naar aanrecht [m]	Ø _{binnen} leiding aanrecht [mm]
1.6	3,52	5,15	10
1.7 & 1.8	3,51	5,43	10
1.9	4,13	5,51	10
1.10	0,96	5,94	10
1.11	3,57	2,21	10
1.12	2,28	3,18	10
1.13	2,67	4,47	10
1.14	2,67	3,11	10
2.1	2,09	5,55	10
2.2 (3.2/4.2/5.2/6.2/7.2)	3,43	3,30	10
2.3 (3.3/4.3/5.3/6.3/7.3)	3,52	5,16	10
2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5)	3,51	5,38	10
2.6 (3.6/4.6/5.6/6.6/7.6)	4,15	5,55	10
2.7 (3.7/4.7/5.7/6.7/7.7)	1,65	6,84	10
2.8 (3.8/4.8/5.8/6.8/7.8)	3,62	2,20	10
2.9 (3.9/4.9/5.9/6.9/7.9)	2,31	3,20	10
2.10	4,61	1,60	10
3.1 (4.1/5.1/6.1/7.1)	3,41	3,32	10
3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11)	5,66	2,05	10
3.12 (4.12/5.12/6.12/7.12)	3,52	5,18	10
8.1 & 8.2	3,41	3,32	10
8.3	3,52	5,16	10
8.4 & 8.5	3,51	5,39	10
8.6	4,15	5,55	10
8.7	1,29	6,84	10
8.8	3,62	5,98	10
8.9	2,31	3,20	10
8.10 & 8.11	2,05	5,66	10

appartementen	gem. lengte naar badruimte [m]	gem. lengte naar aanrecht [m]	Ø _{binnen} leiding aanrecht [mm]
8.12	3,52	5,18	10

Ventilatie 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Fase 1 - 1 convector

Fase 1 - 2 convectoren

Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	eigen waarde
luchtbehandelingskast	luchtbehandelingskast aanwezig
systeemvariant	D.5c centrale WTW, sturing op toe- of afvoer door COI-metingen in de wk en hslpk, zonder zonering
f_{ctrl}	0,50
passieve koeling	geen passieve koelregeling

Warmteterugwinning

type warmteterugwinning	langzaam roterende of intermitterende warmtewisselaar
rendement warmteterugwinning	0,700
bypass	eigen waarde
bypassaandeel	1,00
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie	toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte onbekend

Ventilatoren

invoer ventilator vermogen	forfaitair ventilator vermogen
volumeregeling ventilatoren WTW	onbekende volumeregeling

Ventilatiedebieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit	werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit onbekend
--	---

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend
---	--

luchtbehandelingskast - positie	luchtbehandelingskast - buiten thermische zone
luchtbehandelingskast - verwarmingsbatterij	geen verwarmingsbatterij in luchtbehandelingskast
luchtbehandelingskast - koelbatterij	geen koelbatterij in luchtbehandelingskast
kanalen van LBK naar rekenzone - buiten thermische zone	lengte > 20 m en ongeïsoleerd ($R < 1,0 \text{ m}^2\text{K/W}$) of isolatiewaarde onbekend

Koeling 1

Aantal identieke systemen

94

Aangesloten rekenzones

Fase 1 -1 convector

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	externe koudelevering
invoer opwekker	eigen waarde opwekkingsrendement
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	installatie met individuele aflevering
NTA 8800 bijlage P verklaring	NTA 8800 bijlage P verklaring o.b.v. berekende (en gemeten) waarden
koudebehoefte totaal	470 kWh
primaire energiefactor	0,10
hernieuwbare energiefactor	0,90
COI emissiecoëfficiënt	0,022 kg/kWh
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	aanvoer 12° - retour 18°
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	22,94 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten gekoelde zone
distributiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	33	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem

1 bouwlagen

warmtemeter in de distributieleiding

warmtemeter in de distributieleiding aanwezig

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	ventilatorconvactor - buitenmuur
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	-2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	1,0 K

invoer ventilator	P_{vent} [W]	η_{vent}
forfaitair	10,0	1

Koeling 2**Aantal identieke systemen**

2

Aangesloten rekenzones

Fase 1 - 2 convectoren

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	externe koudelevering
invoer opwekker	eigen waarde opwekkingsrendement
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	installatie met individuele aflevering
NTA 8800 bijlage P verklaring	NTA 8800 bijlage P verklaring o.b.v. berekende (en gemeten) waarden
koudebehoefte totaal	1065 kWh
primaire energiefactor	0,10
hernieuwbare energiefactor	0,90
COI emissiecoëfficiënt	0,022 kg/kWh
energiefractie	1,000

hulpenergie van het opweksysteem 0 kWh

Distributie

verdampersysteem watergedragen distributiesysteem
 ontwerptemperatuur aanvoer 12° - retour 18°
 waterzijdige inregeling inregeling onbekend

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen leidinggegevens onbekend
 totale leidinglengte 39,48 m
 isolatie leidingen geïsoleerd
 isolatie kleppen en beugels kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen geen leidingen buiten gekoelde zone
 distributiepomp - invoer pompvermogen onbekend, EEI onbekend

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	33	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem 1 bouwlagen
 warmtemeter in de distributieleiding warmtemeter in de distributieleiding aanwezig

Afgifte

Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem ventilatorconvactor - buitenmuur
 ruimtetemperatuur regeling forfaitair
 type ruimtetemperatuur regeling autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
 temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$) -2,5 K
 temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$) 1,0 K

invoer ventilator	P_{vent} [W]	η_{vent}
forfaitair	10,0	2

Koeling 3

Aantal identieke systemen

6

Aangesloten rekenzones

Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	externe koudelevering
invoer opwekker	eigen waarde opwekkingsrendement
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	installatie met individuele aflevering
NTA 8800 bijlage P verklaring	NTA 8800 bijlage P verklaring o.b.v. berekende (en gemeten) waarden
koudebehoefte totaal	452 kWh
primaire energiefactor	0,10
hernieuwbare energiefactor	0,90
COI emissiecoëfficiënt	0,022 kg/kWh
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	aanvoer 12° - retour 18°
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	32,90 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten gekoelde zone
distributiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	33	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem	2 bouwlagen
warmtemeter in de distributieleiding	warmtemeter in de distributieleiding aanwezig

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	ventilatorconvector - buitenmuur
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	-2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	1,0 K

invoer ventilator	P_{vent} [W]	n_{vent}
forfaitair	10,0	2

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van	gebouw
invoer wattpiekvermogen	eigen waarde Wp/m ²
PV systeem gedeeld	PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel
wattpiekvermogen per m ²	200,00 Wp/m ²
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

$A_{panelen}$ [m ²]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
72,00	zuidwest	15	sterk geventileerd	minimale belemmering
72,00	noordoost	15	sterk geventileerd	minimale belemmering

Resultaten gebouw

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	65,00 kWh/m ²	56,55 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	50,00 kWh/m ²	45,51 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot};EMGforf$		85,45 kWh/m ²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	40,0 %	62,2 %	✓

indicator	eis	resultaat
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$	74,99
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePRenTot;EMGforf}$	8,25
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H;nd;net}$	40,83 kWh/m ²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H;ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	4093 kWh	5935 kWh
externe warmtelevering	183612 kWh	53248 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W;ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	8935 kWh	12956 kWh
externe warmtelevering	140525 kWh	96962 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C;ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	4483 kWh	6500 kWh
externe koudelevering	51611 kWh	5161 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V;ci}$	16254 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		178940 kWh		25391 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		204330 kWh
opgewekte elektriciteit		31368 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	172963 kWh

verwarming	$E_{Pren;H}$	130824 kWh
warm tapwater	$E_{Pren;W}$	78694 kWh
koeling	$E_{Pren;C}$	44128 kWh

elektriciteit	$E_{Pren,el}$	31368 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	285013 kWh

gebouwgebonden installaties		33765 kWh
niet gebouwgebonden installaties		0 kWh
opgewekte elektriciteit		21633 kWh
totaal		12132 kWh

externe warmtelevering		1166,9 GJ
externe koudelevering		185,8 GJ

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	3800,57 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	3605,27 m ²
compactheid		0,95

CO ₂ -emissie		41635 kg
--------------------------	--	----------

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.

Resultaten 0.1

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{WeH+C;nd;ventsys=C1}$	81,72 kWh/m ²

indicator		eis	resultaat	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		49,29	kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot}; EMGforf$		103,38	kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		64,6	%
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		89,96	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot}; EMGforf$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		67,30	kWh/m ²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	64 kWh	93 kWh
externe warmtelevering	3674 kWh	1065 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1543 kWh	1065 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	73 kWh	105 kWh
externe koudelevering	313 kWh	31 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		2392 kWh		325 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2717 kWh
opgewekte elektriciteit		429 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	2289 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	2617 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	864 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	268 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	429 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	4178 kWh
gebouwgebonden installaties		383 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		296 kWh
totaal		1887 kWh
externe warmtelevering		18,8 GJ
externe koudelevering		1,1 GJ
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	46,44 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	115,98 m ²
compactheid		2,50
CO ₂ -emissie		549 kg

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.

rekenzone	Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen
$TO_{juli,max}$	0,00

Resultaten 0.2

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$		74,86 kWh/m²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		49,04 kWh/m²	
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$		98,44 kWh/m²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		65,3 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		92,30	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePRenTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		49,79 kWh/m²	

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe warmtelevering		2136 kWh	619 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1317 kWh	909 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	73 kWh	106 kWh
externe koudelevering		936 kWh	94 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
Totaal		1853 kWh		293 kWh
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie				2146 kWh
opgewekte elektriciteit				340 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik			E_{Ptot}	1806 kWh
verwarming	$E_{Pren,H}$			1522 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$			738 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$			800 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$			340 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$			3399 kWh
gebouwwgebonden installaties				361 kWh
niet gebouwwgebonden installaties				1800 kWh
opgewekte elektriciteit				234 kWh
totaal				1927 kWh
externe warmtelevering				12,4 GJ
externe koudelevering				3,4 GJ
totale gebruiksoppervlakte		$A_{g,tot}$		36,83 m ²
verliesoppervlakte		A_{ls}		48,99 m ²

compactheid	1,33
CO ₂ -emissie	433 kg

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.

rekenzone	Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 0.3

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	49,36 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	35,15 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$	65,76 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	63,2 %
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$	60,46
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$	9,22
temperatuuroverschrijding	TO _{juli,max}	1,20 0,00 ✓
energielabel		A++
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd;net}$	32,23 kWh/m ²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
elektrisch		0 kWh	0 kWh	37 kWh	54 kWh
externe warmtelevering		1840 kWh	534 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1595 kWh	1101 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	73 kWh	105 kWh
externe koudelevering		379 kWh	38 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			1904 kWh		287 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2190 kWh
opgewekte elektriciteit		455 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1735 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	1311 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	893 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	324 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	455 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	2984 kWh

gebouwgebonden installaties		357 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		314 kWh

totaal		1843 kWh
externe warmtelevering		12,4 GJ
externe koudelevering		1,4 GJ
totale gebruiksoppervlakte		49,36 m ²
verliesoppervlakte		44,13 m ²
compactheid		0,89
CO ₂ -emissie		419 kg

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.

rekenzone	Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 0.4

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	64,92 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	41,06 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot};EMGforf$	82,24 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	64,1 %

indicator		eis	resultaat	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		73,45	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		48,52 kWh/m ²	

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	52 kWh	75 kWh
externe warmtelevering	2790 kWh	809 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1595 kWh	1101 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	73 kWh	105 kWh
externe koudelevering	338 kWh	34 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		2175 kWh		307 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2482 kWh
opgewekte elektriciteit		455 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	2026 kWh

verwarming	$E_{PREn,H}$	1988 kWh
------------	--------------	----------

warm tapwater	$E_{Pren,W}$	893 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	289 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	455 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	3626 kWh
gebouwgebonden installaties		371 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		314 kWh
totaal		1857 kWh
externe warmtelevering		15,8 GJ
externe koudelevering		1,2 GJ
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	49,36 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	85,00 m ²
compactheid		1,72
CO ₂ -emissie		488 kg

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.

rekenzone	Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 0.5

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{wH+C;nd;ventsys=C1}$		71,13	kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wPTot}		37,38	kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wPTot;EMGforf}$		79,68	kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		67,0	%
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		76,09	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H;nd;net}$		48,18	kWh/m ²

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H;ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	59 kWh	86 kWh
externe warmtelevering		3187 kWh	924 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{w';ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1592 kWh	1098 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C;ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	73 kWh	106 kWh
externe koudelevering		742 kWh	74 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V;ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			2328 kWh		319 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie

2646 kWh

opgewekte elektriciteit		524 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	$E_{P_{tot}}$	2122 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	2271 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	891 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	634 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	524 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	4321 kWh

gebouwgebonden installaties	379 kWh
niet gebouwgebonden installaties	1800 kWh
opgewekte elektriciteit	361 kWh
totaal	1818 kWh

externe warmtelevering	17,2 GJ
externe koudelevering	2,7 GJ

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	56,78 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	97,37 m ²
compactheid		1,71

CO ₂ -emissie	510 kg
--------------------------	--------

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.

rekenzone	Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen
$TO_{juli,max}$	0,00

Resultaten 0.6

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$		68,50	kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		37,97	kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$		77,70	kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		65,4	%
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		71,99	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd;net}$		45,92	kWh/m ²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	68 kWh	99 kWh
externe warmtelevering	3724 kWh	1080 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	2315 kWh	1597 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	73 kWh	105 kWh

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
externe koudelevering		496 kWh	50 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			2958 kWh		331 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		3289 kWh
opgewekte elektriciteit		643 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	2646 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	2654 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1296 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	424 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	643 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	5017 kWh

gebouwsgebonden installaties		387 kWh
niet gebouwsgebonden installaties		1812 kWh
opgewekte elektriciteit		444 kWh
totaal		1755 kWh

externe warmtelevering		21,7 GJ
externe koudelevering		1,8 GJ

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	69,69 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	118,03 m ²
compactheid		1,69
CO ₂ -emissie		639 kg

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.

rekenzone	Fase 1 - 2 convectoren - 2 bouwlagen
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 1.1

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	77,85 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	52,66 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$	107,95 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	64,0 %
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$	93,71
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$	9,22
temperatuuroverschrijding	TO _{juli,max}	1,20 0,00 
energielabel		A
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd;net}$	65,36 kWh/m ²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	48 kWh	70 kWh
externe warmtelevering	2940 kWh	853 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1386 kWh	956 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering	368 kWh	37 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		2076 kWh		257 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2333 kWh
opgewekte elektriciteit		348 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1985 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	2095 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	776 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	315 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	348 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	3533 kWh

gebouwgebonden installaties		336 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh

opgewekte elektriciteit		240 kWh
totaal		1896 kWh
externe warmtelevering		15,6 GJ
externe koudelevering		1,3 GJ
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	37,70 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	89,56 m ²
compactheid		2,38
CO ₂ -emissie		476 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 1.2

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	77,15 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	52,71 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot};EMGforf$	107,57 kWh/m ²

indicator		eis	resultaat	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		64,0	%
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		93,71	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		64,10	kWh/m ²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	47 kWh	68 kWh
externe warmtelevering	2835 kWh	822 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1375 kWh	948 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering	402 kWh	40 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		2042 kWh		255 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2297 kWh
opgewekte elektriciteit		342 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1955 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	2020 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	770 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	344 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	342 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	3476 kWh
gebouwgebonden installaties		335 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		236 kWh
totaal		1899 kWh
externe warmtelevering		15,2 GJ
externe koudelevering		1,4 GJ
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	37,09 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	87,12 m ²
compactheid		2,35
CO ₂ -emissie		469 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
$TO_{juli,max}$	0,00

Resultaten 1.3

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$		39,79 kWh/m²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		39,60 kWh/m²	
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$		69,71 kWh/m²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		61,0 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		62,13	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePRenTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		27,89 kWh/m²	

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	22 kWh	32 kWh
externe warmtelevering		1208 kWh	350 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1361 kWh	939 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering		352 kWh	35 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
Totaal		1556 kWh		219 kWh
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie				1775 kWh
opgewekte elektriciteit				336 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik			E_{Ptot}	1440 kWh
verwarming	$E_{Pren,H}$			860 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$			762 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$			301 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$			336 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$			2259 kWh
gebouwwgebonden installaties				311 kWh
niet gebouwwgebonden installaties				1800 kWh
opgewekte elektriciteit				231 kWh
totaal				1880 kWh
externe warmtelevering				9,2 GJ
externe koudelevering				1,3 GJ
totale gebruiksoppervlakte		$A_{g,tot}$		36,36 m ²
verliesoppervlakte		A_{ls}		10,87 m ²

compactheid	0,30
CO ₂ -emissie	348 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 1.4 & 1.5

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	58,78 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	50,66 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$	94,81 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	62,8 %
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$	85,85
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$	9,22
temperatuuroverschrijding	TO _{juli,max}	1,20 0,00 ✓
energielabel		A+
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd;net}$	41,00 kWh/m ²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
elektrisch		0 kWh	0 kWh	27 kWh	39 kWh
externe warmtelevering		1446 kWh	419 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1200 kWh	828 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering		660 kWh	66 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			1545 kWh		227 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		1771 kWh
opgewekte elektriciteit		273 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1498 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	1030 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	672 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	564 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	273 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	2540 kWh

gebouwgebonden installaties		316 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		188 kWh

totaal		1928 kWh
externe warmtelevering		9,5 GJ
externe koudelevering		2,4 GJ
totale gebruiksoppervlakte		29,58 m ²
verliesoppervlakte		17,34 m ²
compactheid		0,59
CO ₂ -emissie		360 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 1.6

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{wEH+C;nd;ventsys=C1}$	73,73 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	48,62 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot};EMGforf$	98,03 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	65,7 %

indicator		eis	resultaat	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		93,26	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		47,55 kWh/m ²	

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	39 kWh	56 kWh
externe warmtelevering	2071 kWh	601 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1365 kWh	942 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering	972 kWh	97 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		1871 kWh		243 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2114 kWh
opgewekte elektriciteit		337 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1777 kWh

verwarming	$E_{PREn,H}$	1476 kWh
------------	--------------	----------

warm tapwater	$E_{Pren,W}$	764 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	831 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	337 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	3409 kWh
gebouwgebonden installaties		327 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		233 kWh
totaal		1894 kWh
externe warmtelevering		12,4 GJ
externe koudelevering		3,5 GJ
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	36,55 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	33,75 m ²
compactheid		0,92
CO ₂ -emissie		426 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 1.7 & 1.8

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{wH+C;nd;ventsys=C1}$		44,24 kWh/m ²	
primaire fossiele energie	E_{wPTot}		44,61 kWh/m ²	
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wPTot;EMGforf}$		79,39 kWh/m ²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		61,0 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		69,83	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H;nd,net}$		32,63 kWh/m ²	

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H;ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	24 kWh	35 kWh
externe warmtelevering		1267 kWh	367 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{w;ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1293 kWh	892 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C;ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering		407 kWh	41 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V;ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			1532 kWh		222 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie

1754 kWh

opgewekte elektriciteit		301 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	$E_{P_{tot}}$	1453 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	903 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	724 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	348 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	301 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	2275 kWh

gebouwgebonden installaties	313 kWh
niet gebouwgebonden installaties	1800 kWh
opgewekte elektriciteit	207 kWh
totaal	1906 kWh

externe warmtelevering	9,2 GJ
externe koudelevering	1,5 GJ

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	32,58 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	12,19 m ²
compactheid		0,37

CO ₂ -emissie	351 kg
--------------------------	--------

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
$TO_{juli,max}$	0,00

Resultaten 1.9

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$		50,99 kWh/m ²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		50,02 kWh/m ²	
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$		90,88 kWh/m ²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		60,7 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		77,56	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd;net}$		41,87 kWh/m ²	

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	27 kWh	40 kWh
externe warmtelevering	1547 kWh	449 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1308 kWh	902 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
externe koudelevering		340 kWh	34 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			1616 kWh		226 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		1842 kWh
opgewekte elektriciteit		287 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1555 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	1102 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	732 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	291 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	287 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	2412 kWh

gebouwgebonden installaties		315 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		198 kWh
totaal		1917 kWh

externe warmtelevering		10,3 GJ
externe koudelevering		1,2 GJ

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	31,10 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	23,39 m ²
compactheid		0,75
CO ₂ -emissie		375 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 1.10

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	77,14 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	43,92 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$	92,48 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	67,6 %
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$	91,71
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$	9,22
temperatuuroverschrijding	TO _{juli,max}	0,00 
energielabel		A+
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd;net}$	46,62 kWh/m ²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	47 kWh	68 kWh
externe warmtelevering	2403 kWh	697 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1441 kWh	995 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering	1230 kWh	123 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		2045 kWh		255 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2300 kWh
opgewekte elektriciteit		399 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1901 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	1712 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	807 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	1052 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	399 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	3970 kWh

gebouwgebonden installaties		335 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh

opgewekte elektriciteit		275 kWh
totaal		1860 kWh
externe warmtelevering		13,8 GJ
externe koudelevering		4,4 GJ
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	43,29 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	54,69 m ²
compactheid		1,26
CO ₂ -emissie		456 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
$TO_{juli,max}$	0,00

Resultaten 1.11

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	47,19 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	49,60 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot};EMGforf$	89,31 kWh/m ²

indicator		eis	resultaat	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		60,3	%
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		75,50	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		40,76	kWh/m ²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	26 kWh	37 kWh
externe warmtelevering	1425 kWh	413 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1200 kWh	828 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering	302 kWh	30 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		1503 kWh		224 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		1727	kWh
opgewekte elektriciteit		271	kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1456	kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	1015 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	672 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	258 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	271 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	2217 kWh
gebouwgebonden installaties		314 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		187 kWh
totaal		1927 kWh
externe warmtelevering		9,5 GJ
externe koudelevering		1,1 GJ
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	29,36 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	23,59 m ²
compactheid		0,80
CO ₂ -emissie		351 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
$TO_{juli,max}$	0,00

Resultaten 1.12

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$		60,01 kWh/m²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		52,89 kWh/m²	
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$		100,41 kWh/m²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		61,6 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		85,00	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		52,80 kWh/m²	

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	34 kWh	49 kWh
externe warmtelevering		1903 kWh	552 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1205 kWh	832 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering		308 kWh	31 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
Totaal		1645 kWh		235 kWh
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie				1881 kWh
opgewekte elektriciteit				279 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik			E_{Ptot}	1601 kWh
verwarming	$E_{Pren,H}$			1356 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$			675 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$			264 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$			279 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$			2574 kWh
gebouwsgebonden installaties				322 kWh
niet gebouwsgebonden installaties				1800 kWh
opgewekte elektriciteit				193 kWh
totaal				1929 kWh
externe warmtelevering				11,2 GJ
externe koudelevering				1,1 GJ
totale gebruiksoppervlakte		$A_{g,tot}$		30,28 m ²
verliesoppervlakte		A_{ls}		44,16 m ²

compactheid	1,46
CO ₂ -emissie	385 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 1.13

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	78,71 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	60,17 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$	120,72 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	62,6 %
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$	101,08
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$	9,22
temperatuuroverschrijding	TO _{juli,max}	0,00 
energielabel		A
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd;net}$	72,48 kWh/m ²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
elektrisch		0 kWh	0 kWh	45 kWh	65 kWh
externe warmtelevering		2710 kWh	786 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1271 kWh	877 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering		274 kWh	27 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			1921 kWh		252 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2173 kWh
opgewekte elektriciteit		289 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1884 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	1931 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	712 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	234 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	289 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	3165 kWh

gebouwgebonden installaties		333 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		199 kWh

totaal		1934 kWh
externe warmtelevering		14,3 GJ
externe koudelevering		1,0 GJ
totale gebruiksoppervlakte		31,31 m ²
verliesoppervlakte		80,40 m ²
compactheid		2,57
CO ₂ -emissie		452 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 1.14

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	78,72 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	60,44 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot};EMGforf$	121,35 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	62,7 %

indicator		eis	resultaat	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		101,74	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGfor}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		72,69 kWh/m ²	

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	44 kWh	63 kWh
externe warmtelevering	2612 kWh	758 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1202 kWh	830 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering	293 kWh	29 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		1848 kWh		250 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2098 kWh
opgewekte elektriciteit		278 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1820 kWh

verwarming	$E_{PREn,H}$	1861 kWh
------------	--------------	----------

warm tapwater	$E_{Pren,W}$	673 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	251 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	278 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	3063 kWh
gebouwgebonden installaties		332 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		192 kWh
totaal		1940 kWh
externe warmtelevering		13,7 GJ
externe koudelevering		1,1 GJ
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	30,11 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	76,05 m ²
compactheid		2,53
CO ₂ -emissie		436 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
$TO_{juli,max}$	0,00

Resultaten 2.1

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{wH+C;nd;ventsys=C1}$		65,41	kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		32,29	kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$		68,35	kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PRenTot}$		69,5	%
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		73,62	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePRenTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H;nd,net}$		31,62	kWh/m ²

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H;ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	51 kWh	73 kWh
externe warmtelevering		2370 kWh	687 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{w;ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1870 kWh	1291 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C;ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	74 kWh	107 kWh
externe koudelevering		1668 kWh	167 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V;ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			2376 kWh		307 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie

2683 kWh

opgewekte elektriciteit		596 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	$E_{P_{tot}}$	2087 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	1689 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1047 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	1426 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	596 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	4759 kWh

gebouwsgebonden installaties	371 kWh
niet gebouwsgebonden installaties	1800 kWh
opgewekte elektriciteit	411 kWh
totaal	1760 kWh

externe warmtelevering	15,3 GJ
externe koudelevering	6,0 GJ

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	64,64 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	50,22 m ²
compactheid		0,78

CO ₂ -emissie	502 kg
--------------------------	--------

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.

rekenzone	Fase 1 - 2 convectoren
$TO_{juli,max}$	0,00

Resultaten 2.2 (3.2/4.2/5.2/6.2/7.2)

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$		55,85 kWh/m ²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		53,27 kWh/m ²	
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$		97,99 kWh/m ²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		61,5 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		85,33	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd;net}$		43,67 kWh/m ²	

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	27 kWh	39 kWh
externe warmtelevering	1466 kWh	425 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1200 kWh	828 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
externe koudelevering		500 kWh	50 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			1534 kWh		226 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		1760 kWh
opgewekte elektriciteit		260 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1500 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	1044 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	672 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	428 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	260 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	2404 kWh

gebouwgebonden installaties		315 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		179 kWh
totaal		1936 kWh

externe warmtelevering		9,6 GJ
externe koudelevering		1,8 GJ

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	28,17 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	17,28 m ²
compactheid		0,61
CO ₂ -emissie		361 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 2.3 (3.3/4.3/5.3/6.3/7.3)

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	60,30 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	47,73 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$	91,52 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	62,9 %
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$	80,96
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$	9,22
temperatuuroverschrijding	TO _{juli,max}	0,00 
energielabel		A+
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd;net}$	46,30 kWh/m ²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	34 kWh	50 kWh
externe warmtelevering	1928 kWh	559 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1338 kWh	923 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering	457 kWh	46 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		1759 kWh		236 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		1995 kWh
opgewekte elektriciteit		323 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1672 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	1373 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	749 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	391 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	323 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	2836 kWh

gebouwgebonden installaties		322 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh

opgewekte elektriciteit		223 kWh
totaal		1899 kWh
externe warmtelevering		11,8 GJ
externe koudelevering		1,6 GJ
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	35,03 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	33,12 m ²
compactheid		0,95
CO ₂ -emissie		402 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 2.4 (3.4/4.4/5.4/6.4/7.4/2.5/3.5/4.5/5.5/6.5/7.5)

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	40,27 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	44,54 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot};EMGforf$	78,02 kWh/m ²

indicator		eis	resultaat	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		59,8	%
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		66,44	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		33,14	kWh/m²

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	23 kWh	33 kWh
externe warmtelevering		1268 kWh	368 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1287 kWh	888 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering		257 kWh	26 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			1512 kWh		220 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		1732 kWh
opgewekte elektriciteit		297 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1435 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	903 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	721 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	220 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	297 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	2141 kWh
gebouwgebonden installaties		311 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		205 kWh
totaal		1906 kWh
externe warmtelevering		9,2 GJ
externe koudelevering		0,9 GJ
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	32,22 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	12,15 m ²
compactheid		0,38
CO ₂ -emissie		347 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
$TO_{juli,max}$	0,00

Resultaten 2.6 (3.6/4.6/5.6/6.6/7.6)

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$		57,92 kWh/m²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		53,27 kWh/m²	
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$		98,54 kWh/m²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		61,7 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		85,92	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePRenTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		44,70 kWh/m²	

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	30 kWh	43 kWh
externe warmtelevering		1584 kWh	459 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1287 kWh	888 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering		506 kWh	51 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
Totaal		1629 kWh		230 kWh
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie				1860 kWh
opgewekte elektriciteit				275 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik			E_{Ptot}	1585 kWh
verwarming	$E_{Pren,H}$			1129 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$			721 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$			433 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$			275 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$			2557 kWh
gebouwsgebonden installaties				318 kWh
niet gebouwsgebonden installaties				1800 kWh
opgewekte elektriciteit				189 kWh
totaal				1929 kWh
externe warmtelevering				10,3 GJ
externe koudelevering				1,8 GJ
totale gebruiksoppervlakte		$A_{g,tot}$		29,76 m ²
verliesoppervlakte		A_{ls}		23,31 m ²

compactheid	0,78
CO ₂ -emissie	381 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 2.7 (3.7/4.7/5.7/6.7/7.7)

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	79,12 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	47,91 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$	99,29 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	66,7 %
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$	96,10
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$	9,22
temperatuuroverschrijding	TO _{juli,max}	1,20 0,00 ✓
energielabel		A+
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd;net}$	49,94 kWh/m ²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
elektrisch	0 kWh	0 kWh	45 kWh	66 kWh
externe warmtelevering	2371 kWh	688 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1439 kWh	993 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering	1133 kWh	113 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		2025 kWh		253 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2278 kWh
opgewekte elektriciteit		368 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1910 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	1689 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	806 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	969 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	368 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	3832 kWh

gebouwgebonden installaties		334 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		254 kWh

totaal		1880 kWh
externe warmtelevering		13,7 GJ
externe koudelevering		4,1 GJ
totale gebruiksoppervlakte		39,87 m ²
verliesoppervlakte		54,18 m ²
compactheid		1,36
CO ₂ -emissie		458 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 2.8 (3.8/4.8/5.8/6.8/7.8)

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	50,19 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	48,47 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot};EMGforf$	87,60 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	61,7 %

indicator		eis	resultaat	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		78,22	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGfor}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		35,24 kWh/m ²	

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	25 kWh	36 kWh
externe warmtelevering		1237 kWh	359 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1200 kWh	828 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	42 kWh	61 kWh
externe koudelevering		558 kWh	56 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			1474 kWh		224 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		1698 kWh
opgewekte elektriciteit		272 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1426 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	881 kWh
------------	--------------	---------

warm tapwater	$E_{Pren,W}$	672 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	477 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	272 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	2302 kWh
gebouwgebonden installaties		314 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		187 kWh
totaal		1927 kWh
externe warmtelevering		8,8 GJ
externe koudelevering		2,0 GJ
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	29,43 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	17,76 m ²
compactheid		0,60
CO ₂ -emissie		344 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 2.9 (3.9/4.9/5.9/6.9/7.9)

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{wH+C;nd;ventsys=C1}$		44,05 kWh/m ²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		46,55 kWh/m ²	
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$		82,33 kWh/m ²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		60,8 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		72,24	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H;nd;net}$		32,56 kWh/m ²	

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H;ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	23 kWh	33 kWh
externe warmtelevering		1157 kWh	336 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{w';ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1200 kWh	828 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C;ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	42 kWh	61 kWh
externe koudelevering		444 kWh	44 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V;ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			1439 kWh		221 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie

1661 kWh

opgewekte elektriciteit		275 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	$E_{P_{tot}}$	1386 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	825 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	672 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	380 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	275 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	2151 kWh

gebouwwgebonden installaties	312 kWh
niet gebouwwgebonden installaties	1800 kWh
opgewekte elektriciteit	190 kWh
totaal	1922 kWh

externe warmtelevering	8,5 GJ
externe koudelevering	1,6 GJ

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	29,78 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	13,98 m ²
compactheid		0,47

CO ₂ -emissie	334 kg
--------------------------	--------

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
$TO_{juli,max}$	0,00

Resultaten 2.10

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$		44,09	kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		34,09	kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$		62,04	kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		63,8	%
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		60,09	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd;net}$		24,08	kWh/m ²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	29 kWh	42 kWh
externe warmtelevering	1240 kWh	360 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1443 kWh	996 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	74 kWh	107 kWh

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
externe koudelevering		672 kWh	67 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			1653 kWh		276 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		1930 kWh
opgewekte elektriciteit		411 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1519 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	884 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	808 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	575 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	411 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	2677 kWh

gebouwgebonden installaties		350 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		284 kWh
totaal		1866 kWh

externe warmtelevering		9,7 GJ
externe koudelevering		2,4 GJ

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	44,55 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	20,04 m ²
compactheid		0,45
CO ₂ -emissie		367 kg

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.

rekenzone	Fase 1 - 2 convectoren
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 3.1 (4.1/5.1/6.1/7.1)

indicator	eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	55,85 kWh/m ²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	53,27 kWh/m ²	
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$	97,99 kWh/m ²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	61,5 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$	85,33	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$	9,22	
temperatuuroverschrijding	TO _{juli,max}	1,20	0,00 
energielabel		A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd;net}$	43,67 kWh/m ²	

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	27 kWh	39 kWh
externe warmtelevering	1466 kWh	425 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1200 kWh	828 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering	500 kWh	50 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		1534 kWh		226 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		1760 kWh
opgewekte elektriciteit		260 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1500 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	1044 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	672 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	428 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	260 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	2404 kWh

gebouwgebonden installaties		315 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh

opgewekte elektriciteit		179 kWh
totaal		1936 kWh
externe warmtelevering		9,6 GJ
externe koudelevering		1,8 GJ
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	28,17 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	17,28 m ²
compactheid		0,61
CO ₂ -emissie		361 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 3.10 (4.10/5.10/6.10/7.10/3.11/4.11/5.11/6.11/7.11)

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	44,02 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	49,25 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot};EMGforf$	85,94 kWh/m ²

indicator		eis	resultaat	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		60,2	%
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		74,78	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		32,31	kWh/m²

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	22 kWh	32 kWh
externe warmtelevering		1104 kWh	320 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1240 kWh	856 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	42 kWh	61 kWh
externe koudelevering		462 kWh	46 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			1453 kWh		220 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		1673 kWh
opgewekte elektriciteit		264 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1409 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	786 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	695 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	395 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	264 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	2140 kWh
gebouwgebonden installaties		311 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		182 kWh
totaal		1929 kWh
externe warmtelevering		8,4 GJ
externe koudelevering		1,7 GJ
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	28,62 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	12,15 m ²
compactheid		0,42
CO ₂ -emissie		340 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
$TO_{juli,max}$	0,00

Resultaten 3.12 (4.12/5.12/6.12/7.12)

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$		74,88 kWh/m²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		49,42 kWh/m²	
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$		99,13 kWh/m²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		66,2 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		97,08	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePRenTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		43,44 kWh/m²	

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	35 kWh	51 kWh
externe warmtelevering		1789 kWh	519 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1328 kWh	917 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	42 kWh	61 kWh
externe koudelevering		1186 kWh	119 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
Totaal		1785 kWh		239 kWh
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie				2024 kWh
opgewekte elektriciteit				319 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik			E_{Ptot}	1706 kWh
verwarming	$E_{Pren,H}$			1275 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$			744 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$			1014 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$			319 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$			3351 kWh
gebouwsgebonden installaties				324 kWh
niet gebouwsgebonden installaties				1800 kWh
opgewekte elektriciteit				220 kWh
totaal				1904 kWh
externe warmtelevering				11,2 GJ
externe koudelevering				4,3 GJ
totale gebruiksoppervlakte		$A_{g,tot}$		34,52 m ²
verliesoppervlakte		A_{ls}		32,94 m ²

compactheid	0,95
CO ₂ -emissie	409 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 8.1 & 8.2

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	72,19 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	60,04 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$	116,64 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	62,3 %
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$	99,39
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$	9,22
temperatuuroverschrijding	TO _{juli,max}	0,00 
energielabel		A
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H;nd;net}$	62,54 kWh/m ²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H;ci}$			

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
elektrisch		0 kWh	0 kWh	36 kWh	53 kWh
externe warmtelevering		2100 kWh	609 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1200 kWh	828 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering		435 kWh	43 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			1712 kWh		239 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		1951 kWh
opgewekte elektriciteit		260 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1691 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	1496 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	672 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	372 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	260 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	2800 kWh

gebouwgebonden installaties		324 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		179 kWh

totaal		1945 kWh
externe warmtelevering		11,9 GJ
externe koudelevering		1,6 GJ
totale gebruiksoppervlakte		28,17 m ²
verliesoppervlakte		46,53 m ²
compactheid		1,65
CO ₂ -emissie		406 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 8.3

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	87,84 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	56,32 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot};EMGforf$	117,11 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	65,2 %

indicator	eis	resultaat	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$	105,69	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGfor}$	9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00 ✓
energielabel		A	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$	67,09 kWh/m ²	

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	48 kWh	69 kWh
externe warmtelevering	2799 kWh	812 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1338 kWh	923 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering	743 kWh	74 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		2040 kWh		256 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie	2296 kWh
opgewekte elektriciteit	323 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot} 1973 kWh

verwarming	$E_{Pre,H}$	1995 kWh
------------	-------------	----------

warm tapwater	$E_{Pren,W}$	749 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	636 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	323 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	3703 kWh
gebouwgebonden installaties		336 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		223 kWh
totaal		1913 kWh
externe warmtelevering		14,9 GJ
externe koudelevering		2,7 GJ
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	35,03 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	68,66 m ²
compactheid		1,96
CO ₂ -emissie		472 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 8.4 & 8.5

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{wH+C;nd;ventsys=C1}$		59,20	kWh/m²
primaire fossiele energie	E_{wPTot}		51,94	kWh/m²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wPTot;EMGforf}$		98,66	kWh/m²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PRenTot}$		61,4	%
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		82,90	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePRenTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H;nd;net}$		53,01	kWh/m²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H;ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	35 kWh	51 kWh
externe warmtelevering	2035 kWh	590 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{w;ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1287 kWh	888 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C;ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering	238 kWh	24 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V;ci}$	159 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		1733 kWh		238 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie

1971 kWh

opgewekte elektriciteit		297 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	$E_{P_{tot}}$	1673 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	1450 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	721 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	203 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	297 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	2671 kWh

gebouwinebonden installaties	323 kWh
niet gebouwinebonden installaties	1800 kWh
opgewekte elektriciteit	205 kWh
totaal	1918 kWh

externe warmtelevering	12,0 GJ
externe koudelevering	0,9 GJ

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	32,22 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	46,33 m ²
compactheid		1,44

CO ₂ -emissie	403 kg
--------------------------	--------

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
$TO_{juli,max}$	0,00

Resultaten 8.6

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$		73,96 kWh/m ²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		59,64 kWh/m ²	
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$		116,22 kWh/m ²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		62,4 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		99,30	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd;net}$		62,63 kWh/m ²	

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	38 kWh	55 kWh
externe warmtelevering	2221 kWh	644 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1287 kWh	888 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
externe koudelevering		442 kWh	44 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			1807 kWh		242 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2049 kWh
opgewekte elektriciteit		275 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1775 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	1582 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	721 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	378 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	275 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	2955 kWh

gebouwgebonden installaties		326 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		189 kWh
totaal		1937 kWh

externe warmtelevering		12,6 GJ
externe koudelevering		1,6 GJ

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	29,76 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	54,15 m ²
compactheid		1,82
CO ₂ -emissie		426 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 8.7

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	93,12 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	53,56 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$	114,89 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	66,7 %
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$	107,46
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$	9,22
temperatuuroverschrijding	TO _{juli,max}	0,00 
energielabel		A
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd;net}$	66,21 kWh/m ²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	56 kWh	81 kWh
externe warmtelevering	3159 kWh	916 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1441 kWh	995 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering	1021 kWh	102 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		2244 kWh		269 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2513 kWh
opgewekte elektriciteit		369 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	2143 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	2251 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	807 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	873 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	369 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	4301 kWh

gebouwgebonden installaties		345 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh

opgewekte elektriciteit		255 kWh
totaal		1890 kWh
externe warmtelevering		16,6 GJ
externe koudelevering		3,7 GJ
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	40,02 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	93,70 m ²
compactheid		2,34
CO ₂ -emissie		513 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
$TO_{juli,max}$	0,00

Resultaten 8.8

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	62,41 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	57,32 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot};EMGforf$	107,88 kWh/m ²

indicator		eis	resultaat	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		61,3	%
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		91,09	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		54,52	kWh/m ²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	33 kWh	48 kWh
externe warmtelevering	1858 kWh	539 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering	1247 kWh	860 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$			
elektrisch	0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering	372 kWh	37 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		1668 kWh		235 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		1902 kWh
opgewekte elektriciteit		264 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1639 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	1324 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	698 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	318 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	264 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	2604 kWh
gebouwgebonden installaties		321 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		182 kWh
totaal		1939 kWh
externe warmtelevering		11,2 GJ
externe koudelevering		1,3 GJ
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	28,59 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	48,15 m ²
compactheid		1,68
CO ₂ -emissie		394 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
$TO_{juli,max}$	0,00

Resultaten 8.9

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$		60,41	kWh/m²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		53,53	kWh/m²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$		101,38	kWh/m²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		61,8	%
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		86,64	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd;net}$		51,65	kWh/m²

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	33 kWh	47 kWh
externe warmtelevering		1824 kWh	529 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1200 kWh	828 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering		378 kWh	38 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
Totaal		1626 kWh		234 kWh
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie				1861 kWh
opgewekte elektriciteit				274 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik			E_{Ptot}	1587 kWh
verwarming	$E_{Pren,H}$			1300 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$			672 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$			323 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$			274 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$			2569 kWh
gebouwwgebonden installaties				321 kWh
niet gebouwwgebonden installaties				1800 kWh
opgewekte elektriciteit				189 kWh
totaal				1932 kWh
externe warmtelevering				10,9 GJ
externe koudelevering				1,4 GJ
totale gebruiksoppervlakte		$A_{g,tot}$		29,65 m ²
verliesoppervlakte		A_{ls}		45,62 m ²

compactheid	1,54
CO ₂ -emissie	381 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 8.10 & 8.11

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	60,01 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	56,08 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot;EMGforf}$	104,56 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	61,2 %
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$	88,71
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$	9,22
temperatuuroverschrijding	TO _{juli,max}	0,00 
energielabel		A+
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H;nd;net}$	51,12 kWh/m ²

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H;ci}$			

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
elektrisch		0 kWh	0 kWh	32 kWh	46 kWh
externe warmtelevering		1743 kWh	506 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1247 kWh	860 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	41 kWh	60 kWh
externe koudelevering		391 kWh	39 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			1636 kWh		233 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		1869 kWh
opgewekte elektriciteit		264 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1605 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	1242 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	698 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	334 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	264 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	2539 kWh

gebouwgebonden installaties		320 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		182 kWh

totaal		1938 kWh
externe warmtelevering		10,8 GJ
externe koudelevering		1,4 GJ
totale gebruiksoppervlakte		28,62 m ²
verliesoppervlakte		42,75 m ²
compactheid		1,49
CO ₂ -emissie		386 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten 8.12

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	87,96 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	55,21 kWh/m ²
primaire fossiele energie - EMG forfaitair	$E_{wePTot};EMGforf$	114,71 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	66,1 %

indicator		eis	resultaat	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		107,78	
hernieuwbare energie indicator - EMG forfaitair	$E_{wePREnTot;EMGforf}$		9,22	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		60,09 kWh/m ²	

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	45 kWh	66 kWh
externe warmtelevering		2477 kWh	718 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	88 kWh	127 kWh
externe warmtelevering		1328 kWh	917 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	42 kWh	61 kWh
externe koudelevering		1045 kWh	104 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	159 kWh	231 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			1971 kWh		254 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2224 kWh
opgewekte elektriciteit		319 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1906 kWh

verwarming	$E_{Pre,H}$	1765 kWh
------------	-------------	----------

warm tapwater	$E_{Pren,W}$	744 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	893 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	319 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	3721 kWh
gebouwgebonden installaties		334 kWh
niet gebouwgebonden installaties		1800 kWh
opgewekte elektriciteit		220 kWh
totaal		1914 kWh
externe warmtelevering		13,7 GJ
externe koudelevering		3,8 GJ
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	34,52 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	67,94 m ²
compactheid		1,97
CO ₂ -emissie		456 kg

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.

rekenzone	Fase 1 -1 convector
$TO_{juli,max}$	0,00

Algemene gegevens

omschrijving	Duivendrechtsekade 50 - Bedrijfsruimte
plaats	Amsterdam
type gebouw	utiliteitsgebouw
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2023
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	08-12-2023

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **8 december 2023** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
Kantoorfunctie	Duivendrechtsekade 50 - Bedrijfsruimte - Kantoorfunctie	AFFDB9C933BB4E709C61E68AF89F584D	202614645	8-12-2023

Bij woongebouwen moet zowel de berekening van het gehele woongebouw als van de individuele appartementen ingediend worden voor de omgevingsvergunning. Deze berekeningen moeten allemaal geregistreerd worden bij EP-Online.

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	R_C [m²K/W]
Vloer	vloer	vrije invoer	3,70
Gevel	gevel	vrije invoer	4,70

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	$g_{gl,n}$	A [m²]
Raam NO gevel	raam	vrije invoer	1,00	0,35	13,99
Raam NW gevel - smal	raam	vrije invoer	1,00	0,35	11,48
Raam NW gevel - breed	raam	vrije invoer	1,00	0,35	20,50

Indeling gebouw

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze vloeren	bouwwijze wanden	type plafond	n_{bouwlaag}
rekenzone	Kantoorfunctie	massief beton	betonnen wand-vloer skeletbouw	geen of open plafond	1

Definieer utiliteitsgebouw

omschrijving	type gebouw	rekenzone	gebruiksfunctie	A_g [m ²]
Kantoorfunctie	meerlaags utiliteitsgebouw	Kantoorfunctie	kantoorfunctie	89,81

Constructies

Geometrie dichte constructie - Kantoorfunctie - Kantoorfunctie

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$) - 68,29 m²				
Vloer - $R_c = 3,70$				68,29
NO gevel - buitenlucht, NO - 36,60 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				8,62
NW gevel - buitenlucht, NW - 43,67 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				11,69

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Kantoorfunctie - Kantoorfunctie

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
NO gevel - buitenlucht, NO - 36,60 m² - 90°					
Raam NO gevel - $U = 1,00$ / $g_{gl,n} = 0,35$	1	13,99	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam NO gevel - $U = 1,00$ / $g_{gl,n} = 0,35$	1	13,99	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
NW gevel - buitenlucht, NW - 43,67 m² - 90°					
Raam NW gevel - smal - $U = 1,00$ / $g_{gl,n} = 0,35$	1	11,48	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam NW gevel - breed - $U = 1,00$ / $g_{gl,n} = 0,35$	1	20,50	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie- Kantoorfunctie - Kantoorfunctie - Begane grondvloer

omtrek van het vloerveld (P) 16,69 m

Luchtdoorlaten

Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte 30,32 m

invoer infiltratie geen meetwaarde voor infiltratie

Definieer infiltratie

gebouw $q_{v,10;lea;ref}$ [dm³/s per m² gebruiksoppervlak]

gebouw 0,42

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht verticale leidingen door thermische schil bekend

Definieer verticale leidingen door thermische schil

omschrijving	rekenzone	aantal leidingen	isolatie	aantal aangrenzende rekenzones
Kantoorfunctie	Kantoorfunctie	1	ongeïsoleerd	1

Verwarming 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Kantoorfunctie

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker externe warmtelevering

invoer opwekker eigen waarde opwekkingsrendement

functie(s) van opwekker verwarming

gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie installatie met individuele aflevering

NTA 8800 bijlage P verklaring NTA 8800 bijlage P verklaring o.b.v. berekende (en gemeten) waarden

warmtebehoefte verwarmingssysteem 4024 kWh

primaire energiefactor	0,29
hernieuwbare energiefactor	0,75
COI emissiecoëfficiënt	0,068 kg/kWh
energiefractie	1,000

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	45°C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinglengte onbekend - leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	57,48 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - niet-geïsoleerd

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten verwarmde zone
------------------	--------------------------------------

distributiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend
--------------------------	-------------------------------------

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	58	0,23

aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem	2 bouwlagen
warmtemeter in de distributieleiding	warmtemeter in de distributieleiding aanwezig

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	luchtverwarming
vertrekhoogte	$4 < h \leq 6$ m
type luchtverwarming	recirculatie luchtverwarming
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	0,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator	soort ventilator	P _{vent} [W]
forfaitair	onbekende ventilator - zonder terugkeer warme lucht	39,2

Warm tapwater 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Kantoorfunctie:Kantoorfunctie

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	boiler - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
warmtebehoefte tapwatersysteem	411 kWh
COP	1,00
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Voorraadvaten**Voorraadvat 1**

invoer warmteverliezen voorraadvat(en)	forfaitair
volume voorraadvat(en)	10 liter
fabricagejaar boilervat	fabricagejaar boilervat 2018 en nieuwer
energielabel boilervat	energielabel boilervat A
aantal voorraadvat(en)	1 vat(en)

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

distributiepompen

omschrijving

pomp 1

Afgifte

gemiddelde lengte uittapleidingen

lengte uittapleidingen ≤ 3 meter

Ventilatie 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Kantoorfunctie

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	eigen waarde
luchtbehandelingskast	luchtbehandelingskast aanwezig
systeemvariant	D.5a centrale WTW, COI-metingen in VR en sturing op toe- of afvoer
f_{ctrl}	0,50
passieve koeling	geen passieve koelregeling

Warmteterugwinning

type warmteterugwinning	langzaam roterende of intermitterende warmtewisselaar
rendement warmteterugwinning	0,700
bypass	eigen waarde
bypassaandeel	1,00
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie	toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte onbekend

Ventilatoren

invoer ventilator vermogen	forfaitair ventilator vermogen
volumeregeling ventilatoren WTW	onbekende volumeregeling

Ventilatiecapaciteit

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit	werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit onbekend
--	---

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend
luchtbehandelingskast - positie	luchtbehandelingskast - buiten thermische zone
luchtbehandelingskast - verwarmingsbatterij	geen verwarmingsbatterij in luchtbehandelingskast
luchtbehandelingskast - koelbatterij	geen koelbatterij in luchtbehandelingskast
kanalen van LBK naar rekenzone - buiten thermische zone	lengte > 20 m en ongeïsoleerd ($R < 1,0 \text{ m}^2\text{K/W}$) of isolatiewaarde onbekend

Koeling 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Kantoorfunctie

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	externe koudelevering
invoer opwekker	eigen waarde opwekkingsrendement
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	installatie met individuele aflevering
NTA 8800 bijlage P verklaring	NTA 8800 bijlage P verklaring o.b.v. berekende (en gemeten) waarden
koudebehoefte totaal	2683 kWh
primaire energiefactor	0,10
hernieuwbare energiefactor	0,90
COI emissiecoëfficiënt	0,022 kg/kWh
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	aanvoer 12° - retour 18°
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinglengte onbekend - leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	57,48 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten gekoelde zone
------------------	-------------------------------------

distributiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend
--------------------------	-------------------------------------

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	33	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem	2 bouwlagen
warmtemeter in de distributieleiding	warmtemeter in de distributieleiding aanwezig

Afgifte

Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	luchtkoeling
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	-2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator	P_{vent} [W]	n_{vent}
forfaitair	10,0	1

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van	gebouw
invoer wattpiekvermogen	eigen waarde Wp/m^2
PV systeem gedeeld	PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel
wattpiekvermogen per m^2	200,00 Wp/m^2
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

PV-velden

$A_{panelen}$ [m^2]	oriëntatie	hellingshoek [$^\circ$]	ventilatie	beschaduwing
3,00	zuidwest	15	sterk geventileerd	minimale belemmering
3,00	noordoost	15	sterk geventileerd	minimale belemmering

Verlichting

invoer verlichtingsvermogen	eigen waarde verlichtingsvermogen
invoer parasitair vermogen	forfaitair parasitair vermogen
daglichtregeling	geen daglichtregeling aanwezig

Verlichtingzones							
omschrijving	rekenzone	verlichtingszone	A _{verl} [m²]	P _n [W/m²]	f _{afzuiging}	kantoor > 30 m²	verlichtingsregeling
Kantoorfunctie	Kantoorfunctie	Kantoor	89,81	5,00	0,00	kantoor > 30 m²	aanwezigheidsdetectie: auto aan / auto uit

Resultaten

Energieprestatie				
indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,ventsys=C1}$	90,00 kWh/m ²	89,01 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	40,00 kWh/m ²	38,25 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	30,0 %	66,2 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePPrenTot}$		75,04	
energielabel			A++++	

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie					
functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	156 kWh	225 kWh
externe warmtelevering		4236 kWh	1228 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		411 kWh	596 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	140 kWh	203 kWh
externe koudelevering		2824 kWh	282 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	155 kWh	224 kWh	0 kWh	0 kWh
verlichting	$E_{L,ci}$	1367 kWh	1982 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			4314 kWh		428 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		4742 kWh
opgewekte elektriciteit		1307 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	3435 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

verwarming	$E_{Pren,H}$	3018 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	0 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	2415 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	1307 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	6740 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

gebouwgebonden installaties	2228 kWh
niet gebouwgebonden installaties	0 kWh
opgewekte elektriciteit	901 kWh
totaal	1327 kWh

Externe warmte- en/of koudelevering gebruik

externe warmtelevering	15,3 GJ
externe koudelevering	10,2 GJ

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	89,81 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	128,07 m ²
compactheid		1,43

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	801 kg
--------------------------	--------

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.

Bijlage V

MPG-berekening

Bijlage V-1

MPG-berekening



Rapportage

Milieuprestatieberekening

Naam berekening: 10284-58460 Duivendrechtsekade 50

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES
Duivendrechtsekade 50

POSTCODE

PLAATS
Amsterdam

Projectorganisatie

CLIËNT
511d

ARCHITECT
HFB Architectuur

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG
15 december 2023

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
4616 m²

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 12 december 2023 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten

MPG 0,739

Berekend per m2 BVO, per jaar

A. Productiefase	0,517
A. Constructiefase	0,042
B. Gebruiksfase	0,214
C. Afdankfase	0,043
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,076

MKI 255.951

Berekend over de totale BVO en levensduur

A. Productiefase	178.915,712
A. Constructiefase	14.548,136
B. Gebruiksfase	74.000,741
C. Afdankfase	14.929,149
D. Buiten gebouwlevensloop	-26.442,607

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq, per m2 BVO, per jaar

6,031

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq, per jaar

27.838,749

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq, per m2 BVO

366

MPG Resultaten Per Hoofdelement

MPG 0,739

Fundering	0,021	3 %	Vloeren	0,174	24 %
Draagconstructie	0,072	10 %	Gevel	0,140	19 %
Daken	0,047	6 %	Binnenwanden	0,076	10 %
Klimaatinstallaties	0,103	14 %	Elektrische installaties	0,079	11 %
Toe- en afvoeren	0,003	0 %	Verkeersruimte	0,013	2 %
Vaste voorzieningen	0,012	2 %	Terrein	0,000	0 %

Elementen

Funderingsbalk

0,015

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 3 Fundatiebalken, Beton, in het werk gestort, C3037; incl. wapening + eps breedte, hoogte 500 mm breedte, hoogte 600 mm

203 m

0,015

Funderingspaal

0,006

Paalfunderingen; geheid

Cat. 2 Heipaal, beton, prefab, 250x250 mm, Betonhuis

breedte 0.25 m breedte 0.25 m

800 m

0,006

Bodemafluiting

0,000

Vloerenopgrondslag; niet-constructief,

Cat. 3 Bodemafluitingen, Zand

358,6 m²

0,000

Vloer op grondslag

0,015

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3 Isolatielagen, EPS

r-waarde 3.5 m2k/w

358,6 m²

0,002

Cat. 3 Isolatielagen, Steenwol MWA 2012; platen;

r-waarde 0.5 m2k/w

358,6 m²

0,000

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3 Vrijdragende Vloeren, Appartementenvloer kanaalplaat 200 mm, Prefab beton C3037

358,6 m²

0,010

Cat. 3 Dekvloeren, Zandcement

dikte 70 mm

358,6 m²

0,003

Verdiepingsvloeren

0,158

Vloeren; constructief

Cat. 3 Afwerklagen, Keramische tegels; ongeglazuurd/gelijmd

362,4 m²

0,003

Cat. 2 Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis verdieping

dikte 0.08 m

4.275 m²

0,066

Vloeren; niet-constructief

Cat. 2 Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C3037,CEMIII; incl. wapening

4.275 m²

0,048

Cat. 3 Dekvloeren, Zandcement

dikte 70 mm

4.275 m²

0,038

Plafondafwerkingen; verlaagd

Cat. 3 Afwerklagen, PIR, Houtwolcementplaat

202 m²

0,002

Ter plaatse van de scheiding tussen fietsenstalling en bovenliggende appartementen.

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3 Isolatielagen, Steenwol MWA 2012; platen;

r-waarde 0.5 m2k/w

4.275 m²

0,001

Isolatie zwevende dekvloer



Binnenwanden, constructief

0,072

Binnenwanden; constructie

Cat. 3 Massieve wanden, dragend, Beton, in het werk gestort, C3037; incl.wapening

dikte 250 mm 1.766,3 m²

0,070

Cat. 3 Massieve wanden, dragend, Beton, in het werk gestort, C3037; incl.wapening

dikte 300 mm 40,94 m²

0,002

Kolom/wand in fietsenstalling



Gevels, dicht

0,044

Buitenwanden; constructief,

Cat. 2 Buitenwand, dragend, beton, prefab, Ubouw en hoogbouw, Betonhuis

dikte 0.25 m 483,2 m²

0,020

Cat. 3 Spouwmuren buitenblad, Baksteenmetselwerk

dikte 100 mm 1.079,6 m²

0,019

Cat. 3 Isolatielagen, Steenwol MWA 2012; platen;

r-waarde 4.7 m2k/w 483,2 m²

0,001

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 3 Systeemwanden, HSB element; Europees naaldhouten multiplex en gipsplaat; duurzame bosbouw

dikte 230 mm 596,4 m²

0,004



Gevels, open

0,095

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3 Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, gecoat

640 m²

0,010

Cat. 3 Buitenbeglazing, Drievoudig glas; droog beglaasd

dikte 16 mm 917 m²

0,079

Cat. 2 Aluminium raamkozijn, vast kozijn, met VMRG keurmerk

1.235 m²

0,006



Plat dak

0,047

Daken; constructief

Cat. 2 Breedplaat, beton, prefab, Betonhuis dak

dikte 0.08 m 707,6 m²

0,011

Cat. 3 Platte daken, Beton, in het werk gestort, C2025; incl.wapening

dikte 200 mm 707,6 m²

0,021

Cat. 3 Isolatielagen, EPS

r-waarde 3.5 m2k/w 707,6 m²

0,003

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3 Afwerklagen, Rubber; tegel, ballastlaag

dikte 40 mm 174,6 m²

0,007

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 2 Plat dakbedekking, Stg. Dak en Milieu, Bitumen gemod. tweelaags 6,9 mm, 8,7 kg per m2 volledig gekleefd brandmethode system 05, incl. 1x overlagen

707,6 m²

0,006

 Binnenwanden niet-dragend

0,041

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 3	Afwerklagen, Spuitpleister	dikte 3 mm	4.102,4 m ²	0,004
Cat. 2	Gipskartonplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie door NBVG		4.008,8 m ²	0,016
	Metalstud 210 - gelijk aan 2x 100.			
Cat. 2	Gipskartonplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie door NBVG		2.186,5 m ²	0,009
	Metalstud 100			
Cat. 3	Afwerklagen, Keramische tegels; geglazuurd/gelijmd		2.275 m ²	0,012

 Binnenwand openingen

0,035

Binnenwandopeningen; gevuldetdeuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Staal; verzinkt+gemoffeld		1.021,2 m ²	0,011
Cat. 3	Binnendeuren, Multiplex; geschilderd:alkyd		444 st	0,018
Cat. 3	Binnendorpels, Kunststeen	hoogte 20 mm	466 m	0,006

 Warmteopwekking

0,089

Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling		3.800,57 m ² gbo	0,010
--------	---	--	-----------------------------	-------

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming 95 Wm ² ; leidingen:kunststof		3.800,57 m ² gbo	0,006
--------	---	--	-----------------------------	-------

Warmte opwekking; centraal

Cat. 3a	Warmtelevering extern, Regionaal niveau; opwekking + distributie, 1 MJ (forfaitair)		1.166.900 MJ	0,016
	Warmte afgifte			
Cat. 3	Warmteopwekkinginstallaties Wbouw, Externe warmtelevering, afleverset		102 stuk(s)	0,019
Cat. 3	Warmtapwaterinstallaties, Externe warmtelevering; toeslag op afleverset		102 st	0,036
Cat. 3a	Warmtelevering extern, Regionaal niveau; opwekking + distributie, 1 MJ (forfaitair)		185.800 MJ	0,003
	Koude afgifte			

 Ventilatie

0,013

Luchtbehandeling; luchtbehandelingskasten

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Luchtbehandelingskast; mechanische ventilatie		3.800,57 m ² gbo	0,013
--------	---	--	-----------------------------	-------



Elektrische installaties

0,074

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3 Aarding, aarding woningen

3.800,57 m²gbo

0,005

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3 Elektriciteitsleidingen, Geisoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc

3.800,57 m²gbo

0,003

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3 Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV,multi-Si; plat dak; incl. inverter+steun+kabels

144 m²

0,058

Cat. 3a Centrale elektrotechnische voorz.; energie, laagspanning, algemeen, Netstroom; NL-mix, 1 kWh (forfaitair)

12.132 kWh

0,008



Verlichting

0,005

Verlichtingenarmaturen: verlichtingstandaard

Cat. 3 Verlichting, Armatuur & lampen, LED-120 cm

401,33 m²gbo

0,005



Tapwater

0,000

Water; drinkwater

Cat. 3 Waterleidingen, Polyetheen; leiding+mantelbuis

3.800,57 m²gbo

0,000



Afvoeren

0,002

Afvoeren; regenwater

Cat. 3 Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding

3.800,57 m²gbo

0,001

Cat. 3 Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding

3.800,57 m²gbo

0,001

Cat. 3 Hemelwaterafvoeren, Pvc; greycycled; diameter:80mm; d:1.8mm

306 m

0,000



Trappen

0,006

Trappenenhellingen; trappen

Cat. 3 Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes

18 st

0,003

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3 Balustrades, Staal; gepoedercoat; spijlen

216 m

0,002

Balustrade trap

Cat. 3 Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling

23,92 m

0,000

Balustrade balkon 1e

Cat. 3 Balustrades, Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling

20 m

0,000

Balustrade balkon 2e

Balustradesenleuningen; leuningen

Cat. 3 Leuningen, Aluminium

diameter 60 mm

144 m

0,001



Liften

0,007

Transport; liften

Cat. 3 Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag

18 st

0,006

Cat. 3 Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld

2 st

0,001



Vaste voorzieningen

0,012

Vastesanitairevoorzieningen; standaard

Cat. 3 Toiletten, Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir

102 st

0,001

Cat. 3 Wasvoorzieningen, Keramiek; wastafel

102 st

0,000

Cat. 3 Douchevoorzieningen, Inloopdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot

102 st

0,010

Bijlage VI

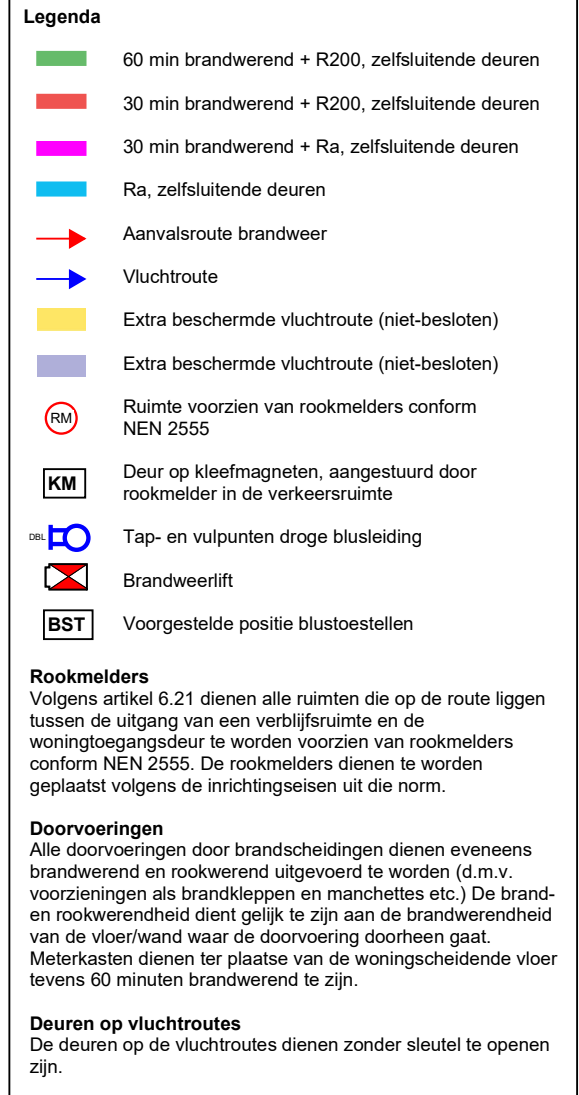
Brandveiligheid

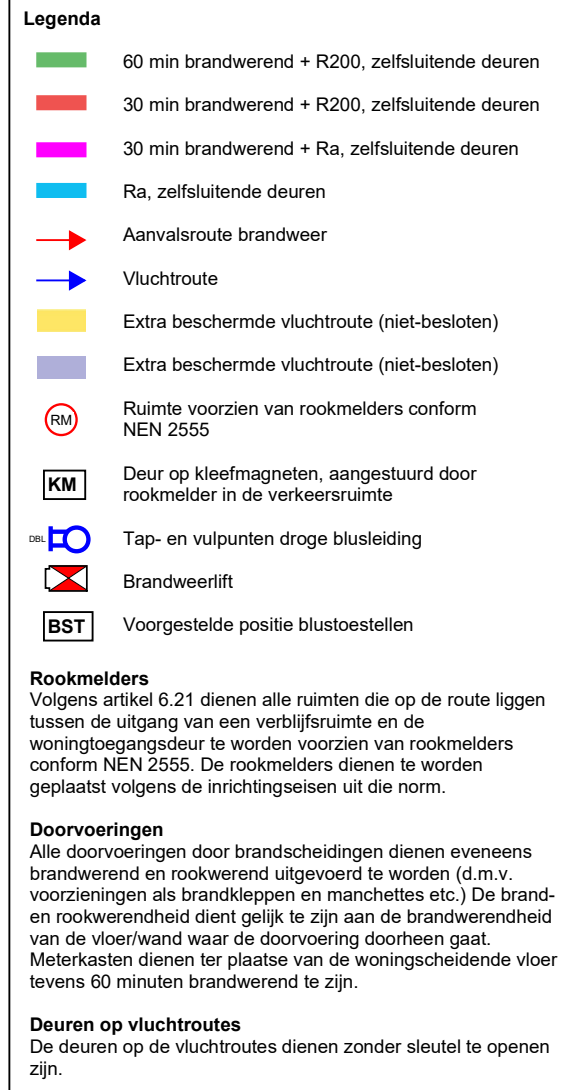
Bijlage VI-1

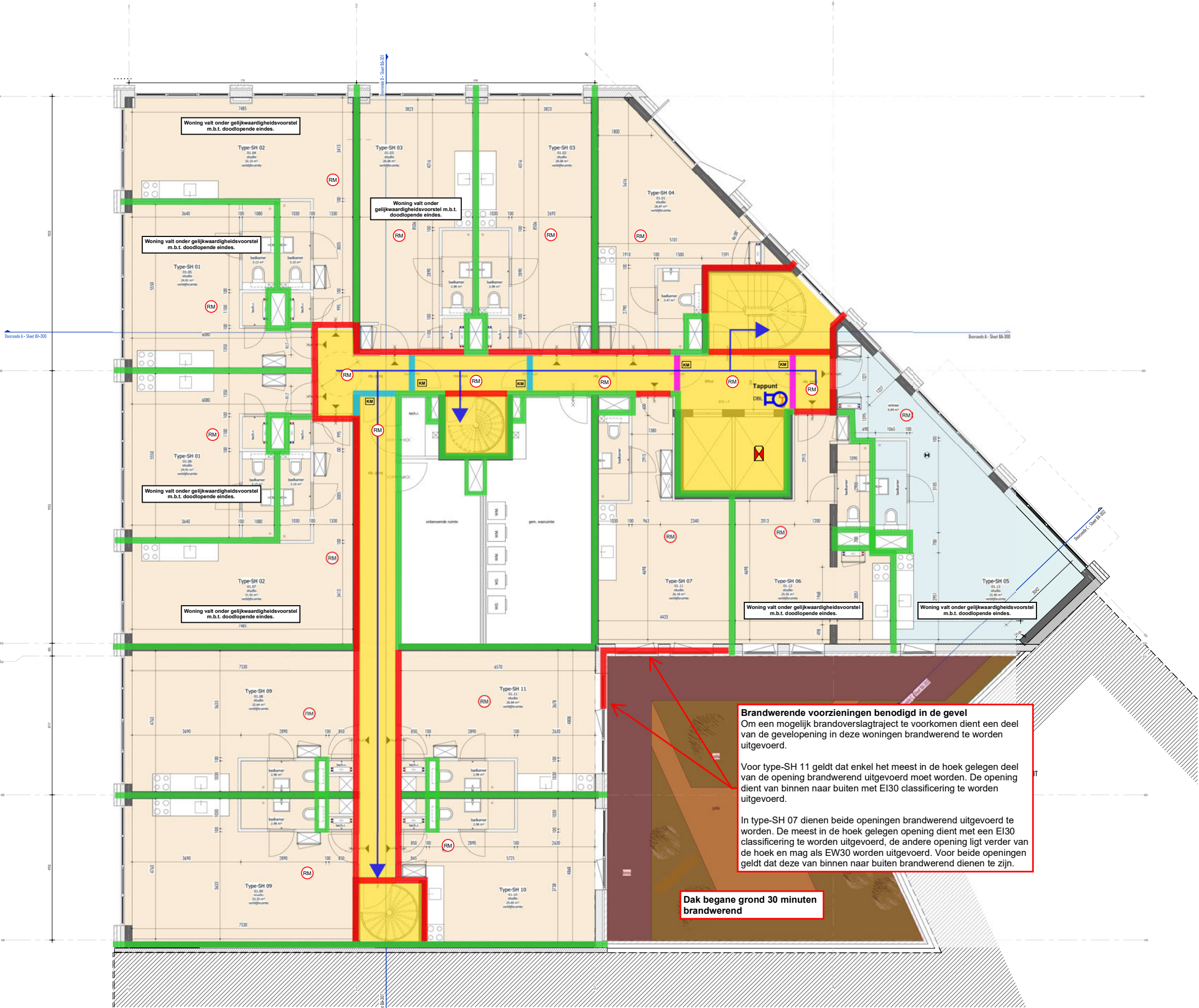
Brandveiligheid

Bijlage VI-2

Brandoverslagberekeningen





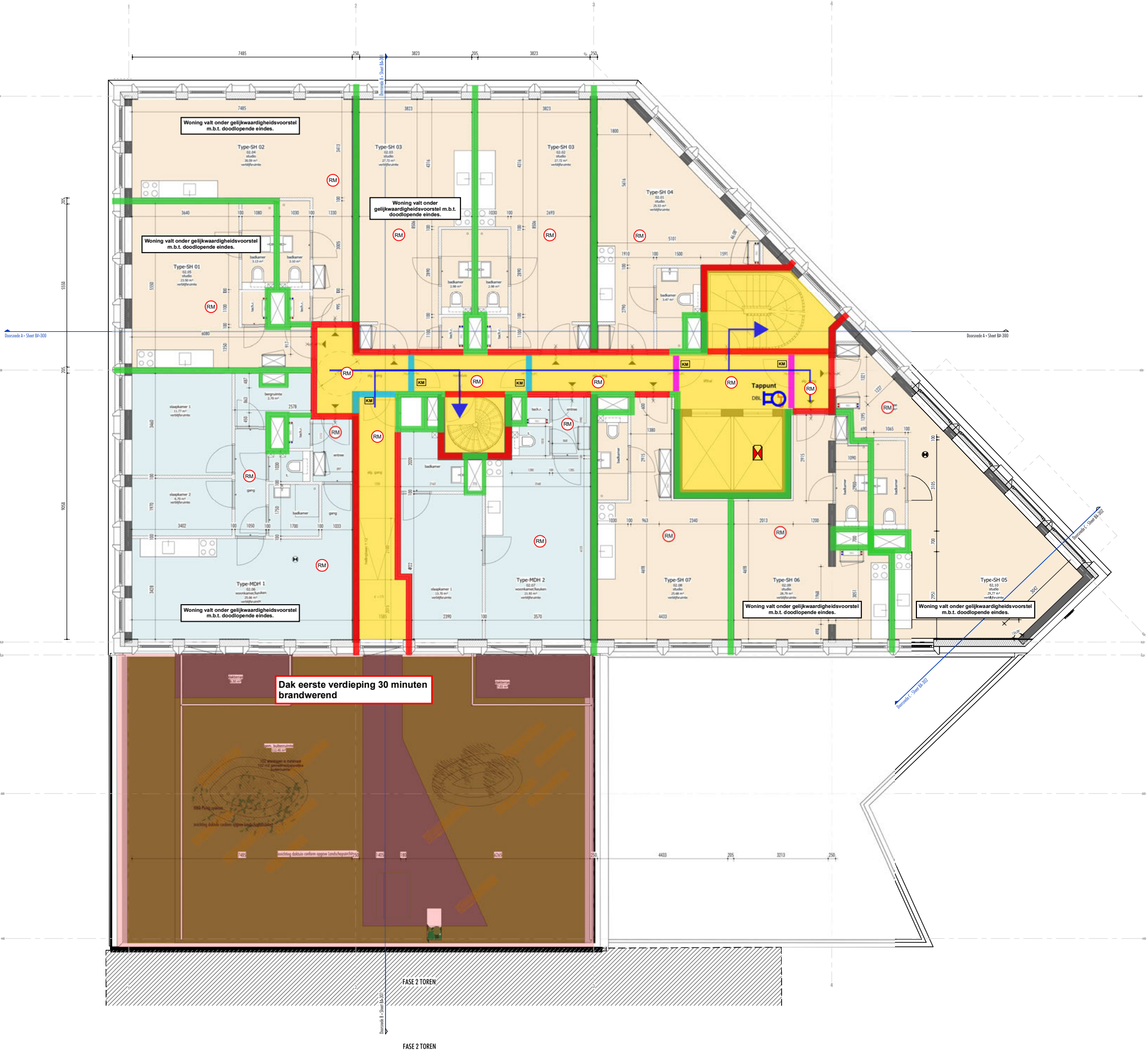


- Legenda**
- 60 min brandwerend + R200, zelfsluitende deuren
 - 30 min brandwerend + R200, zelfsluitende deuren
 - 30 min brandwerend + Ra, zelfsluitende deuren
 - Ra, zelfsluitende deuren
 - Aanvalsroute brandweer
 - Vluchroute
 - Extra beschermde vluchroute (niet-besloten)
 - Extra beschermde vluchroute (niet-besloten)
 - Ruimte voorzien van rookmelders conform NEN 2555
 - Deur op kleefmagneten, aangestuurd door rookmelder in de verkeersruimte
 - Tap- en vulpunten droge blusleiding
 - Brandweerlift
 - Voorgestelde positie blustoestellen

Rookmelders
Volgens artikel 6.21 dienen alle ruimten die op de route liggen tussen de uitgang van een verblijfsruimte en de woningtoegangsdeur te worden voorzien van rookmelders conform NEN 2555. De rookmelders dienen te worden geplaatst volgens de eisen uit die norm.

Doorvoeringen
Alle doorvoeringen door brandscheidingen dienen eveneens brandwerend en rookwerend uitgevoerd te worden (d.m.v. voorzieningen als brandkleppen en manchetten etc.) De brand- en rookwerendheid dient gelijk te zijn aan de brandwerendheid van de vloer/wand waar de doorvoering doorheen gaat. Meterkasten dienen ter plaatse van de woningscheidende vloer tevens 60 minuten brandwerend te zijn.

Deuren op vluchroutes
De deuren op de vluchroutes dienen zonder sleutel te openen zijn.

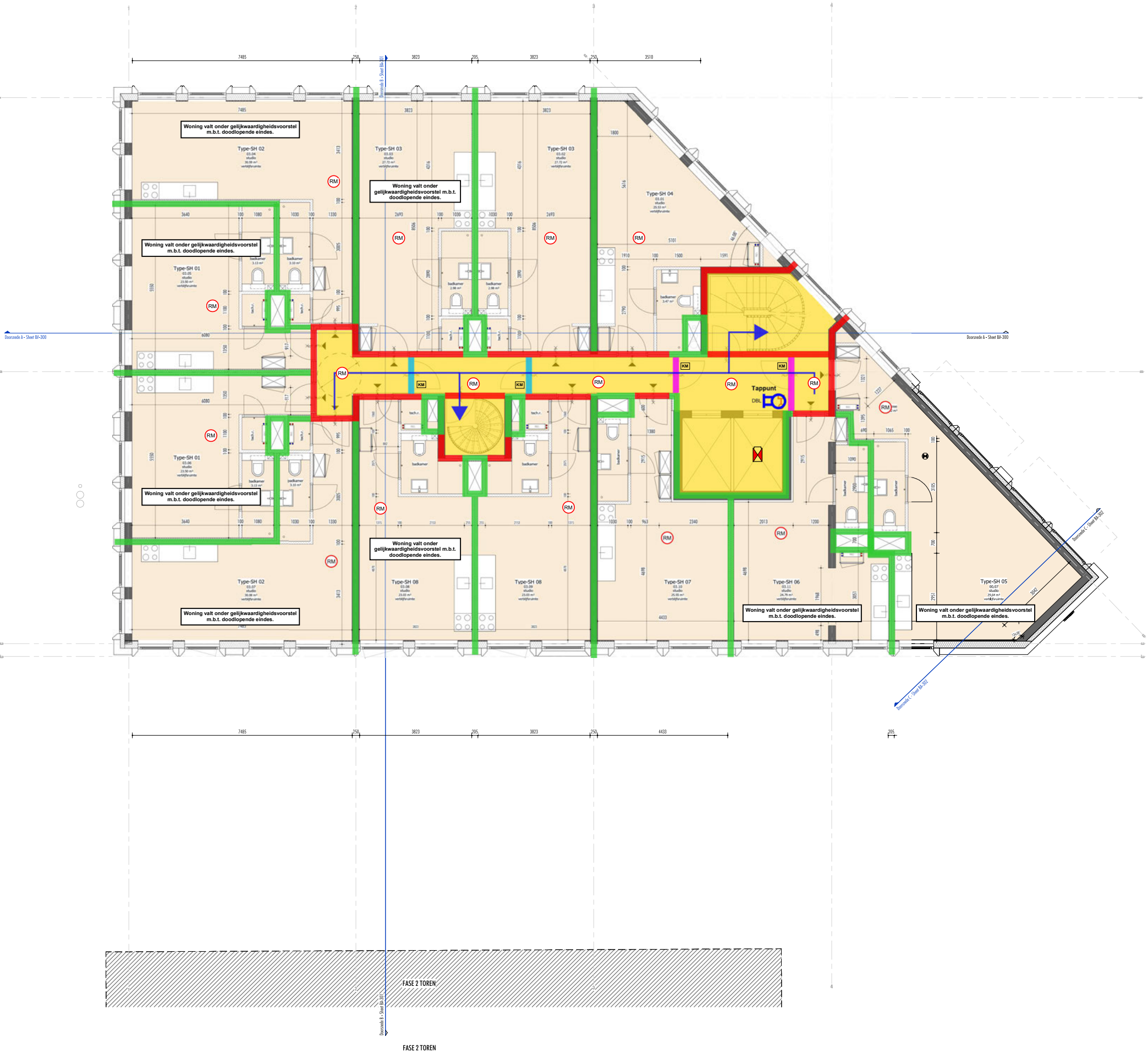


- Legenda**
- 60 min brandwerend + R200, zelfsluitende deuren
 - 30 min brandwerend + R200, zelfsluitende deuren
 - 30 min brandwerend + Ra, zelfsluitende deuren
 - Ra, zelfsluitende deuren
 - Aanvalsroute brandweer
 - Vluchtroute
 - Extra beschermde vluchtroute (niet-besloten)
 - Extra beschermde vluchtroute (niet-besloten)
 - Ruimte voorzien van rookmelders conform NEN 2555
 - Deur op kleefmagneten, aangestuurd door rookmelder in de verkeersruimte
 - DE Tap- en vulpunten droge blusleiding
 - Brandweerlift
 - BST Voorgestelde positie blustoestellen

Rookmelders
Volgens artikel 6.21 dienen alle ruimten die op de route liggen tussen de uitgang van een verblijfsruimte en de woningtoegangsdeur te worden voorzien van rookmelders conform NEN 2555. De rookmelders dienen te worden geplaatst volgens de inrichtingseisen uit die norm.

Doorvoeringen
Alle doorvoeringen door brandscheidingen dienen eveneens brandwerend en rookwerend uitgevoerd te worden (d.m.v. voorzieningen als brandkleppen en manchettes etc.) De brand- en rookwerendheid dient gelijk te zijn aan de brandwerendheid van de vloer/wand waar de doorvoering doorheen gaat. Meterkasten dienen ter plaatse van de woningscheidende vloer tevens 60 minuten brandwerend te zijn.

Deuren op vluchtroutes
De deuren op de vluchtroutes dienen zonder sleutel te openen zijn.



- Legenda**
- 60 min brandwerend + R200, zelfsluitende deuren
 - 30 min brandwerend + R200, zelfsluitende deuren
 - 30 min brandwerend + Ra, zelfsluitende deuren
 - Ra, zelfsluitende deuren
 - Aanvalsroute brandweer
 - Vluchroute
 - Extra beschermde vluchroute (niet-besloten)
 - Extra beschermde vluchroute (niet-besloten)
 - RM Ruimte voorzien van rookmelders conform NEN 2555
 - KM Deur op kleefmagneten, aangestuurd door rookmelder in de verkeersruimte
 - DE Tap- en vulpunten droge blusleiding
 - Brandweerlift
 - BST Voorgestelde positie blustoestellen

Rookmelders
Volgens artikel 6.21 dienen alle ruimten die op de route liggen tussen de uitgang van een verblijfsruimte en de woningtoegangsdeur te worden voorzien van rookmelders conform NEN 2555. De rookmelders dienen te worden geplaatst volgens de inrichtingseisen uit die norm.

Doorvoeringen
Alle doorvoeringen door brandscheidingen dienen eveneens brandwerend en rookwerend uitgevoerd te worden (d.m.v. voorzieningen als brandkleppen en manchettes etc.) De brand- en rookwerendheid dient gelijk te zijn aan de brandwerendheid van de vloer/wand waar de doorvoering doorheen gaat. Meterkasten dienen ter plaatse van de woningscheidende vloer tevens 60 minuten brandwerend te zijn.

Deuren op vluchroutes
De deuren op de vluchroutes dienen zonder sleutel te openen zijn.

BRANDSCENARIO"S															
Naam	Brand	Opening	Positie	Rechts	Omhoog	Terug	Hoek	Versie	kW/m2	Beoordeling	Tf	R	Deff	Hn	Opp
0	Bedrijfsruimte	to_1	Linksboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	3,1	Ok	658,7	2,22	12,80	1,57	68,5
1	Bedrijfsruimte	to_1	Middenboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	5,5	Ok	658,7	2,22	12,80	1,57	68,5
2	Bedrijfsruimte	to_1	Rechtsboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	4,7	Ok	658,7	2,22	12,80	1,57	68,5
3	Bedrijfsruimte	to_2	Linksboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	4,7	Ok	658,7	2,22	12,80	1,57	68,5
4	Bedrijfsruimte	to_2	Middenboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	5,5	Ok	658,7	2,22	12,80	1,57	68,5
5	Bedrijfsruimte	to_2	Rechtsboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	3,1	Ok	658,7	2,22	12,80	1,57	68,5
6	Bedrijfsruimte	to_3	Linksboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	3,1	Ok	658,7	2,22	12,80	1,57	68,5
7	Bedrijfsruimte	to_3	Middenboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	5,3	Ok	658,7	2,22	12,80	1,57	68,5
8	Bedrijfsruimte	to_3	Rechtsboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	4,7	Ok	658,7	2,22	12,80	1,57	68,5
9	Bedrijfsruimte	to_4	Linksboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	4,7	Ok	658,7	2,22	12,80	1,57	68,5
10	Bedrijfsruimte	to_4	Middenboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	5,8	Ok	658,7	2,22	12,80	1,57	68,5
11	Bedrijfsruimte	to_4	Rechtsboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	3,0	Ok	658,7	2,22	12,80	1,57	68,5
12	Bedrijfsruimte	to_1	Middenboven	0,00	0,00	-8,00	180,0	NEN6068_2020	5,2	Ok	658,7	2,22	12,80	1,57	68,5
13	Bedrijfsruimte	to_2	Middenboven	0,00	0,00	-8,00	180,0	NEN6068_2020	5,4	Ok	658,7	2,22	12,80	1,57	68,5
14	Bedrijfsruimte	to_3	Middenboven	0,00	0,00	-8,00	180,0	NEN6068_2020	5,6	Ok	658,7	2,22	12,80	1,57	68,5
15	Bedrijfsruimte	to_4	Middenboven	0,00	0,00	-8,00	180,0	NEN6068_2020	6,0	Ok	658,7	2,22	12,80	1,57	68,5
16	W_00_03	to_0	Linksboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	3,3	Ok	709,4	0,53	19,00	1,47	32,7
17	W_00_03	to_0	Middenboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	5,7	Ok	709,4	0,53	19,00	1,47	32,7
18	W_00_03	to_0	Rechtsboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	3,3	Ok	709,4	0,53	19,00	1,47	32,7

BRANDRUIMTEN

Naam	Hoog	Gereduceerd	Nivo	Ruimtesoort	WBDBO	Plafond	Samen	Blok
W_00_03	4,63	Nee	0,00	brandruimte	60	0,37		Gevel_1 Gevel_2 Gevel_3 Gevel_4
Bedrijfsruimte	4,63	Nee	0,00	brandruimte	60	0,37		Kantoor1 Kantoor2 Kantoor3 Kantoor4 Kantoor5 Gevel_2

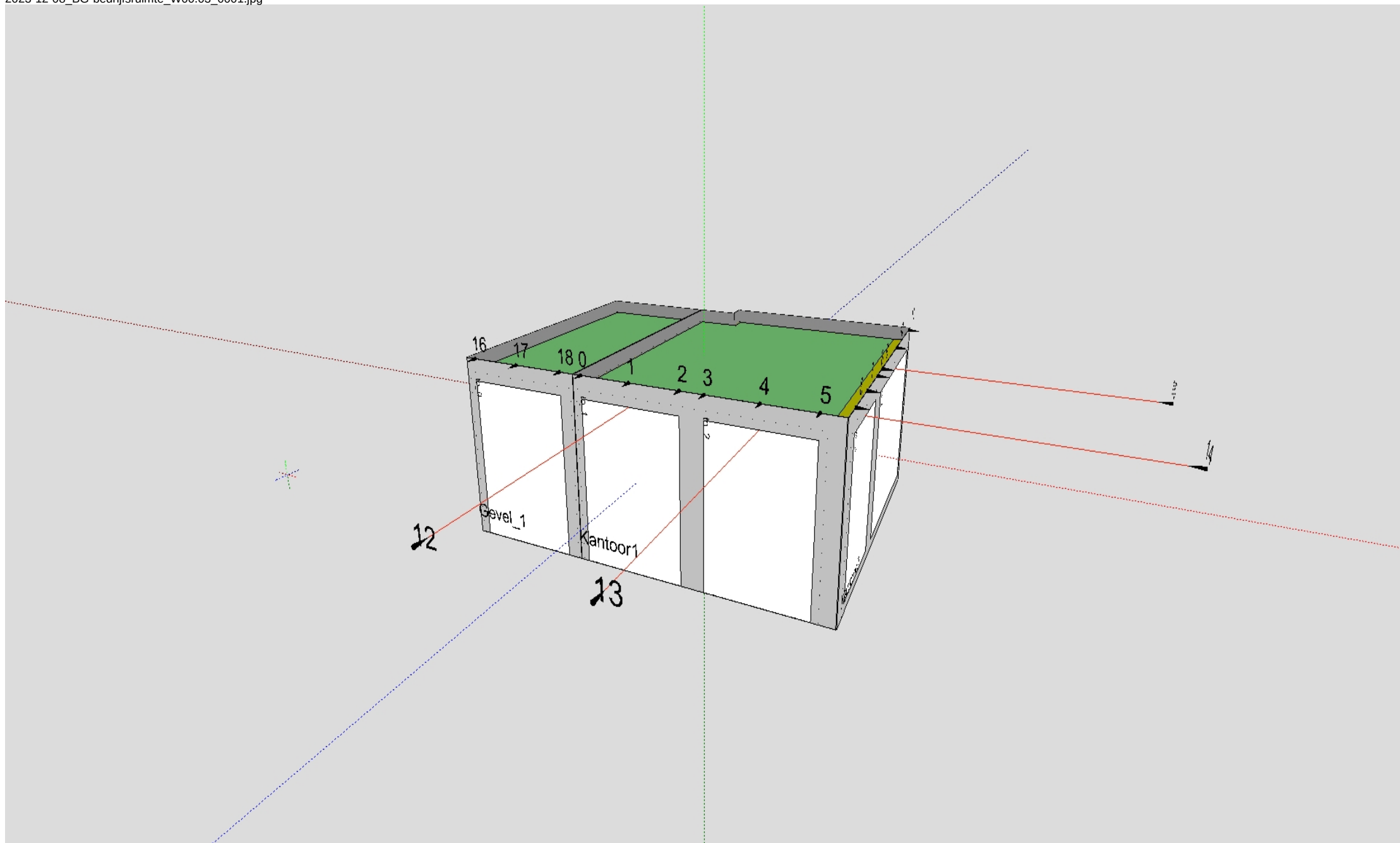
GEVELS

Naam	LO_x	LO_y	RO_x	RO_y	Hoogte	Hoek	Omhoog	Wanddikte
Gevel_1	10,00	,00	14,05	,00	5,00	90,00	,00	,500
Gevel_2	14,05	,00	14,05	9,10	5,00	90,00	,00	,100
Gevel_3	14,05	9,10	10,00	9,10	5,00	90,00	,00	,100
Gevel_4	10,00	9,10	10,00	,00	5,00	90,00	,00	,100
Kantoor1	14,05	,00	22,30	,00	5,00	90,00	,00	,500
Kantoor2	22,30	,00	22,30	9,69	5,00	90,00	,00	,500
Kantoor3	22,30	9,69	15,50	9,69	5,00	90,00	,00	,125
Kantoor4	15,50	9,69	15,50	9,10	5,00	90,00	,00	,100
Kantoor5	15,50	9,10	14,05	9,10	5,00	90,00	,00	,100
Kantoor6	14,05	9,10	14,05	,00	5,00	90,00	,00	,125

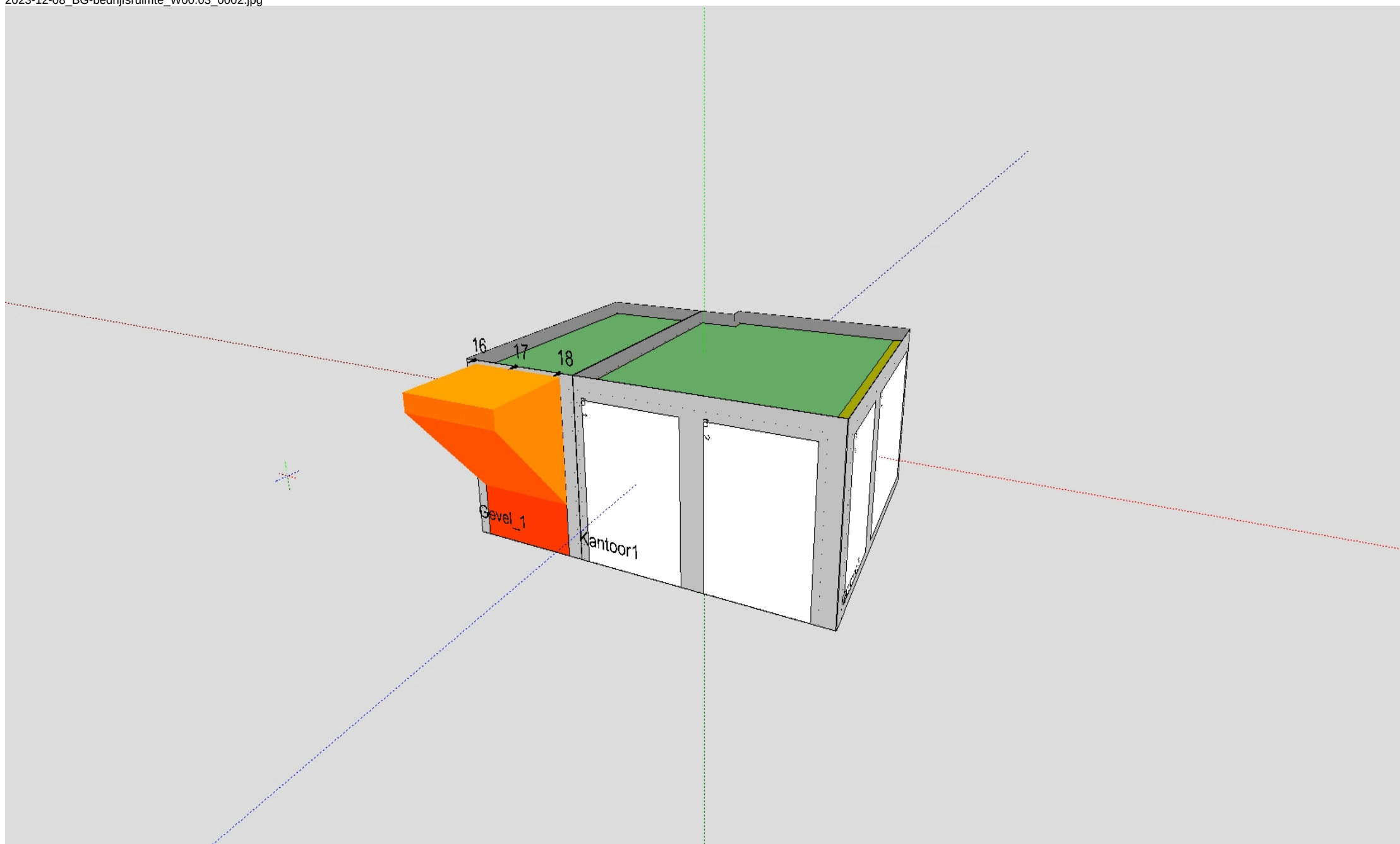
OPENINGEN

Naam	Rechts	Omhoog	Breedte	Hoogte	Brandwerend	Balkon/Overstek	Opgaand/type	Gevel(s)	Brandruimte
to_0	,34	,00	3,24	4,40	,00	,00	Opgaand	Gevel_1	W_00_03
to_1	,29	,00	3,24	4,40	,00	,00	Opgaand	Kantoor1	Bedrijfsruimte
to_2	4,29	,00	3,24	4,40	,00	,00	Opgaand	Kantoor1	Bedrijfsruimte
to_3	,76	,30	2,80	4,10	,00	,00	Opgaand	Kantoor2	Bedrijfsruimte
to_4	4,32	,30	5,00	4,10	,00	,00	Opgaand	Kantoor2	Bedrijfsruimte

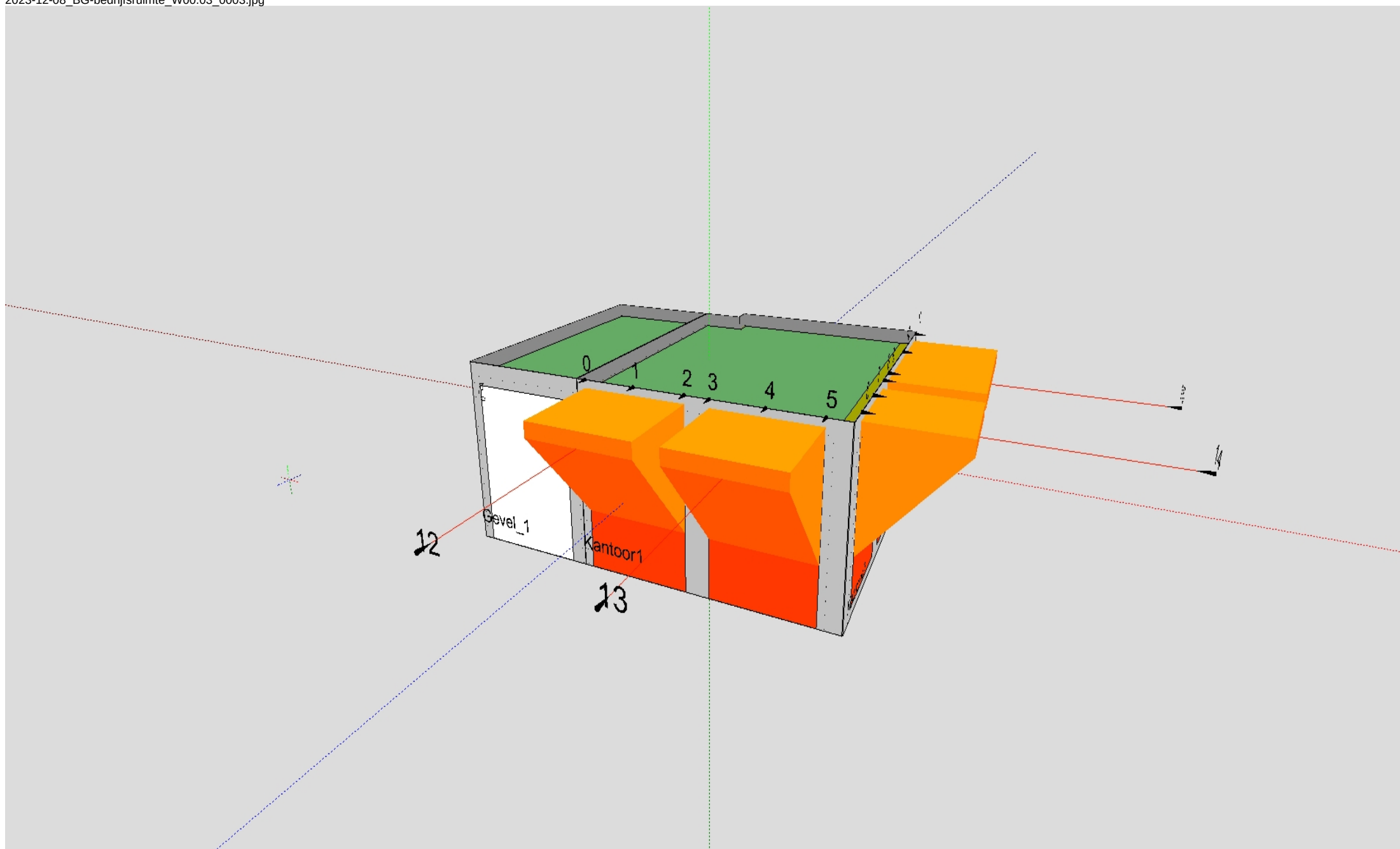
2023-12-08_BG-bedrijfsruimte_W00.03_0001.jpg



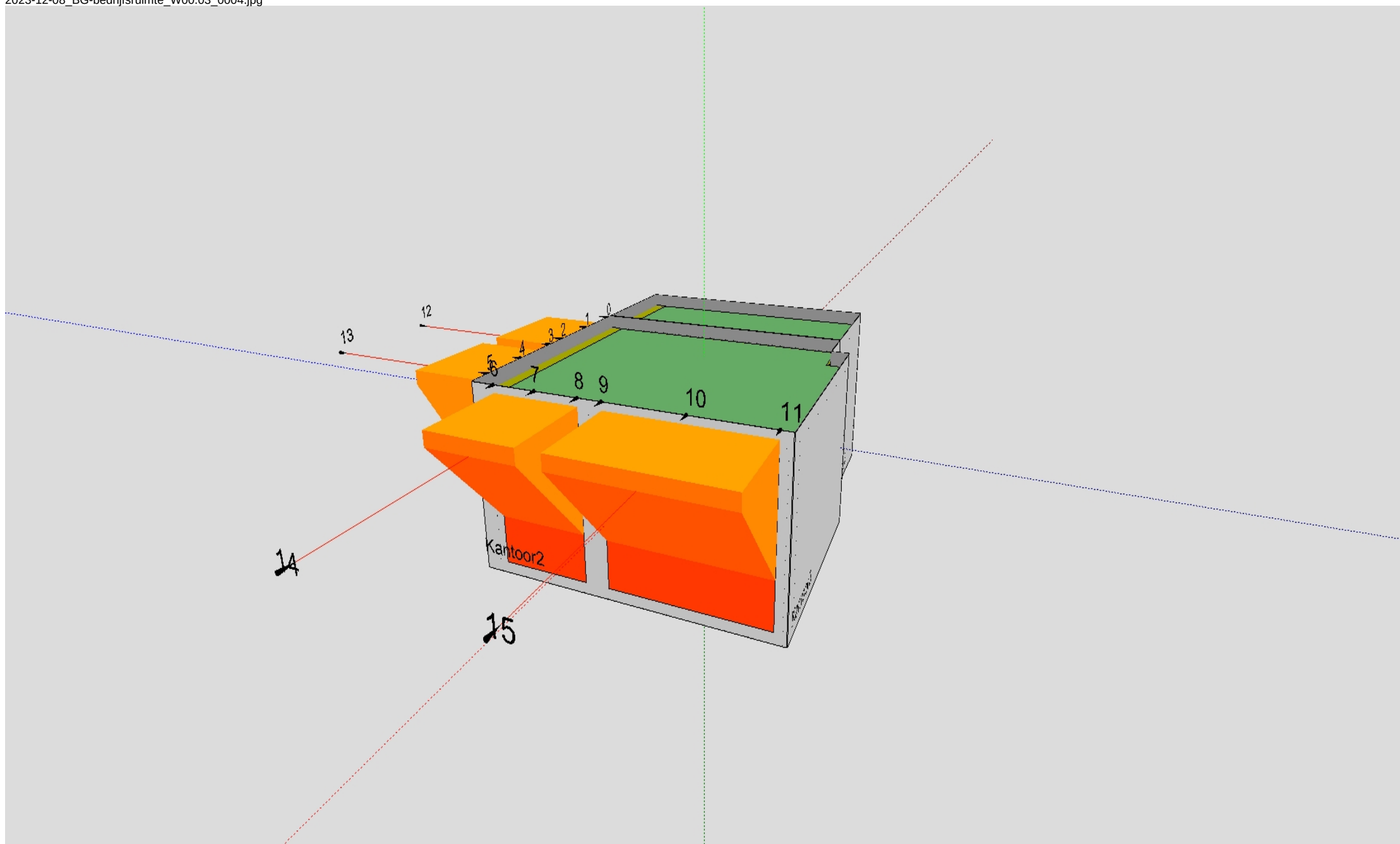
2023-12-08_BG-bedrijfsruimte_W00.03_0002.jpg



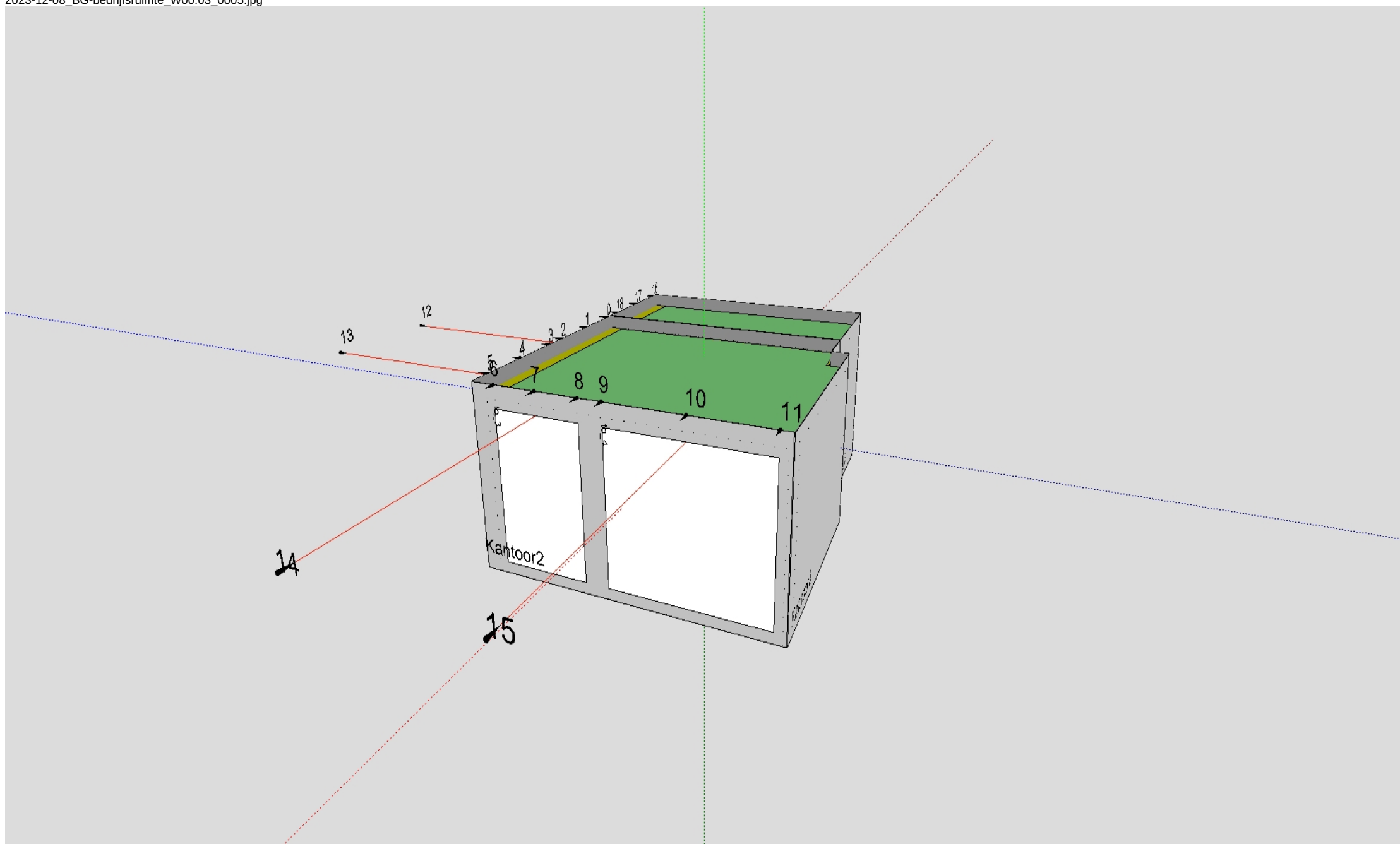
2023-12-08_BG-bedrijfsruimte_W00.03_0003.jpg



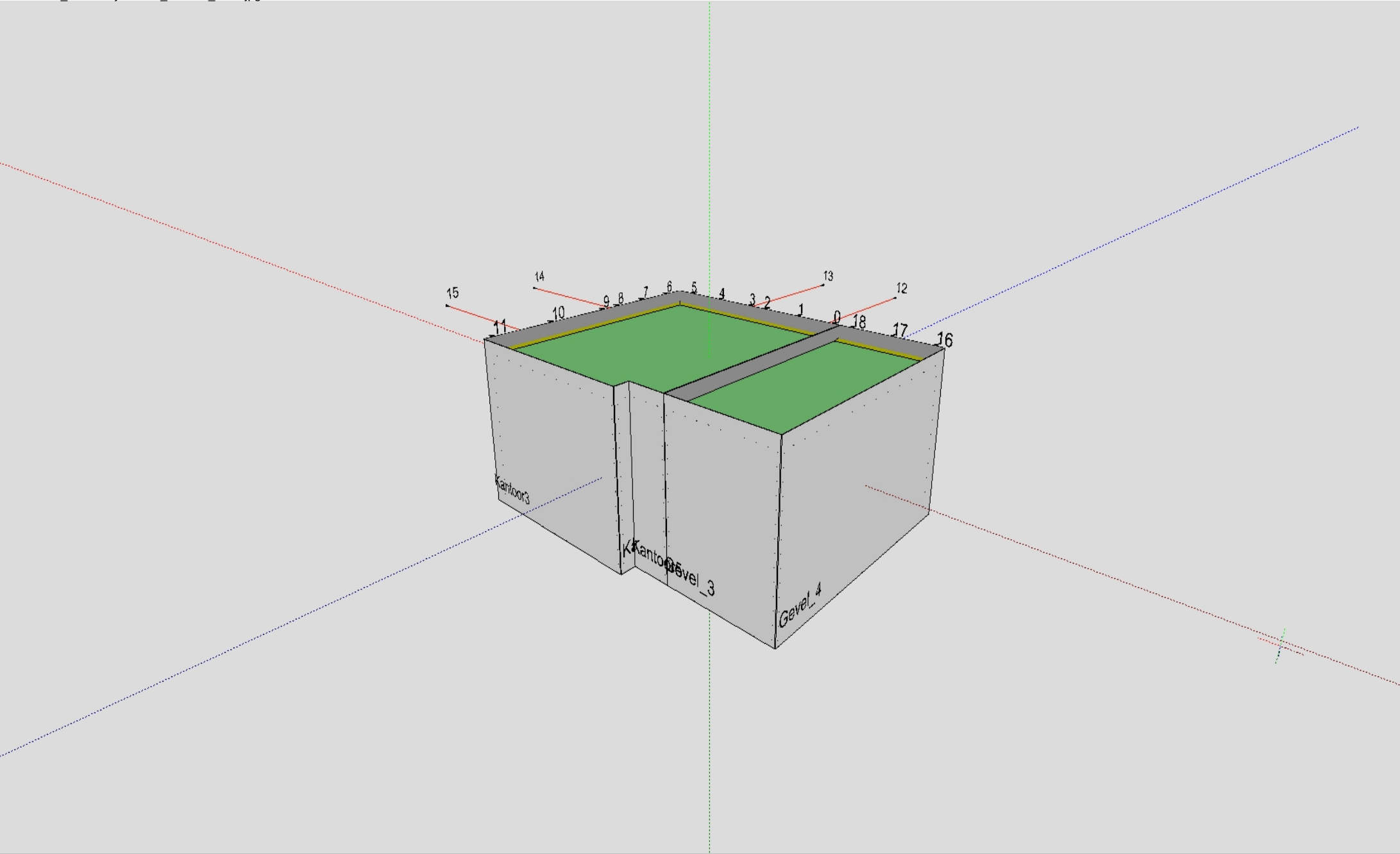
2023-12-08_BG-bedrijfsruimte_W00.03_0004.jpg



2023-12-08_BG-bedrijfsruimte_W00.03_0005.jpg



2023-12-08_BG-bedrijfsruimte_W00.03_0006.jpg



BRANDSCENARIO"S															
Naam	Brand	Opening	Positie	Rechts	Omhoog	Terug	Hoek	Versie	kW/m2	Beoordeling	Tf	R	Deff	Hn	Opp
19	KWOS_ruimte	to_0	Linksboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	4,8	Ok	813,2	0,65	21,71	1,37	46,0
20	KWOS_ruimte	to_0	Middenboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	8,2	Ok	813,2	0,65	21,71	1,37	46,0
21	KWOS_ruimte	to_0	Rechtsboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	6,9	Ok	813,2	0,65	21,71	1,37	46,0
22	KWOS_ruimte	to_1	Linksboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	6,9	Ok	813,2	0,65	21,71	1,37	46,0
23	KWOS_ruimte	to_1	Middenboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	8,0	Ok	813,2	0,65	21,71	1,37	46,0
24	KWOS_ruimte	to_1	Rechtsboven	0,00	0,60	0,00	0,0	NEN6068_2020	4,8	Ok	813,2	0,65	21,71	1,37	46,0

BRANDRUIMTEN

Naam	Hoog	Gereduceerd	Nivo	Ruimtesoort	WBDBO	Plafond	Samen	Blok
KWOS_ruimte	4,33	Nee	0,00	brandruimte	60	0,37		Gevel1 Gevel2 Gevel3 Gevel4

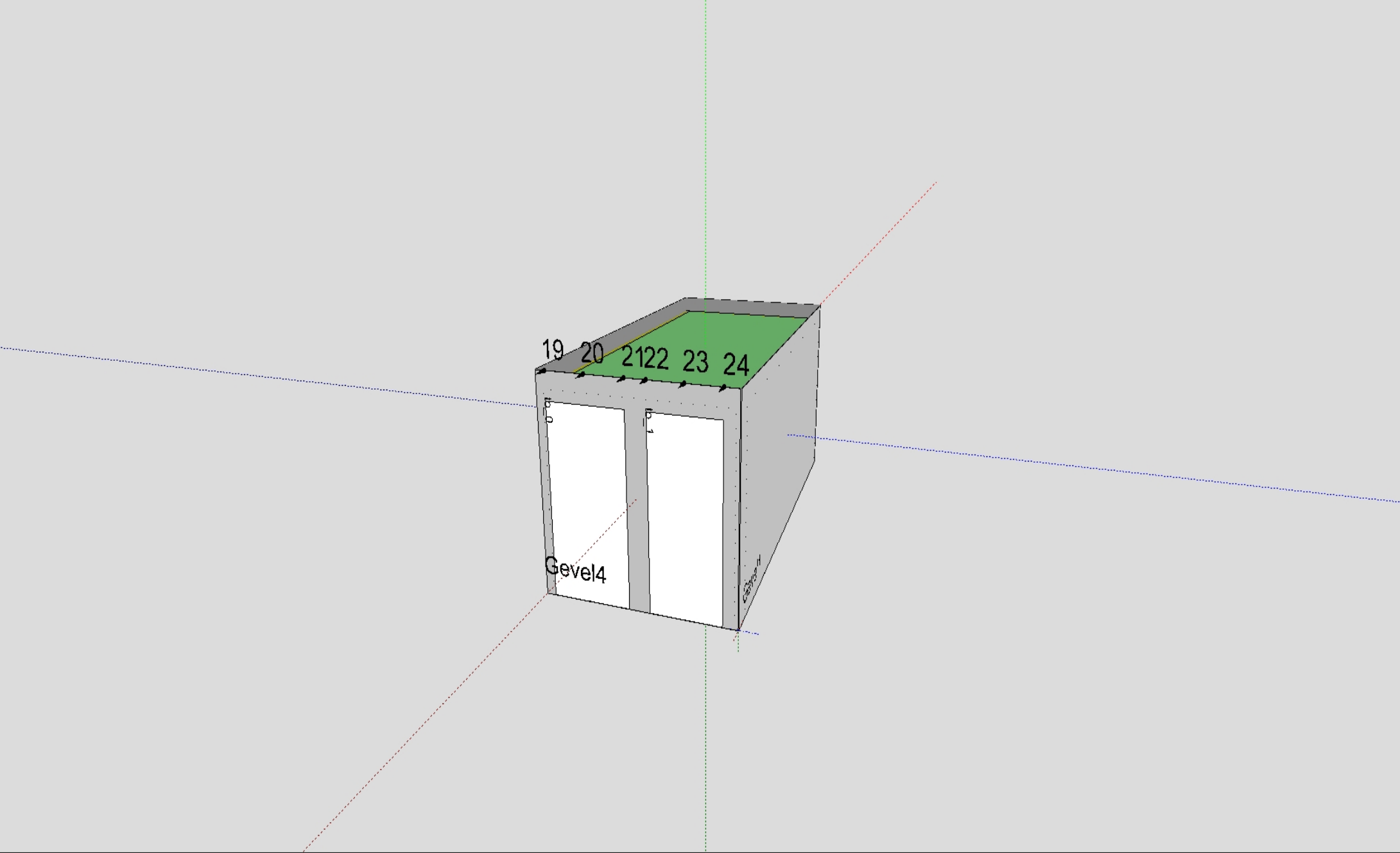
GEVELS

Naam	LO_x	LO_y	RO_x	RO_y	Hoogte	Hoek	Omhoog	Wanddikte
Gevel1	,00	,00	10,48	,00	4,70	90,00	,00	,100
Gevel2	10,48	,00	10,48	4,95	4,70	90,00	,00	,125
Gevel3	10,48	4,95	,00	4,95	4,70	90,00	,00	,185
Gevel4	,00	4,95	,00	,00	4,70	90,00	,00	,500

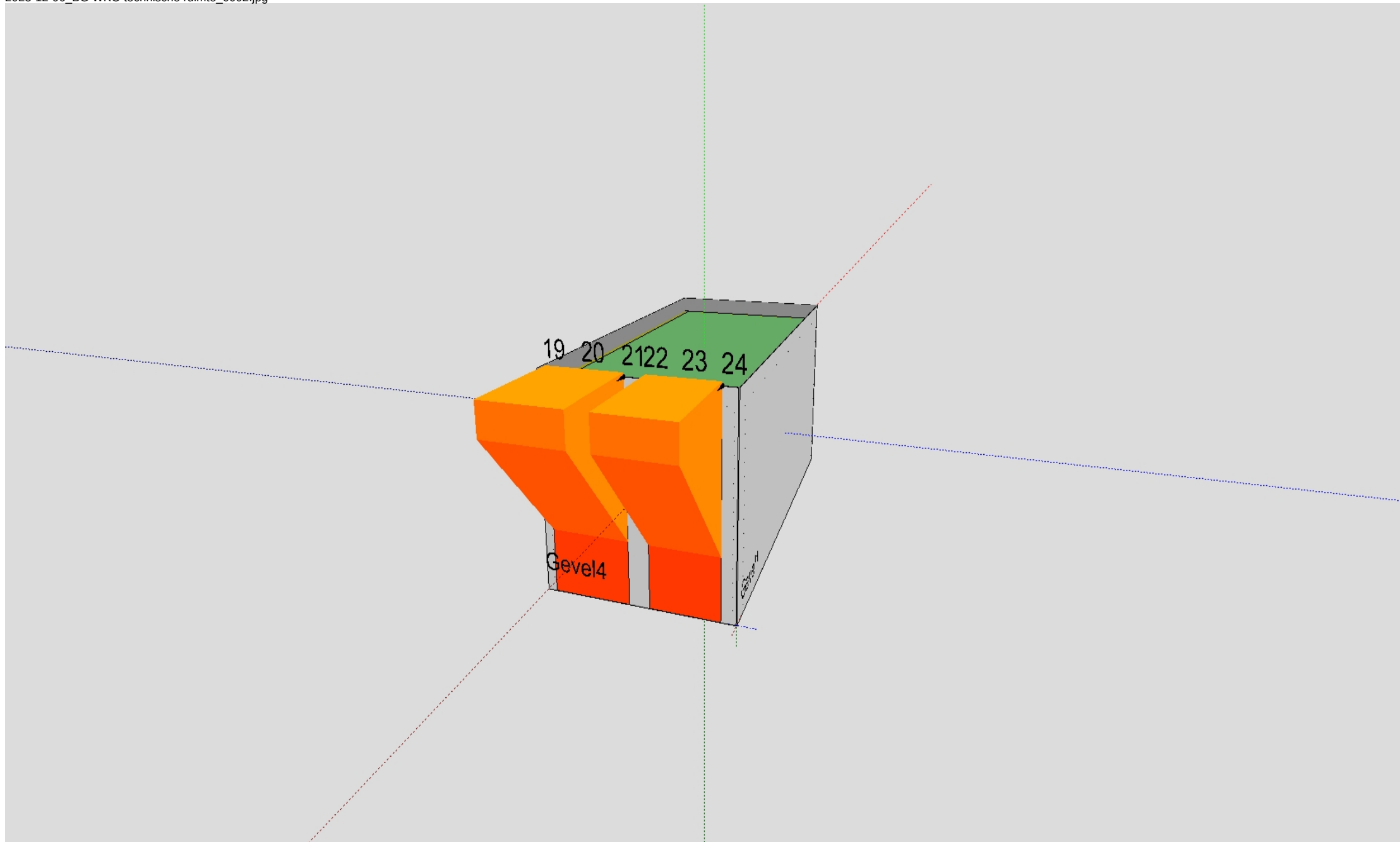
OPENINGEN

Naam	Rechts	Omhoog	Breedte	Hoogte	Brandwerend	Balkon/Overstek	Opgaand/type	Gevel(s)	Brandruimte
to_0	,24	,00	2,00	4,10	,00	,00	Opgaand	Gevel4	KWOS_ruimte
to_1	2,77	,00	1,80	4,10	,00	,00	Opgaand	Gevel4	KWOS_ruimte

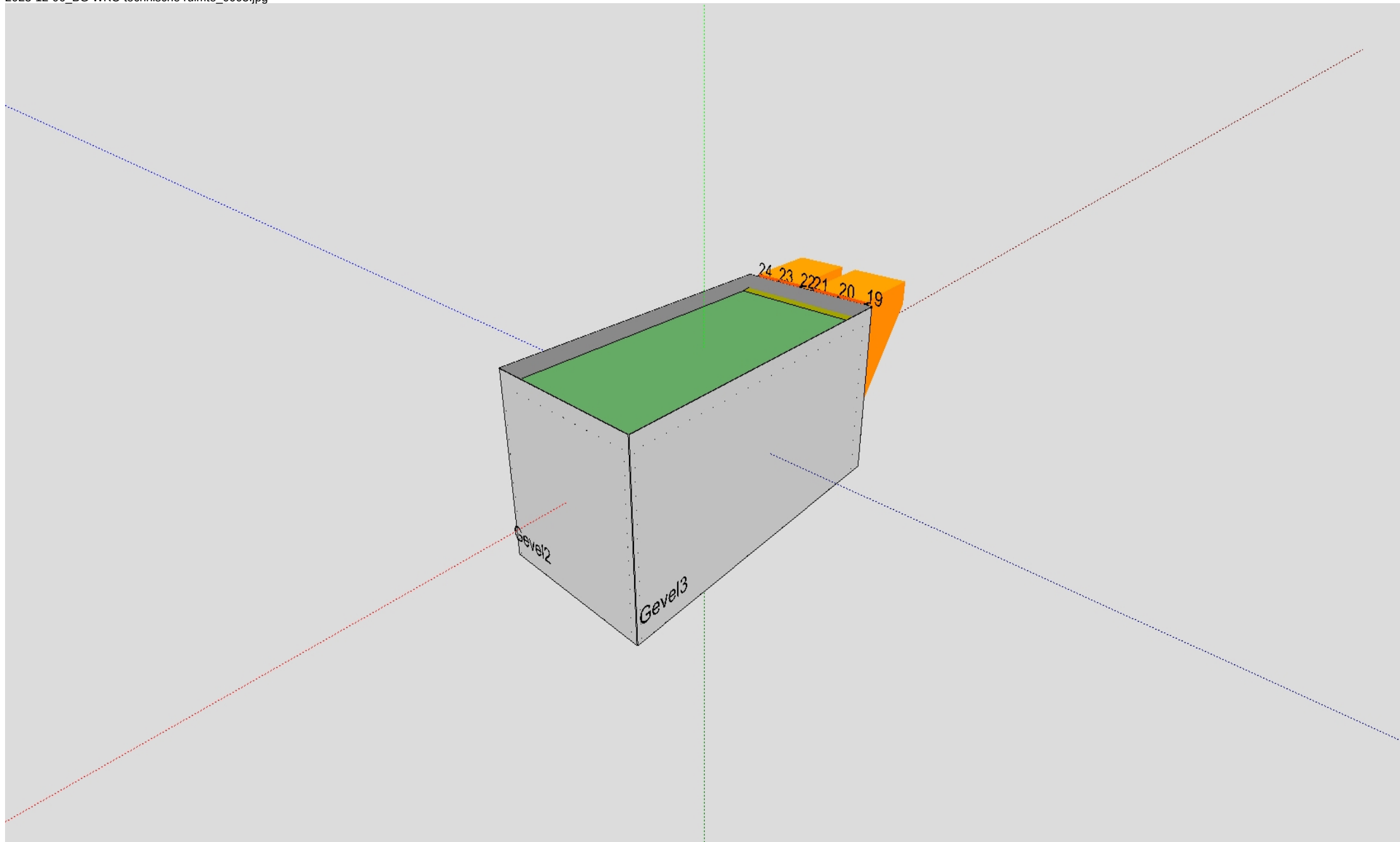
2023-12-06_BG WKO technische ruimte_0001.jpg



2023-12-06_BG WKO technische ruimte_0002.jpg



2023-12-06_BG WKO technische ruimte_0003.jpg



BRANDSCENARIO'S															
Naam	Brand	Opening	Positie	Rechts	Omhoog	Terug	Hoek	Versie	kW/m2	Beoordeling	Tf	R	Deff	Hn	Opp
25	BC_1	to_0	Linksboven	-2,00	0,00	-0,50	270,0	NEN6068_2020	5,8	Ok	983,8	0,38	14,56	5,84	30,2
26	BC_1	to_0	Linksmidden	-2,00	0,00	-0,50	270,0	NEN6068_2020	7,2	Ok	983,8	0,38	14,56	5,84	30,2
27	BC_1	to_0	Linksonder	-2,00	0,00	-0,50	270,0	NEN6068_2020	5,6	Ok	983,8	0,38	14,56	5,84	30,2
28	BC_1	to_0	Linksboven	-2,00	0,00	-1,00	270,0	NEN6068_2020	7,8	Ok	983,8	0,38	14,56	5,84	30,2
29	BC_1	to_0	Linksmidden	-2,00	0,00	-1,00	270,0	NEN6068_2020	9,9	Ok	983,8	0,38	14,56	5,84	30,2
30	BC_1	to_0	Linksonder	-2,00	0,00	-1,00	270,0	NEN6068_2020	7,9	Ok	983,8	0,38	14,56	5,84	30,2
31	BC_1	to_0	Linksboven	-2,00	0,00	-1,50	270,0	NEN6068_2020	8,4	Ok	983,8	0,38	14,56	5,84	30,2
32	BC_1	to_0	Linksmidden	-2,00	0,00	-1,50	270,0	NEN6068_2020	10,7	Ok	983,8	0,38	14,56	5,84	30,2
33	BC_1	to_0	Linksonder	-2,00	0,00	-1,50	270,0	NEN6068_2020	8,8	Ok	983,8	0,38	14,56	5,84	30,2

BRANDRUIMTEN

Naam	Hoog	Gereduceerd	Nivo	Ruimtesoort	WBDBO	Plafond	Samen	Blok
BC_1	2,64	Nee	5,00	brandruimte	60	0,36		Gevel_1 Gevel_2 Gevel_3 Gevel_4 Gevel_5 Gevel_6

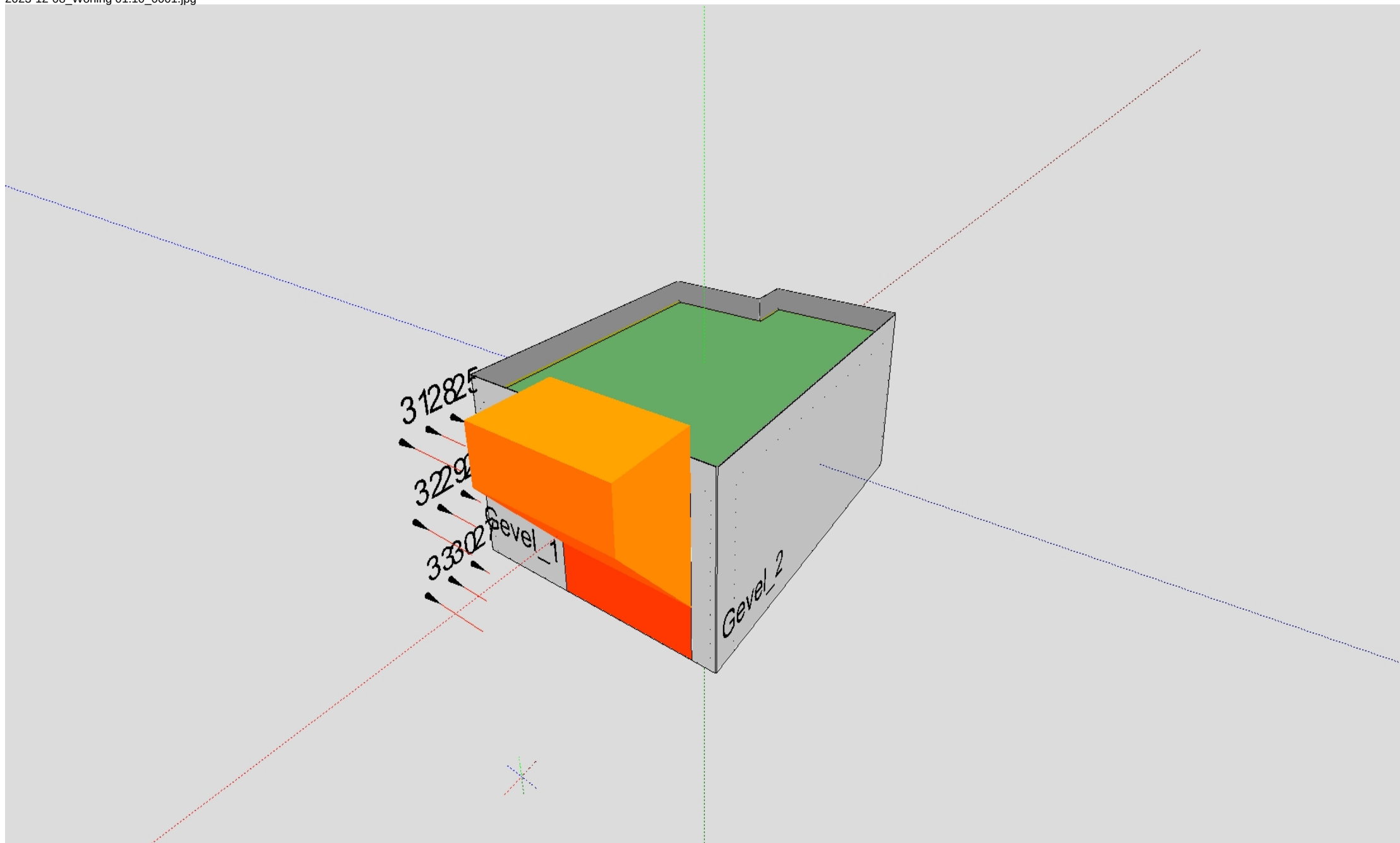
GEVELS

Naam	LO_x	LO_y	RO_x	RO_y	Hoogte	Hoek	Omhoog	Wanddikte
Gevel_1	,00	,00	,00	5,20	3,00	90,00	5,00	,500
Gevel_2	,00	5,20	-7,11	5,20	3,00	90,00	5,00	,100
Gevel_3	-7,11	5,20	-7,11	2,31	3,00	90,00	5,00	,100
Gevel_4	-7,11	2,31	-6,24	2,31	3,00	90,00	5,00	,100
Gevel_5	-6,24	2,31	-6,24	,00	3,00	90,00	5,00	,125
Gevel_6	-6,24	,00	,00	,00	3,00	90,00	5,00	,150

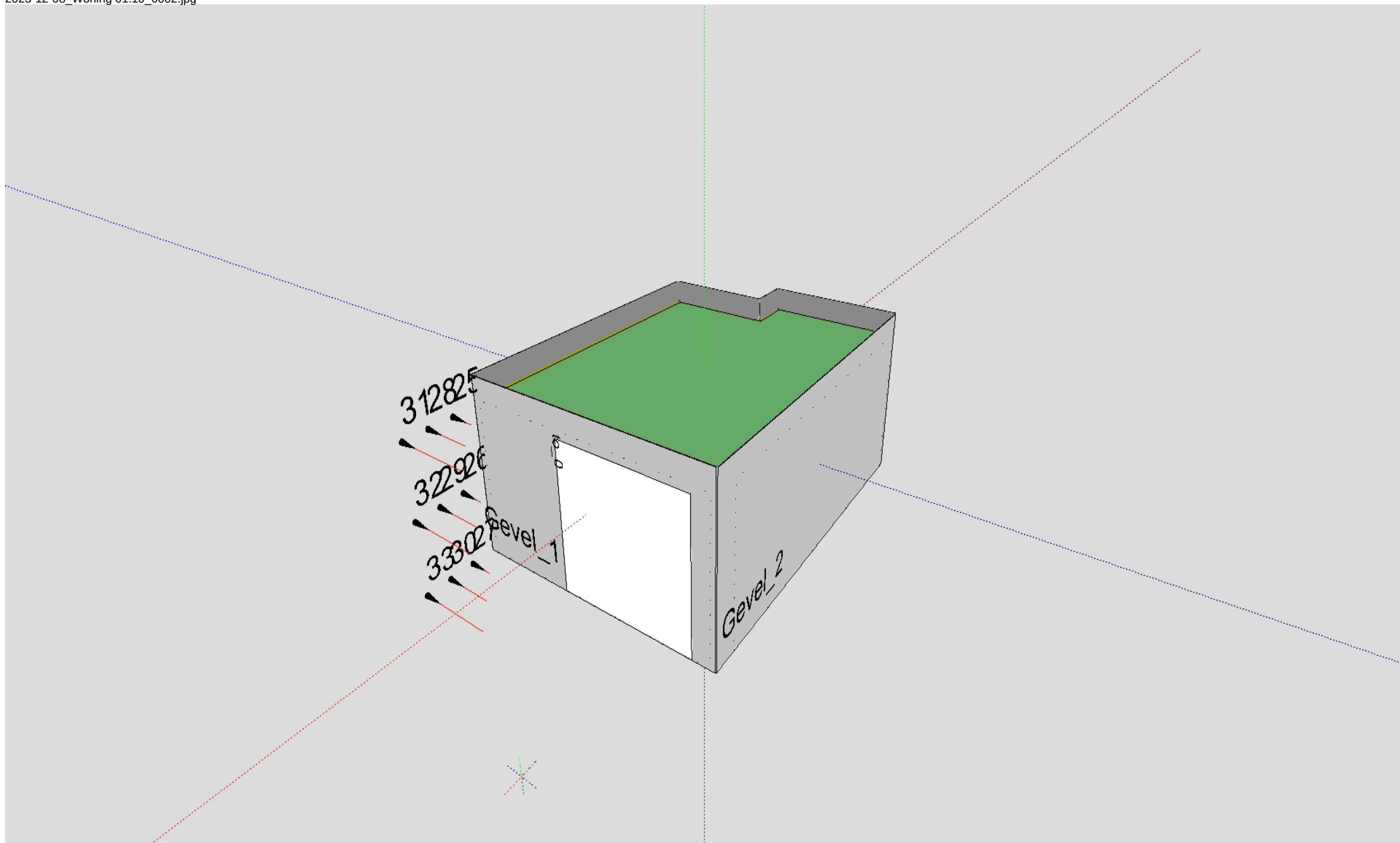
OPENINGEN

Naam	Rechts	Omhoog	Breedte	Hoogte	Brandwerend	Balkon/Overstek	Opgaand/type	Gevel(s)	Brandruimte
to_0	2,00	5,00	2,75	2,51	,00	,00	Opgaand	Gevel_1	BC_1

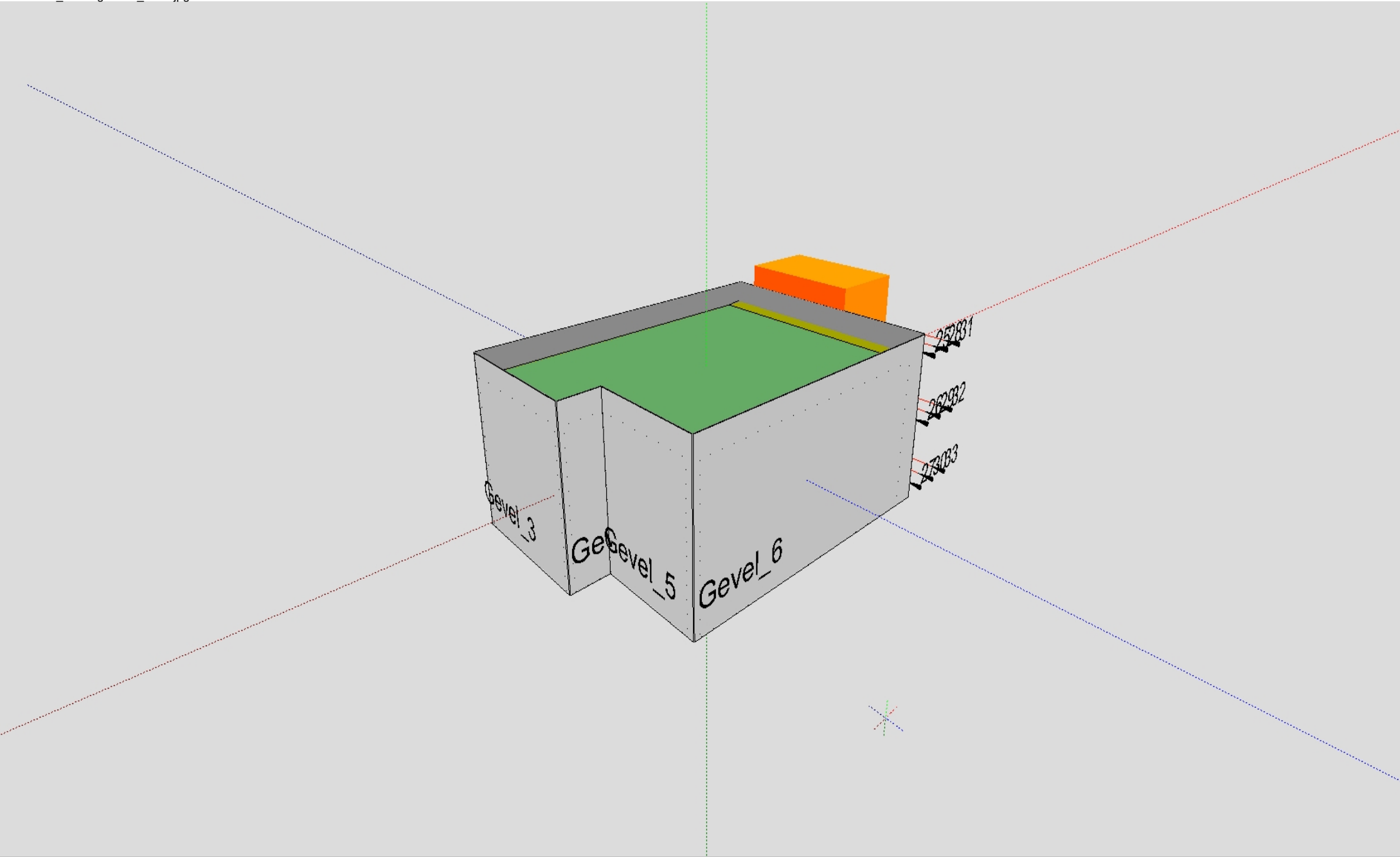
2023-12-08_Woning 01.10_0001.jpg



2023-12-08_Woning 01.10_0002.jpg



2023-12-08_Woning 01.10_0003.jpg



BRANDSCENARIO"S																
Naam	Brand	Opening	Positie	Rechts	Omhoog	Terug	Hoek	Versie	kW/m2	Beoordeling		Tf	R	Deff	Hn	Opp
34	Woning01_11	to_1	Rechtsboven	1,78	0,00	-0,27	90,0	NEN6068_2020	6,9	Ok		1046,0	0,36	15,41	5,90	31,9
35	Woning01_11	to_1	Rechtsmidden	1,78	0,00	-0,27	90,0	NEN6068_2020	7,5	Ok		1046,0	0,36	15,41	5,90	31,9
36	Woning01_11	to_1	Rechtsonder	1,78	0,00	-0,27	90,0	NEN6068_2020	5,2	Ok		1046,0	0,36	15,41	5,90	31,9

BRANDRUIMTEN

Naam	Hoog	Gereduceerd	Nivo	Ruimtesoort	WBDBO	Plafond	Samen	Blok
Woning01_11	2,63	Nee	5,00	brandruimte	60	0,37		Gevel1 Gevel2 Gevel3 Gevel4

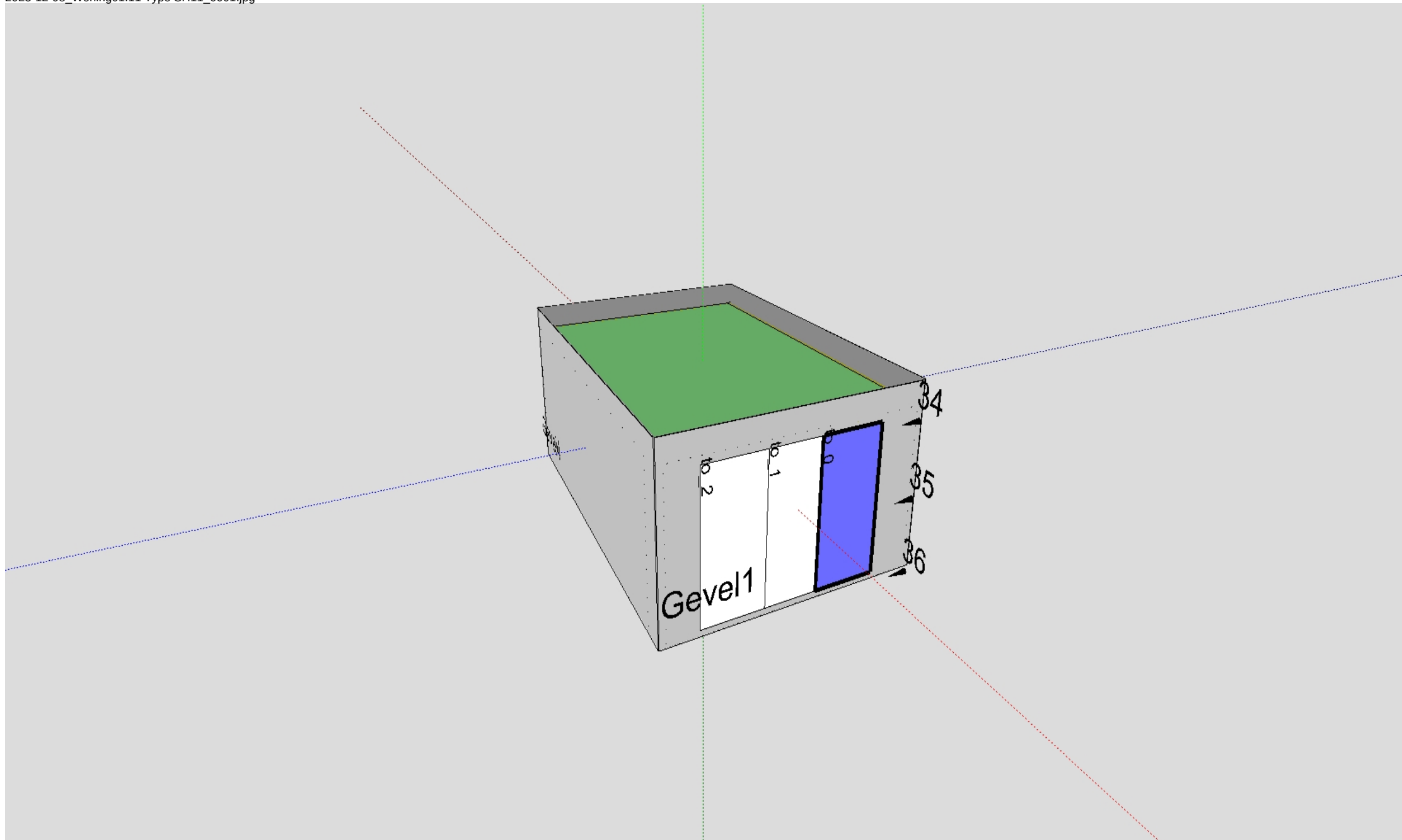
GEVELS

Naam	LO_x	LO_y	RO_x	RO_y	Hoogte	Hoek	Omhoog	Wanddikte
Gevel1	,00	,00	,00	5,02	3,00	90,00	5,00	,420
Gevel2	,00	5,02	-7,20	5,02	3,00	90,00	5,00	,125
Gevel3	-7,20	5,02	-7,20	,00	3,00	90,00	5,00	,100
Gevel4	-7,20	,00	,00	,00	3,00	90,00	5,00	,125

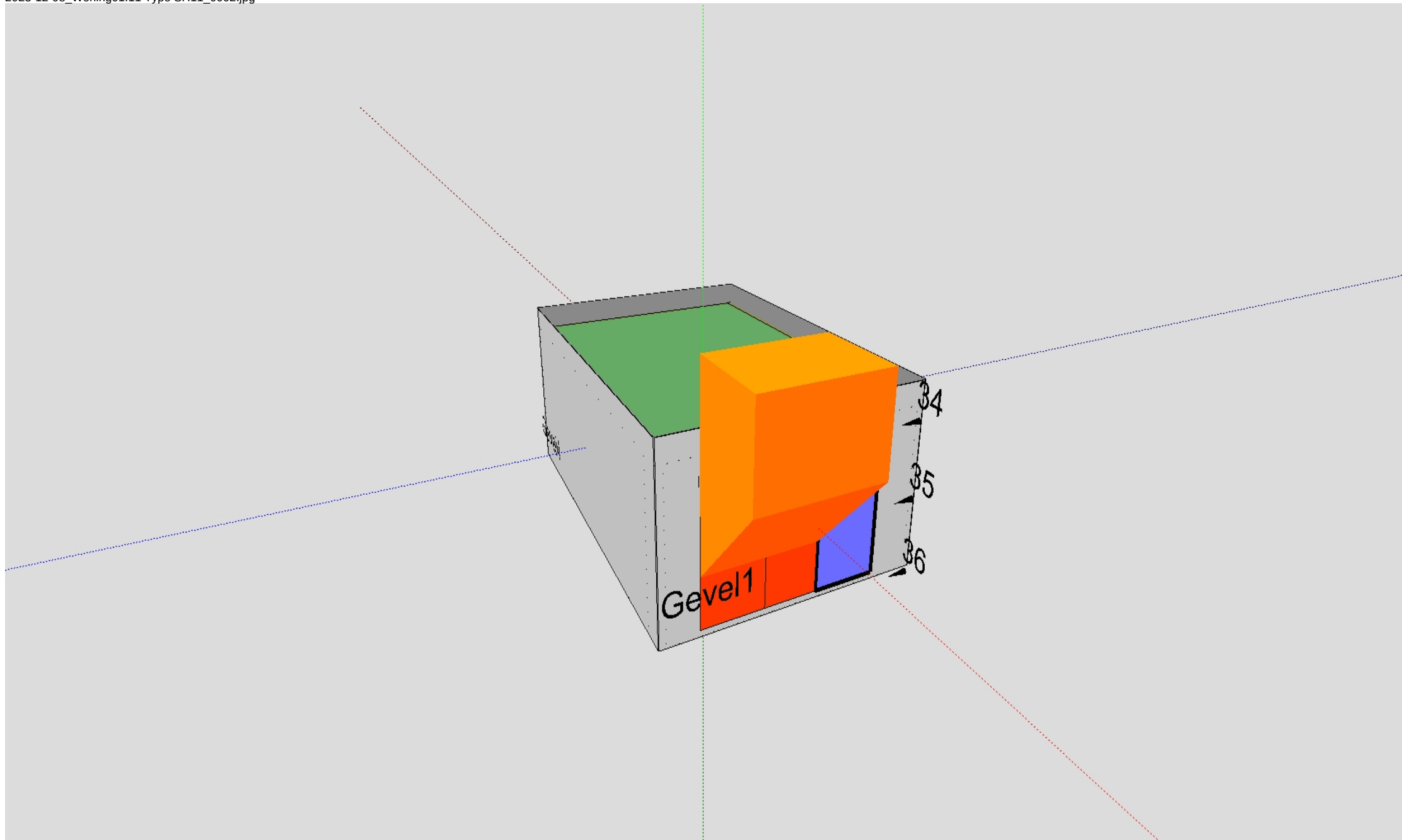
OPENINGEN

Naam	Rechts	Omhoog	Breedte	Hoogte	Brandwerend	Balkon/Overstek	Opgaand/type	Gevel(s)	Brandruimte
to_0	2,94	7,51	1,20	,00	2,41	,00	Opgaand	Gevel1	Woning01_11
to_1	1,92	5,10	1,02	2,41	,00	,00	Opgaand	Gevel1	Woning01_11
to_2	,72	5,10	1,20	2,41	,00	,00	Opgaand	Gevel1	Woning01_11

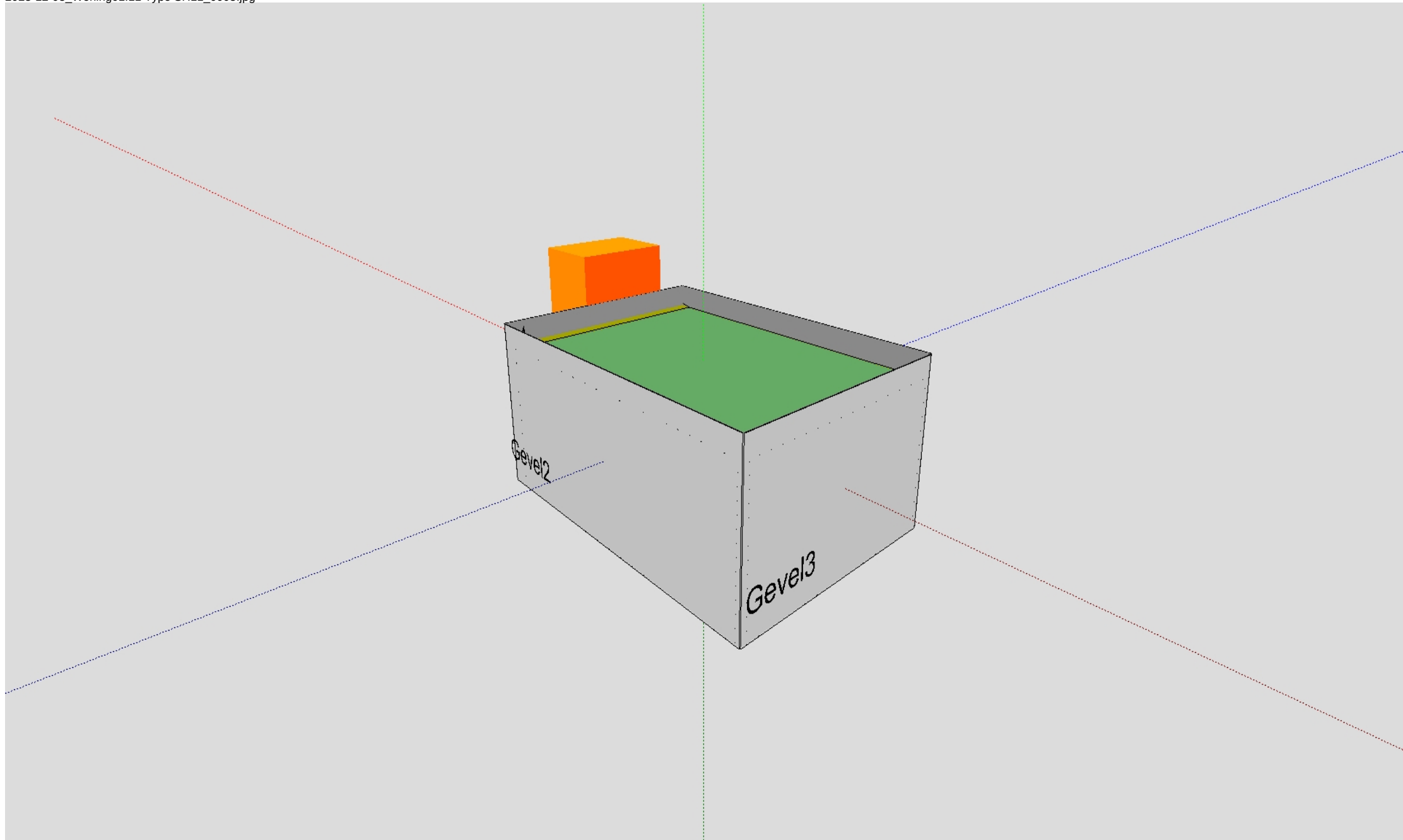
2023-12-08_Woning01.11 Type SH11_0001.jpg



2023-12-08_Woning01.11 Type SH11_0002.jpg



2023-12-08_Woning01.11 Type SH11_0003.jpg



BRANDSCENARIO"S																
Naam	Brand	Opening	Positie	Rechts	Omhoog	Terug	Hoek	Versie	kW/m2	Beoordeling		Tf	R	Deff	Hn	Opp
37	Woning03_03	to_0	Linksboven	0,00	0,40	0,00	0,0	NEN6068_2020	6,3	Ok		993,5	0,37	17,36	11,87	31,3
38	Woning03_03	to_0	Middenboven	0,00	0,40	0,00	0,0	NEN6068_2020	10,6	Ok		993,5	0,37	17,36	11,87	31,3
39	Woning03_03	to_0	Rechtsboven	0,00	0,40	0,00	0,0	NEN6068_2020	8,9	Ok		993,5	0,37	17,36	11,87	31,3
40	Woning03_03	to_1	Linksboven	0,00	0,40	0,00	0,0	NEN6068_2020	8,9	Ok		993,5	0,37	17,36	11,87	31,3
41	Woning03_03	to_1	Middenboven	0,00	0,40	0,00	0,0	NEN6068_2020	10,6	Ok		993,5	0,37	17,36	11,87	31,3
42	Woning03_03	to_1	Rechtsboven	0,00	0,40	0,00	0,0	NEN6068_2020	6,3	Ok		993,5	0,37	17,36	11,87	31,3

BRANDRUIMTEN

Naam	Hoog	Gereduceerd	Nivo	Ruimtesoort	WBDBO	Plafond	Samen	Blok
Woning03_03	2,63	Nee	11,00	brandruimte	60	0,37		Gevel_1 Gevel_2 Gevel_3 Gevel_4 Gevel_5 Gevel_6

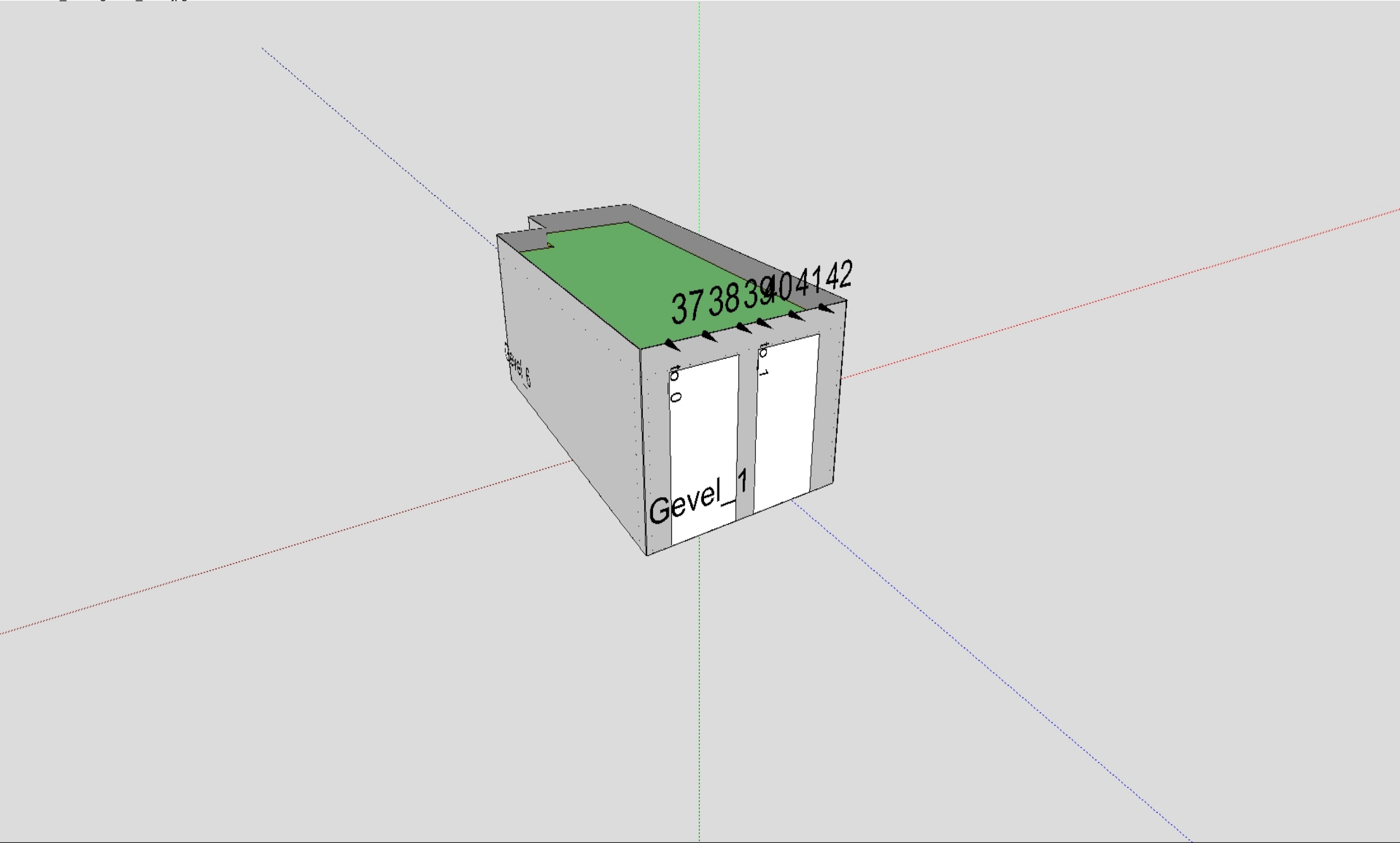
GEVELS

Naam	LO_x	LO_y	RO_x	RO_y	Hoogte	Hoek	Omhoog	Wanddikte
Gevel_1	,00	,00	4,05	,00	3,00	90,00	11,00	,250
Gevel_2	4,05	,00	4,05	8,89	3,00	90,00	11,00	,100
Gevel_3	4,05	8,89	1,20	8,89	3,00	90,00	11,00	,100
Gevel_4	1,20	8,89	1,20	7,57	3,00	90,00	11,00	,100
Gevel_5	1,20	7,57	,00	7,57	3,00	90,00	11,00	,100
Gevel_6	,00	7,57	,00	,00	3,00	90,00	11,00	,100

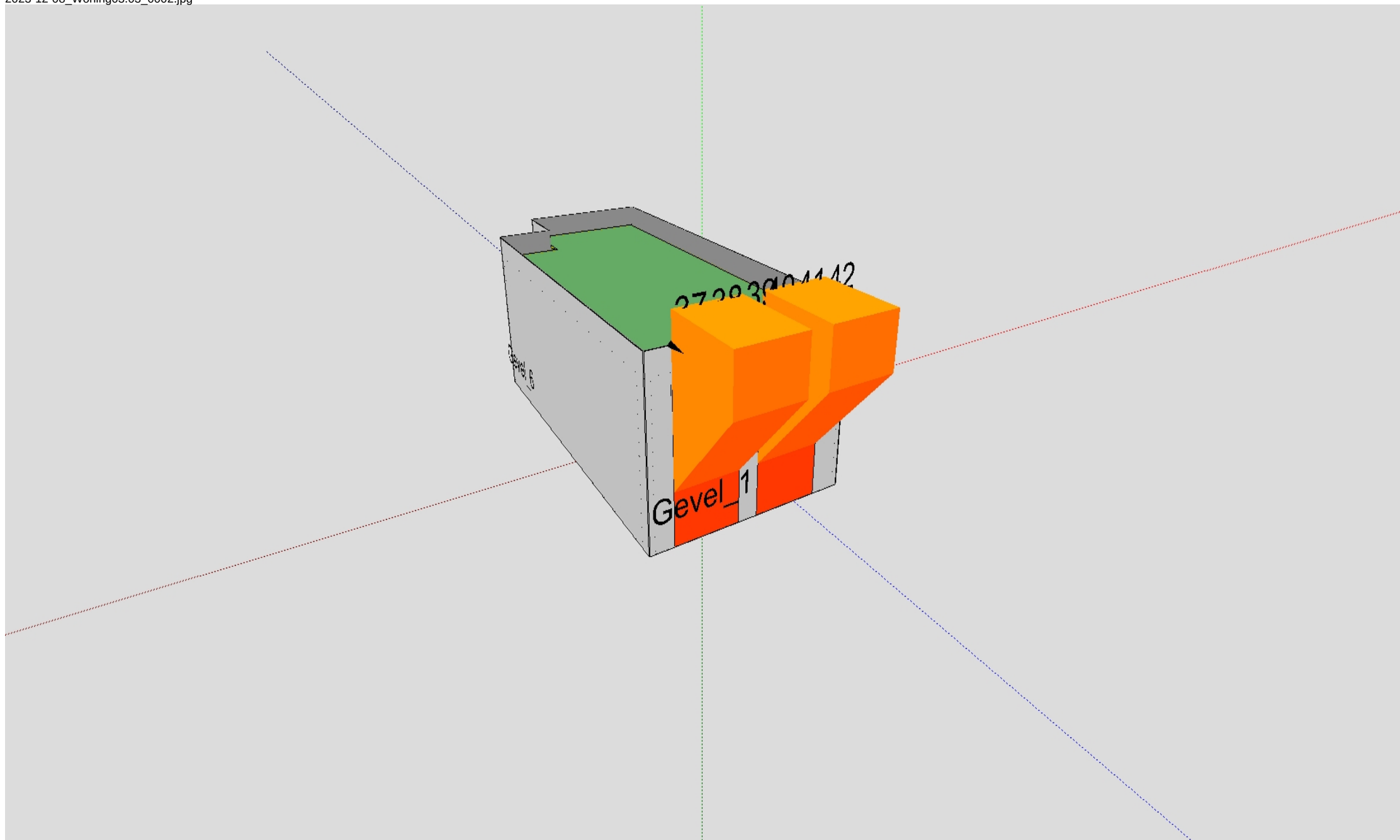
OPENINGEN

Naam	Rechts	Omhoog	Breedte	Hoogte	Brandwerend	Balkon/Overstek	Opgaand/type	Gevel(s)	Brandruimte
to_0	,47	11,00	1,30	2,60	,00	,00	Opgaand	Gevel_1	Woning03_03
to_1	2,16	11,00	1,30	2,60	,00	,00	Opgaand	Gevel_1	Woning03_03

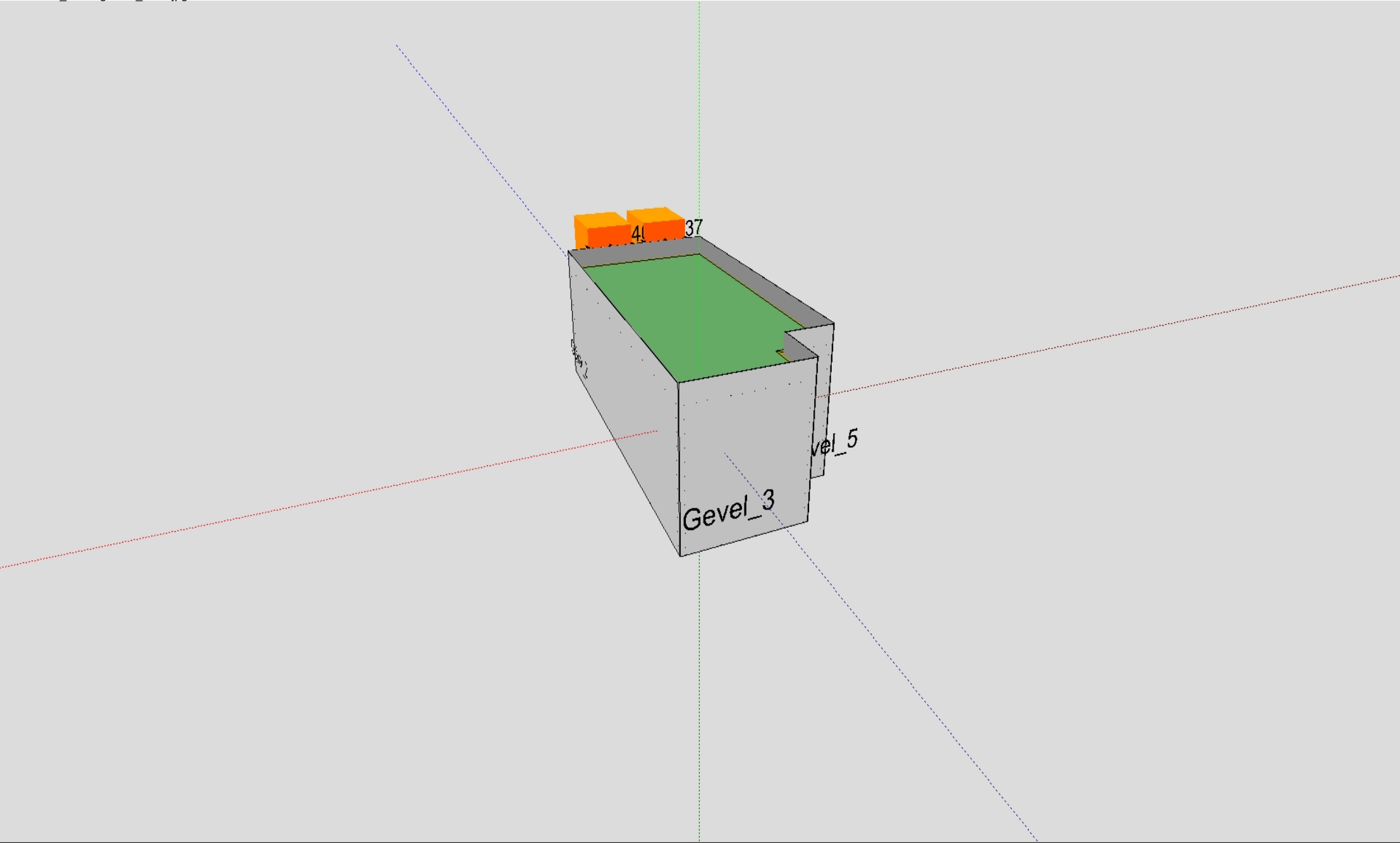
2023-12-08_Woning03.03_0001.jpg



2023-12-08_Woning03.03_0002.jpg



2023-12-08_Woning03.03_0003.jpg



Bijlage VII	Geluidwering gevel	Bijlage VII-1	Geluidbelastingen
		Bijlage VII-2	Berekeningen geluidwering van de gevel

Berekening gecumuleerd geluid Duivendrechtsekade

Noordwest hoogbouw															
Naam	Omschrijving	Hoogte	Metro	Metro	Metro	Metro	Geluid	Geluid	Spoor	Spoor	A10	Gooiseweg	Spaklerweg	Lv Cum	
			Lden	L*RL	industrie Lden	industrie L*IL	omliggend e bedrijven Lden	omliggend e bedrijven L*IL							
11_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	1,5	47,56		44	33	34	44	45	46	43	41	46	29	51
11_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	4,5	49,53		46	33	34	46	47	49	45	44	47	31	53
11_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	7,5	47,52		44	34	35	47	48	48	44	42	47	35	53
11_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	10,5	46,24		43	34	35	47	48	47	44	20	46	35	52
11_E	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	13,5	46,47		43	35	36	47	48	48	44	10	46	35	52
11_F	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	16,5	47,13		43	35	36	46	47	48	44	11	46	36	52
44_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	19,5	47,7		44	36	37	46	47	49	45	11	46	35	52
44_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	22,5	48,76		45	36	37	46	47	49	45	11	46	34	52
44_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	25,5	49,79		46	37	38	46	47	50	46	11	47	33	53
44_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	28,5	50,3		46	37	38	45	46	51	47	11	47	32	53
12_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	1,5	47,98		44	33	34	43	44	47	43	40	46	29	51
12_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	4,5	50,05		46	33	34	45	46	50	46	44	47	32	53
12_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	7,5	47,36		44	34	35	46	47	48	44	42	47	34	52
12_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	10,5	46,22		43	34	35	46	47	47	43	21	46	35	51
12_E	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	13,5	46,43		43	35	36	46	47	48	44	10	46	35	52
12_F	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	16,5	47,03		43	35	36	46	47	48	44	11	46	35	52
43_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	19,5	47,52		44	36	37	46	47	48	45	11	46	35	52
43_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	22,5	48,62		45	36	37	46	47	49	45	11	46	34	52
43_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	25,5	49,65		46	36	37	45	46	50	46	11	47	32	52
43_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	28,5	50,18		46	37	38	45	46	50	47	11	47	31	53
20_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	1,5	47,76		44	33	34	46	47	47	43	41	46	29	52
20_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	4,5	49,46		46	34	35	48	49	49	45	43	47	31	53
20_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	7,5	47,59		44	35	36	48	49	48	44	41	47	35	53
20_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	10,5	46,5		43	35	36	48	49	47	43	20	46	35	52
20_E	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	13,5	46,72		43	36	37	48	49	48	44	13	46	36	52
20_F	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	16,5	47,45		44	37	38	48	49	48	44	13	46	36	52
28_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	19,5	48,1		44	37	38	48	49	48	45	13	46	35	53
28_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	22,5	49,12		45	37	38	47	48	49	45	13	46	34	53
28_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	25,5	50,09		46	38	39	47	48	50	46	13	46	33	53
28_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	28,5	50,58		47	38	39	47	48	50	47	14	47	32	53
21_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	1,5	47,56		44	33	34	45	46	46	43	41	46	29	51
21_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	4,5	49,68		46	33	34	47	48	49	45	44	47	31	53
21_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	7,5	47,55		44	34	35	48	49	48	44	41	47	35	53
21_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	10,5	46,44		43	35	36	48	49	47	43	20	46	35	52
21_E	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	13,5	46,64		43	35	36	47	48	48	44	10	46	35	52
21_F	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	16,5	47,31		44	36	37	47	48	48	44	11	46	36	52
32_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	19,5	47,91		44	36	37	47	48	48	45	11	46	35	52
32_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	22,5	48,95		45	36	37	47	48	49	45	11	46	34	53
32_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	25,5	49,96		46	37	38	46	47	50	46	11	46	33	53
32_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	28,5	50,45		47	37	38	46	47	51	47	11	47	32	53
Zuidwest laagbouw															
Naam	Omschrijving	Hoogte	Metro	Metro	Metro	Metro	Geluid	Geluid	Spoor	Spoor	A10	Gooiseweg	Spaklerweg	Lv Cum	
			Lden	R*rl	industrie Lden	industrie L*IL	omliggend e bedrijven Lden	omliggend e bedrijven L*IL							
55_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 3 hoog	1,5	49,03		45	35	36	47	48	48	44	45	41	31	52
55_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 3 hoog	4,5	53,14		49	37	38	49	50	52	48	47	43	34	55
55_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 3 hoog	7,5	53,66		50	37	38	49	50	53	49	47	42	36	55
56_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 3 hoog	1,5	48,67		45	36	37	44	45	48	44	44	39	31	51
56_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 3 hoog	4,5	51,97		48	36	37	47	48	51	47	45	44	33	54
56_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 3 hoog	7,5	52,75		49	37	38	47	48	52	48	45	43	35	54
61_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 2 hoog	1,5	45,33		42	29	30	31	32	45	42	40	37	25	47
61_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 2 hoog	4,5	46,82		43	28	29	35	36	47	43	41	39	28	48
62_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 2 hoog	1,5	45,88		42	35	36	41	42	45	41	41	37	30	48
62_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 2 hoog	4,5	50,75		47	35	36	45	46	50	46	44	43	33	53
Zuidwest hoogbouw															
Naam	Omschrijving	Hoogte	Metro	Metro	Metro	Metro	Geluid	Geluid	Spoor	Spoor	A10	Gooiseweg	Spaklerweg	Lv Cum	
			Lden	R*rl	industrie Lden	industrie L*IL	omliggend e bedrijven Lden	omliggend e bedrijven L*IL							
23_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	7,5	50,37		46	35	36	37	38	50	46	43	42	35	51
23_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	10,5	51,12		47	36	37	43	44	51	47	44	41	36	52
23_E	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	13,5	53,5		49	37	38	45	46	53	49	47	42	37	55
23_F	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	16,5	54,29		50	38	39	45	46	54	50	48	41	38	55
37_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	19,5	54,68		51	39	40	45	46	54	50	49	39	38	56
37_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	22,5	55,36		51	39	40	45	46	55	50	50	37	37	56
37_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	25,5	55,82		52	40	41	45	46	55	51	50	36	36	56
37_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	28,5	56,17		52	40	41	45	46	55	51	51	36	36	57
22_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	7,5	50,43		47	34	35	38	39	50	46	43	42	34	51
22_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	10,5	50,99		47	35	36	43	44	51	47	43	40	35	52
22_E	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	13,5	52,58		49	37	38	45	46	52	48	46	41	36	54
22_F	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	16,5	53,64		50	38	39	45	46	53	49	48	40	37	55
36_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	19,5	54,73		51	39	40	45	46	54	50	50	39	37	56
36_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	22,5	55,48		51	39	40	45	46	55	51	50	37	37	56
36_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	25,5	55,92		52	40	41	44	45	55	51	51	36	36	56
36_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	28,5	56,29		52	40	41	44	45	56	51	51	36	36	57
24_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	7,5	50,28		46	34	35	35	36	49	45	41	38	32	50
24_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	10,5	51,11		47	36	37	44	45	51	47	42	41	36	52
24_E	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	13,5	53,5		49	38	39	46	47	53	49	46	42	37	55
24_F	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	16,5	54,5		50	38	39	46	47	54	50	48	41	38	55
33_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	19,5	54,74		51	39	40	46	47	54	50	49	39	37	56
33_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	22,5	55,32		51	39	40	46	47	55	51	50	37	36	56
33_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	25,5	55,75		52	40	41	45	46	55	51	50	36</		

25_F	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	16,5	54,75	51	38	39	47	48	54	50	48	40	37	56
30_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	19,5	54,77	51	39	40	47	48	54	50	49	38	37	56
30_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	22,5	55,31	51	39	40	47	48	55	51	50	36	36	56
30_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	25,5	55,74	52	40	41	46	47	55	51	50	35	36	57
30_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	28,5	56,09	52	40	41	46	47	55	51	51	35	36	57
26_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	10,5	53,09	49	37	38	48	49	53	49	43	41	36	54
26_E	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	13,5	54,3	50	38	39	48	49	54	50	46	42	37	55
26_F	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	16,5	54,8	51	38	39	48	49	54	50	48	40	37	56
29_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	19,5	54,88	51	39	40	48	49	54	50	49	38	37	56
29_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	22,5	55,39	51	39	40	47	48	55	51	50	36	36	56
29_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	25,5	55,87	52	40	41	47	48	55	51	50	35	35	57
29_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	28,5	56,23	52	40	41	47	48	56	51	51	35	35	57
19_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	1,5	46,85	43	31	32	31	32	47	43	44	38	28	49
19_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	4,5	47,69	44	31	32	35	36	48	44	46	42	30	50
19_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	7,5	48,07	44	32	33	39	40	48	45	46	42	33	51
19_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	10,5	49,12	45	33	34	40	41	49	45	47	40	34	52
19_E	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	13,5	51,63	48	36	37	40	41	52	48	48	42	36	53
19_F	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	16,5	52,65	49	38	39	40	41	52	48	49	40	37	54
35_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	19,5	54,22	50	39	40	27	28	54	50	51	39	36	55
35_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	22,5	55,15	51	39	40	27	28	55	50	51	37	36	56
35_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	25,5	55,65	51	40	41	28	29	55	51	52	36	35	56
35_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	28,5	56,04	52	40	41	29	30	55	51	52	36	35	57

Zuidoost hoogbouw

Naam	Omschrijving	Hoogte	Metro		Metro industrie Lden	Metro industrie L*IL	Geluid omliggende bedrijven Lden	Geluid omliggende bedrijven L*IL	Spoor Lden	Spoor R*rl	A10 Lden	Goiseweg Lden	Spaklerweg Lden	Lv	Cum
			Lden	R*rl											
51_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	3 hoog	7,5	48,7	45	34	35	35	36	48	44	41	39	26	49
52_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	3 hoog	7,5	49,17	45	34	35	35	36	48	44	44	39	27	50
15_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	1,5	45,56	42	26	27	24	25	46	42	45	44	28	49
15_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	4,5	46,51	43	25	26	25	26	47	43	47	46	30	51
15_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	7,5	45,93	42	24	25	26	27	46	43	48	47	28	52
15_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	10,5	46,52	43	25	26	25	26	47	43	49	47	27	52
15_E	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	13,5	47,7	44	26	27	25	26	48	44	51	47	27	54
15_F	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	16,5	45,01	41	27	28	25	26	45	42	51	47	23	53
40_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	19,5	43,42	40	28	29	24	25	44	40	52	47	20	53
40_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	22,5	43,54	40	28	29	24	25	44	40	52	47	21	54
40_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	25,5	43,31	40	29	30	24	25	43	40	52	48	14	54
40_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	28,5	43,55	40	30	31	24	25	44	40	53	48	14	54
16_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	1,5	45,97	42	27	28	23	24	46	43	45	43	25	50
16_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	4,5	46,85	43	26	27	24	25	47	43	47	46	28	51
16_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	7,5	46,33	43	25	26	25	26	47	43	48	46	26	51
16_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	10,5	47,17	43	25	26	25	26	47	44	49	47	25	53
16_E	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	13,5	49,18	45	27	28	25	26	49	45	51	47	28	54
16_F	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	16,5	46,69	43	27	28	25	26	47	43	51	47	25	54
41_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	19,5	43,93	40	28	29	24	25	44	41	52	47	20	53
41_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	22,5	44,08	40	29	30	24	25	44	41	52	47	21	54
41_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	25,5	43,85	40	29	30	24	25	44	40	52	47	12	54
41_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	28,5	44,08	40	31	32	25	26	44	40	53	48	12	54
17_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	1,5	47,28	44	28	29	31	32	47	44	45	43	27	50
17_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	4,5	47,99	44	26	27	35	36	48	44	47	45	30	51
17_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	7,5	47,6	44	26	27	39	40	48	44	48	46	30	52
17_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	10,5	47,8	44	27	28	40	41	48	44	49	47	28	53
17_E	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	13,5	49,18	45	28	29	40	41	49	45	50	47	28	54
17_F	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	16,5	46,88	43	29	30	40	41	47	43	51	47	25	53
34_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	19,5	43,8	40	33	34	27	28	44	40	51	47	19	53
34_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	22,5	43,99	40	33	34	27	28	44	40	52	47	19	53
34_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	25,5	43,83	40	34	35	28	29	44	40	52	47	11	54
34_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	28,5	44,08	40	34	35	29	30	44	40	52	47	10	54

Noordwest laagbouw

Naam	Omschrijving	Hoogte	Metro		Metro industrie Lden	Metro industrie L*IL	Geluid omliggende bedrijven Lden	Geluid omliggende bedrijven L*IL	Spoor Lden	Spoor R*rl	A10 Lden	Goiseweg Lden	Spaklerweg Lden	Lv	Cum
			Lden	R*rl											
53_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	3 hoog	1,5	48,19	44	33	34	47	48	47	43	42	46	29	52
53_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	3 hoog	4,5	50,09	46	34	35	49	50	50	46	43	47	31	54
53_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	3 hoog	7,5	48,2	44	34	35	49	50	48	45	42	47	35	53
54_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	3 hoog	1,5	48,24	44	34	35	48	49	47	43	42	46	29	53
54_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	3 hoog	4,5	50,34	46	34	35	50	51	50	46	44	47	32	55
54_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	3 hoog	7,5	48,35	45	35	36	50	51	49	45	42	46	35	54

noordoost hoogbouw

							Geluid omliggende bedrijven		Geluid omliggende bedrijven									
Naam	Omschrijving	Hoogte	Metro Lden	Metro R*rl	Metro industrie Lden	Metro industrie L*IL	Lden	L*IL	Lden	R*rl	A10 Lden	Gooiseweg Lden	Spaklerweg Lden	Lv	Cum			
13_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	1,5	38,64	35	21	22	31	32	40	36	40	46	23	48			
13_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	4,5	41,93	38	21	22	29	30	42	39	43	48	25	50			
13_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	7,5	37,52	34	22	23	32	33	38	35	45	48	20	50			
13_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	10,5	37,11	34	22	23	31	32	39	35	47	48	16	51			
13_E	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	13,5	36,87	34	22	23	30	31	39	35	48	48	15	51			
13_F	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	16,5	31,61	29	23	24	30	31	37	33	48	48	15	51			
42_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	19,5	30,53	28	23	24	30	31	36	33	49	48	13	52			
42_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	22,5	29,67	27	24	25	30	31	36	32	49	48	13	52			
42_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	25,5	29,67	27	25	26	30	31	36	33	49	48	13	52			
42_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	28,5	29,67	27	28	29	31	32	36	33	50	49	13	52			
18_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	1,5	38,47	35	21	22	28	29	38	35	40	46	22	47			
18_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	4,5	41,42	38	21	22	27	28	41	38	43	47	24	49			
18_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	7,5	39,91	37	21	22	28	29	40	37	45	47	20	50			
18_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	10,5	39,37	36	21	22	27	28	40	37	47	48	16	51			
18_E	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	13,5	38,38	35	21	22	26	27	40	36	48	48	15	51			
18_F	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	16,5	31,71	29	21	22	26	27	37	33	48	48	15	51			
38_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	19,5	30,92	28	22	23	25	26	36	33	49	48	14	52			
38_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	22,5	30,06	27	23	24	25	26	36	33	49	48	14	52			
38_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	25,5	30,06	27	24	25	25	26	36	33	49	48	14	52			
38_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	28,5	30,06	27	27	28	25	26	36	33	49	48	14	52			
14_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	1,5	38,42	35	21	22	28	29	38	34	40	46	23	47			
14_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	4,5	41,26	38	21	22	27	28	41	37	44	47	25	49			
14_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	7,5	39,91	37	21	22	26	27	40	37	45	47	21	50			
14_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	10,5	39,49	36	21	22	25	26	40	37	47	48	16	51			
14_E	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50)	10 hoog	13,5	38,61	35	21	22	25	26	40	36	48	48	16	51			

14_F	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	16,5	32,42	29	22	23	25	26	36	33	49	48	16	51
39_A	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	19,5	29,57	27	22	23	24	25	35	32	49	48	13	52
39_B	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	22,5	28,19	25	23	24	24	25	35	32	49	48	13	52
39_C	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	25,5	28,19	25	24	25	24	25	35	32	49	48	13	52
39_D	fase 1 (DUIVENDRECHTSEKADE 50) 10 hoog	28,5	28,19	25	27	28	24	25	35	32	49	48	13	52

project **10284-, Duivendrechtsekade 50**

Projectdatum 21-11-2023

Opdrachtgever

Uitgevoerd door **5.1.1.d****gebouw** **Lofts**

Rekenmethode NPR 5272

V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door **5.1.1.d**

	totaal	125	250	500	1000	2000
--	--------	-----	-----	-----	------	------

Ci	-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0
----	-------	-------	------	------	------

verblijfsgebied	Loft MDH-05	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	51 dB						
Opgegeven als	LAeq						
Su,tot	21.6 m2						
	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	25.0 dB						
GA;k, vereist	20.0 dB						

Loft							
Su,ruimte	21.6 m2						
GA;k	25.0 dB						
GA;k, vereist	18 dB						
V	113.5 m3						
T,ref	0.5 s						
GA	27.5 dB	GA	33.8	30.2	34.8	41.0	50.1
Lp	23.5 dB	Lp	17.2	20.8	16.2	10.0	0.9

gevel							
Su,gevel	21.6 m2						
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer						
absorptie plafond	--						
hoogte gesloten ballustrade	-- m	H	-- m				
diepte balkon/galerij	-- m	D	-- m				
GA;k,gevel	25.0 dB						
GA,gevel	27.5 dB	GA,g	27.5	33.8	30.2	34.8	41.0
		Gi,g	19.8	20.2	27.8	37	44.1
Lp,gevel	23.5 dB	Lp,g	23.5	17.2	20.8	16.2	10.0

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	4.20 m2	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	55.3	-6.8	0	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
paneel	1.78 m2	pa28	paneel	BP3a;Lichte buigsl. constr. 20 kg	34.1	14.5	1.5	RA	27.8	15.0	25.0	35.0	41.0	44.0
kozijn	2.30 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	38.6	10.0	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	13.33 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	26.3	22.3	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
naad	15.82 m	na45	naad	Alleen lat	41.2	7.4	2	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0
kier	12.08 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	44.6	4.0	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
begl.rand	44.44 m	bgl45	begl.rand	Alleen glaslat	38.7	9.9	0	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	Loft MDH-02	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	55 dB						
Opgegeven als	LAeq						
Su,tot	25.6 m2						
	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	25.0 dB						
GA;k, vereist	22.0 dB						

Loft

Su,ruimte	25.6	m2
GA;k	25.0	dB
GA;k, vereist	20	dB
V	92.6	m3
T,ref	0.5	s
GA	25.9	dB
Lp	29.1	dB

GA	32.9	28.4	33.0	39.1	48.2
Lp	22.1	26.6	22.0	15.9	6.8

Gevel

Su,gevel	25.6	m2
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer	
absorptie plafond	--	
hoogte gesloten ballustrade	-- m	H -- m
diepte balkon/galerij	-- m	D -- m
GA;k,gevel	25.0	dB
GA,gevel	25.9	dB

Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

GA,g	25.9	32.9	28.4	33.0	39.1	48.2
Gi,g		18.9	18.4	26	35.1	42.2
Lp,g	29.1	22.1	26.6	22.0	15.9	6.8

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	3.99 m2	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	56.3	-2.1	0	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
paneel	1.10 m2	pa28	paneel	BP3a;Lichte buigsl. constr. 20 kg	36.9	17.3	1.5	RA	27.8	15.0	25.0	35.0	41.0	44.0
kozijn	3.82 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	37.1	17.1	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	16.66 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	26.0	28.1	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
naad	18.19 m	na45	naad	Alleen lat	41.3	12.9	2	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0
kier	12.10 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	45.3	8.9	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
begl.rand	55.60 m	bgl45	begl.rand	Alleen glaslat	38.4	15.8	0	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied Loft MDH-033

totaal 125 250 500 1000 2000

Geluidbelasting	50	dB
Opgegeven als		LAeq
Su,tot	18.1	m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)
GA;k	24.0	dB
GA;k, vereist	20.0	dB

Loft

Su,ruimte	18.1	m2
GA;k	24.0	dB
GA;k, vereist	18	dB
V	102.8	m3
T,ref	0.5	s
GA	26.8	dB
Lp	23.2	dB

GA	31.2	30.3	35.1	40.6	48.6
Lp	18.8	19.7	14.9	9.4	1.4

Gevel

Su.gevel 18.1 m2

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer
absorptie plafond --

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 24.0 dB

GA,gevel 26.8 dB

GA,g 26.8 31.2 30.3 35.1 40.6 48.6

Gi,g 17.2 20.3 28.1 36.6 42.6

Lp,gevel 23.2 dB

Lp,g 23.2 18.8 19.7 14.9 9.4 1.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
paneel	3.59 m2	pa28	paneel	BP3a;Lichte buigsl. constr. 20 kg	30.3	17.0	1.5	RA	27.8	15.0	25.0	35.0	41.0	44.0
paneel	1.52 m2	pa28	paneel	BP3a;Lichte buigsl. constr. 20 kg	34.0	13.2	1.5	RA	27.8	15.0	25.0	35.0	41.0	44.0
kozijn	2.62 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	37.2	10.0	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	10.36 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	26.6	20.6	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
naad	14.50 m	na45	naad	Alleen lat	40.8	6.5	2	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0
kier	12.38 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	43.7	3.5	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
begl.rand	33.38 m	bgl45	begl.rand	Alleen glaslat	39.1	8.1	0	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing
Materialen met catalogusnummers eindigend op * of ** zijn door de gebruiker ingevoerd.

project **10284-, Duivendrechtsekade 50**

Projectdatum 21-11-2023

Opdrachtgever

Uitgevoerd door **5.1.1.d****gebouw** **Studio's**

Rekenmethode NPR 5272

V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door **5.1.1.d**

	totaal	125	250	500	1000	2000
Ci	-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0	

verblijfsgebied	Studio SH-03 (Lden 53)					
	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	53					
Opgegeven als	LAeq					
Su,tot	9.9	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)			
GA;k	24.1	dB				
GA;k, vereist	20.0	dB				

Studio

Su,ruimte	9.9	m2						
GA;k	24.1	dB						
GA;k, vereist	18	dB						
V	72.9	m3						
T,ref	0.5	s						
GA	28.0	dB	GA	32.7	31.5	36.1	40.6	48.5
Lp	25.0	dB	Lp	20.3	21.5	16.9	12.4	4.5

voorgevel

Su,gevel	9.9	m2				Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer					Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	--										
hoogte gesloten ballustrade	--	m	H	--	m						
diepte balkon/galerij	--	m	D	--	m						
GA;k,gevel	24.1	dB									
GA,gevel	28.0	dB				GA,g	28.0	32.7	31.5	36.1	40.6
						Gi,g		18.7	21.5	29.1	36.6
Lp,gevel	25.0	dB				Lp,g	25.0	20.3	21.5	16.9	12.4
											4.5

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
paneel	2.35 m2	pa28	paneel	BP3a;Lichte buigsl. constr. 20 kg	29.5	19.6	1.5	RA	27.8	15.0	25.0	35.0	41.0	44.0
kozijn	2.08 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	35.6	13.5	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	1.89 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	31.4	17.7	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
glas	3.63 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	28.6	20.6	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
naad	16.24 m	na45	naad	Alleen lat	37.7	11.4	2	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0
kier	11.98 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	41.2	7.9	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
begl.rand	23.50 m	bgl45	begl.rand	Alleen glaslat	38.1	11.1	0	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	Studio SH-01 (Lden 53)					
	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	53					
Opgegeven als	LAeq					
Su,tot	14.6	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)			
GA;k	26.3	dB				
GA;k, vereist	20.0	dB				

gevel

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	5.31 m2	mw44	wand	Steenachtige wand 200 kg/m2	43.8	7.6	1.5	RA	44.0	35.0	40.0	43.0	48.0	53.0
kozijn	2.83 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	36.0	15.5	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	2.22 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	32.4	19.1	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
glas	4.23 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	29.6	21.9	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
naad	22.74 m	na45	naad	Alleen lat	37.9	13.6	2	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0
kier	16.38 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	41.6	9.9	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
begl.rand	24.79 m	bgl45	begl.rand	Alleen glaslat	39.5	12.0	0	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlq is voor deze materialen niet van toepassing

Geluidbelasting	57	dB	
Opgegeven als			L _{Aeq}
Su,tot	28.3	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)
GA:k	25.1	dB	
GA:k, vereist	24.0	dB	

Su,ruimte	28.3	m2
<u>GA;k</u>	<u>24.8</u>	<u>dB</u>
GA;k, vereist	22	dB
V	79.1	m3
T,ref	0.5	s
GA	24.8	dB
Lp	32.2	dB

voorgevel

Su,gevel	19.7	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>25.4</u>	dB													
GA,gevel	25.4	dB							GA,g	25.4	30.2	28.9	33.5	38.3	46.2
									Gi,g	16.2	18.9	26.5	34.3	40.2	
Lp,gevel	31.6	dB							Lp,g	31.6	26.8	28.1	23.5	18.7	10.8

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
paneel	4.50 m2	pa28	paneel	BP3a;Lichte buigsl. constr. 20 kg	30.9	26.1	1.5	RA	27.8	15.0	25.0	35.0	41.0	44.0
kozijn	4.16 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	36.9	20.1	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	3.77 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	32.6	24.4	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
glas	7.25 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	29.8	27.2	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
naad	32.48 m	na45	naad	Alleen lat	38.9	18.1	2	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0
kier	17.96 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	43.7	13.3	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
begl.rand	32.49 m	bgl45	begl.rand	Alleen glaslat	40.9	16.1	0	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

langsgevel

Su,gevel	8.6	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>33.7</u>	dB													
GA,gevel	33.7	dB							GA,g	33.7	41.2	36.4	40.6	45.0	53.1
									Gi,g	27.2	26.4	33.6	41	47.1	
Lp,gevel	23.3	dB							Lp,g	23.3	15.8	20.6	16.4	12.0	3.9

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	2.42 m2	mw44	wand	Steenachtige wand 200 kg/m2	52.8	4.2	1.5	RA	44.0	35.0	40.0	43.0	48.0	53.0
kozijn	1.89 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	43.3	13.7	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	1.48 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	39.7	17.3	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
glas	2.82 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	36.9	20.1	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
naad	15.16 m	na45	naad	Alleen lat	45.2	11.8	2	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0
kier	10.91 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	48.9	8.1	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
begl.rand	16.78 m	bgl45	begl.rand	Alleen glaslat	46.8	10.2	0	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	Studio SH-08 (Lden 57)								totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	57	dB												
Opgegeven als				LAeq										
Su,tot	9.9	m2		(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)										
GA;k	<u>24.1</u>	<u>dB</u>												
GA;k, vereist	24.0	dB												

Studio

Su,ruimte	9.9	m2	
GA;k	<u>24.1</u>	<u>dB</u>	
GA;k, vereist	22	dB	
V	60.6	m3	
T,ref	0.5	s	

GA 27.2 dB
Lp 29.8 dB

GA 31.9 30.7 35.3 39.8 47.7
Lp 25.1 26.3 21.7 17.2 9.3

voorgevel

Su,gevel 9.9 m2

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 24.1 dB

GA,gevel 27.2 dB

GA,g 27.2 31.9 30.7 35.3 39.8 47.7

Gi,g 17.9 20.7 28.3 35.8 41.7

Lp,gevel 29.8 dB

Lp,g 29.8 25.1 26.3 21.7 17.2 9.3

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
paneel	2.35 m2	pa28	paneel	BP3a;Lichte buigsl. constr. 20 kg	29.5	24.4	1.5	RA	27.8	15.0	25.0	35.0	41.0	44.0
kozijn	2.08 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	35.6	18.3	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	1.89 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	31.4	22.5	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
glas	3.63 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	28.6	25.4	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
naad	16.24 m	na45	naad	Alleen lat	37.7	16.3	2	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0
kier	11.98 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	41.2	12.7	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
begl.rand	23.50 m	bg145	begl.rand	Alleen glaslat	38.1	15.9	0	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	Studio SH-05 (Lden 57)				totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	57	dB								
Opgegeven als			LAeq							
Su,tot	37.3	m2		(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	29.6	dB								
GA;k, vereist	20.0	dB								

Studio

Su,ruimte 37.3 m2

GA;k **27.7** **dB**

GA;k, vereist 18 dB

V 72.9 m3

T,ref 0.5 s

GA 27.7 dB

GA 32.5 31.4 35.7 40.0 47.8

Lp 29.3 dB

Lp 24.5 25.6 21.3 17.0 9.2

voorgevel

Su,gevel	9.9	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>28.0</u>	dB													
GA,gevel	28.0	dB							GA,g	28.0	32.7	31.5	36.1	40.6	48.5
									Gi,g	18.7	21.5	29.1	36.6	42.5	
Lp,gevel	29.0	dB							Lp,g	29.0	24.3	25.5	20.9	16.4	8.5

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	2.08 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	39.5	17.5	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
paneel	2.35 m2	pa28	paneel	BP3a;Lichte buigsl. constr. 20 kg	33.4	23.6	1.5	RA	27.8	15.0	25.0	35.0	41.0	44.0
glas	1.89 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	35.3	21.7	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
glas	3.63 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	32.4	24.6	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
naad	16.24 m	na45	naad	Alleen lat	41.6	15.4	2	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0
kier	11.98 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	45.1	11.9	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
begl.rand	23.50 m	bgl45	begl.rand	Alleen glaslat	41.9	15.1	0	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

schuine gevel

Su,gevel	8	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>44.3</u>	dB													
GA,gevel	44.3	dB							GA,g	44.3	49.3	50.3	50.3	52.3	59.3
									Gi,g	35.3	40.3	43.3	48.3	53.3	
Lp,gevel	12.7	dB							Lp,g	12.7	7.7	6.7	6.7	4.7	-2.3

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	8.00 m2	mw44	wand	Steenachtige wand 200 kg/m2	44.3	12.7	1.5	RA	44.0	35.0	40.0	43.0	48.0	53.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Lange gevel

Su,gevel	19.4	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>43.4</u>	dB													
GA,gevel	43.4	dB							GA,g	43.4	48.5	49.5	49.5	51.5	58.5
									Gi,g	34.5	39.5	42.5	47.5	52.5	
Lp,gevel	13.6	dB							Lp,g	13.6	8.5	7.5	7.5	5.5	-1.5

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	19.40 m2	mw44	wand	Steenachtige wand 200 kg/m2	43.4	13.6	1.5	RA	44.0	35.0	40.0	43.0	48.0	53.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	Studio MDH-1	totaal	125	250	500	1000	2000
-----------------	--------------	--------	-----	-----	-----	------	------

Geluidbelasting 54 dB

Opgegeven als

LAeq

Su,tot

42.6 m2

(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)

GA;k

25.4 dB

GA;k, vereist 21.0 dB

Woonkamer

Su,ruimte 28.3 m2

GA;k 23.8 dB

GA;k, vereist 19 dB

V 67.5 m3

T,ref 0.5 s

GA 23.8 dB

Lp 30.2 dB

GA 29.0 27.1 31.7 36.4 44.3

Lp 25.0 26.9 22.3 17.6 9.7

voorgevel

Su,gevel 19.7 m2

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 24.7 dB

GA,gevel 24.7 dB

GA,g 24.7 29.5 28.2 32.8 37.6 45.6

Gi,g 15.5 18.2 25.8 33.6 39.6

Lp,gevel 29.3 dB

Lp,g 29.3 24.5 25.8 21.2 16.4 8.4

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
paneel	4.50 m2	pa28	paneel	BP3a;Lichte buigsl. constr. 20 kg	30.2	23.8	1.5	RA	27.8	15.0	25.0	35.0	41.0	44.0
kozijn	4.16 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	36.2	17.8	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	3.77 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	31.9	22.1	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
glas	7.25 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	29.1	24.9	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
naad	32.48 m	na45	naad	Alleen lat	38.2	15.8	2	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0
kier	17.96 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	43.0	11.0	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
begl.rand	32.49 m	bgl45	begl.rand	Alleen glaslat	40.2	13.8	0	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

langsgevel

Su,gevel 8.6 m2

Cl 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 31.0 dB

GA,gevel 31.0 dB

GA,g 31.0 38.5 33.7 38.0 42.3 50.4

Gi,g 24.5 23.7 31 38.3 44.4

Lp,gevel 23.0 dB

Lp,g 23.0 15.5 20.3 16.0 11.7 3.6

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	2.42 m2	mw44	wand	Steenachtige wand 200 kg/m2	50.2	3.8	1.5	RA	44.0	35.0	40.0	43.0	48.0	53.0
kozijn	1.89 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	40.6	13.4	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	1.48 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	37.0	17.0	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
glas	2.82 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	34.2	19.8	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
naad	15.16 m	na45	naad	Alleen lat	42.5	11.5	2	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0
kier	10.91 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	46.2	7.8	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
begl.rand	16.78 m	bgl45	begl.rand	Alleen glaslat	44.1	9.9	0	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Slaapkamer 1

Su,ruimte 9.1 m2

GA;k 27.0 dB

GA;k, vereist 19 dB

V 31 m3

T_{ref} 0.5 s

GA 27.6 dB

Lp 26.4 dB

GA 35.1 30.3 34.6 38.9 47.0

Lp 18.9 23.7 19.4 15.1 7.0

langsgevelSu_{gevel} 9.1 m2

Cl 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA_k;k_{gevel} 27.0 dBGA_{gevel} 27.6 dBGA_g 27.6 35.1 30.3 34.6 38.9 47.0Gi_g 21.1 20.3 27.6 34.9 41Lp_{gevel} 26.4 dBLp_g 26.4 18.9 23.7 19.4 15.1 7.0

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA _k ;k _p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	2.91 m2	mw44	wand	Steenachtige wand 200 kg/m2	45.4	8.0	1.5	RA	44.0	35.0	40.0	43.0	48.0	53.0
kozijn	1.89 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	36.7	16.8	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	2.82 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	30.3	23.2	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
glas	1.48 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	33.1	20.4	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
naad	15.16 m	na45	naad	Alleen lat	38.6	14.9	2	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0
kier	10.91 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	42.3	11.2	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
begl.rand	16.78 m	bgl45	begl.rand	Alleen glaslat	40.1	13.3	0	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Slaapkamer 2Su_{ruimte} 5.2 m2**GA_k 26.7 dB**GA_k;k_{vereist} 19 dB

V 17.6 m3

T_{ref} 0.5 s

GA 27.2 dB

Lp 26.8 dB

GA 34.8 29.8 34.2 38.8 47.1

Lp 19.2 24.2 19.8 15.2 6.9

langsgevelSu_{gevel} 5.2 m2

Cl 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA_k;k_{gevel} 26.7 dBGA_{gevel} 27.2 dBGA_g 27.2 34.8 29.8 34.2 38.8 47.1Gi_g 20.8 19.8 27.2 34.8 41.1Lp_{gevel} 26.8 dBLp_g 26.8 19.2 24.2 19.8 15.2 6.9

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA _k ;k _p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	1.39 m2	mw44	wand	Steenachtige wand 200 kg/m2	46.2	7.3	1.5	RA	44.0	35.0	40.0	43.0	48.0	53.0
kozijn	1.04 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	36.8	16.6	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	1.81 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	29.7	23.7	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
glas	0.94 m2	triple01*	glas	Saint Gobain Climatop Silence 22.A1-10-3-10-3	32.6	20.9	1.5	RA	28.7	23.3	20.7	28.5	40.7	56.0
naad	8.12 m	na45	naad	Alleen lat	38.8	14.6	2	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0
kier	5.99 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	42.4	11.0	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
begl.rand	11.86 m	bgl45	begl.rand	Alleen glaslat	39.2	14.3	0	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Materialen met catalogusnummers eindigend op * of ** zijn door de gebruiker ingevoerd.

Bijlage VIII

Intern geluid

Bijlage VIII-1

Stadwerkmethode

Projectnaam:	Duivendrechtsekade
Projectnummer:	10284
Onderwerp:	Geluidisolatie Stadswerkmethode
Opgesteld door:	5.1.1 d
Datum:	12-12-2023

CAUBERG
HUYGEN

"wering van luchtgeluid vanuit besloten gemeenschappelijke verkeersruimte" naar woningen
Uitwerking gelijkwaardige oplossing op basis van STADSWERK methode 2.12

Besloten verkeersruimte	:	Woning SH-08
V, Volume van verkeersruimte	:	79 [m ³]
T, Nagalmtijd in verkeersruimte	:	1,0 [s]
A, Absorptie in verkeersruimte	:	13 [m ²]
Aantal te ontsluiten woningen	:	12 [stuks]
GO, Totaal GBO woningen	:	315 [m ²]

$$R_{A,eis} = \left[75 + 10 \cdot \log\left(\frac{GO}{1080}\right) \right] - 10 \cdot \log\frac{A}{4} - 30 + 3 = 48 - 10 \cdot \log\left(\frac{270 \cdot A}{GO}\right) \quad [\text{dB(A)}]$$

Vereiste geluidisolatie R_A	:	37,5 [dB(A)]	"buitengeluid"	
Berekende geluidisolatie R_A	:	37,5 [dB(A)]	Toetsing geluidisolatie:	Voldoet

Berekening geluidisolatie gevel

		Geluidisolatie R_i [dB]							
Materiaal	Oppervlakte	125	250	500	1000	2000	$R_{A,mat}$	$R_{A,part}$	$R_{A,tot}$
Westag SK37-1-65 deurelement	2,5 m ²	27,9	31,7	35,5	39,5	39,7	35,9	37,5	---
Metalstud $R_w=62$	1,16 m ²	39,2	51,6	61,5	65,1	63,8	52,3	57,2	---
Kierdichting reeds verdisconteerd	0,0 m ¹	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,4	165,0	---
	3,6294 m ²	29,4	33,4	37,2	41,2	41,4	---	---	37,5
Geluidisolatie R_i		29,4	33,4	37,2	41,2	41,4			
Referentiecurve NEN 5077		34,0	43,0	50,0	53,0	54,0			
Isolatieverschillen		-4,6	-9,6	-12,8	-11,8	-12,6			
Vergelijkbare $I_{u,k}$		-10,8 [dB]							

Projectnaam:	Duivendrechtsekade
Projectnummer:	10284
Onderwerp:	Geluidisolatie Stadswerkmethode
Opgesteld door:	5.1.1 d
Datum:	12-12-2023



Besloten verkeersruimte	:	Woning SH-03
V, Volume van verkeersruimte	:	79 [m ³]
T, Nagalmtijd in verkeersruimte	:	1,0 [s]
A, Absorptie in verkeersruimte	:	13 [m ²]
Aantal te ontsluiten woningen	:	12 [stuks]
GO, Totaal GBO woningen	:	315 [m ²]

$$R_{A,eis} = \left[75 + 10 \cdot \log \left(\frac{GO}{1080} \right) \right] - 10 \cdot \log \frac{A}{4} - 30 + 3 = 48 - 10 \cdot \log \left(\frac{270 \cdot A}{GO} \right) \quad [\text{dB(A)}]$$

Berekening geluidisolatie gevel

		Geluidisolatie R_i [dB]							
Materiaal	Oppervlakte	125	250	500	1000	2000	$R_{A,mat}$	$R_{A,part}$	$R_{A,tot}$
Westag SK37-1-65 deurelement	2,5 m ²	27,9	31,7	35,5	39,5	39,7	35,9	39,7	---
Metalstud $R_w=62$	3,49 m ²	39,2	51,6	61,5	65,1	63,8	52,3	54,6	---
Kierdichting reeds verdisconteerd	0,0 m ¹	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,4	167,2	---
	5,98325 m ²	31,3	35,4	39,3	43,3	43,5	---	---	39,5
Geluidisolatie R_i		31,3	35,4	39,3	43,3	43,5			
Referentiecurve NEN 5077		34,0	43,0	50,0	53,0	54,0			
Isolatieverschillen		-2,7	-7,6	-10,7	-9,7	-10,5			
Vergelijkbare $I_{u,k}$		-8,7 [dB]							

Projectnaam:	Duivendrechtsekade
Projectnummer:	10284
Onderwerp:	Geluidisolatie Stadswerkmethode
Opgesteld door:	5.1.1 d
Datum:	12-12-2023



Besloten verkeersruimte	:	Woning SH-03
V, Volume van verkeersruimte	:	103 [m ³]
T, Nagalmtijd in verkeersruimte	:	1,3 [s]
A, Absorptie in verkeersruimte	:	13 [m ²]
Aantal te ontsluiten woningen	:	5 [stukks]
GO, Totaal GBO woningen	:	103 [m ²]

$$R_{A,eis} = \left[75 + 10 \cdot \log \left(\frac{GO}{1080} \right) \right] - 10 \cdot \log \frac{A}{4} - 30 + 3 = 48 - 10 \cdot \log \left(\frac{270 \cdot A}{GO} \right) \quad [\text{dB(A)}]$$

Berekening geluidisolatie gevel

		Geluidisolatie R_i [dB]							
Materiaal	Oppervlakte	125	250	500	1000	2000	$R_{A,mat}$	$R_{A,part}$	$R_{A,tot}$
Westag SK37-1-65 deurelement	2,5 m ²	27,9	31,7	35,5	39,5	39,7	35,9	39,7	---
Metalstud $R_w=62$	3,49 m ²	39,2	51,6	61,5	65,1	63,8	52,3	54,6	---
Kierdichting reeds verdisconteerd	0,0 m ¹	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,4	167,2	---
	5,98325 m ²	31,3	35,4	39,3	43,3	43,5	---	---	39,5
Geluidisolatie R_i		31,3	35,4	39,3	43,3	43,5			
Referentiecurve NEN 5077		34,0	43,0	50,0	53,0	54,0			
Isolatieverschillen		-2,7	-7,6	-10,7	-9,7	-10,5			
Vergelijkbare $I_{u,k}$		-8,7 [dB]							

Bijlage IX

Nagalmtijd

Bijlage IX-1

Nagalmberekeningen

Berekening nagalm conform 12354-6 2004

Projectnaam: Duivendrechtsekade
Projectnummer: 10284-58460
Datum: 12-12-2023
Ruimte: entree

CAUBERG
HUYGEN

Naam: 5.1.1.

De geluidabsorptie en nagalmtijd wordt als volgt bepaald:

$$T = \frac{1}{6} \cdot \frac{V}{A} [s]$$

$$A_{250;500;1000;2000} = \frac{1}{8} \cdot V$$

$$A = a_1 \cdot S_1 + a_2 \cdot S_2 + \dots$$

Waarin:

T is de nagalmtijd in [s]

V is het volume van de ruimte in m^3

A is de aanwezige geluidsabsorptie in m^2 o.r.

$a_1, a_2, \dots$ is de absorptiecoëfficiënten van de materialen

$S_1, S_2, \dots$ is de oppervlaktes van de constructie in m^2

Opmerking: Vanuit het Bouwbesluit wordt de eis gesteld dat de totale geluidsabsorptie uitgedrukt in m^2 o.r. niet kleiner is dan 1/8 van de inhoud van de ruimte uitgedrukt in m^3 , voor elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz

Uitgangspunten

Ruimtevolume V :	168,05 $[m^3]$	Benodigde absorptieoppervlakte:	21,5 $[m^2]$
Eis instellingen	agalmtijd handmatig invoeren	Vereiste nagalmtijd:	1,3 [s]
Oppervlakte harde afwerking:	254,93 $[m^2]$	α_{gem} harde oppervlakken:	0,02 [-]
Oppervlakte aanwezige absorptie:	- $[m^2]$		
Beschikbaar opp. aanvullende absorptie S_a :	29,04 $[m^2]$		

Minimale absorptiecoëfficiënt van toe te passen materiaal t.p.v. beschikbaar oppervlak

		Octaafband met middenfrequenties [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	4000
Harde afwerking:	alfa [-]	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	A $[m^2]$	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10
Aanwezige absorptie:	alfa [-]						
	A $[m^2]$						
Totaal aanwezig:	A $[m^2]$	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10
Eis Bouwbesluit:	A $[m^2]$		21,5	21,5	21,5	21,5	
Aanvullende absorptie benodigd:	A $[m^2]$	---	16,45	16,45	16,45	16,45	---
Beschikbaar oppervlak:	S_a $[m^2]$	29,04	29,04	29,04	29,04	29,04	29,04
Minimale absorptiecoëfficiënt:	alfa [-]	---	0,57	0,57	0,57	0,57	---

Suggesties akoestisch absorberende materialen

Nummer	Materiaal omschrijving	Oppervlakte $[m^2]$	Absorptiecoëfficiënt [-]					
			Octaafband met middenfrequenties [Hz]					
			125	250	500	1000	2000	4000
1	Heradesign fine d=25 s=175 a=0	29,04	0,35	0,80	0,65	0,60	0,80	0,90
2	Fibracoustic Inleg fijn d=20 s=200	29,04	0,44	0,67	0,68	0,57	0,84	0,78
3	Rockfon Facett d=50	29,04	0,25	0,79	0,95	0,95	0,95	0,95

Aanwezig absorberend oppervlak

	Materiaal omschrijving	Oppervlakte [m ²]	Totaal absorberend oppervlak O.R. [m ²]					
			Octaafband met middenfrequenties [Hz]					
			125	250	500	1000	2000	4000
1	Heradesign fine d=25 s=175 a=0	29,04	15,26	28,33	23,97	22,52	28,33	31,23
2	Fibracoustic Inleg fijn d=20 s=200	29,04	17,87	24,55	24,84	21,65	29,49	27,75
3	Rockfon Facett d=50	29,04	12,36	28,04	32,68	32,68	32,68	32,68

Benodigd geluidabsorberend oppervlak (Bouwbesluit): 21,5 21,5 21,5 21,5

Berekening nagalm conform 12354-6 2004

Projectnaam: Duivendrechtseka
Projectnummer: 10284-58460
Datum: 12-12-2023
Ruimte: Verkeersruimte begane grond

CAUBERG
HUYGEN

Naam: 5.1.1.

De geluidabsorptie en nagalmtijd wordt als volgt bepaald:

$$T = \frac{1}{6} \cdot \frac{V}{A} [s]$$

$$A_{250;500;1000;2000} = \frac{1}{8} \cdot V$$

$$A = a_1 \cdot S_1 + a_2 \cdot S_2 + \dots$$

Waarin:

T is de nagalmtijd in [s]

V is het volume van de ruimte in m^3

A is de aanwezige geluidsabsorptie in m^2 o.r.

$a_1, a_2, \dots$ is de absorptiecoëfficiënten van de materialen

$S_1, S_2, \dots$ is de oppervlaktes van de constructie in m^2

Opmerking: Vanuit het Bouwbesluit wordt de eis gesteld dat de totale geluidsabsorptie uitgedrukt in m^2 o.r. niet kleiner is dan 1/8 van de inhoud van de ruimte uitgedrukt in m^3 , voor elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz

Uitgangspunten

Ruimtevolume V :	44,91 $[m^3]$	Vereiste absorptieoppervlakte:	5,6 $[m^2]$
Eis instellingen	Bouwbesluit	Resulterende nagalmtijd:	1,3 [s]
Oppervlakte harde afwerking:	104,31 $[m^2]$	α_{gem} harde oppervlakken:	0,02 [-]
Oppervlakte aanwezige absorptie:	- $[m^2]$		
Beschikbaar opp. aanvullende absorptie S_a :	7,76 $[m^2]$		

Minimale absorptiecoëfficiënt van toe te passen materiaal t.p.v. beschikbaar oppervlak

		Octaafband met middenfrequenties [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	4000
Harde afwerking:	alfa [-]	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	A $[m^2]$	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09
Aanwezige absorptie:	alfa [-]						
	A $[m^2]$						
Totaal aanwezig:	A $[m^2]$	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09
Eis Bouwbesluit:	A $[m^2]$		5,6	5,6	5,6	5,6	
Aanvullende absorptie benodigd:	A $[m^2]$	---	3,52	3,52	3,52	3,52	---
Beschikbaar oppervlak:	S_a $[m^2]$	7,76	7,76	7,76	7,76	7,76	7,76
Minimale absorptiecoëfficiënt:	alfa [-]	---	0,45	0,45	0,45	0,45	---

Suggesties akoestisch absorberende materialen

		Oppervlakte [m²]	Absorptiecoëfficiënt [-]					
			Octaafband met middenfrequenties [Hz]					
Nummer	Materiaal omschrijving		125	250	500	1000	2000	4000
1	Heradesign fine d=15 s=100 a=30	7,76	0,40	0,90	0,90	0,65	0,65	0,80
2	Fibracoustic Alpha fijn d=20 s=400	7,76	0,47	0,63	0,48	0,54	0,59	0,77
3	Rockfon Facett d=50	7,76	0,25	0,79	0,95	0,95	0,95	0,95

Aanwezig absorberend oppervlak

Materiaal omschrijving		Oppervlakte [m²]	Totaal absorberend oppervlak O.R. [m²]					
			Octaafband met middenfrequenties [Hz]					
			125	250	500	1000	2000	4000
1	Heradesign fine d=15 s=100 a=30	7,76	5,19	9,07	9,07	7,13	7,13	8,29
2	Fibracoustic Alpha fijn d=20 s=400	7,76	5,73	6,98	5,81	6,28	6,66	8,06
3	Rockfon Facett d=50	7,76	4,03	8,22	9,46	9,46	9,46	9,46

Benodigd geluidabsorberend oppervlak (Bouwbesluit):

5,6 5,6 5,6 5,6

Berekening nagalm conform 12354-6 2004

Projectnaam: Duivendrechtseka
Projectnummer: 10284-58460
Datum: 12-12-2023
Ruimte: Verkeersruimte begane grond

CAUBERG
HUYGEN

Naam: 5.1.1.

De geluidabsorptie en nagalmtijd wordt als volgt bepaald:

$$T = \frac{1}{6} \cdot \frac{V}{A} [s]$$

$$A_{250;500;1000;2000} = \frac{1}{8} \cdot V$$

$$A = a_1 \cdot S_1 + a_2 \cdot S_2 + \dots$$

Waarin:

T is de nagalmtijd in [s]

V is het volume van de ruimte in m^3

A is de aanwezige geluidsabsorptie in m^2 o.r.

$a_1, a_2, \dots$ is de absorptiecoëfficiënten van de materialen

$S_1, S_2, \dots$ is de oppervlaktes van de constructie in m^2

Opmerking: Vanuit het Bouwbesluit wordt de eis gesteld dat de totale geluidsabsorptie uitgedrukt in m^2 o.r. niet kleiner is dan 1/8 van de inhoud van de ruimte uitgedrukt in m^3 , voor elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz

Uitgangspunten

Ruimtevolume V :	139,11 $[m^3]$	Benodigde absorptieoppervlakte:	23,2 $[m^2]$
Eis instellingen	agalmtijd handmatig invoeren	Vereiste nagalmtijd:	1,0 [s]
Oppervlakte harde afwerking:	318,34 $[m^2]$	α_{gem} harde oppervlakken:	0,02 [-]
Oppervlakte aanwezige absorptie:	- $[m^2]$		
Beschikbaar opp. aanvullende absorptie S_a :	37,10 $[m^2]$		

Minimale absorptiecoëfficiënt van toe te passen materiaal t.p.v. beschikbaar oppervlak

		Octaafband met middenfrequenties [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	4000
Harde afwerking:	alfa [-]	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	A $[m^2]$	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37
Aanwezige absorptie:	alfa [-]						
	A $[m^2]$						
Totaal aanwezig:	A $[m^2]$	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37
Eis Bouwbesluit:	A $[m^2]$		23,2	23,2	23,2	23,2	
Aanvullende absorptie benodigd:	A $[m^2]$	---	16,82	16,82	16,82	16,82	---
Beschikbaar oppervlak:	S_a $[m^2]$	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10
Minimale absorptiecoëfficiënt:	alfa [-]	---	0,45	0,45	0,45	0,45	---

Suggesties akoestisch absorberende materialen

Nummer	Materiaal omschrijving	Oppervlakte $[m^2]$	Absorptiecoëfficiënt [-]					
			Octaafband met middenfrequenties [Hz]					
			125	250	500	1000	2000	4000
1	Heradesign fine d=15 s=100 a=0	37,10	0,15	0,50	0,80	0,55	0,47	0,75
2	Fibracoustic Alpha fijn d=20 s=400	37,10	0,47	0,63	0,48	0,54	0,59	0,77
3	Rockfon Facett d=50	37,10	0,25	0,79	0,95	0,95	0,95	0,95

Aanwezig absorberend oppervlak

Materiaal omschrijving	Oppervlakte $[m^2]$	Totaal absorberend oppervlak O.R. $[m^2]$					
		Octaafband met middenfrequenties [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	4000
1 Heradesign fine d=15 s=100 a=0	37,10	11,93	24,91	36,04	26,77	23,80	34,19
2 Fibracoustic Alpha fijn d=20 s=400	37,10	23,80	29,74	24,17	26,40	28,25	34,93
3 Rockfon Facett d=50	37,10	15,64	35,67	41,61	41,61	41,61	41,61

Benodigd geluidabsorberend oppervlak (Bouwbesluit): 23,2 23,2 23,2 23,2

Berekening nagalm conform 12354-6 2004

Projectnaam: Duivendrechtseka
Projectnummer: 10284-58460
Datum: 12-12-2023
Ruimte: Verkeersruimte begane grond

CAUBERG
HUYGEN

Naam: 5.1.1.

De geluidabsorptie en nagalmtijd wordt als volgt bepaald:

$$T = \frac{1}{6} \cdot \frac{V}{A} [s]$$

$$A_{250;500;1000;2000} = \frac{1}{8} \cdot V$$

$$A = a_1 \cdot S_1 + a_2 \cdot S_2 + \dots$$

Waarin:

T is de nagalmtijd in [s]

V is het volume van de ruimte in m^3

A is de aanwezige geluidsabsorptie in m^2 o.r.

$a_1, a_2, \dots$ is de absorptiecoëfficiënten van de materialen

$S_1, S_2, \dots$ is de oppervlaktes van de constructie in m^2

Opmerking: Vanuit het Bouwbesluit wordt de eis gesteld dat de totale geluidsabsorptie uitgedrukt in m^2 o.r. niet kleiner is dan $1/8$ van de inhoud van de ruimte uitgedrukt in m^3 , voor elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz

Uitgangspunten

Ruimtevolume V :	79,08 $[m^3]$	Benodigde absorptieoppervlakte:	13,2 $[m^2]$
Eis instellingen	agalmtijd handmatig invoeren	Vereiste nagalmtijd:	1,0 [s]
Oppervlakte harde afwerking:	177,99 $[m^2]$	α_{gem} harde oppervlakken:	0,02 [-]
Oppervlakte aanwezige absorptie:	- $[m^2]$		
Beschikbaar opp. aanvullende absorptie S_a :	21,09 $[m^2]$		

Minimale absorptiecoëfficiënt van toe te passen materiaal t.p.v. beschikbaar oppervlak

		Octaafband met middenfrequenties [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	4000
Harde afwerking:	alfa [-]	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	A $[m^2]$	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56
Aanwezige absorptie:	alfa [-]						
	A $[m^2]$						
Totaal aanwezig:	A $[m^2]$	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56
Eis Bouwbesluit:	A $[m^2]$		13,2	13,2	13,2	13,2	
Aanvullende absorptie benodigd:	A $[m^2]$	---	9,62	9,62	9,62	9,62	---
Beschikbaar oppervlak:	S_a $[m^2]$	21,09	21,09	21,09	21,09	21,09	21,09
Minimale absorptiecoëfficiënt:	alfa [-]	---	0,46	0,46	0,46	0,46	---

Suggesties akoestisch absorberende materialen

		Oppervlakte [m ²]	Absorptiecoëfficiënt [-]					
Nummer	Materiaal omschrijving		Octaafband met middenfrequenties [Hz]					
			125	250	500	1000	2000	4000
1	Heradesign fine d=15 s=100 a=0	21,09	0,15	0,50	0,80	0,55	0,47	0,75
2	Fibracoustic Alpha fijn d=20 s=400	21,09	0,47	0,63	0,48	0,54	0,59	0,77
3	Rockfon Facett d=50	21,09	0,25	0,79	0,95	0,95	0,95	0,95

Aanwezig absorberend oppervlak

Materiaal omschrijving		Oppervlakte [m ²]	125	Totaal absorberend oppervlak O.R. [m ²]				
				Octaafband met middenfrequenties [Hz]				
				250	500	1000	2000	4000
1	Heradesign fine d=15 s=100 a=0	21,09	6,72	14,10	20,43	15,16	13,47	19,38
2	Fibracoustic Alpha fijn d=20 s=400	21,09	13,47	16,85	13,68	14,95	16,00	19,80
3	Rockfon Facett d=50	21,09	8,83	20,22	23,59	23,59	23,59	23,59

Benodigd geluidabsorberend oppervlak (Bouwbesluit): 13,2 13,2 13,2 13,2