

Bezoekadres:
Stationsweg 2
8011 CZ Zwolle
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
IBAN NL71RABO0112075584

**AZC Middelburg;
beoordeling bouwfysische, brandveiligheids- en akoestische aspecten**

Datum 6 mei 2026
Referentie 12134-61610-02v2

Referentie 12134-61610-02v2
 Rapporttitel AZC Middelburg;
 beoordeling bouwfysische, brandveiligheids- en akoestische aspecten

Datum 1 mei 2026

Opdrachtgever Plegt-Vos
 Lichtenauerlaan 122
 3062 ME ROTTERDAM

Contactpersoon [REDACTED]

Behandeld door [REDACTED]
 [REDACTED]
 Cauberg Huygen B.V.
 Bezoekadres
 Stationsweg 2
 8011 CZ Zwolle
 Postadres
 Hoofdweg 76
 3067 GH ROTTERDAM
 Telefoon 088-5152505

Inhoudsopgave

1	Samenvatting	6
2	Inleiding	7
2.1	Projectomschrijving	7
2.2	Toetsingskader	8
2.3	Overige uitgangspunten	8
3	Daglicht	9
3.1	Eisen	9
3.2	Uitgangspunten	9
3.3	Berekeningsresultaten	9
3.4	Conclusie	10
4	(Spui)ventilatie van de woningen	11
4.1	Eisen	11
4.2	Uitgangspunten	11
4.3	Berekeningen	11
4.4	Conclusie	12
5	Thermische kwaliteit gebouwschil	13
5.1	Eisen	13
5.2	Projectspecifieke uitgangspunten	14
5.3	Berekeningen en beoordelingen	14
5.4	Conclusie	15
6	Energieprestatie BENG - Bijna energieneutraal Gebouw	16
6.1	Eisen	16
6.2	Uitgangspunten	16
6.3	Berekeningsresultaten	17
6.4	Conclusie	18
7	Voorkomen oververhitting	19
7.1	Eisen	19
7.2	Uitgangspunten en beoordeling	19
7.3	GIW-ISSO	19
8	Milieu Prestatie Gebouwen	22
8.1	Eisen	22
8.2	Uitgangspunten	22
8.3	Resultaten	22
8.4	Conclusie	22

9	Brandveiligheid	23
9.1	Brandcompartimentering	23
9.1.1	Indeling	23
9.1.2	Weerstand tegen branddoorslag en overslag (WBDBO) en rookdoorgang (WRD)	23
9.2	Vluchten	24
9.2.1	Vluchten naar de uitgang van een subbrandcompartiment	24
9.3	Materiaalafwerking	24
9.4	Brandveiligheidsinstallaties en brandweerinzet	25
10	Risico op brandoverslag	29
10.1	Eisen	29
10.2	Berekeningsmethodiek	29
10.3	Uitgangspunten berekeningen	29
10.4	Beschouwde brandoverslagrisico's	30
10.5	Rekenresultaten	30
11	Geluidwering van de gevel	32
11.1	Uitgangspunten	32
11.2	Geluidwering van de gevel	33
12	Geluidwering intern	35
12.1	Eisen	35
12.2	Opbouw functiescheidende constructies	36
12.3	Aansluitingen aan woningscheidende constructies	36
12.4	Scheidingsconstructie binnen de woningen	39
13	Geluid van installaties	40
13.1	Eisen	40
13.2	Leidingschachten	40
13.3	Ventilatie- en verwarmingssysteem in de eigen woning	42
13.4	Installatiegeluid van buiten opgestelde installaties voor warmte- en koudeopwekking	44

Bijlage(n)

Bijlage I	Daglichttoetreding	Bijlage I-1	Daglichtberekeningen
Bijlage II	Ventilatie	Bijlage II-1	Spuiventilatie
Bijlage III	Thermische schil	Bijlage III-1	Thermische schil
		Bijlage III-2	Overzicht R _c - en U-waarden
Bijlage IV	BENG-berekening	Bijlage IV-1	Uitgangspunten BENG-berekeningen
		Bijlage IV-2	BENG-berekening
Bijlage V	MPG-berekening	Bijlage V-1a	MPG-berekening hoekwoning
		Bijlage V-1b	MPG-berekening MiVa woning
Bijlage VI	Brandveiligheid	Bijlage VI-1	Brandveiligheid
		Bijlage VI-2	Brandoverslag
Bijlage VII	Geluidwering gevel	Bijlage VII-1	Berekeningen geluidwering van de gevel
Bijlage VIII	Installatiegeluid	Bijlage VIII-1	Ventilatioorosters bk en tr

1 Samenvatting

Door Cauberg Huygen is in opdracht van Plegt-Vos het ontwerp voor het plan COA Middelburg ten behoeve van de aanvraag van de omgevingsvergunning getoetst aan eisen voor nieuwbouw uit het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). 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

Onderdeel:	Hoofdstuk	Conclusie	Opmerkingen / aandachtspunten
Toetsing aspecten Besluit bouwwerken leefomgeving:			
Daglichttoetreding	Hfst. 3	Voldoet	
Luchtverversing van woningen	Hfst. 4	Voldoet	
Thermische kwaliteit gebouwschil	Hfst. 5	Voldoet	Er is een verhoogde eis gesteld aan de Rc-waarde van de vloer.
Energieprestatie BENG	Hfst. 6	Voldoet	
Temperatuuroverschrijding	Hfst. 7	Voldoet	Aan de eisen ten aanzien van oververhitting is invulling gegeven door toepassing van voldoende actieve koeling, gecombineerd met bouwkundige maatregelen ter beperking van zontoetreding. Er is een verhoogde eis gesteld aan de oververhitting.
Milieu Prestatie Gebouwen MPG	Hfst. 8	Voldoet	Er is een verhoogde eis gesteld aan de MPG-score.
Brandveiligheid	Hfst. 9	Voldoet	Er zijn aanvullende eisen gesteld aan de brandveiligheid.
Risico op brandoverslag	Hfst. 10	Voldoet	
Geluidwering van de gevel	Hfst. 11	Voldoet	
Geluidwering intern	Hfst. 12	Voldoet	Er zijn aanvullende eisen gesteld aan akoestiek.
Installatiegeluid	Hfst. 13	Voldoet	

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

Cauberg Huygen B.V.

2 Inleiding

In opdracht van Plegt-Vos is door Cauberg Huygen het ontwerp voor het plan COA Middelburg beoordeeld op de onderstaande aspecten:

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

2.1 Projectomschrijving

Het plan betreft de ontwikkeling van 46 grondgebonden woningen in Middelburg voor het COA. Er zijn 2 verschillende woningtypes ontwikkeld. Dit zijn de 3-laags woningen (kop en tussenwoning) en 2-laags MiVa (kop)woningen. De grondgebonden woningen zijn verdeeld over 11 blokken.



Figuur 2.1: Situatietekening grondgebonden woningen

2.2 Toetsingskader

2.2.1 Wettelijk kader

De advisering en toetsing van het project is gedaan volgens de nieuwbouweisen uit het Besluit bouwwerken leefomgeving (hierna Bbl) met publicatiedatum 27 maart 2026 i.c.m. de Omgevingsregeling van 1 april 2026.

2.2.2 Aanvullende eisen

Naast de eisen uit het Bbl gelden voor dit plan aangescherpte eisen voor onder andere thermisch comfort, luchtkwaliteit, duurzaamheid en akoestisch comfort. Deze eisen volgen uit het technische Programma van Eisen van COA. De relevante aanvullende eisen zullen per hoofdstuk behandeld worden.

2.3 Overige uitgangspunten

- De uitgangspunten voor deze toetsing is het ontwerp van TOBA architecten, zoals vastgelegd in tekeningen gedateerd op 18-12-2025 met revisie 20-04-2026.
- Het project omvat diverse type grondgebonden woningen. In deze rapportage zijn enkel de maatgevende typen beoordeeld.
- Door de toepassing van koeling in combinatie met zonwerende beglazing in de woningen is er niet separaat getoetst aan de Bbl-eisen voor oververhitting. Hier wordt automatisch aan voldaan.
- 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

Voor nieuwbouw stelt paragraaf 4.3.10 van het Bbl eisen aan de minimale daglichttoetreding voor verblijfsruimten en verblijfsgebieden. In onderstaande tabel zijn de voor dit plan relevante eisen volgens artikel 4.147 weergegeven.

Tabel 3.1: Eisen minimale daglichttoetreding vanuit het Bbl

Gebruiksfunctie	Eis verblijfsgebied [%] ¹	Eis verblijfsruimte [m ²] ²
Woonfunctie	10	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 volgens Bbl artikel 4.163 en 4.164:

- ten minste 55 % van de gebruiksoppervlakte van een woning verblijfsgebied moet zijn;
- een woning minimaal 18,0 m² vloeroppervlakte aan niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied moet hebben;
- een verblijfsruimte van een woonfunctie is minimaal 1,80 m breed en 2,60 m hoog;
- in één verblijfsgebied een verblijfsruimte aanwezig is van 11 m² met een minimale breedte van 3 m.

3.2 Uitgangspunten

- De berekeningen zijn uitgevoerd volgens NEN 2057.
- Het equivalent daglichtoppervlakte is bepaald door het aanwezige glasoppervlak te corrigeren voor aanwezige belemmeringen, zoals tegenover gelegen gebouwen en overstekken. Hierbij is alleen het glasoppervlak meegeteld dat zich boven 0,6 m van het vloerniveau van de ruimte bevindt.
- Elke woning ligt op een eigen (daglicht)perceel en kan geen belemmering vormen voor elkaars daglichttoetreding. Belemmeringen buiten het perceel worden niet meegenomen bij de beoordeling van de daglichttoetreding.

3.3 Berekeningsresultaten

In bijlage I-1 zijn de daglichtberekeningen opgenomen met daarbij de volgende informatie:

- Welke woningen zijn berekend en voor welke woningen zijn deze berekende woningen maatgevend. 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: in de kolom 'beoordeling' is aangegeven of de woning voldoet ("voldoet"), de woning voldoet met een rekenkundige reductie van verblijfsgebied middels de krijstreepmethode ("reductie VG") of dat de woning niet voldoet ("voldoet niet").
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 in bijlage I-1 blijkt, dat in alle woningen aan de gestelde daglichteisen uit het Bbl wordt voldaan.

Uit de berekeningen blijkt tevens dat er bij de standaard woningen rekenkundige reducties van verblijfsgebieden ('krijtstreepmethode') nodig zijn om aan de daglichteisen te voldoen. Uit de berekeningen blijkt ook dat daarmee nog steeds minimaal 55 % van het GBO als verblijfsgebied kan worden aangewezen en de verblijfsgebieden en -ruimten aan de minimum afmetingseisen voldoen.

4 (Spui)ventilatie van de woningen

4.1 Eisen

Voor nieuwbouw geeft paragraaf 4.3.6 van het Bbl eisen voor de minimale ventilatie van woonfuncties. Paragraaf 4.3.7 van het Bbl geeft de eisen voor de voorzieningen en de capaciteit voor spuiventilatie van woonfuncties. In onderstaande tabel zijn de voor dit plan relevante eisen samengevat.

Tabel 4.1: Eisen basisventilatie en spuiventilatie vanuit het Bbl

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

Toelichting afkortingen:

VG is een verblijfsgebied

VR is een verblijfsruimte.

4.2 Uitgangspunten

De ventilatieberekeningen voor de maatgevende woningen (spuiventilatie) zijn uitgevoerd volgens NEN 1087.

4.3 Berekeningen

4.3.1 Woningen

Basisventilatie

De woningen zullen worden voorzien van gebalanceerde ventilatie met mechanische toevoer en mechanische afvoer.

Aanvullend heeft COA hogere eisen gesteld aan de ventilatie-eisen. Deze eisen liggen hoger dan de Bbl eisen en worden door installateur nader uitgewerkt.

Spuiventilatie

In bijlage II-1 zijn de berekeningen opgenomen van de benodigde en gerealiseerde spuiventilatiestromen voor de verschillende woningtypen. In de berekeningen is ervan uitgegaan dat de te openen ramen maximaal te openen zijn (90°) en niet slechts onder een bepaalde hoek.

Uit de berekeningen blijkt dat alle woningen met de op de tekeningen aangegeven te openen ramen, aan de spuiventilatie eisen voldoen.

4.3.2 Thermisch comfort en regelbaarheid ventilatievoorziening

De installateur zal in een later stadium het gekozen ventilatiesysteem nader uitwerken en zorgen dat het systeem aan de eisen voor de regelbaarheid voldoet. Door een juiste selectie van de toe- en afvoerroosters zal in de leefzone worden voldaan aan een kleinere luchtstroomsnelheid dan 0,2 m/s.

4.4 Conclusie

Met de in dit hoofdstuk beschreven voorzieningen, voldoen alle woningen aan de Bbl-eisen voor ventilatie.

5 Thermische kwaliteit gebouwschil

5.1 Eisen

Rc- en U-waarden

Artikel 4.152 en Artikel 4.153 van het Bbl stellen 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 vanuit het Bbl

Ruimte binnen de thermische schil	Grenzend aan	Minimale, gemiddelde warmteweerstand R_c [m^2K/W] ¹	Maximale, gemiddelde warmtedoorgangs-coëfficiënt U [W/m^2K] ²
VG/TR/BR, woonfunctie	Buitenlucht (verticaal)	$\geq 4,7$	$\leq 1,65$
VG/TR/BR, woonfunctie	Buitenlucht (horizontaal/schuin)	$\geq 6,3$	$\leq 1,65$
VG/TR/BR, woonfunctie	Kruipruimte	$\geq 3,7$	$\leq 1,65$
VG/TR/BR, woonfunctie	Grond of water	$\geq 3,7$	$\leq 1,65$
VG/TR/BR, woonfunctie	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 U-waarde van afzonderlijke ramen, deuren en kozijnen ten hoogste 2,2 W/m^2K mag zijn. Deze mogelijkheid voor het middelen geldt niet voor aan ramen, deuren of kozijnen gelijk te stellen constructieonderdelen.

³ Het Bbl stelt dat gemiddeld per type constructieonderdeel aan de R_c -waarden moet worden voldaan, mits elk afzonderlijk constructieonderdeel voldoet aan $R_c \geq 2,6 m^2K/W$.

Toelichting afkortingen:

- VG is een verblijfsgebied.
- TR is een toiletruimte.
- BR is een badruimte.

Voorkomen van koudebruggen

Verder geeft artikel 4.119 van het Bbl aan dat constructies zodanig geïsoleerd worden, dat oppervlaktecondensatie en daarmee de vorming van schimmels en een gunstig milieu voor huisstofmijten wordt voorkomen. Er wordt voldoende geïsoleerd als de factor van de temperatuur minimaal 0,65 bedraagt. Deze f-waarde kan worden uitgedrukt in een minimale binnenoppervlaktetemperatuur. Uitgaande van de genormeerde binnentemperatuur van 18 °C en buitentemperatuur van 0 °C moet bij een f-waarde $\geq 0,65$ de binnen oppervlaktetemperatuur minimaal 11,7 °C zijn. Het glas en de kozijnen blijven hierbij volgens het Bbl buiten beschouwing.

Luchtdichtheid

In artikel 4.154 wordt bepaald dat de luchtstroom van het totaal aan verblijfsgebieden, toilet en badruimten van een gebruiksfunctie volgens de NEN 2686 niet groter is dan 0,2 m^3/s (per 500 m^3 gebouwinhoud).

5.2 Projects specifieke uitgangspunten

De eisen uit Tabel 5.1 zijn de minimale eisen uit het Bbl. In bijlage IV-1 'Uitgangspunten BENG-berekeningen' zijn de uiteindelijk in het project toegepaste R_c - en U-waardes weergegeven.

In verband met de verdere beperking van het energieverbruik wordt er in de BENG-berekening ook een limiet gesteld aan het luchtverlies dat via de gevel mag ontsnappen of binnendringen bij een gestelde druk. Deze voorwaarde vanuit de BENG-berekening is maatgevend t.o.v. de basiseis uit het Bbl.

In bijlage III-1 is op tekeningen de positie van de thermische schil weergegeven, met waar nodig ook de R_c - en U-waarde vermeld voor een verdere verduidelijking. Vanuit de BENG is een verhoogde R_c -eis voor de vloer van toepassing.

5.3 Berekeningen en beoordelingen

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

5.3.1 Uitwendige scheidingsconstructies

Met de in bijlage IV-1 en bijlage III-1 opgegeven R_c - en U-waardes wordt voldaan aan de genoemde eisen uit het Bbl.

In bijlage III-2 is een overzicht opgenomen van de mogelijke, toe te passen constructies van deze 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.

5.3.2 Gemiddelde R_c -waarde uitwendige scheidingsconstructies

Voor de gevel geldt dat de scheidingsconstructie gemiddeld voldoet aan een warmteweerstand van $R_c \geq 4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$, met de toepassing van in de onderstaande tabel genoemde R_c -waarde voor de gevels.

Tabel 5.2: Te realiseren warmteweerstand ter plaatse van uitwendige scheidingsconstructies

Uitwendige scheidingsconstructies:	Te realiseren warmteweerstand ter plaatse van uitwendige scheidingsconstructie R_c [$\text{m}^2\text{K/W}$]
Basisgevels HSB	$\geq 4,8$
Gevels dakkapel	$\geq 3,9$

5.3.3 Koudebruggen

Ter plaatse van constructieonderdelen die doorlopen van binnen naar buiten wordt (koudebrug)isolatie aangebracht om te voldoen aan de factor van temperatuur, ofwel om koudebruggen te voorkomen.

5.3.4 Luchtdichtheid gebouwschil

De SBRCURnet-publicatie Luchtdicht bouwen (2013) geeft een overzicht van maatregelen die nodig zijn om te borgen dat de gebouwschil voldoende luchtdicht is. De maatregelen zijn afhankelijk van de $q_{v;10}$ -waarde die moet worden gehaald. De publicatie hanteert daarbij een indeling in drie luchtdichtheidsklassen. In Tabel 5.3 is de relatie tussen de luchtdichtheidsklasse en de bijbehorende bandbreedte van de $q_{v;10}$ -waarde uit de publicatie weergegeven.

Tabel 5.3: Luchtdichtheidsklasse SBR-publicatie luchtdichtbouwen, versie 2013

Luchtdichtheidsklasse	Kwaliteit	$Q_{v10} \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2$
Luchtdichtheidsklasse 1	Basis	$> 0,80, \leq 1,0$
Luchtdichtheidsklasse 1 - 2	Basis/Goed	$> 0,60, \leq 0,80$
Luchtdichtheidsklasse 2	Goed	$> 0,30, \leq 0,60$
Luchtdichtheidsklasse 2 - 3	Goed/Uitstekend	$> 0,15, \leq 0,30$
Luchtdichtheidsklasse 3	Uitstekend	$\leq 0,15$

In de BENG-berekening wordt een luchtdichtheid van $q_{v10} = 0,4 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2$ aangehouden. Dat betekent luchtdichtheidsklasse 2.

Om voldoende zekerheid te bieden dat deze goede luchtdichtheid gerealiseerd wordt, dient extra aandacht voor naad- en kierdichting aanwezig te zijn. Hiervoor gelden conform de SBRCURnet-publicatie onderstaande aanbevelingen voor luchtdichtheidsklasse 2:

- goed knevelende twee- en driepuntsluitingen;
- manchetten (of pasta-achtige dichtingen) ter plaatse van de dak- en geveldoorvoeren;
- nastelbaar hang- en sluitwerk;
- luchtdichtingen waar mogelijk prefabriceren;
- op de bouwplaats dient aandacht besteed te worden aan het geven van specifieke instructies aan de bouwplaatsmedewerkers welke de afdichtingen aanbrengen, kwaliteitscontroles op de bouwplaats en gerichte controles (opblaasproef) kort voor de oplevering van de woningen.

De Q_{v10} van een woning is een verhoudingsgetal teruggerekend naar het vloeroppervlak. Gebouwen met een lage vormfactor ($A_{g, \text{tot}}/A_{\text{is}}$) zullen sneller voldoen aan een goede Q_{v10} -waarde. De bovenstaande maatregelen kunnen daarop worden afgestemd. Voor extra aanbevelingen voor het verkrijgen van een goede luchtdichtheid verwijzen wij naar de SBR-publicatie.

De in de BENG-berekening aangehouden luchtdichtheid is niet een forfaitaire luchtdichtheid. Voor de oplevering van het gebouw zal er voor de representatieve woningen een luchtdichtheidsmetingen uitgevoerd moeten worden, ter onderbouwing van de bij het RVO geregistreerde energielabel.

5.4 Conclusie

Met de in dit hoofdstuk beschreven thermische kwaliteit van de gebouwschil wordt aan de gestelde eisen uit het Bbl voldaan.

Opgemerkt wordt dat ook met andere dan de hier beschreven opbouw, producten of materialen de vereiste R_c - en U-waardes of luchtdichtheid gehaald kunnen worden. Dit dient dan (door de fabrikant of aannemer) middels een certificaat of berekening aangetoond te worden.

6 Energieprestatie BENG - Bijna energieneutraal Gebouw

6.1 Eisen

Paragraaf 4.4.1 van het Bbl geeft eisen voor de energieprestatie van gebouwen. Een gebruiksfunctie heeft, bepaald volgens de actuele NTA 8800, de in Tabel 6.1 aangegeven maximumwaarden voor energiebehoefte (BENG 1) en primair fossiel energiegebruik (BENG 2) en minimumwaarde voor het aandeel hernieuwbare energie (BENG 3).

Tabel 6.1: BENG-eisen uit het Bbl

Gebruiksfunctie	BENG-eisen		
	BENG-1 [kWh/m ² ·jr]	BENG-2 [kWh/m ² ·jr]	BENG-3 [%]
andere woonfunctie ¹	Indien $A_{is}/A_g \leq 1,5$ BENG-1 ≤ 55	≤ 30	≥ 50
	Indien $1,5 < A_{is}/A_g \leq 3,0$ BENG-1 $\leq 55 + 30 \cdot (A_{is}/A_g - 1,5)$		
	Indien $A_{is}/A_g > 3,0$ BENG-1 $\leq 100 + 50 \cdot (A_{is}/A_g - 3,0)$		

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 3.3.8.0.

6.2.1 Schematisering

Het gebouw omvat meerdere gebruiksfuncties. Volgens de actuele NTA 8800 is per gebruiksfunctie een berekening opgesteld. Voor dit project is daarom elke woning een losse berekening.

6.2.2 Bouwkundige uitgangspunten

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

Positie thermische schil

De woningen zijn binnen de thermische schil gelegen. In bijlage III-1 zijn tekeningen opgenomen waarop de positie, de isolatiewaardes en de zonwerende eigenschappen van de thermische schil zijn weergegeven.

Isolatiewaardes

In hoofdstuk 5 is nader toegelicht op welke wijze de isolatiewaardes gerealiseerd kunnen worden.

Luchtdichtheid

In hoofdstuk 5 is nader toegelicht op welke wijze de gehanteerde qv;10-waarde gerealiseerd kan worden.

6.2.3 Installatietechnische uitgangspunten

Uitgangspunt voor dit project is een installatieconcept waarbij met luchtwaterwarmtepomp ten behoeve van verwarming, tapwater en koeling. Er wordt een balansventilatie toegepast. Daarnaast worden PV-panelen geplaatst op de daken van het gebouw. 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: woonfuncties

	BENG 1 [kWh/m ² .jr]	BENG 2 [kWh/m ² .jr]	BENG 3 [%]	Benodigde PV-panelen	Beoordeling
Hoekwoningen en MiVa-woningen					
Eisen	≤ 75,58*	≤ 30	≥ 50		
Woning A1	72	19	79	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Woning A5	72	19	78	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Woning B1	73	19	78	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Woning B5	71	18	79	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Woning C1	73	17	80	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Woning C4	72	17	80	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Woning D1	73	17	80	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Woning D4	70	17	80	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Woning E1	72	16	81	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Woning E5	71	21	76	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Woning F1	71	21	75	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Woning F5	71	16	81	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Woning G1	72	21	76	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Woning H1	73	16	81	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Woning H3	71	21	76	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Woning I1	73	19	78	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Woning J3	72	16	81	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Woning K1	72	19	79	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Eisen	≤ 82,89*	≤ 30	≥ 50		
Woning G4	76	23	75	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet

		BENG 1 [kWh/m ² .jr]	BENG 2 [kWh/m ² .jr]	BENG 3 [%]	Benodigde PV-panelen	Beoordeling
	Woning I4	76	21	78	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning J1	77	23	75	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning K4	78	21	78	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
Tussenwoningen						
	Eisen	≤ 60	≤ 30	≥ 50		
	Woning A2, A3	59	16	78	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning A4	59	16	78	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning B2, B3	59	16	78	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning B4	59	16	78	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning C2	59	17	76	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning C3	59	14	80	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning D2	59	14	80	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning D3	58	17	75	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning E2	58	18	74	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning E3, E4	59	13	81	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning F2	59	13	81	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning F3, F4	58	18	74	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning G2	59	13	81	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning H2	58	18	74	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning I2	59	16	78	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning K2	59	16	78	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Eisen	≤ 65,40*	≤ 30	≥ 50		
	Woning G3	63	19	75	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning I3	63	17	78	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning J2	62	19	74	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet
	Woning K3	64	17	78	(2 st. à 435 Wp/paneel)	Voldoet

*De BENG-1 eis voor de woningen is opgerekt door de vormfactor van de ruimte.

6.4 Conclusie

Uit Tabel 6.2 blijkt dat met de uitgangspunten zoals opgenomen in de BENG-berekening aan de gestelde eisen wordt voldaan.

7 Voorkomen oververhitting

7.1 Eisen

In artikel 4.149b van de Bbl worden zijn eisen opgenomen ter voorkoming van oververhitting van woningen. In onderstaande tabel zijn de eisen weergegeven.

Tabel 7.1: Eisen aan oververhitting

	Eis TO-juli [-]	Of	Totaal aantal gewogen overschrijdingsuren [uur/jaar]
Woonfunctie	$\leq 1,20$		≤ 450

In artikel 4.149b wordt aangegeven dat de waarde voor oververhitting bepaald dient te worden conform paragraaf 5.7 van de NTA8800.

- In de NTA 8800 is vervolgens aangegeven dat deze toetsing enkel uitgevoerd hoeft te worden wanneer er geen koeling aanwezig is of wanneer het koelsysteem onvoldoende koelcapaciteit heeft.
- Wanneer er wel aantoonbaar voldoende actieve koeling aanwezig is, hoeft geen nadere beoordeling van de oververhitting of toetsing aan de eisen uit tabel 7.1 meer uitgevoerd te worden.

Volgens de NTA 8800 en ISSO 82.1 is voldoende actieve koeling aanwezig wanneer:

- er een koelsysteem aanwezig is zoals omschreven in paragraaf 5.7.1 van de NTA 8800; en
- er voldoende beperking tegen zontoetreding aanwezig is, door:
 - o óf toepassing van relatief weinig ramen¹;
 - o óf voldoende beperking tegen zontoetreding toegepast wordt (zonwering, zonwerend glas)¹ ;
 - o óf er is middels een berekening aannemelijk gemaakt, dat er voldoende koelcapaciteit zal worden gerealiseerd. Onder andere met een Gewogen Temperatuur Overschrijding berekening (hierna GTO-berekening) kan aangetoond worden dat er voldoende koelcapaciteit gerealiseerd wordt. In dat geval dient voor iedere verblijfsruimte het aantal overschrijdingsuren niet groter te zijn dan 450 uur.

7.2 Uitgangspunten en beoordeling

De BENG-berekeningen zijn op 'woningniveau' opgesteld, voor elke representatieve woning is naast een voorlopig energielabel vanuit de EP-software (Uniec3) ook een TOjuli bepaald.

Uit de BENG-berekening volgt dat alle woningen voldoen aan het risico op oververhitting door de toepassing van zonwerende beglazing (ggl 0,28) in combinatie met koeling.

Op basis van de uitgevoerde beoordelingen en berekeningen is aangetoond dat het risico op oververhitting voldoende beperkt wordt en aan de geldende eisen uit Bbl en NTA8800 wordt voldaan.

7.3 GIW-ISSO

In het technische Programma van Eisen (PvE) van het COA zijn aanvullende eisen opgenomen met betrekking tot het wooncomfort, waaronder een maximum van 300 PMV-uren boven 0,5. Deze eisen zijn vastgesteld op basis van het specifieke gebruiksprofiel van het COA.

¹Nadere toelichting gegeven in NTA 8800 / ISSO 82.1, toetsing aan deze criteria vindt plaats via de EP-software.

7.3.1 Berekeningsmethodiek

Voor de bepaling van de oververhitting wordt verwezen naar de GIW/ISSO 2007. Vanuit het PvE van het COA worden aangepaste uitgangspunten gesteld:

- maximaal 300 GIW-uren ($PMV > +0,5$);
- klimaatjaar TO1 conform NEN5060:2018;
- rekentijd: Slaapkamers 23:00-15:00, overige 07:00-23:00;
- bedrijfstijd: 24 uur;
- spuiventilatie op inbraak werend uitgevoerde ramen.

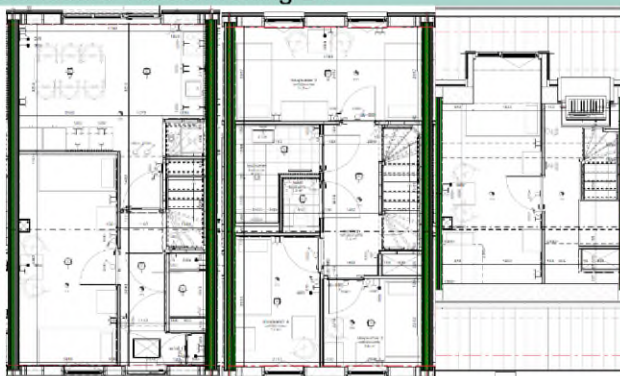
De berekening ter bepaling van de oververhitting zijn uitgevoerd met het computerprogramma Vabi Elements - Gebouwsimulatie (versie 3.12.2.94).

7.3.2 Maatgevende woning

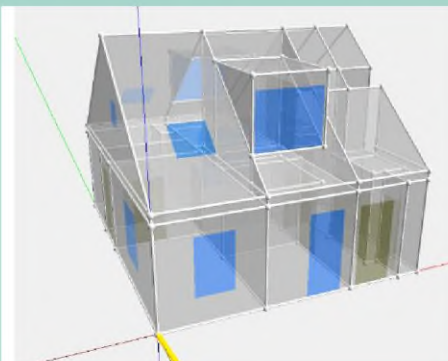
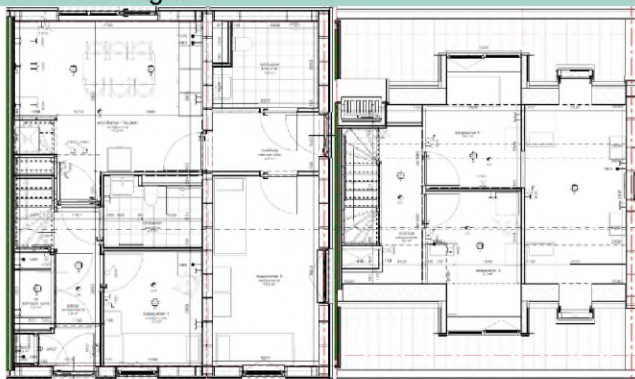
Om aan te tonen dat de gestelde eis van het COA wordt behaald zijn er GIW/ISSO-berekeningen opgesteld van de representatieve woningen volgens de TOjuli scores.

- Standaard tussenwoning D3
- MIVA woning J1

Standaard Tussenwoning D3



MIVA woning J1



7.3.3 Uitgangspunten GTO-berekeningen

Voor de bouwkundige uitgangspunten wordt verwezen naar hoofdstuk 5 'Thermische isolatie' en voor de installatietechnische uitgangspunten wordt verwezen naar hoofdstuk 6 'Energieprestatie'. In de berekeningen is uitgegaan van een vloerkoelingsvermogen van 10 W/m².

7.3.4 Rekenresultaten

Op basis van bovenstaande uitgangspunten worden de onderstaande resultaten behaald.

Tabel 7.2: Resultaten aantal gewogen overschrijdingsuren

Woning	Verblijfsruimte	Totaal aantal PMV-uren > +0,5 [uur/jaar]	Beoordeling
			<i>Eis ≤ 300</i> <i>[GIW-uren/jaar]</i>
Standaard woning D3	Woonkamer	302	<i>Voldoet niet</i>
	Slaapkamer 1	0	Voldoet
	Slaapkamer 2	0	Voldoet
	Slaapkamer 3	0	Voldoet
	Slaapkamer 4	0	Voldoet
	Slaapkamer 5	0	Voldoet
MIVA woning J1	Woonkamer	277	Voldoet
	Slaapkamer 2 (MiVa)	0	Voldoet
	Slaapkamer 1	0	Voldoet
	Slaapkamer 3	0	Voldoet
	Slaapkamer 4+5	0	Voldoet

7.3.5 Conclusie GIW-berekeningen

Uit tabel 7.2 blijkt dat de MiVa-woningen met de uitgangspunten uit hoofdstuk 5 en 6 voldoen aan de grenswaarde gesteld door het COA. Voor de standaardwoningen wordt er niet voldaan aan de grenswaarde gesteld door het COA.

De overschrijdingen van de standaardwoningen vinden plaats bij de blok D vanwege de ligging van de woonkamer op de Zuidoost oriëntatie. De standaard woningen van de overige blokken zullen wel voldoen.

In deze berekening is uitgegaan van de basisstand van de WTW-installatie. Wanneer de WTW-installatie op de hoge stand wordt ingesteld, zal de lucht sneller en in grotere hoeveelheden worden ververs, waardoor naar verwachting wel aan de gestelde grenswaarde zal worden voldaan.

Daarnaast is de geconstateerde overschrijding minimaal en treedt deze op in de woonkamer, een ruimte waar bewoners naar verwachting relatief minder langdurig aanwezig zijn.

8 Milieu Prestatie Gebouwen

8.1 Eisen

Paragraaf 4.4.2 van het Bbl geeft voor woonfuncties eisen om de milieubelasting te beperken van de in het bouwwerk toe te passen materialen. Daarvoor moet van de samenstelling van de constructieonderdelen van het gebouw 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). Deze schaduwprijs mag niet hoger zijn dan € 0,80 per m² BVO per jaar.

Vanuit het technisch PvE van COA is een aanvullende aangescherpte eis van maximaal € 0,50 per m² BVO per jaar gesteld.

8.2 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, e.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 25-01-2026. 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 aannemer zijn de toegepaste hoeveelheden bouwmaterialen in de software ingevoerd.

8.3 Resultaten

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

Tabel 8.1: Berekeningsresultaten MPG

Berekend bouwdeel	Eis schaduwprijs Bbl [euro · m ² BVO per jaar]	Eis schaduwprijs COA [euro · m ² BVO per jaar]	Berekende schaduwprijs [euro · m ² BVO per jaar]	Conclusie
Standaard hoekwoning	€ 0,80	€ 0,50	€ 0,465	Voldoet
MiVa-woning	€ 0,80	€ 0,50	€ 0,498	Voldoet

8.4 Conclusie

Uit tabel 8.1 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).

9 Brandveiligheid

In dit hoofdstuk worden alle voorschriften uit het Bbl behandeld die betrekking hebben op brandcompartimentering, vluchten, sterkte bij brand, materiaalafwerking en brandveiligheidsinstallaties en brandweerinzet.

9.1 Brandcompartimentering

9.1.1 Indeling

Ter beperking van de uitbreiding van brand dient het gebouw conform paragraaf 4.2.8 van het Bbl te worden opgedeeld in brandcompartimenten. Paragraaf 4.2.9 van het Bbl stelt dat voor verdere beperking van uitbreiding van brand en rook in (sub)brandcompartimenten nader moeten worden opgedeeld in (beschermde) subbrandcompartimenten.

Beoordeling plan

Op basis van de prestatie-eisen uit bovengenoemde afdelingen is er een indeling gemaakt in brandcompartimenten. Hierbij is elke woonfunctie een afzonderlijk (beschermde) (sub)brandcompartiment.

Met de brandcompartimentsindeling, zoals hierboven benoemd, wordt voldaan aan de eisen uit het Bbl.

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

Paragraaf 4.2.8, 4.2.9 en 4.2.11 van het Bbl stelt eisen aan de weerstand tegen branddoor- en overslag (WBDBO) en rookdoorgang (WRD) van scheidingsconstructies tussen (sub)brandcompartimenten, beschermde subbrandcompartimenten en vluchtroutes gelegen buiten een subbrandcompartiment.

Beoordeling plan

Op basis van de brandcompartimentsindeling en de bijbehorende prestaties dienen brandscheidingen aanwezig te zijn, met een volgens NEN 6068 bepaalde weerstand tegen branddoorslag (WBD). Voor de woningen betekent dit een 60 minuten WBD tussen woningen onderling bij woningscheidende wanden.

In aanvulling op de prestatie-eisen van de weerstand tegen branddoorslag (WBD) dienen brandscheidingen en de in het project toegepaste rookscheidingen te voldoen aan de weerstand tegen rookdoorgang (WRD). Voor de woningen betekent dit een weerstand tegen rookdoorgang van R200 WRD tussen woningen onderling bij de woningscheidende wanden.

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

- 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.
- Bij de verdere (bestek)uitwerking en/of prijsvormingen dient rekening gehouden te worden met de juiste NEN 6069 classificaties. In de hieronder volgende tabel wordt een overzicht gegeven van de meest voorkomende situaties en de bijhorende classificering conform NEN 6069.

Tabel 9.1: 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

- De vereiste brand- en rookwerendheden van constructieonderdelen moet worden onderbouwd met classificatierapporten gebaseerd op de geldende NEN 6069 en NEN 6075. Voor de aanvraag omgevingsvergunning zijn deze geen noodzakelijke indieningsvereiste, maar deze dienen wel voorafgaande aan de uitvoering ter controle aangeboden kunnen worden.

9.2 Vluchten

In deze paragraaf worden alle voorschriften behandeld uit paragraaf 4.2.10 en 4.2.11 van het Bbl met betrekking tot het veilig vluchten bij brand.

9.2.1 Vluchten naar de uitgang van een subbrandcompartiment

In paragraaf 4.2.10, artikel 4.65, 4.66 en 4.67, worden eisen gesteld aan de vluchtroute binnen het (sub)brandcompartiment. Het gaat hierbij om de maximale loopafstand tot een uitgang van het subbrandcompartiment.

Beoordeling plan:

- Vanuit de woningen met drie bouwlagen kan binnen 30 meter (gecorrigeerde loopafstand) een uitgang (de voordeur) bereikt worden. Vanuit de voordeur wordt direct aan aansluitende terrein bereikt. Hiermee wordt voldaan ten aanzien van veilig vluchten.

9.3 Materiaalafwerking

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

Beperken van de ontwikkeling van brand en rook

Paragraaf 4.2.7 van het Bbl stelt eisen aan binnen- en buitenoppervlakken van constructieonderdelen 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 9.2.

Tabel 9.2: Eisen ter beperking van ontwikkeling van brand:

Constructies ¹		Brandklasse ²	Rookklasse ²
Beloopbare vlakken, grenzend aan:			
Vloer, trap, hellingbaan	Overig	D _{fl}	s1 _{fl}
Overige constructies, grenzend aan:			
Binnenoppervlak	Overig	D	s2 ^d
Buitenoppervlak	Gevels < 2,5 m t.o.v. meetniveau (indien vloer VG boven 5 m aanwezig)	D	geen eis
	Gevels: 2,5 – 13 m t.o.v. meetniveau	D	geen eis
	Deuren, ramen, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen	D	geen eis
Elektrische leiding, grenzend aan¹			
Binnenlucht	Overige ruimten	D _{ca}	s2 _(ca)
Buitenlucht	Overige ruimten	D _{ca}	geen eis
Pijpisolatie, grenzend aan¹			
Binnenlucht	Overige ruimten	D _L	s2 _(L)
Buitenlucht	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 (en -6 voor een elektrische leiding).			

Toetsing:

Het gebouw dient te voldoen aan de eisen uit tabel 9.3. 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.

9.4 Brandveiligheidsinstallaties en brandweerinzet

In deze paragraaf worden de (brandveiligheids)installaties en/of -voorzieningen behandeld die volgens het Bbl zijn voorgeschreven in afdeling 4.7.

Rookmelders

Er dient volgens artikel 4.211 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.

Vanuit het COA gelden aangescherpte eisen met betrekking tot veilig vluchten. Alle woningen moeten per verdieping/ bouwlaag voorzien zijn van ten minste één rookmelder. Dit is in bijlage VI-1 aangegeven.

Voor de verdere gedetailleerde uitwerking en projectering van de rookmelder(s) door de installateur geldt dat moet worden voldaan aan NEN 2555. Op basis van de voorwaarden uit NEN 2555 kunnen nog extra rookmelders nodig zijn.

Brandmeldinstallatie

Vanuit het COA gelden aangescherpte eisen met betrekking tot veilig vluchten. De woningen dienen te worden voorzien van volledige bewaking volgens NEN 2535. De ontruiming wordt door middel van een geïntegreerd slow-whoop verzorgd. De installatie wordt gecertificeerd en aangesloten op de bestaande brandmeldinstallatie op het terrein of complex. Aan de buitenzijde van de woning is zichtbaar met een signaal lamp daar brand is gedetecteerd.

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 9.3: Randvoorwaarden bereikbaarheid en bluswatervoorzieningen

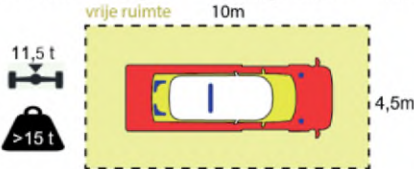
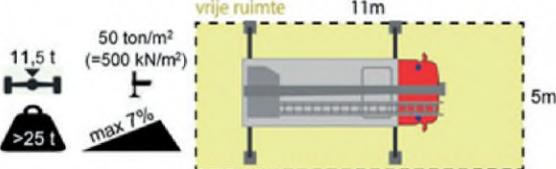
Verbindingsweg en opstelplaats	Tussen de openbare weg en een toegang van het gebouw is een verbindingsweg geschikt voor brandweer en andere hulpdiensten nodig en een opstelplaats voor brandweervoertuigen, behalve wanneer (artikel 22.14 en 22.15 omgevingsplan**): • het gebruiksoppervlak < 1.000 m² én de vuurbelasting <500 MJ/m² is; • het gebruiksoppervlak < 50 m² is. • het een lichte industriefunctie is voor bedrijfsmatig telen, kweken of opslaan van gewassen met een permanente vuurbelasting <150 MJ/m²; • de toegang op maximaal 10 m van de openbare weg ligt (geldt alleen voor verbindingsweg), of • de aard, ligging of het gebruik van het bouwwerk geen verbindingsweg of opstelplaats vereist.
Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten	• Randvoorwaarden voor de verbindingsweg (artikel 22.14 omgevingsplan**): ○ Breedte 4,5 m; ○ Verharding over breedte van 3,25 m, bestand tegen voertuigen van 14.600 kg; ○ 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).
Opstelplaats voor brandweervoertuigen	• De afstand tussen een opstelplaats en een (brandweer)ingang is maximaal 40 m (artikel 22.15 omgevingsplan)**, maar praktisch ook afhankelijk van inzetdiepte (zie Handreiking*):

	o Eengezinswoningen: maximaal 40 m, uitgaande van maximale inzetdiepte van circa 20 m binnen de woning en 60 m slanglengte. <40m  - 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).
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

**) Randvoorwaarden voor de bereikbaarheid, opstelplaatsen en benodigde bluswatervoorzieningen staan niet meer in het Bbl, maar zijn in het bruidschatdeel van het omgevingsplan opgenomen. Artikel 22.4 van het omgevingsplan biedt de mogelijkheid voor een maatwerkvoorschrift waarmee afgeweken kan worden van die voorschriften. Ook kan de gemeente het bruidschatdeel van het omgevingsplan al hebben aangepast, waardoor andere gebiedspecifieke voorschriften gelden.

Tabel 9.4: Randvoorwaarden opstelplaatsen uit de Handreiking**

Opstelplaats*	- 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.  - Opgestelde voertuig mag niet binnen 30 m gevaar/schade oplopen door gevolgen van brand/ ongeval.
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

**) De gemeente kan voorwaarden vastleggen in het Omgevingsplan. Als leidraad, als de gemeente voorwaarden in het omgevingsplan heeft opgenomen of als er geen maatwerkvoorschrift is afgesproken o.b.v. artikel 22.4 van het omgevingsplan, zijn gangbare voorwaarden uit de Handreiking in deze tabel opgenomen.

Beoordeling project

Doordat alle woningen direct aan de weg zijn gelegen is er geen verbindingsweg nodig. De brandweerwagen kan direct voor de brandweeringangen (de voordeuren van de woningen) opgesteld worden. Het uitgangspunt is hierdoor dat de afstand van de opstelplaats van de brandweerwagen tot aan een brandweeringang maximaal 40 m bedraagt. Door **Buro** Lubbers landschapsarchitectuur & stedenbouw is een aanvalsplan opgesteld. Hier zijn de bovengenoemde punten in verwerkt.

10 Risico op brandoverslag

Het plan is 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 Bbl.

10.1 Eisen

In aanvulling op de eisen op de weerstand tegen branddoorslag (WBD) zijn de eisen uit paragraaf 4.2.8, 4.2.9 en 4.2.10 van het Bbl ook van toepassing op de trajecten via buitenlucht (weerstand tegen brandoverslag (WBO)).

Op basis van de brandcompartimentsindeling (zie hoofdstuk 9) en bijhorende inwendige brandscheidingen moet volgens het Bbl ook een afdoende weerstand tegen brandoverslag aanwezig zijn. De vereiste weerstand tegen brandoverslag wordt gehaald indien de maximale waarde van de totale warmtestralingsflux ter plaatse van de ontvangpunten niet groter is dan $15,0 \text{ kW/m}^2$.

10.2 Berekeningsmethodiek

Voor de bepaling van de weerstand tegen brandoverslag (WBO) wordt in het Bbl 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 V8.04a (2025).

Op basis van opmerking 2 uit NEN 6068 kan in specifieke gevallen worden afgeweken van de eis aan brandklasse B van de buitenzijde van de gevel, mits aantoonbaar wordt gemaakt dat de kans op en de gevolgen van branduitbreiding over de gevel voldoende zijn beperkt. In dit project is het risico op brandoverslag onderbouwd met een rekenkundige beoordeling van de warmtestralingsflux, uitgevoerd conform NEN 6068 met toepassing van de rekenmethodiek uit NEN 6060. Hiermee wordt aangetoond dat wordt voldaan aan het veiligheidsdoel van het Bbl, te weten het voorkomen van brandoverslag naar een ander brandcompartiment.

Indien een gevelafwerking niet voldoet aan brandklasse B, kan deze bij brand bijdragen aan de warmtestralingsflux richting een tegenoverliggend gebouw. Deze bijdrage is bepaald overeenkomstig hoofdstuk 8 van NEN 6060.

Uitgangspunten hierbij zijn:

- een afstralende gevelbrand;
- een maatgevende bronstraling van 45 kW/m^2 ;
- een gevel met de volledige breedte en een halve hoogte van de maatgevende gevel;
- geen uitslaande vlammen vanuit de gevelafwerking (deze worden separaat beschouwd via NEN 6068).

10.3 Uitgangspunten berekeningen

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 gevelopeningen van het gebouw zijn niet brandwerend beschouwd, tenzij dat hierna specifiek wordt benoemd.

De in de berekening aangehouden vuurbelasting is getalsmatig in kg vurenhoutequivalent per m² gelijk aan de vereiste WBO.

Het gebouw heeft een gebruiksgebied lager dan 20 meter boven meetniveau, derhalve is conform NEN 6068 met een gereduceerd ontwikkelde brand gerekend.

10.4 Beschouwde brandoverslagrisico's

Op basis van de aangeleverde tekeningen is een computersimulatiemodel gemaakt van de relevante maatgevende situaties. Deze zijn in tabel 10.1 opgenomen.

Tabel 10.1: Situaties brandoverslag

Nr.	Beschouwde situatie	Eis	Traject	Maatgevend voor
1.	Van rijtjeshuis naar het naastgelegen blok	30 min	Horizontaal	Alle rijtjeshuizen
2.	Van rijtjeshuis naar het eenzijdig georiënteerde situatie	30 min	Horizontaal	Alle rijtjeshuizen
3.	Van Miva-woning naar het naastgelegen blok	30 min	Horizontaal	Alle Miva- woningen
4.	Van Miva-woning naar eenzijdig georiënteerde situatie	30 min	Horizontaal	Alle Miva- woningen

10.5 Rekenresultaten

In Tabel 10.2 is een samenvatting van de rekenresultaten van de verschillende brandoverslagtrajecten weergegeven. De uitgebreide rekenresultaten van Pintegraal zijn bijgevoegd in bijlage VI-2.

Tabel 10.2: Resultaten NEN 6068 – gevelopeningen

Nr.	Meetpunt(en)	Stralingsintensiteit [kW/m ²]		Beoordeling
		Maatgevend flux	Maximaal toegestaan	
1.	13	1,8 kW/m ²	≤ 15,0 kW/m ²	Voldoet
2.	3	4,4 kW/m ²	≤ 15,0 kW/m ²	Voldoet
3.	6	1,3 kW/m ²	≤ 15,0 kW/m ²	Voldoet
4.	3	1,2 kW/m ²	≤ 15,0 kW/m ²	Voldoet

In tabel 10.3 zijn de resultaten van de berekende stralingsflux weergegeven van de houten gevelafwerking.

Tabel 10.3: Resultaten NEN 6060 – gevelafwerking

Constructie	Te berekenen afstand tot	Afstand	Spiegelsymmetrie	Maatgevende gevelhoogte	Maatgevende gevelbreedte	Berekende flux
Standaardwoning zijgevel	Andere woning	15,92 m ¹	Nee	9,60 m ¹	9,45 m ¹	2,4 kW/m ²
Standaardwoning voorgevel	Andere woning	8,0 m ¹	Nee	5,86 m ¹	5,25 m ¹	3,2 kW/m ²
MiVa-woning zijgevel	Andere woning	8,2 m ¹	Nee	6,70 m ¹	9,45 m ¹	5,5 kW/m ²
MiVa-woning achtergevel	Andere woning	15,92 m ¹	Nee	2,94 m ¹	8,19 m ¹	0,7 kW/m ²

In tabel 10.4 zijn de resultaten vanuit tabel 5.1 en 5.2 bij elkaar opgeteld. Wanneer de berekende warmtestralingsflux in de rekenpunten op de gevel kleiner of gelijk is aan de grenswaarde van 15,0 kW/m², wordt voldaan.

Tabel 10.4: Totale warmtestralingsflux

Constructie	Te berekenen afstand tot	Afstand	Spiegelsymmetrie	NEN 6068	NEN 6060	Totaal flux
Standaardwoning zijgevel	Andere woning	15,92 m ¹	Nee	1,8 kW/m ²	2,4 kW/m ²	4,2 kW/m ²
Standaardwoning voorgevel	Andere woning	8,0 m ¹	Nee	4,4 kW/m ²	3,2 kW/m ²	7,6 kW/m ²
MiVa-woning zijgevel	Andere woning	8,2 m ¹	Nee	1,3 kW/m ²	5,5 kW/m ²	6,8 kW/m ²
MiVa-woning achtergevel	Andere woning	15,92 m ¹	Nee	1,2 kW/m ²	0,7 kW/m ²	1,9 kW/m ²

Uit bovenstaande tabellen volgt dat de stralingsflux bij brand in de berekende situaties ter plaatse van spiegelsymmetrische en naastgelegen gevelopeningen kleiner is dan 15 kW/m² en er geen brandoverslag zal plaats vinden. De vereiste WBDBO van 30 minuten wordt gehaald. Voor de gevelafwerking van de woningen kan worden volstaan met een uitvoering in brandklasse D.

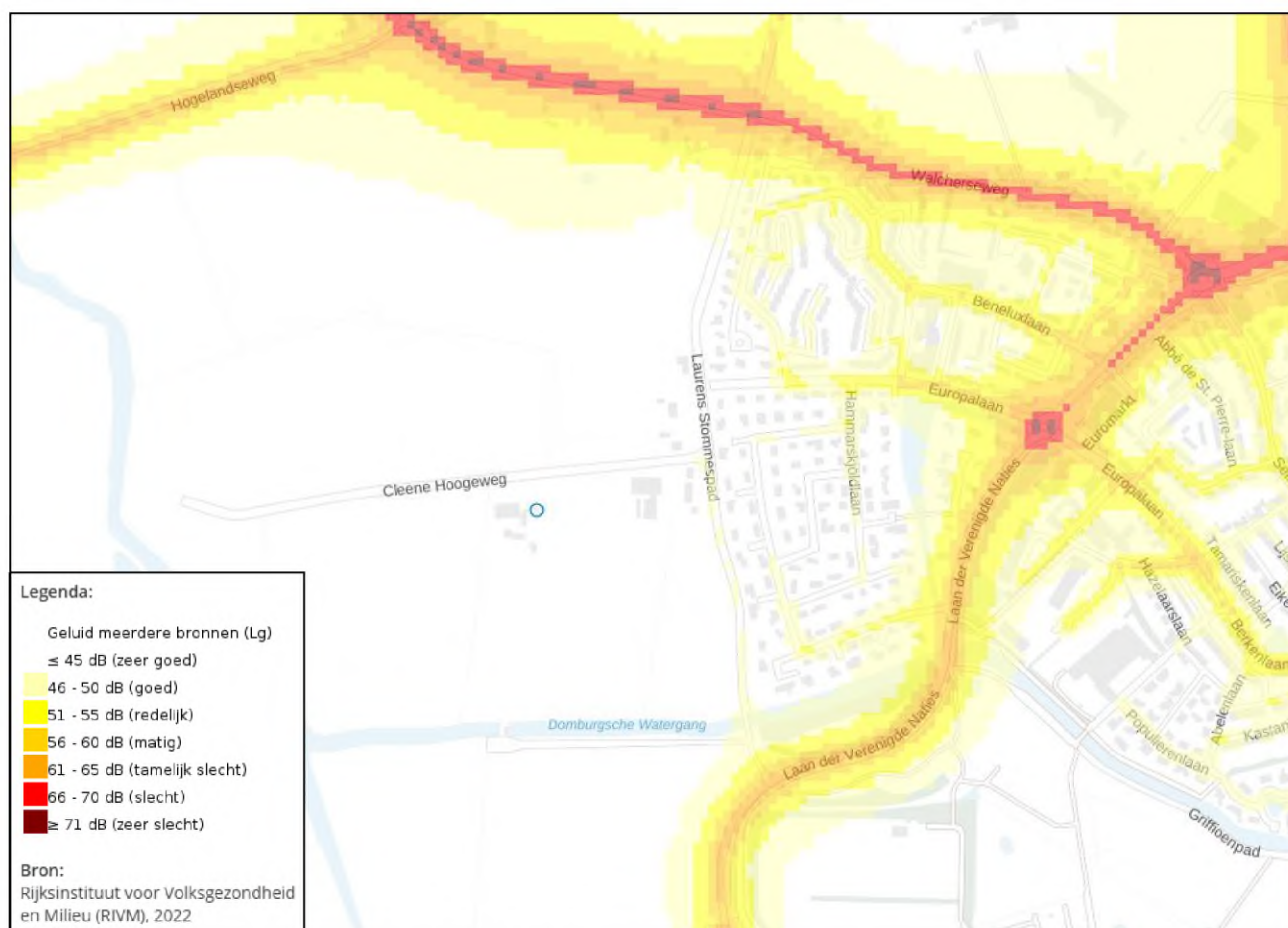
11 Geluidwering van de gevel

11.1 Uitgangspunten

11.1.1 Geluidbelasting

Een opvanglocatie zoals in onderliggend project is volgens het Bkl niet aangewezen als geluidgevoelige functie. Daardoor is formele toetsing aan een grenswaarde niet nodig. Daarnaast ligt op de projectlocatie geen gebiedsaanduiding die betrekking heeft op het aspect geluid, waaraan aanvullende toetsing zou moeten plaatsvinden.

Op basis van www.atlasleefomgeving.nl kan worden vastgesteld dat het omgevingsgeluidniveau in het COA-projectgebied lager is dan 45 dB(A). Zie figuur 11.1.



Figuur 11.1: Omgevingsgeluidniveau volgens www.atlasleefomgeving.nl

11.2 Geluidwering van de gevel

11.2.1 Rekenmethode geluidwering gevel G_A en binnenniveau L_p

Hoewel het COA volgens het Bbl geen geluidgevoelig gebouw is, stelt gemeente Middelburg in het kader van Evenwichtige Toedeling van Functies aan Locaties (ETVAL) dat een binnenwaarde van 33 dB moet worden gehaald. Het binnenniveau wordt bepaald aan de hand van de geluidwering van de gevel.

Voor het bepalen van de geluidwering G_A en binnenniveau L_p wordt gebruik gemaakt van NEN-EN-ISO 717-1, waarbij het standaard referentiespectrum wordt gehanteerd dat kenmerkend is voor het geluid van de werkelijke bron. Het toegepaste spectrum is spectrum 2 NEN 5077. Voor een Nederlandse vertaling van NEN-EN-ISO 717-1 wordt in NEN 5077 verwezen naar NPR 5079.

De akoestische berekeningen zijn uitgevoerd conform het gestelde in NPR 5272. Bij de berekeningen is het computerprogramma BOA, versie 6.0.2 van dirActivity gehanteerd. Hierin is bovenvermelde rekenmethode opgenomen. Correctiefactoren bij ventilatieopeningen voor de invloed van de plaats in de gevel en de invalrichting van het geluid zijn ontleend aan NPR 5272.

11.2.2 Bouwkundige constructies en geluidisolatiewaarden

Hieronder staan de bouwkundige uitgangspunten zoals ze in de berekening zijn opgenomen.

Tabel 11.1: Nieuwe bouwkundige uitgangspunten met geluidisolatiewaarden

Omschrijving nieuwe constructies	Code	Isolatiewaarde $R_{A,v}$ [dB(A)]
Gevel, Plegt-Vos gevelconstructie ¹	*001	46,5
Kozijn, kozijnen klasse K2, kunststof kozijnen diepte ca. 50-70 mm	Ko33	33,3
Paneel, Sandwichpaneel met minerale wol-vulling en extra buitenbekleding (t.p.v. dakkapel)	Pa30f	30,3
Dak schuin, dakplaat met dakpannen	Dud28a	29,2
Tripple beglazing met opbouw 4-12-4-12-4	*002	24,4
Naad, eenzijdig gekit	Na55	55,3
Kierdichting, dubbele dichting met indrukking 3,5 mm	K45	45,1
Beglazingsrand, kroonband 200 N/m	Bgl50	49,8

¹ Geluidgegevens zijn aangeleverd en ingevoerd in het rekenprogramma

11.2.3 Rekenresultaten geluidwering gevel en binnenniveau verblijfsruimten

De berekening is opgesteld voor de standaard woningen. De berekende woning is maatgevend voor alle woningen binnen het project.

In bijlage VII-1 zijn de berekeningsresultaten voor de geluidwering van de gevel G_A en het binnenniveau L_p opgenomen voor de woningen, de resultaten zijn ook kort samengevat in tabel 11.2. De resultaten tonen aan dat alle maatgevende verblijfsruimten voldoen aan de gestelde eis ten aanzien van het hoogst toelaatbare binnenniveau bij toepassing van de bouwkundige uitgangspunten opgenomen in tabel 11.1.

Tabel 11.2: Overzicht berekende binnenniveau (Lp) voor de standaard woningen

Verblijfsruimte/-gebied	Geluidbelasting [dB]	Lp eis [dB]	Lp behaald [dB]
Woning 1 (standaard woning)			
VG01 - Begane grond			
Woonkamer & keuken	45	<33	20
Slaapkamer 1	45	<33	15
VG02 – Eerste verdieping			
Slaapkamer 2	45	<33	20
Slaapkamer 3	45	<33	17
Slaapkamer 4	45	<33	18
VG03 – Tweede verdieping			
Slaapkamer 5	45	<33	24

12 Geluidwering intern

12.1 Eisen

12.1.1 Geluidwering tussen besloten ruimten

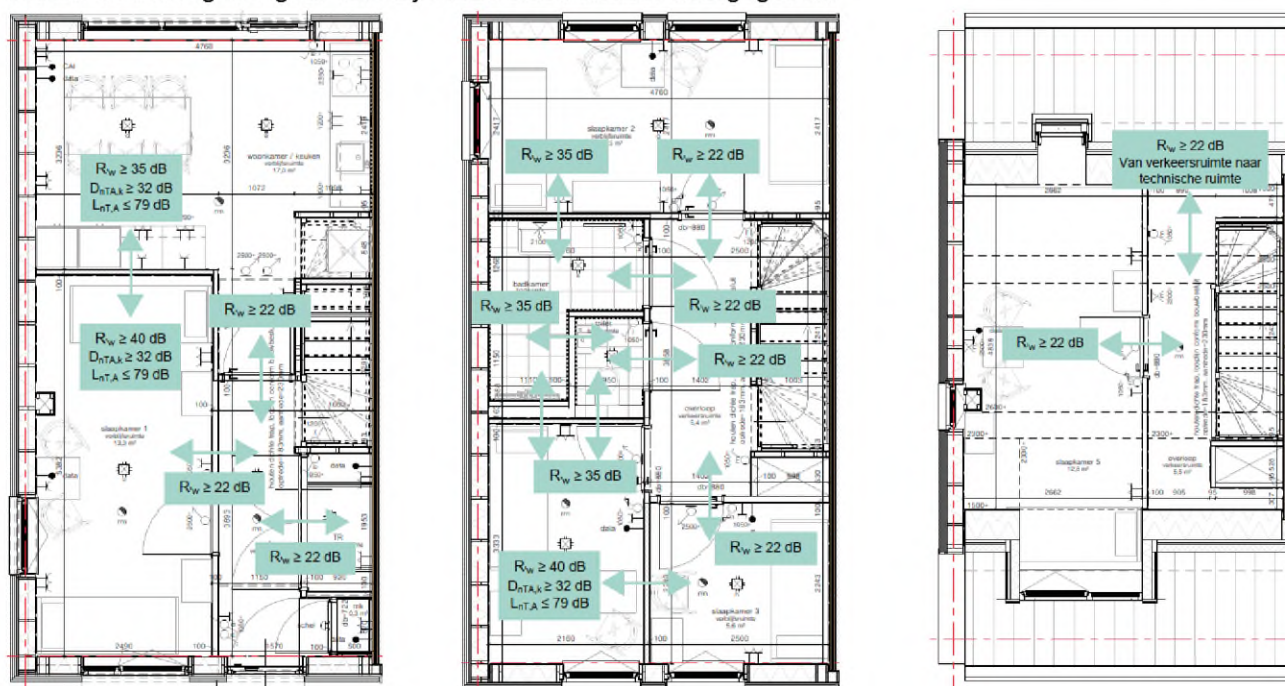
Uit aansturingsartikel 4.112 van het Bbl worden volgen, ter beperking van geluidhinder in verblijfsgebieden, eisen aan het karakteristieke lucht-geluidniveauverschil $D_{nT,A;k}$ en het gewogen contactgeluidniveau $L_{nT,A}$. In de onderstaande tabel zijn de eisen voor de verschillende situaties samengevat.

Tabel 12.1: Overzicht van eisen ten aanzien geluidwering tussen verschillende gebruiksfuncties

Geluidoverdracht vanuit een "besloten ruimte" naar:	Eisen volgens Bbl
een verblijfsgebied van een aangrenzende woonfunctie	$D_{nT,A;k} \geq 52$ dB $L_{nT,A} \leq 54$ dB
een niet in een verblijfsgebied gelegen besloten ruimte van een aangrenzende woonfunctie*	$D_{nT,A;k} \geq 47$ dB $L_{nT,A} \leq 59$ dB
een verblijfsgebied van een aangrenzende gebruiksfunctie (m.u.v. lichte industrie) op een ander perceel	$D_{nT,A;k} \geq 52$ dB $L_{nT,A} \leq 59$ dB
een niet in een verblijfsgebied gelegen besloten ruimte van een aangrenzende gebruiksfunctie (m.u.v. lichte industrie) op een ander perceel	$D_{nT,A;k} \geq 47$ dB $L_{nT,A} \leq 64$ dB

* Niet van toepassing op de geluidoverdracht vanuit een gemeenschappelijke verkeersruimte naar een niet in een verblijfsgebied gelegen besloten ruimte (tussen het gemeenschappelijke voorportaal en de achter een woningtoegangsdeur gelegen hal in de woning).

Daarnaast worden vanuit het PvE van het COA aanvullende eisen gesteld met betrekking tot geluidwering binnen de woning. In figuur 12.1 zijn deze eisen visueel weergegeven.



Figuur 12.1: Overzicht eisen geluidwering tussen ruimten binnen de woningen

12.2 Opbouw functiescheidende constructies

12.2.1 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 Bbl 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 uit het Bbl. 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.

12.2.2 Woningscheidende wanden

In het plan lichte woningscheidende wanden toegepast (tussen woningen onderling). De wanden worden uitgevoerd in CLT. Deze lichte woningscheidende wanden hebben de volgende opbouw:

- 100 mm CLT;
- 100 mm luchtsponw gevuld met 80 mm minerale wol;
- 100 mm CLT.

Wij adviseren geen doorvoeringen in de sponwbladen van woningscheidende wanden (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. Uitgangspunt is dat er geen leidingen worden gefreesd in de CLT-wanden.

Bij de uitvoering van de woningscheidende wanden dient rekening te worden gehouden met de inbouwdozen 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.

Bij testen, die uitgevoerd zijn door Plegt-Vos, bij de woning scheidende wand met daarin een dubbele wandcontactdoos aan beide kanten blijkt dat het goed gaat als er 0,3 m tussen de inbouwdozen zit.

Met de bovengenoemde opbouw van de woningscheidende wanden wordt, met in achtneming van de randvoorwaarden van dit rapport, voldaan aan de eisen.

12.3 Aansluitingen aan woningscheidende constructies

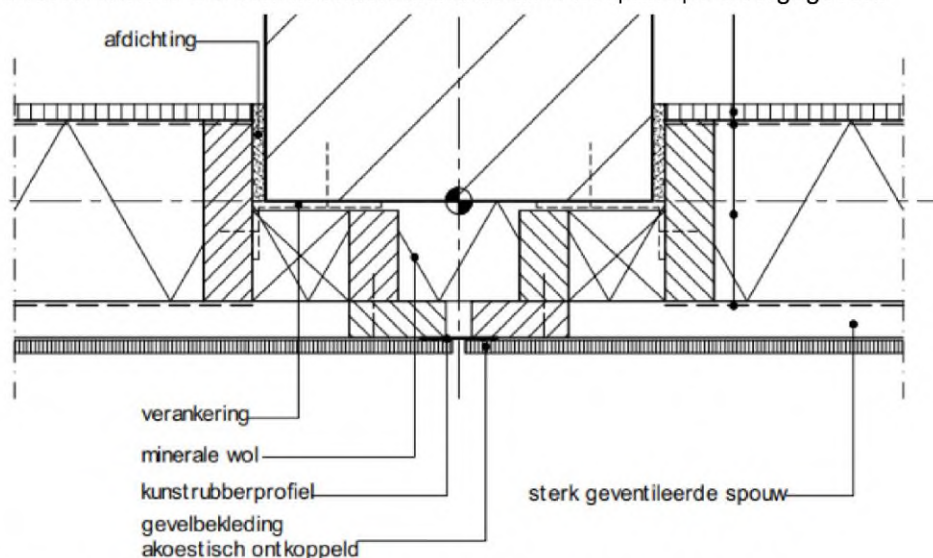
Voor het realiseren van voldoende geluidisolatie tussen de woningen dient flankerende geluidoverdracht via aansluitende constructies beperkt te worden. Hiertoe worden eisen gesteld aan de massa van de aansluitende constructies en de detaillering van de aansluitingen.

12.3.1 Gevelconstructies

De volgende gevelconstructies worden toegepast in het plan:

- 12,5 mm gipsvezelplaat;
- dampremmende folie;
- 36x245 mm houten stijl- en regelwerk gevuld met 245 mm minerale wol;
- 21 mm multiplex;
- dampopen waterkerende folie;
- 9 mm Swisspearl windstopperplaat;
- 28x70 mm houten stijlwerk;
- 18x44 mm houten regelwerk;
- 18 mm Foreco WaxedWood vertical.

De gevelafwerking dient ter plaatse van de woningscheidende wanden en vloeren gedilateerd te worden middels rubberprofielen of een akoestische ont koppeling van de achterconstructie. De spouw dient voorzien te worden van minerale wol $\geq 15 \text{ kg/m}^3$. De HSB elementen dienen door de woningscheidende wand onderbroken te worden. In onderstaand detail is het principe weergegeven.



Figuur 12.2: Detail ont koppeling gevelafwerking en HSB-element

12.3.2 Niet-dragende binnenwanden

Om flankerende geluidoverdracht te beperken dienen de toegepaste niet-dragende binnenwanden flexibel aangesloten te worden op de woningscheidende CLT-spouwmuur, de dragende binnenwanden en HSB-gevel. 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).

12.3.3 Dragende binnenwanden

De in het plan toegepaste dragende binnenwand in de MIVA-woning kan star bevestigd worden op de gevel- en vloerconstructies.

12.3.4 Begane grondvloer

De begane grondvloer wordt uitgevoerd in een kanaalplaatvloer van 200 mm en een 60 mm zandcement dekvloer met een massa van in totaal meer dan 250 kg/m². Uitgangspunt is dat de vloer van het voorportaal met dezelfde opbouw wordt uitgevoerd. Daarnaast mag de begane grondvloer van de woning niet doorlopen tot in het voorportaal. Ook dienen de begane grondvloeren, van zowel de woning als van het voorportaal, akoestisch ontkoppeld (oplegvilt) te worden van de fundering en woningscheidende wand.

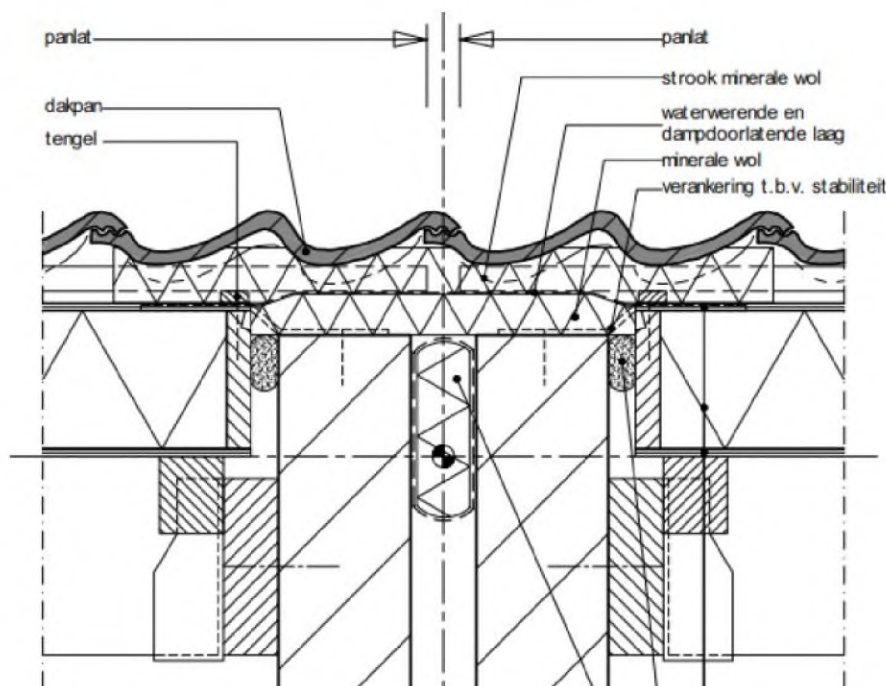
12.3.5 Hellend dak

De dakelementen van het hellend dak dienen te voldoen aan een akoestische prestatie voor luchtgeluid van $D_{nT,A,k} \geq 52$ dB (Raadpleeg het attest-met-productcertificaat van het dakelement).

De dakelementen van het hellend dak dienen conform hoofdstuk 11.3.1 een RA waarde $\geq 29,2$ dB(A) te hebben. De panlatten dienen ter plaatse van de woningscheidende wand gedilateerd te worden.

Het is erg belangrijk dat ter plaatse van de woningscheidende wand een minerale wolbarrière (glaswol met een persing van 16 kg/m³ à 20 kg/m³ of steenwol met een persing van ca. 30 kg/m³) wordt aangebracht die de ruimte tussen wand en bovenzijde dakelement, tussen dakelementen onderling en tussen de panlatten volledig vult. De stroken tussen de panlatten dienen een breedte van de afstand tussen de panlatten en een lengte van ca. 0,6 m en een dikte van ca. 50 mm te hebben ter plaatse van de woningscheidende wand.

In onderstaande afbeelding is een voorbeeld detail weergegeven hoe de panlatten ontkoppeld moeten worden en waar minerale wol aangebracht moet worden.



Figuur 12.3: Detail aansluiting woningscheiding met dak

12.4 Scheidingsconstructie binnen de woningen

Tussen ruimten in een woning gelden de eisen, zoals weergegeven in afbeelding 12.1.

12.4.1 Niet-dragende binnenwanden

De binnenwanden (E-11-75-100LD+GW60) hebben de volgende opbouw ($R_w \geq 50$ dB):

- 12,5 mm Ladura Premium gipsplaat type DFH1IR volgens EN520;
- 75 mm Metalstud stijl- en regelwerk gevuld met ten minste 60 mm minerale wol (15 kg/m^3);
- 12,5 mm Ladura Premium gipsplaat type DFH1IR volgens EN520.

De deuren inclusief kozijn dienen uitgevoerd te worden conform onderstaande maatregelen:

- kozijntype RZ;
- 3-zijdige kierdichting;
- spleet onder de deur van maximaal 10 mm (behalve bij slpk 3 en 4, hier een spleet van maximaal 15 mm);
- deurblad ($R_w \geq 38$ dB): Berkton, Bergron, Berkoline, Verdi, Verdi Line of Berkopal.

Conform rapport geluidmeting "TS/TS/KS/A 3200-23-NO-001" van Peutz wordt met bovenstaande opbouwen, of gelijkwaardig, en maatregelen voldaan aan de gestelde eisen.

12.4.2 Dragende binnenwanden

De dragende binnenwand in de MIVA-woning heeft onderstaande opbouw:

- 12,5 mm Ladura premium;
- 245 mm houten stijl- en regelwerk gevuld met 245 mm minerale wol;
- 21 mm multiplex;
- 12,5 mm Ladura premium.

Met bovenstaande opbouwen en maatregelen wordt voldaan aan de gestelde eisen.

12.4.3 Verdiepingsvloeren

Voor de verdiepingsvloeren geldt dat de vloeren uitgevoerd dienen te worden met onderstaande opbouw om aan de eisen te kunnen voldoen:

- 200 mm CLT;
- 80 mm zandcement dekvloer (massa circa 150 kg/m^2).

Conform opgegeven geluidmetingen van Plegt-Vos wordt er voldaan aan de gestelde eisen.

13 Geluid van installaties

13.1 Eisen

In paragraaf 4.3.2, artikel 4.108 van het Bbl worden, ter beperking van geluidhinder in verblijfsgebieden, eisen gesteld aan de karakteristieke geluidniveau in de verblijfsruimte ten gevolge van geluid van installaties.

- *Artikel 4.108: zelfde bouwwerkperceel lid 1 en 2.*
- *Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanische voorziening voor luchtverversing, een installatie voor warmte- of koudeopwekking, een installatie voor het verhogen van waterdruk of een lift veroorzaakt in een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied van een aangrenzende op hetzelfde bouwwerkperceel gelegen woonfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB.*
- *Een mechanische voorziening voor luchtverversing of warmteterugwinning, of een installatie voor warmte- of koudeopwekking veroorzaakt in een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied van de gebruiksfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste het in tabel 4.106 aangegeven geluidniveau.*

Voor dit project betekent dat, dat ten gevolge van:

- installaties van een andere woning of gebruiksfunctie;
- de WTW-unit;
- de installatie voor warmteopwekking van de eigen woning (warmtepomp).

een karakteristiek installatiegeluidniveau ($L_{iA;k}$) van ten hoogste 30 dB(A) toelaatbaar is.

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 Bbl 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.

Lichte schachtwanden (≤ 150 kg/m²)

Het toepassen van lichtere schachtwanden dan 100 mm kalkzandsteen (150 kg/m²) is onder aanvullende voorwaarden mogelijk, bijvoorbeeld schachtwanden met minimaal de volgende opbouw:

- 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; of
- HSB schachtwanden met de volgende opbouw:
 - I. 2x 12,5 mm gipsvezelbeplating.
 - II. 89 mm houten stel en regelwerk.
 - III. Gevuld met tenminste 40 mm minerale wol isolatie.

Bij toepassing van deze lichtere schachtwanden naast verblijfsruimten gelden de volgende aanvullende randvoorwaarden/maatregelen om te kunnen voldoen aan de eisen:

- 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;
- 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.

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.

In de situatie dat de leidingschachten grenzen aan ruimten niet zijnde een verblijfsruimte (bij woningen toilet, badkamer, verkeersruimte) worden conform het Bbl geen eisen aan de ventilatiegeluid gesteld en gelden tevens mildere geluidweringseisen. Maar ook in die situaties wordt het treffen van bovenstaande maatregelen uit kwaliteitsoogpunt aanbevolen.

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.

13.3.1 Installaties

De woningen worden voorzien van een ventilatiesysteem met een mechanische toe- en afvoer welke zal worden gesitueerd in een technische ruimte. De woningen worden verwarmd via warmtepomp opgesteld in de technische ruimte en de buitenunit op het dak van de woningen. Er wordt een WTW-unit van het merk Mitsubishi toegepast.

13.3.2 Bouwkundige situaties

De techniekruimte is ontsloten via de verkeersruimte en voorzien van een dubbele deur.

13.3.3 Bouwkundige voorzieningen ventilatie- en verwarmingssysteem eigen woning

Eventuele akoestische maatregelen om het installatiegeluid in de techniekruimte te beperken zal in de TO-fase nader uitgewerkt worden.

13.3.4 Algemene aandachtspunten

Er dient rekening gehouden te worden met de volgende bouwkundige en installatietechnische aandachtspunten.

Overstroom

Conform opgave van het COA, dient er een hoog ventilatiedebiet toegepast te worden ten behoeve van de ventilatie in de verblijfsruimten. Daartoe worden overstroomroosters van het type Waterloo DSR-40 (525x285mm², 250m³/h) en DSR-40 (425x125mm², 50m³/h) toegepast. Hier wordt een R'w-waarde van 20 dB behaald voor de badkamer en een R'w-waarde van 22 dB voor het toilet.

Met toepassing van deze overstroomvoorzieningen wordt voldaan aan de geluidwering van de deuren tussen verkeers- en verblijfsruimten en tussen verblijfsruimten onderling conform Bbl. De eisen vanuit COA worden niet behaald (R'w-waarde $\geq$ 22 dB). De behaalde waarden zijn door het COA echter wel goedgekeurd. Zie ook bijlage VIII-1.

Bouwkundig algemeen:

- de WTW-unit dient op een montagestoel te worden geplaatst. Daarnaast dient de aansluiting van de kanalen op de unit flexibel te worden uitgevoerd.
- de warmtepomp dient op de vloer te worden geplaatst met een massa van minimaal 400 kg/m². Belangrijk uitgangspunt voor het uiteindelijke resultaat is dat de installateur van de betreffende installaties er zorg voor draagt een dusdanige trillingsisolatie, in de juiste afveerfrequentie, aan te brengen zodat verwacht mag worden dat er geen geluidoverdracht plaatsvindt door de constructie zelf.

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 WTW-installatie in de woningen de 30 dB(A) niet overschrijdt.

Om een geluiddruk niveau van maximaal 45 dB(A) in de berging te realiseren is primair taak voor de installateur. Hierbij kunnen de volgende aandachtspunten en randvoorwaarden in acht worden genomen:

- De WTW-unit zodanig selecteren en ventilatiesysteem zodanig ontwerpen dat in een lage of middenstand voldaan wordt aan de minimale ventilatie-eisen uit het Bbl. Zo produceert de WTW-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 kanalsysteem 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 Bbl-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.
- Een bijzonder aandachtspunt is geluiduittrekking via gewenste afzuigpunten in WTW-bergingen hiertoe een adequate slangdemper tussen de WTW-unit en het ventiel toepassen.

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/aftakkingen zoveel mogelijk te worden voorkomen, een en ander conform de ISSO 24.
- Tussen de WTW-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.

Toetsing bouwplan

Met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden wordt voldaan aan de eisen.

13.4 Installatiegeluid van buiten opgestelde installaties voor warmte- en koudeopwekking

Conform het Besluit bouwwerken leefomgeving gelden de volgende eisen aan het maximale geluid van installaties met een buitenunit van een woonfunctie, conform artikel 4.107 lid 2:

Een installatie voor warmte- of koudeopwekking, die is opgesteld buiten de uitwendige scheidingsconstructie van een bouwwerk, veroorzaakt op de perceelgrens met een bouwwerkperceel voor een andere woonfunctie een geluidsniveau van ten hoogste 40 dB, berekend volgens de bij ministeriële regeling gestelde regels.

In de Omgevingsregeling, artikel 5.59, wordt bij bepaling van het geluidsniveau van een installatie voor warmte- of koudeopwekking, zoals bedoeld is in artikel 4.107 lid 2, van het Besluit bouwwerken leefomgeving bepaald volgens bijlage XVII uit de Omgevingsregeling.

In de notitie 12134-61610-03v2 wordt de geluidemissie ten gevolge van de warmtepomp op het dak nader beoordeeld. Conform opgave van de installateur wordt er een warmtepomp met het type Mitsubishi Electric Alklima type SUZ-SWM40VA2 toegepast. Uit de berekeningen volgt dat, indien een nachtverlaging in de avond- en nachtperiode wordt toegepast, er voldaan wordt aan de normwaarden. Bij toepassing van de nachtverlaging dient rekeningen gehouden te worden met de capaciteit van de warmtepomp.

Bijlage I

Daglichttoetreding

Bijlage I-1

Daglichtberekeningen

Berekening daglichttoetreding conform het Besluit bouwwerken leefomgeving en de NEN 2057:2011

Projectnaam: COA - Middelburg
Projectnummer: 12134-61610
Onderwerp: Daglichtberekeningen
Opgesteld door: /
Toetsingskader: Nieuwbouw

CAUBERG
HUYGEN

Woningtype:	Standaard woning
Maatgevend voor:	
Gebruiksoppervlak:	105,9 m ²
Gebruiksfunctie:	Woonfunctie
Eis verblijfsgebied:	10,0 %
Eis verblijfsruimte:	0,5 m ²
Gerealiseerd verblijfsgebied:	63,7 m ²
Toetsing oppervlak verblijfsgebied	Voldoet
Toetsing oppervlak verblijfsruimte	Voldoet
Toetsing 55%-eis verblijfsgebied	Voldoet 60%
Te reduceren oppervlakte (krijtstreepmethode):	0,0 m²

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

VG	VR	A [m ²]	$A_{na,reductie}$ [m ²]	Doorlaat van de opening Kozijntype	$A_{d,i}$ [m ²]	Reductiefactoren					A_{eq} [m ²]	$A_{eq,totaal}$ [m ²]	Eis [m ²]	Beoordeling
						α [°]	β [°]	C_b [-]	LTA	C_u [-]				
VG 1	Woonkamer/Keuken	14,5		Pui achtergevel	3,4	20	21	0,77	1	1	2,60			
	Slaapkamer 1	13,3		Pui voorgevel	1,4	20	43	0,67	1	1	0,90	2,60	0,50	Voldoet
		29,8	29,8								3,51	3,51	2,98	Voldoet
VG 2	Slaapkamer 2	11,5		Raam 1 (merk BB)	0,9	20	27	0,76	1	1	0,68			
				Raam 2 (merk BB)	0,9	20	27	0,76	1	1	0,68			
		11,5	11,5								1,37	1,37	1,15	Voldoet
VG 3	Slaapkamer 3	5,6		Raam (merk BB)	0,9	20	27	0,76	1	1	0,68			
	Slaapkamer 4	7,2		Raam (merk BB)	0,9	20	27	0,76	1	1	0,68			
		13,0	13,0								1,37	1,37	1,30	Voldoet
VG 4	Slaapkamer 5	9,5		Dakkapel	1,7	20	30	0,75	1	1	1,27			
		9,5	9,5								1,27	1,27	0,95	Voldoet

Woningtype:	MiVa Woning
Maatgevend voor:	
Gebruiksoppervlak:	103,6 m ²
Gebruiksfunctie:	Woonfunctie
Eis verblijfsgebied:	10,0 %
Eis verblijfsruimte:	0,5 m ²
Gerealiseerd verblijfsgebied:	57,0 m ²
Toetsing oppervlak verblijfsgebied	Voldoet
Toetsing oppervlak verblijfsruimte	Voldoet
Toetsing 55%-eis verblijfsgebied	Voldoet 55%
Te reduceren oppervlakte (krijtstreepmethode):	0,0 m²

VG	VR	A [m ²]	$A_{na,reductie}$ [m ²]	Doorlaat van de opening Kozijntype	$A_{d,i}$ [m ²]	Reductiefactoren					A_{eq} [m ²]	$A_{eq,totaal}$ [m ²]	Eis [m ²]	Beoordeling
						α [°]	β [°]	C_b [-]	LTA	C_u [-]				
VG 1	Woonkamer/Keuken	16,6		Pui achtergevel	3,4	20	21	0,77	1	1	2,60			
		16,6	16,6								2,60	2,60	1,66	Voldoet
VG 2	Slaapkamer MiVa	12,9		Raam voorgevel	1,2	20	24	0,77	1	1	0,92			
				Raam zijgevel	1,6	20	24	0,77	1	1	1,19			
		13,2	13,2								2,11	2,11	1,32	Voldoet
VG 3	Slaapkamer 1	7,2		Pui voorgevel	1,4	20	43	0,67	1	1	0,94			
		7,2	7,2								0,94	0,94	0,72	Voldoet
VG 4	Slaapkamer 3	6,9		Dakkapel	2,4	20	30	0,75	1	1	1,78			
											1,78			
	Slaapkamer 4	6,4		Dakkapel	2,4	20	30	1,03	1	1	2,44			
											2,44			
	Slaapkamer 5	5,3		Dakraam in dak 37 graden	0,9	34	0	0,90	1	1	0,83			
				Dakraam in dak 37 graden	0,9	34	0	0,90	1	1	0,83			
		20,1	20,1								5,88	5,88	2,01	Voldoet

Bijlage II

Ventilatie

Bijlage II-1

Spuiventilatie

Berekening spuiventilatie conform het Besluit bouwwerken leefomgeving en de NEN 1087:2001

Projectnaam: COA - Middelburg
Projectnummer: 12134-61610
Onderwerp: Spuiventilatie
Opgesteld door: /
Toetsingskader: Nieuwbouw

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

Eisen conform het Besluit bouwwerken leefomgeving

Verblijfsruimte 3 dm³/s
 Verblijfsgebied 6 dm³/s

Standaard woning

Verblijfsgebieden	Verblijfsruimtes	Opgegeven oppervlak [m²]	qv benodigd [dm³/s]	A [m²]	ψ [°]	$j(\psi)$ [-]	v [m/s]	qv [dm³/s]	Conclusie
VG 1	Woonkamer/Keuken	14,5	43,35	2,3	90,0	1,0	0,1	225,0	voldoet
	Slaapkamer 1	13,3	40,02	2,1	15,0	0,4	0,1	81,1	voldoet
		29,8	179					306,1	voldoet
VG 2	Slaapkamer 2	11,5	34,41	1,1	90,0	1,0	0,1	108,0	voldoet
				1,1	90,0	1,0	0,1	108,0	
		11,5	69					216,0	voldoet
VG 3	Slaapkamer 3	5,6	16,8	1,1	90,0	1,0	0,1	108,0	voldoet
	Slaapkamer 4	7,2	21,48	1,1	90,0	1,0	0,1	108,0	voldoet
		13,0	78					216,0	voldoet
VG 4	Slaapkamer 5	9,5	28,35	1,2	90,0	1,0	0,1	120,0	voldoet
		9,5	57					120,0	voldoet

MiVa Woning

Verblijfsgebieden	Verblijfsruimtes	Opgegeven oppervlak [m²]	qv benodigd [dm³/s]	A [m²]	ψ [°]	$j(\psi)$ [-]	v [m/s]	qv [dm³/s]	Conclusie
VG 1	Woonkamer/Keuken	16,6	49,68	2,3	90,0	1,0	0,1	225,0	voldoet
		16,6	99					225,0	voldoet
VG 2	Slaapkamer MiVa	12,9	38,73	1,8	15,0	0,4	0,1	69,0	voldoet
				1,4	15,0	0,4	0,1	56,2	
		13,2	79					125,2	voldoet
VG 3	Slaapkamer 1	7,2	21,6	2,1	15,0	0,4	0,1	81,1	voldoet
		7,2	43					81,1	voldoet
VG 4	Slaapkamer 3	6,9	20,7	1,3	15,0	0,4	0,1	51,9	voldoet
	Slaapkamer 4	6,4	19,2	1,3	15,0	0,4	0,1	51,9	voldoet
	Slaapkamer 5	5,3	15,81	1,1	90,0	1,0	0,1	111,7	voldoet
				1,1	90,0	1,0	0,1	111,7	
		20,1	120					327,2	voldoet

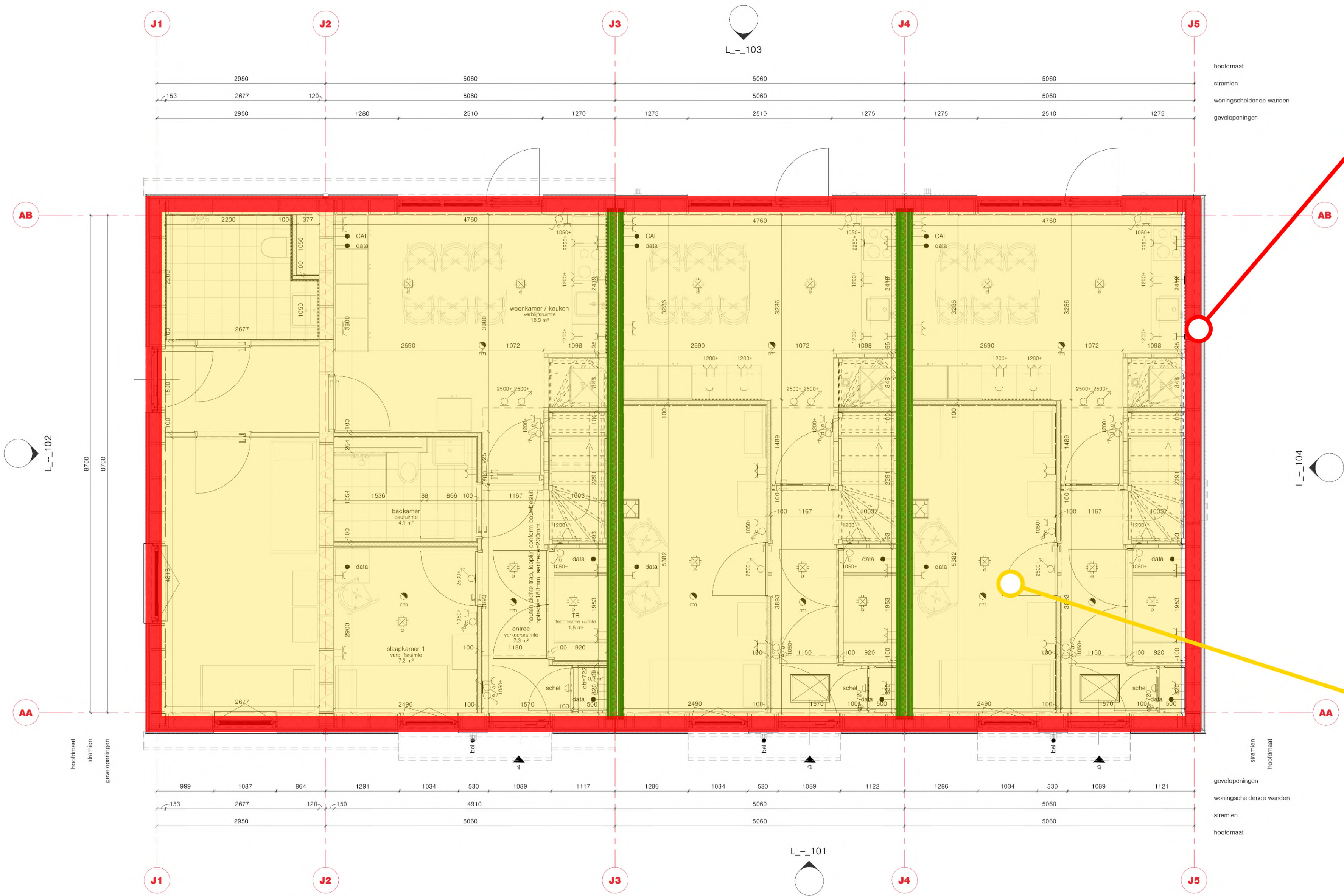
Bijlage III	Thermische schil	Bijlage III-1	Thermische schil
		Bijlage III-2	Overzicht R _c - en U-waarden

Legenda:

Gevel
Rc ≥ 4,7 m²K/W
U ≤ 1,0 W/m²K en Ggl = 0,28

Begane grondvloer
Rc ≥ 5,0 m²K/W

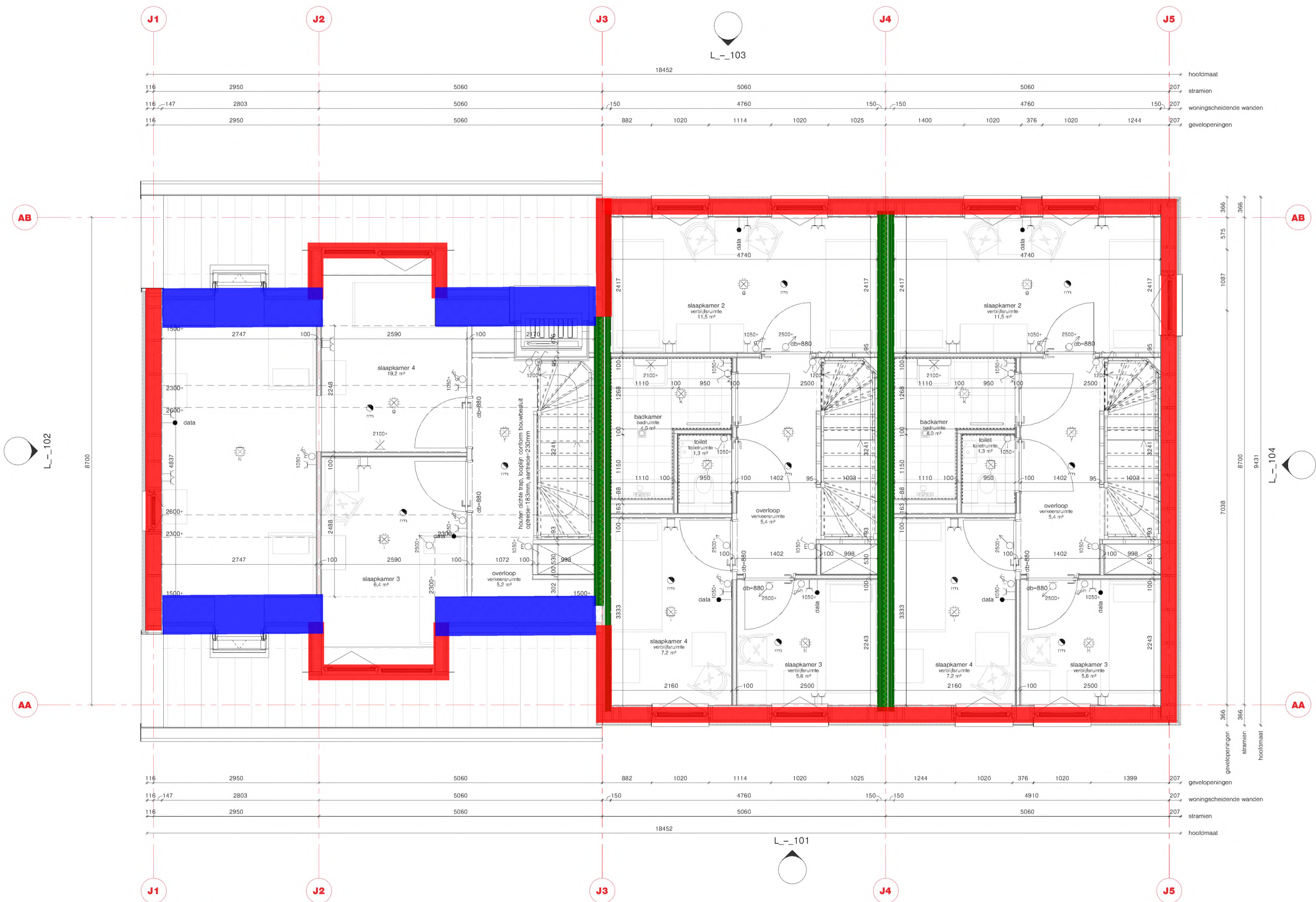
Dak
Rc ≥ 6,3 m²K/W



begane grond (L_2-00)
schaal: 1 : 50

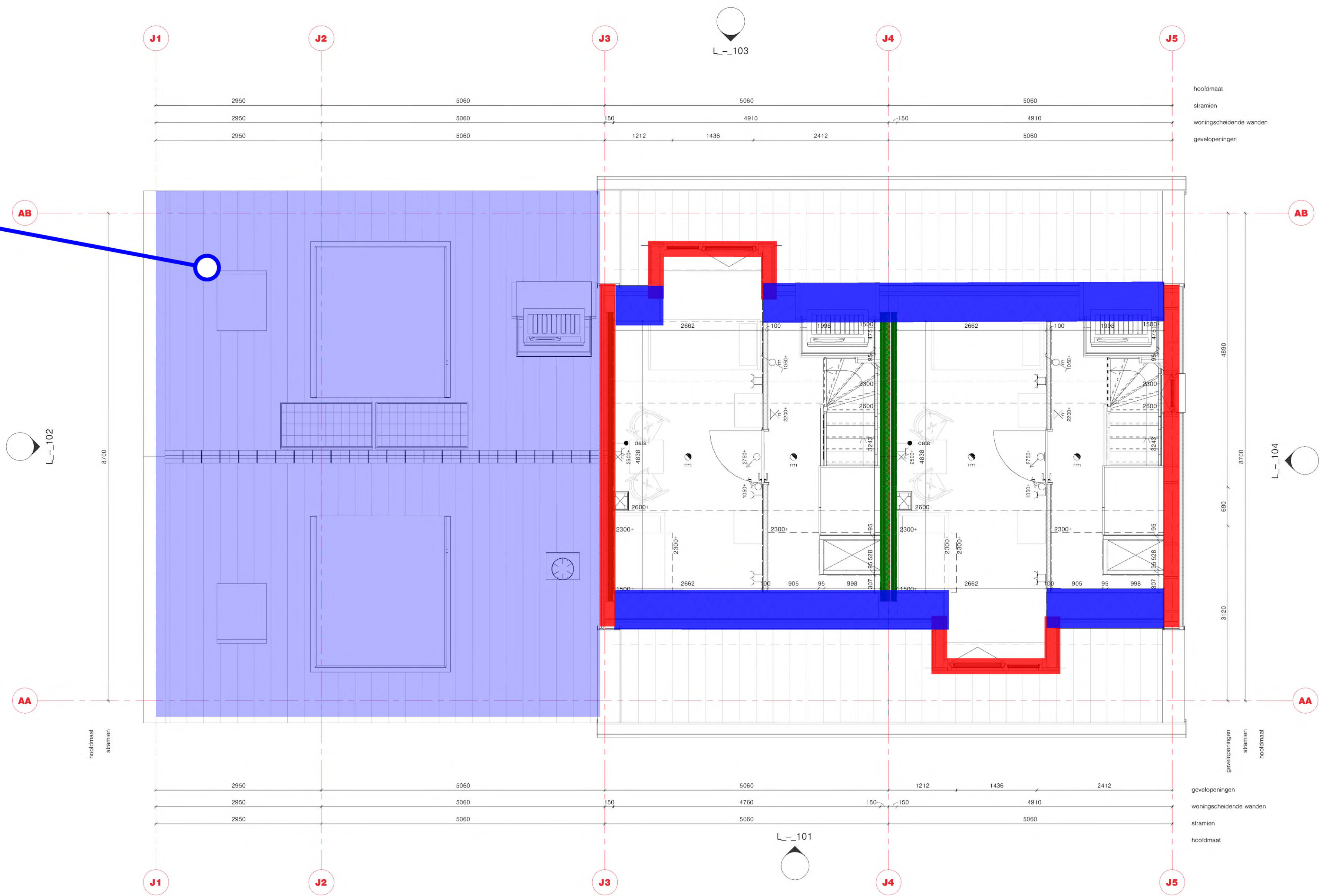
Gevel
Gevels isoleren met Rc ≥ 4,7 m²K/W.

Vloer
Vloeren isoleren met Rc ≥ 5,0 m²K/W.

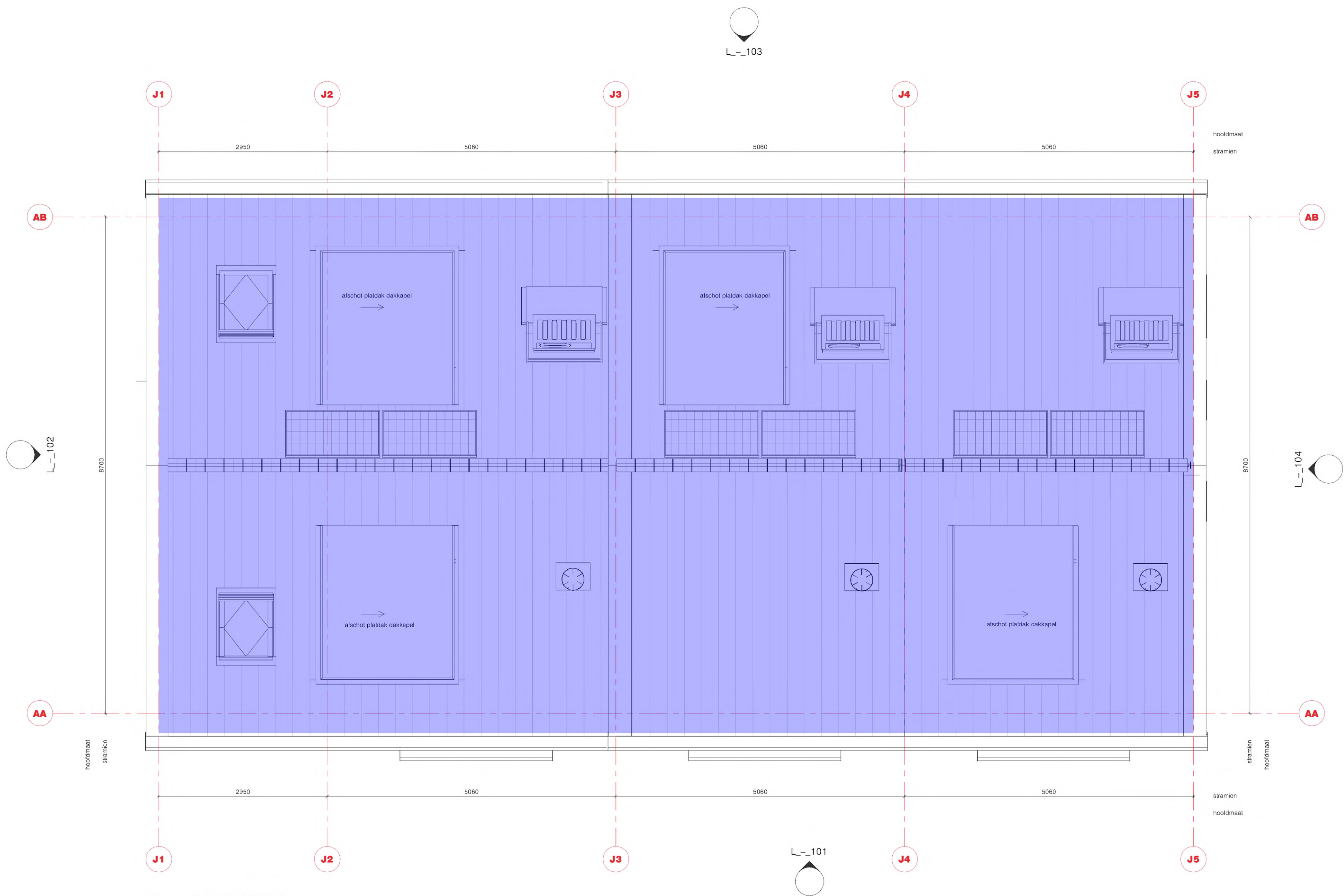


eerste verdieping (L_2-01)
schaal: 1 : 50

Schuin dak
Dak isoleren met $R_c \geq 6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$.



tweede verdieping (L_2-02)
schaal: 1:50



dakaanzicht (L_27-03)
schaal: 1:50

Overzicht uitwendige scheidingsconstructies thermische schil		
Projectnaam: COA woningen Middelburg Projectnummer: 12134-61610 Onderwerp: Warmteweerstand van externe scheidingsconstructies Opgesteld door: 		
		
Dichte delen	R _e [m²K/W]	Opbouw
Vloeren		
Vloer op kruipruimte	5,0	Van boven (binnen) naar beneden (kruipruimte): - 60 mm zandcement/anhydrietdekvloer; - geïsoleerde betonvloer (met Rc-waarde > 5,0 m²K/W).
Gevel		
Gevel: HSB binnenspouwblad	4,8*	Van binnen naar buiten: - 12,5 mm gipsplaat; - 245 mm isolatie ($\lambda \leq 0,031$ W/m²K); - 245 mm houten stijl- en regelwerk; waarvan het houtpercentage maximaal 25% bedraagt; - wandafwerking.
Gevel: HSB-gevel dakkapel	3,9*	Van binnen naar buiten: - 11 mm spaanplaat; - 171 mm isolatie ($\lambda \leq 0,022$ W/m²K); - 171 mm houten stijl- en regelwerk; waarvan het houtpercentage maximaal 25% bedraagt; - wandafwerking.
Gevel: woningscheidende CLT-gevel	4,7	Van binnen naar buiten: - 100 mm CLT - 100 mm isolatie ($\lambda \leq 0,025$ W/m²K); - wandafwerking.
Dak		
Dak: schuin dak woningen	6,3	Van beneden (binnen) naar boven (buiten): - 6 mm onderplaat; - 270 mm houten dak met: - Een houtpercentage van maximaal 10% - 270 mm isolatie ($\lambda \leq 0,034$ W/m²K); - waterkerende laag; - dakbedekking van dakpannen en panlatten.
Transparante delen		
	U [W/m²K]	Opbouw
Deuren	1,65	Geïsoleerde deur
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 $\leq 1,00$ W/m²K, HR+++-glas met Uglass $\leq 0,70$ W/m²K en een standaard afstandhouder. Hierin wordt een kozijn percentage aangehouden van 30%.

* Conform art. 4.152 lid 1 dient de verticale uitwendige scheidingsconstructie een gemiddelde warmteweerstand van 4,7 m²K/W te behalen. Hierbij geldt een minimale warmteweerstand van 2,6 m²K/W. Over de HSB-gevel en dakkapelgevel is de gemiddelde bepaald.

Bijlage IV	BENG-berekening	Bijlage IV-1	Uitgangspunten BENG-berekeningen
		Bijlage IV-2	BENG-berekening

Energieprestatie volgens actuele NTA8800		BENG	software Uniec3, versie: 3.3.8.0
Projectnummer:	12134-61610		
Onderwerp:	BENG-berekening standaard hoek- en tussenwoning en MiVa woning		
Opgesteld door:			

CAUBERG
HUYGEN

Ontwerputgangspunten	Hoekwoning	Tussenwoning	MiVa woning
Gebouwhoogte	9,7 m	9,7 m	5,9 m
Gebruiksoppervlakte	106 m²	106 m²	104 m²
Verliesoppervlakte	214 m²	152 m²	234 m²
Vormfactor	2,02	1,44	2,26

Bouwkundige uitgangspunten	
Rc vloer	Vloer boven niet geventileerde kruipruimte = 5,0 m²K/W
Rc gevel	4,7 m²K/W
Rc dak	6,3 m²K/W
Uraam	1,0 W/m²K (triple glas in goed geïsoleerde kozijnen)
Udeur	1,65 W/m²K
Ggl	0,28
Buitenzonwering	Geen
Luchtdichtheid Qv10;kar	Qv10;kar = 0,4 dm³/s·m² (oplevermeting vereist)
Lineaire koudebruggen	Volgens NTA 8800 bijlage I
Bouwtype	Zware vloeren en lichte wanden

Installatietechnische uitgangspunten	Buitenluchtwarmtepomp + balansventilatie met WTW
Verwarming Opwekker	Warmtepomp - elektrisch bron: buitenlucht (afgifte water) COP = 5,95-6,4 (afhankelijk van type woning) <i>Mitsubishi Electric (Alklima) Ecodan Cylinderunit 4 kW SUZ-SWM40VA2 met E(H/R)ST20D-xxxE (200 liter boiler)</i> + elektrisch element (forfaitair)
Distributie	Aanvoertemperatuur: 40°C Buiten verwarmde zone: Leidingen, kleppen en beugels geïsoleerd, leidinglengte onbekend Distributiepomp niet aanwezig
Afgiftesysteem	Vloerverwarming Type ruimtetemperatuur regeling: regeling in hoofdvertrek
Tapwater: Opwekker	Warmtepomp - elektrisch bron: buitenlucht (afgifte water) COP = 3,9 <i>Mitsubishi Electric (Alklima) Ecodan Cylinderunit 4 kW SUZ-SWM40VA2 met E(H/R)ST20D-xxxE (200 liter boiler)</i>
Distributie	Geen circulatieleiding Leidinglengtes bk 6-8 m; kk 4-8 m
Koeling: Opwekker	Compressiekoelmachine EER = 3,0 (forfaitair)
Distributie	Ontwerptemperatuur: aanvoer 17° - retour 21°C Buiten verwarmde zone: Leidingen, kleppen en beugels geïsoleerd, leidinglengte onbekend Distributiepomp aanwezig, gegevens onbekend
Afgiftesysteem	Vloerkoeling Type ruimtetemperatuur regeling: onbekende regeling
Ventilatie:	Mechanische balansventilatie met WTW Ventilatiesysteem D.5c (forfaitair), <i>WTW = Mitsubishi Electric VL-500 met standaard luchtfilter</i> WTW rendement = 0,9; bypass 100%; toevoerkanaal geïsoleerd, type en lengte onbekend
Ventilatorvermogen	Forfaitair
Ventilatiecapaciteit	Onbekend
Luchtdichtheidsklasse kanalen	LUKA A, B, C
Opwekkingsinstallatie	PV-panelen met 435 Wp/paneel 2 st. panelen per woning op dak zonder dakkapel, 37 graden en matig geventileerd Minimaal belemmerd

Algemene gegevens

omschrijving	AZC Middelburg_Woningen
plaats	Middelburg
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2026
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	29-04-2026

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **29 april 2026** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
Woning A1	AZC Middelburg_Woningen - Woning A1	A29901D7DB2E442DB16CA932BAD64D62	867526774	29-04-2026
Woning A2, A3	AZC Middelburg_Woningen - Woning A2	2236451EB572498DB533083D08AA5F51	436087571	29-04-2026
Woning A2, A3	AZC Middelburg_Woningen - Woning A3	C07861258D7A47448AF2F7F24F4932C4	133429945	29-04-2026
Woning A4	AZC Middelburg_Woningen - Woning A4	8F2682C2C263496ABA073267F30CD3A0	959255540	29-04-2026
Woning A5	AZC Middelburg_Woningen - Woning A5	B7B1DF6E24144B67AA451F08FD0B0C9D	908684307	29-04-2026
Woning B1	AZC Middelburg_Woningen - Woning B1	F35E50F253FF443D81C5DFB3A0048A82	439290727	29-04-2026
Woning B2, B3	AZC Middelburg_Woningen - Woning B2	2F0B7470CFD44347910244B8EC14A3C9	914800735	29-04-2026
Woning B2, B3	AZC Middelburg_Woningen - Woning B3	2EF812590EF040CD8AD0772521493AC5	659892819	29-04-2026
Woning B4	AZC Middelburg_Woningen - Woning B4	2A136801901949D0870C7B908623EBA0	917137826	29-04-2026
Woning B5	AZC Middelburg_Woningen - Woning B5	B1FDB16C70DA4F0A91134CA1B304A9C1	106490862	29-04-2026
Woning C1	AZC Middelburg_Woningen - Woning C1	94A3FD4503824C0C95690ACCCAD2A4C3	856114844	29-04-2026
Woning C2	AZC Middelburg_Woningen - Woning C2	408C49C5C1F14F9EBA8AF432D0BD90DE	931684171	29-04-2026
Woning C3	AZC Middelburg_Woningen - Woning C3	70E42E48A64D463FA5AC83AE890461D0	370636703	29-04-2026
Woning C4	AZC Middelburg_Woningen - Woning C4	03E2CCB71CEC49BE866176C935FCBEE4	947935071	29-04-2026
Woning D1	AZC Middelburg_Woningen - Woning D1	FD4D3B877F3A444087312E16B6BA02A9	520086235	29-04-2026
Woning D2	AZC Middelburg_Woningen - Woning D2	C01DCEA911F64268851EDDD8111652E8	351097960	29-04-2026
Woning D3	AZC Middelburg_Woningen - Woning D3	67F1184266C54753BEAECBF6FFB63F8B	402278185	29-04-2026

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
Woning D4	AZC Middelburg_Woningen - Woning D4	D8D27F5A53BB44DB93E385E0617554FB	147944650	29-04-2026
Woning E1	AZC Middelburg_Woningen - Woning E1	EF57E669D7BB44ABAD44E71875406837	672846524	29-04-2026
Woning E2	AZC Middelburg_Woningen - Woning E2	A5DFFE9353DE48B683BA1FF12C5AF133	640681347	29-04-2026
Woning E3, E4	AZC Middelburg_Woningen - Woning E3	E026561367EE4FBAAEFF6D6456660AB8	884782189	29-04-2026
Woning E3, E4	AZC Middelburg_Woningen - Woning E4	A1EFBCCE230F44FAA6BBC2CC6513104A	656374299	29-04-2026
Woning E5	AZC Middelburg_Woningen - Woning E5	2B5C74683C3D49D4841048B2CCBE74DE	693742150	29-04-2026
Woning F1	AZC Middelburg_Woningen - Woning F1	3B47847D8550446FB6DDE24FDE3C7A13	319280860	29-04-2026
Woning F2	AZC Middelburg_Woningen - Woning F2	B24B5CAA29B64A6483D44C8DB9EFEC65	164502750	29-04-2026
Woning F3, F4	AZC Middelburg_Woningen - Woning F3	A51323A1241445D188A9C6A104778061	376497294	29-04-2026
Woning F3, F4	AZC Middelburg_Woningen - Woning F4	418188B92F1D4EC78887D7712308630B	339239128	29-04-2026
Woning F5	AZC Middelburg_Woningen - Woning F5	B3BFC2017588407AB963FCAF6D3CFD30	231008946	29-04-2026
Woning G1	AZC Middelburg_Woningen - Woning G1	4793E37367FE43F390FDC2223CE382B3	727492408	29-04-2026
Woning G2	AZC Middelburg_Woningen - Woning G2	C6C2ADFF4506459FA2A80828792D4207	887385941	29-04-2026
Woning G3	AZC Middelburg_Woningen - Woning G3	D99E7414F18E485F9A69ECA8C098B46E	820382980	29-04-2026
MiVa Woning G4	AZC Middelburg_Woningen - MiVa Woning G4	3ED067C28DEA45AFB01F82CB8C6567B9	166082480	29-04-2026
Woning H1	AZC Middelburg_Woningen - Woning H1	D73400571FE54FD492D5D92D24DCCF1E	514630577	29-04-2026
Woning H2	AZC Middelburg_Woningen - Woning H2	C2C5F3DCF1BB4FB88E4234E15D2D5EAB	684159119	29-04-2026
Woning H3	AZC Middelburg_Woningen - Woning H3	9D7251A03B4942AB9F4D9650B1EF8157	748301677	29-04-2026
Woning I1	AZC Middelburg_Woningen - Woning I1	8E651DFA84114728BC581FF0152B6BC5	352983231	29-04-2026
Woning I2	AZC Middelburg_Woningen - Woning I2	4323B291B204451F8C5C308E993498E8	810820675	29-04-2026
Woning I3	AZC Middelburg_Woningen - Woning I3	908DC309269F4736A9EFFD6DCA63151D	460115870	29-04-2026
MiVa Woning I4	AZC Middelburg_Woningen - MiVa Woning I4	9A208B8C683C4C72955EFF0810985625	589733497	29-04-2026
MiVa Woning J1	AZC Middelburg_Woningen - MiVa Woning J1	BCA792928C64432AA1E830CE4CFEB1F3	126000062	29-04-2026
Woning J2	AZC Middelburg_Woningen - Woning J2	838BF849DAE049BF970CDBEADFFEFB23	611582545	29-04-2026
Woning J3	AZC Middelburg_Woningen - Woning J3	13797BFDF9254FA1B82E715FD6D389E8	394317981	29-04-2026
Woning K1	AZC Middelburg_Woningen - Woning K1	F7598FECF0404FED89314260E1429E54	801673987	29-04-2026
Woning K2	AZC Middelburg_Woningen - Woning K2	466E59D947E84E9E897039D187C15E54	770229920	29-04-2026
Woning K3	AZC Middelburg_Woningen - Woning K3	6F5EBCDE46BA4F53B3B6CDC0BCA0404B	685321228	29-04-2026

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
MiVa Woning K4	AZC Middelburg_Woningen - MiVa Woning K4	7C20A6D8CA54442C87B831805CBC32FB	271225300	29-04-2026

Resultatenoverzicht

Overzicht van de energieprestatie van alle projectwoningen								
projectwoningen	energiebehoefte ¹⁾		primaire fossiele energie ²⁾		hernieuwbaar ³⁾		risc. oververh.	label
	eis	resultaat	eis	resultaat	eis	resultaat	resultaat	
Woning A1	75,58	71,80 ✓	30,00	18,53 ✓	50,0	78,5 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning A2, A3	60,00	59,31 ✓	30,00	15,80 ✓	50,0	77,6 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning A4	60,00	59,20 ✓	30,00	15,66 ✓	50,0	77,8 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning A5	75,58	72,46 ✓	30,00	18,70 ✓	50,0	78,4 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning B1	75,58	73,31 ✓	30,00	18,95 ✓	50,0	78,4 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning B2, B3	60,00	59,04 ✓	30,00	15,61 ✓	50,0	77,8 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning B4	60,00	59,15 ✓	30,00	15,76 ✓	50,0	77,6 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning B5	75,58	70,95 ✓	30,00	18,25 ✓	50,0	78,5 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning C1	75,58	72,61 ✓	30,00	17,15 ✓	50,0	80,3 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning C2	60,00	58,70 ✓	30,00	17,11 ✓	50,0	75,5 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning C3	60,00	59,25 ✓	30,00	13,83 ✓	50,0	80,3 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning C4	75,58	72,49 ✓	30,00	16,92 ✓	50,0	80,4 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning D1	75,58	72,99 ✓	30,00	17,11 ✓	50,0	80,4 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning D2	60,00	58,72 ✓	30,00	13,70 ✓	50,0	80,3 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning D3	60,00	58,16 ✓	30,00	16,98 ✓	50,0	75,4 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning D4	75,58	70,46 ✓	30,00	16,54 ✓	50,0	80,4 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning E1	75,58	72,36 ✓	30,00	16,21 ✓	50,0	81,2 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning E2	60,00	58,26 ✓	30,00	17,80 ✓	50,0	74,3 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning E3, E4	60,00	58,97 ✓	30,00	12,98 ✓	50,0	81,4 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning E5	75,58	71,01 ✓	30,00	20,81 ✓	50,0	75,5 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning F1	75,58	71,20 ✓	30,00	20,98 ✓	50,0	75,4 ✓	voldoet ✓	A+++

Overzicht van de energieprestatie van alle projectwoningen

projectwoningen	energiebehoefte		primaire fossiele energie		hernieuwbaar		risc. oververh.	label
	eis	resultaat	eis	resultaat	eis	resultaat	resultaat	
Woning F2	60,00	58,97 ✓	30,00	12,98 ✓	50,0	81,4 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning F3, F4	60,00	58,26 ✓	30,00	17,80 ✓	50,0	74,3 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning F5	75,58	71,34 ✓	30,00	15,94 ✓	50,0	81,3 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning G1	75,58	71,90 ✓	30,00	21,09 ✓	50,0	75,5 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning G2	60,00	58,97 ✓	30,00	12,98 ✓	50,0	81,4 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning G3	65,40	62,55 ✓	30,00	19,03 ✓	50,0	74,5 ✓	voldoet ✓	A+++
MiVa Woning G4	82,89	76,41 ✓	30,00	23,15 ✓	50,0	75,3 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning H1	75,58	72,81 ✓	30,00	16,34 ✓	50,0	81,2 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning H2	60,00	58,26 ✓	30,00	17,80 ✓	50,0	74,3 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning H3	75,58	71,01 ✓	30,00	20,81 ✓	50,0	75,5 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning I1	75,58	73,31 ✓	30,00	18,95 ✓	50,0	78,4 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning I2	60,00	59,15 ✓	30,00	15,76 ✓	50,0	77,6 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning I3	65,40	63,33 ✓	30,00	16,64 ✓	50,0	78,0 ✓	voldoet ✓	A+++
MiVa Woning I4	82,89	76,36 ✓	30,00	20,58 ✓	50,0	78,0 ✓	voldoet ✓	A+++
MiVa Woning J1	82,89	76,76 ✓	30,00	23,20 ✓	50,0	75,4 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning J2	65,40	61,99 ✓	30,00	18,92 ✓	50,0	74,4 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning J3	75,58	71,72 ✓	30,00	16,05 ✓	50,0	81,3 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning K1	75,58	71,80 ✓	30,00	18,53 ✓	50,0	78,5 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning K2	60,00	59,31 ✓	30,00	15,80 ✓	50,0	77,6 ✓	voldoet ✓	A+++
Woning K3	65,40	63,84 ✓	30,00	16,89 ✓	50,0	77,8 ✓	voldoet ✓	A+++
MiVa Woning K4	82,89	77,84 ✓	30,00	21,01 ✓	50,0	78,0 ✓	voldoet ✓	A+++

1) energiebehoefte in kWh/m²2) 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]
Vloer	vloer	vrije invoer	5,00
Gevel	gevel	vrije invoer	4,70
Gevel dakkapel	gevel	vrije invoer	4,70
Dak	dak	vrije invoer	6,30

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

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	$g_{gl,n}$	A [m²]
Raam slpk verd	raam	vrije invoer	1,5	0,25	1,32
Raam slpk bg	raam	vrije invoer	1,5	0,25	2,44
Raam slpk MiVa langsgevel	raam	vrije invoer	1,5	0,25	1,76
Raam slpk MiVa kopgevel	raam	vrije invoer	1,5	0,25	2,18
Raam kk/wk	raam	vrije invoer	1,5	0,25	4,92
Kozijn deur kk/wk	deur	vrije invoer	1,7	0,00	1,11
Glas in entree	raam	vrije invoer	1,5	0,25	0,35
Raam zijgevel bg	raam	vrije invoer	1,5	0,25	1,33
Raam zijgevel bg klein	raam	vrije invoer	1,5	0,25	0,79
Raam zijgevel 1e ved	raam	vrije invoer	1,5	0,25	1,39
Raam zijgevel zolder	raam	vrije invoer	1,5	0,25	0,46
Raam dakkapel gevel	raam	vrije invoer	1,5	0,25	2,47
Raam dakkapel gevel miVa	raam	vrije invoer	1,5	0,25	3,31
Dakraam MiVa	raam	vrije invoer	1,5	0,25	1,18
Entree kozijn	deur	vrije invoer	1,7	0,00	2,21

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
1. Fundering - niet dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,270
2. Fundering - deur	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
3. Fundering - dragende gevel - kopzijde	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
5. Onderdorpel kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150
6. Zijstijl kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,090
7. Bovendorpel kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
8. Gevel - Woningscheidende wand	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	08. gevel - woningscheidende wand - geen voorwaarden	0,200
9. Gevel - dragende gevel - niet dragende gevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1	0,140
10. Gevel - verdiepingsvloer	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	10. gevel - verdiepingsvloer - geen voorwaarden	0,190
13. Gevel - dakvoet	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	13. hellend dak - gevel (dakvoet) - voorwaarden tabel I.1	0,160
14. Hellend dak - Woningscheidende wand	dak	NTA 8800 bijlage I	14. hellend dak - woningscheidende wand - voorwaarden tabel I.1	0,030
15. Hellend dak - Kopgevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	15. hellend dak - gevel - voorwaarden tabel I.1	0,130
16. Hellend dak - Nok	dak	NTA 8800 bijlage I	16. hellend dak - nok - voorwaarden tabel I.1	0,050
17. Hellend dak - kozijn dakkapel	dak	NTA 8800 bijlage I	17. hellend dak - kozijn dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,060
18. Hellend dak - Dak dakkapel	dak	NTA 8800 bijlage I	18. hellend dak - plat dak dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,500
19. Hellend dak - Zijwang dakkapel	dak	NTA 8800 bijlage I	19. hellend dak - zijwang dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,130
20. Hellend dak - onderzijde dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	20. hellend dak - onderzijde dakraam - geen voorwaarden	0,220
21. Hellend dak - zijaansluiting dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	21. hellend dak - zijaansluiting dakraam - geen voorwaarden	0,240
22. Hellend dak - bovenzijde dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	22. hellend dak - bovenzijde dakraam - geen voorwaarden	0,220
24. Hellend dak - opgaand werk gevel (houten hulpconstructie)	dak	NTA 8800 bijlage I	24. hellend dak - opgaand werk gevel (houten hulpconstructies) - voorwaarden tabel I.1	0,130

Indeling gebouwen

energieprestatie berekenen

voor projectwoningen

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze vloeren	bouwwijze wanden
rekenzone	Blok A	staal-beton, hout-beton of niet-massief beton (zwaar)	hsb, sfb of staalskeletbouw (licht)
rekenzone	Blok B	staal-beton, hout-beton of niet-massief beton (zwaar)	hsb, sfb of staalskeletbouw (licht)
rekenzone	Blok C	staal-beton, hout-beton of niet-massief beton (zwaar)	hsb, sfb of staalskeletbouw (licht)

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze vloeren	bouwwijze wanden
rekenzone	Blok D	staal-beton, hout-beton of niet-massief beton (zwaar)	hsb, sfb of staalskeletbouw (licht)
rekenzone	Blok E	staal-beton, hout-beton of niet-massief beton (zwaar)	hsb, sfb of staalskeletbouw (licht)
rekenzone	Blok F	staal-beton, hout-beton of niet-massief beton (zwaar)	hsb, sfb of staalskeletbouw (licht)
rekenzone	Blok G	staal-beton, hout-beton of niet-massief beton (zwaar)	hsb, sfb of staalskeletbouw (licht)
rekenzone	Blok H	staal-beton, hout-beton of niet-massief beton (zwaar)	hsb, sfb of staalskeletbouw (licht)
rekenzone	Blok I	staal-beton, hout-beton of niet-massief beton (zwaar)	hsb, sfb of staalskeletbouw (licht)
rekenzone	Blok J	staal-beton, hout-beton of niet-massief beton (zwaar)	hsb, sfb of staalskeletbouw (licht)
rekenzone	Blok K	staal-beton, hout-beton of niet-massief beton (zwaar)	hsb, sfb of staalskeletbouw (licht)

Definieer woningen

omschrijving	type woning	n _{woningen}	rekenzone	n _{bouwlaag}	A _g [m ²]
Woning A1	hoekwoning met kap	1	Blok A	3	105,91
Woning A2, A3	tussenwoning met kap	2	Blok A	3	105,91
Woning A4	tussenwoning met kap	1	Blok A	3	105,91
Woning A5	hoekwoning met kap	1	Blok A	3	105,91
Woning B1	hoekwoning met kap	1	Blok B	3	105,91
Woning B2, B3	tussenwoning met kap	2	Blok B	3	105,91
Woning B4	tussenwoning met kap	1	Blok B	3	105,91
Woning B5	hoekwoning met kap	1	Blok B	3	105,91
Woning C1	hoekwoning met kap	1	Blok C	3	105,91
Woning C2	tussenwoning met kap	1	Blok C	3	105,91
Woning C3	tussenwoning met kap	1	Blok C	3	105,91
Woning C4	hoekwoning met kap	1	Blok C	3	105,91
Woning D1	hoekwoning met kap	1	Blok D	3	105,91
Woning D2	tussenwoning met kap	1	Blok D	3	105,91

Definieer woningen

omschrijving	type woning	n _{woningen}	rekenzone	n _{bouwlaag}	A _g [m ²]
Woning D3	tussenwoning met kap	1	Blok D	3	105,91
Woning D4	hoekwoning met kap	1	Blok D	3	105,91
Woning E1	hoekwoning met kap	1	Blok E	3	105,91
Woning E2	tussenwoning met kap	1	Blok E	3	105,91
Woning E3, E4	tussenwoning met kap	2	Blok E	3	105,91
Woning E5	hoekwoning met kap	1	Blok E	3	105,91
Woning F1	hoekwoning met kap	1	Blok F	3	105,91
Woning F2	tussenwoning met kap	1	Blok F	3	105,91
Woning F3, F4	tussenwoning met kap	2	Blok F	3	105,91
Woning F5	hoekwoning met kap	1	Blok F	3	105,91
Woning G1	hoekwoning met kap	1	Blok G	3	105,91
Woning G2	tussenwoning met kap	1	Blok G	3	105,91
Woning G3	hoekwoning met kap	1	Blok G	3	105,91
MiVa Woning G4	hoekwoning met kap	1	Blok G	2	103,56
Woning H1	hoekwoning met kap	1	Blok H	3	105,91
Woning H2	tussenwoning met kap	1	Blok H	3	105,91
Woning H3	hoekwoning met kap	1	Blok H	3	105,91
Woning I1	hoekwoning met kap	1	Blok I	3	105,91
Woning I2	tussenwoning met kap	1	Blok I	3	105,91
Woning I3	hoekwoning met kap	1	Blok I	3	105,91
MiVa Woning I4	hoekwoning met kap	1	Blok I	2	103,56
MiVa Woning J1	hoekwoning met kap	1	Blok J	2	103,56
Woning J2	hoekwoning met kap	1	Blok J	3	105,91

Definieer woningen

omschrijving	type woning	n_{woningen}	rekenzone	n_{bouwlaag}	$A_g \text{ [m}^2\text{]}$
Woning J3	hoekwoning met kap	1	Blok J	3	105,91
Woning K1	hoekwoning met kap	1	Blok K	3	105,91
Woning K2	tussenwoning met kap	1	Blok K	3	105,91
Woning K3	hoekwoning met kap	1	Blok K	3	105,91
MiVa Woning K4	hoekwoning met kap	1	Blok K	2	103,56

Constructies

Geometrie dichte constructie - Woning A1 - Blok A

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 42,80 m²				
Vloer - $R_c = 5,00$				42,80
Voorgevel - buitenlucht, O - 28,97 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				21,33
Achtergevel - buitenlucht, W - 28,97 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				20,30
Zijgevel - buitenlucht, Z - 65,75 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				62,57
dak - buitenlucht, O - 21,29 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				21,29
dak - buitenlucht, W - 26,81 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				26,81
dakkapel - dak - buitenlucht; HOR - 4,40 m²				
Dak - $R_c = 6,30$				4,40
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, Z - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20

Geometrie dichte constructie - Woning A1 - Blok A

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, N - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - gevel - buitenlucht, O - 3,31 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				0,84

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning A1 - Blok A

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
Vorgevel - buitenlucht, O - 28,97 m² - 90°					
Raam slpk verd - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	2	2,64	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 slpk bg - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	2,44	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Entree kozijn - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	2,21		geen zonwering	niet aanwezig
Glas in entree - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	0,35	zijbelemmering rechts	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 $b_b \geq 1,0$	
Achtergevel - buitenlucht, W - 28,97 m² - 90°					
Raam slpk verd - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	2	2,64	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 kk/wk - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	4,92	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Kozijn deur kk/wk - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	1,11		geen zonwering	niet aanwezig
Zijgevel - buitenlucht, Z - 65,75 m² - 90°					
Raam zijgevel bg - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	1,33	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning A1 - Blok A

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
<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 zijgevel 1e ved - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	1,39	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 zijgevel zolder - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	0,46	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 $b_b \geq 1,0$	
dakkapel - gevel - buitenlucht, O - 3,31 m² - 90°					
Raam dakkapel gevel - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	2,47	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning A1 - Blok A

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 42,80 m²		
1. Fundering - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		5,30
2. Fundering - deur - $\Psi = 0,450$		4,52
3. Fundering - dragende gevel - kopzijde - $\Psi = 0,600$		8,72
Voorgevel - buitenlucht, O - 28,97 m² - 90°		
5. Onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		8,31
6. Zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		35,06
7. Bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		12,81
8. Gevel - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,200$		5,90
9. Gevel - dragende gevel - niet dragende gevel - $\Psi = 0,140$		11,80
10. Gevel - verdiepingsvloer - $\Psi = 0,190$		27,26
dak - buitenlucht, O - 21,29 m² - 37°		

Geometrie lineaire constructie - Woning A1 - Blok A

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
13. Gevel - dakvoet - $\Psi = 0,160$		9,82
14. Hellend dak - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		5,46
15. Hellend dak - Kopgevel - $\Psi = 0,130$		10,92
16. Hellend dak - Nok - $\Psi = 0,050$		4,91
17. Hellend dak - kozijn dakkapel - $\Psi = 0,060$		1,82
18. Hellend dak - Dak dakkapel - $\Psi = 0,500$		1,82
19. Hellend dak - Zijwang dakkapel - $\Psi = 0,130$		6,06

Kenmerken vloerconstructie - Woning A1 - Blok A - Bg vloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder - Woning A1 - Blok A - Bg vloer**

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0000 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer bodemisolatie onbekend m²K/W (R_{bl})

Geometrie dichte constructie - Woning A2, A3 - Blok A

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 44,13 m²				
Vloer - $R_c = 5,00$				44,13
Voorgevel - buitenlucht, O - 29,85 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				22,21
Achtergevel - buitenlucht, W - 29,85 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				21,18
dak - buitenlucht, O - 27,63 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				27,63
dak - buitenlucht, W - 22,11 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				22,11

Geometrie dichte constructie - Woning A2, A3 - Blok A

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
dakkapel - dak - buitenlucht; HOR - 4,40 m²				
Dak - $R_c = 6,30$				4,40
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, Z - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, N - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - gevel - buitenlucht, W - 3,31 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				0,84

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning A2, A3 - Blok A

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
Voorgevel - buitenlucht, O - 29,85 m² - 90°					
Raam slpk verd - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	2	2,64	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 slpk bg - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	2,44	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Entree kozijn - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	2,21		geen zonwering	niet aanwezig
Glas in entree - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	0,35	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$				
Achtergevel - buitenlucht, W - 29,85 m² - 90°					
Raam slpk verd - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	2	2,64	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam kk/wk - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	4,92	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Kozijn deur kk/wk - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	1,11		geen zonwering	niet aanwezig
dakkapel - gevel - buitenlucht, W - 3,31 m² - 90°					
Raam dakkapel gevel - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	2,47	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning A2, A3 - Blok A

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 44,13 m²		
1. Fundering - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		5,60
2. Fundering - deur - $\Psi = 0,450$		4,52
Voorgevel - buitenlucht, O - 29,85 m² - 90°		
5. Onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		5,60
6. Zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		28,38
7. Bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		10,12
8. Gevel - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,200$		11,80
10. Gevel - verdiepingsvloer - $\Psi = 0,190$		10,12
dak - buitenlucht, W - 22,11 m² - 37°		
13. Gevel - dakvoet - $\Psi = 0,160$		10,12
14. Hellend dak - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		10,92
16. Hellend dak - Nok - $\Psi = 0,050$		5,06
17. Hellend dak - kozijn dakkapel - $\Psi = 0,060$		1,82
18. Hellend dak - Dak dakkapel - $\Psi = 0,500$		1,82
19. Hellend dak - Zijwang dakkapel - $\Psi = 0,130$		6,06

Kenmerken vloerconstructie - Woning A2, A3 - Blok A - Bg vloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder - Woning A2, A3 - Blok A - Bg vloer**

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0000 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer bodemisolatie onbekend m²K/W (R_{bl})

Geometrie dichte constructie - Woning A4 - Blok A

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 44,13 m²				

Geometrie dichte constructie - Woning A4 - Blok A

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Vloer - $R_c = 5,00$				44,13
Voorgevel - buitenlucht, O - 29,85 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				22,21
Achtergevel - buitenlucht, W - 29,85 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				21,18
dak - buitenlucht, W - 27,63 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				27,63
dak - buitenlucht, O - 22,11 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				22,11
dakkapel - dak - buitenlucht; HOR - 4,40 m²				
Dak - $R_c = 6,30$				4,40
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, Z - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, N - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - gevel - buitenlucht, O - 3,31 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				0,84

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning A4 - Blok A

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
Voorgevel - buitenlucht, O - 29,85 m² - 90°					
Raam slpk verd - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	2	2,64	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 slpk bg - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	2,44	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Entree kozijn - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	2,21		geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning A4 - Blok A

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwng	zonwering	ventilatieve koeling
Glas in entree - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	0,35	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<i>Zijbelemmering rechts</i>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts $b_b \geq 1,0$				
Achtergevel - buitenlucht, W - 29,85 m² - 90°					
Raam slpk verd - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	2	2,64	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam kk/wk - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	4,92	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Kozijn deur kk/wk - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	1,11		geen zonwering	niet aanwezig
dakkapel - gevel - buitenlucht, O - 3,31 m² - 90°					
Raam dakkapel gevel - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	2,47	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning A4 - Blok A

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 44,13 m²		
1. Fundering - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		5,60
2. Fundering - deur - $\Psi = 0,450$		4,52
Voorgevel - buitenlucht, O - 29,85 m² - 90°		
5. Onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		5,60
6. Zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		28,38
7. Bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		10,12
8. Gevel - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,200$		11,80
10. Gevel - verdiepingsvloer - $\Psi = 0,190$		10,12
dak - buitenlucht, O - 22,11 m² - 37°		
13. Gevel - dakvoet - $\Psi = 0,160$		10,12
14. Hellend dak - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		10,92
16. Hellend dak - Nok - $\Psi = 0,050$		5,06
17. Hellend dak - kozijn dakkapel - $\Psi = 0,060$		1,82

Geometrie lineaire constructie - Woning A4 - Blok A

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
18. Hellend dak - Dak dakkapel - $\Psi = 0,500$		1,82
19. Hellend dak - Zijwang dakkapel - $\Psi = 0,130$		6,06

Kenmerken vloerconstructie - Woning A4 - Blok A - Bg vloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder - Woning A4 - Blok A - Bg vloer**

kruipruimteventilatie (ε) 0,0000 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer bodemisolatie onbekend m²K/W (R_{bt})

Geometrie dichte constructie - Woning A5 - Blok A

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 42,80 m²				
Vloer - $R_c = 5,00$				42,80
Vorgevel - buitenlucht, O - 28,97 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				21,33
Achtergevel - buitenlucht, W - 28,97 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				20,30
Zijgevel - buitenlucht, N - 65,75 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				63,44
dak - buitenlucht, W - 21,29 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				21,29
dak - buitenlucht, O - 26,81 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				26,81
dakkapel - dak - buitenlucht; HOR - 4,40 m²				
Dak - $R_c = 6,30$				4,40
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, N - 2,20 m² - 90°				

Geometrie dichte constructie - Woning A5 - Blok A

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, Z - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - gevel - buitenlucht, W - 3,31 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				0,84

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning A5 - Blok A

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
Vorgevel - buitenlucht, O - 28,97 m² - 90°					
Raam slpk verd - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	2	2,64	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 slpk bg - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	2,44	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Entree kozijn - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	2,21		geen zonwering	niet aanwezig
Glas in entree - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	0,35	zijbelemmering links	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering links</u>					
hoogte zijbelemmering	$\geq 2,5$ m				
zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$				
Achtergevel - buitenlucht, W - 28,97 m² - 90°					
Raam slpk verd - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	2	2,64	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 kk/wk - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	4,92	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Kozijn deur kk/wk - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	1,11		geen zonwering	niet aanwezig
Zijgevel - buitenlucht, N - 65,75 m² - 90°					
Raam zijgevel 1e ved - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	1,39	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning A5 - Blok A

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwning	zonwering	ventilatieve koeling
<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 zijgevel zolder - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	2	0,92	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 $b_b \geq 1,0$	
dakkapel - gevel - buitenlucht, W - 3,31 m² - 90°					
Raam dakkapel gevel - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	2,47	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning A5 - Blok A

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 42,80 m²		
1. Fundering - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		5,30
2. Fundering - deur - $\Psi = 0,450$		4,52
3. Fundering - dragende gevel - kopzijde - $\Psi = 0,600$		8,72
Voorgevel - buitenlucht, O - 28,97 m² - 90°		
5. Onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		7,91
6. Zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		33,94
7. Bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		12,43
8. Gevel - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,200$		5,90
9. Gevel - dragende gevel - niet dragende gevel - $\Psi = 0,140$		11,80
10. Gevel - verdiepingsvloer - $\Psi = 0,190$		27,26
dak - buitenlucht, W - 21,29 m² - 37°		
13. Gevel - dakvoet - $\Psi = 0,160$		9,82
14. Hellend dak - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		5,46
15. Hellend dak - Kopgevel - $\Psi = 0,130$		10,92
16. Hellend dak - Nok - $\Psi = 0,050$		4,91

Geometrie lineaire constructie - Woning A5 - Blok A

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
17. Hellend dak - kozijn dakkapel - $\Psi = 0,060$		1,82
18. Hellend dak - Dak dakkapel - $\Psi = 0,500$		1,82
19. Hellend dak - Zijwang dakkapel - $\Psi = 0,130$		6,06

Kenmerken vloerconstructie - Woning A5 - Blok A - Bg vloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder - Woning A5 - Blok A - Bg vloer**

kruipruimteventilatie (ε) 0,0000 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer bodemisolatie onbekend m²K/W (R_{bt})

Geometrie dichte constructie - Woning B1 - Blok B

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 42,80 m²				
Vloer - $R_c = 5,00$				42,80
Voorgevel - buitenlucht, W - 28,97 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				21,33
Achtergevel - buitenlucht, O - 28,97 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				20,30
Zijgevel - buitenlucht, N - 65,75 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				62,57
dak - buitenlucht, W - 21,29 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				21,29
dak - buitenlucht, O - 26,81 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				26,81
dakkapel - dak - buitenlucht; HOR - 4,40 m²				
Dak - $R_c = 6,30$				4,40

Geometrie dichte constructie - Woning B1 - Blok B

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, N - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, Z - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - gevel - buitenlucht, W - 3,31 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				0,84

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning B1 - Blok B

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
Voorgevel - buitenlucht, W - 28,97 m² - 90°					
Raam slpk verd - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	2	2,64	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 slpk bg - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	2,44	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Entree kozijn - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	2,21		geen zonwering	niet aanwezig
Glas in entree - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	0,35	zijbelemmering rechts	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	
Achtergevel - buitenlucht, O - 28,97 m² - 90°					
Raam slpk verd - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	2	2,64	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 kk/wk - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	4,92	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Kozijn deur kk/wk - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	1,11		geen zonwering	niet aanwezig
Zijgevel - buitenlucht, N - 65,75 m² - 90°					

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning B1 - Blok B

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
Raam zijgevel bg - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	1,33	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 zijgevel 1e ved - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	1,39	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 zijgevel zolder - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	0,46	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 $b_b \geq 1,0$	
dakkapel - gevel - buitenlucht, $W = 3,31$ m² - 90°					
Raam dakkapel gevel - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	2,47	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning B1 - Blok B

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 42,80 m²		
1. Fundering - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		5,30
2. Fundering - deur - $\Psi = 0,450$		4,52
3. Fundering - dragende gevel - kopzijde - $\Psi = 0,600$		8,72
Voorgevel - buitenlucht, $W = 28,97$ m² - 90°		
5. Onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		8,31
6. Zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		35,06
7. Bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		12,83
8. Gevel - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,200$		5,90
9. Gevel - dragende gevel - niet dragende gevel - $\Psi = 0,140$		11,80
10. Gevel - verdiepingsvloer - $\Psi = 0,190$		27,26

Geometrie lineaire constructie - Woning B1 - Blok B

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
dak - buitenlucht, W - 21,29 m² - 37°		
13. Gevel - dakvoet - $\Psi = 0,160$		9,82
14. Hellend dak - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		5,46
15. Hellend dak - Kopgevel - $\Psi = 0,130$		10,92
16. Hellend dak - Nok - $\Psi = 0,050$		4,91
17. Hellend dak - kozijn dakkapel - $\Psi = 0,060$		1,82
18. Hellend dak - Dak dakkapel - $\Psi = 0,500$		1,82
19. Hellend dak - Zijwang dakkapel - $\Psi = 0,130$		6,06

Kenmerken vloerconstructie - Woning B1 - Blok B - Bg vloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder - Woning B1 - Blok B - Bg vloer**

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0000 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer bodemisolatie onbekend m²K/W (R_{bt})

Geometrie dichte constructie - Woning B2, B3 - Blok B

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 44,13 m²				
Vloer - $R_c = 5,00$				44,13
Voorgevel - buitenlucht, W - 29,85 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				22,21
Achtergevel - buitenlucht, O - 29,85 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				21,18
dak - buitenlucht, W - 27,63 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				27,63
dak - buitenlucht, O - 22,11 m² - 37°				

Geometrie dichte constructie - Woning B2, B3 - Blok B

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Dak - $R_c = 6,30$				22,11
dakkapel - dak - buitenlucht; HOR - 4,40 m²				
Dak - $R_c = 6,30$				4,40
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, N - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, Z - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - gevel - buitenlucht, O - 3,31 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				0,84

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning B2, B3 - Blok B

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
Voorgevel - buitenlucht, W - 29,85 m² - 90°					
Raam slpk verd - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	2	2,64	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 slpk bg - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	2,44	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Entree kozijn - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	2,21		geen zonwering	niet aanwezig
Glas in entree - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	0,35	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0				
Achtergevel - buitenlucht, O - 29,85 m² - 90°					
Raam slpk verd - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	2	2,64	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam kk/wk - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	4,92	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Kozijn deur kk/wk - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	1,11		geen zonwering	niet aanwezig
dakkapel - gevel - buitenlucht, O - 3,31 m² - 90°					

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning B2, B3 - Blok B

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
Raam dakkapel gevel - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	2,47	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning B2, B3 - Blok B

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
----------------------	-----------	------------

Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 44,13 m²

1. Fundering - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$	5,60
2. Fundering - deur - $\Psi = 0,450$	4,52

Voorgevel - buitenlucht, W - 29,85 m² - 90°

5. Onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$	5,60
6. Zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$	28,38
7. Bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$	10,12
8. Gevel - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,200$	11,80
10. Gevel - verdiepingsvloer - $\Psi = 0,190$	10,12

dak - buitenlucht, O - 22,11 m² - 37°

13. Gevel - dakvoet - $\Psi = 0,160$	10,12
14. Hellend dak - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$	10,92
16. Hellend dak - Nok - $\Psi = 0,050$	5,06
17. Hellend dak - kozijn dakkapel - $\Psi = 0,060$	1,82
18. Hellend dak - Dak dakkapel - $\Psi = 0,500$	1,82
19. Hellend dak - Zijwang dakkapel - $\Psi = 0,130$	6,06

Kenmerken vloerconstructie - Woning B2, B3 - Blok B - Bg vloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder - Woning B2, B3 - Blok B - Bg vloer**

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0000 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer bodemisolatie onbekend m²K/W (R_{bt})

Geometrie dichte constructie - Woning B4 - Blok B

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 44,13 m²				
Vloer - $R_c = 5,00$				44,13
Vorgevel - buitenlucht, W - 29,85 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				22,21
Achtergevel - buitenlucht, O - 29,85 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				21,18
dak - buitenlucht, O - 27,63 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				27,63
dak - buitenlucht, W - 22,11 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				22,11
dakkapel - dak - buitenlucht; HOR - 4,40 m²				
Dak - $R_c = 6,30$				4,40
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, N - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, Z - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - gevel - buitenlucht, W - 3,31 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				0,84

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning B4 - Blok B

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwning	zonwering	ventilatieve koeling
Vorgevel - buitenlucht, W - 29,85 m² - 90°					
Raam slpk verd - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	2	2,64	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 slpk bg - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	2,44	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning B4 - Blok B

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwung	zonwering	ventilatieve koeling
Entree kozijn - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	2,21		geen zonwering	niet aanwezig
Glas in entree - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	0,35	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0				
Achtergevel - buitenlucht, O - 29,85 m² - 90°					
Raam slpk verd - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	2	2,64	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam kk/wk - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	4,92	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Kozijn deur kk/wk - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	1,11		geen zonwering	niet aanwezig
dakkapel - gevel - buitenlucht, W - 3,31 m² - 90°					
Raam dakkapel gevel - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	2,47	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning B4 - Blok B

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 44,13 m²		
1. Fundering - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		5,60
2. Fundering - deur - $\Psi = 0,450$		4,52
Voorgevel - buitenlucht, W - 29,85 m² - 90°		
5. Onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		5,60
6. Zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		28,38
7. Bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		10,12
8. Gevel - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,200$		11,80
10. Gevel - verdiepingsvloer - $\Psi = 0,190$		10,12
dak - buitenlucht, W - 22,11 m² - 37°		
13. Gevel - dakvoet - $\Psi = 0,160$		10,12
14. Hellend dak - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		10,92
16. Hellend dak - Nok - $\Psi = 0,050$		5,06

Geometrie lineaire constructie - Woning B4 - Blok B

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
17. Hellend dak - kozijn dakkapel - $\Psi = 0,060$		1,82
18. Hellend dak - Dak dakkapel - $\Psi = 0,500$		1,82
19. Hellend dak - Zijwang dakkapel - $\Psi = 0,130$		6,06

Kenmerken vloerconstructie - Woning B4 - Blok B - Bg vloer

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder - Woning B4 - Blok B - Bg vloer

kruipruimteventilatie (ε) 0,0000 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer bodemisolatie onbekend m²K/W (R_{bt})

Geometrie dichte constructie - Woning B5 - Blok B

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 42,80 m²				
Vloer - $R_c = 5,00$				42,80
Voorgevel - buitenlucht, W - 28,97 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				21,33
Achtergevel - buitenlucht, O - 28,97 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				20,30
Zijgevel - buitenlucht, Z - 65,75 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				63,44
dak - buitenlucht, O - 21,29 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				21,29
dak - buitenlucht, W - 26,81 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				26,81
dakkapel - dak - buitenlucht; HOR - 4,40 m²				
Dak - $R_c = 6,30$				4,40

Geometrie dichte constructie - Woning B5 - Blok B

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, Z - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, N - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - gevel - buitenlucht, O - 3,31 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				0,84

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning B5 - Blok B

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
Vorgevel - buitenlucht, W - 28,97 m² - 90°					
Raam slpk verd - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	2	2,64	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 slpk bg - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	2,44	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Entree kozijn - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	2,21		geen zonwering	niet aanwezig
Glas in entree - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	0,35	zijbelemmering links	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering links</u>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
zijbelemmering links	zijbelemmering links $b_b \geq 1,0$				
Achtergevel - buitenlucht, O - 28,97 m² - 90°					
Raam slpk verd - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	2	2,64	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 kk/wk - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	4,92	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Kozijn deur kk/wk - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	1,11		geen zonwering	niet aanwezig
Zijgevel - buitenlucht, Z - 65,75 m² - 90°					

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning B5 - Blok B

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwning	zonwering	ventilatieve koeling
Raam zijgevel 1e ved - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	1,39	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 zijgevel zolder - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	2	0,92	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 $b_b \geq 1,0$	
dakkapel - gevel - buitenlucht, O - 3,31 m² - 90°					
Raam dakkapel gevel - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	2,47	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning B5 - Blok B

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 42,80 m²		
1. Fundering - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		5,30
2. Fundering - deur - $\Psi = 0,450$		4,52
3. Fundering - dragende gevel - kopzijde - $\Psi = 0,600$		8,72
Voorgevel - buitenlucht, W - 28,97 m² - 90°		
5. Onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		7,91
6. Zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		33,94
7. Bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		12,43
8. Gevel - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,200$		5,90
9. Gevel - dragende gevel - niet dragende gevel - $\Psi = 0,140$		11,80
10. Gevel - verdiepingsvloer - $\Psi = 0,190$		27,26
dak - buitenlucht, O - 21,29 m² - 37°		
13. Gevel - dakvoet - $\Psi = 0,160$		9,82
14. Hellend dak - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		5,46
15. Hellend dak - Kopgevel - $\Psi = 0,130$		10,92

Geometrie lineaire constructie - Woning B5 - Blok B

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
16. Hellend dak - Nok - $\Psi = 0,050$		4,91
17. Hellend dak - kozijn dakkapel - $\Psi = 0,060$		1,82
18. Hellend dak - Dak dakkapel - $\Psi = 0,500$		1,82
19. Hellend dak - Zijwang dakkapel - $\Psi = 0,130$		6,06

Kenmerken vloerconstructie - Woning B5 - Blok B - Bg vloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder - Woning B5 - Blok B - Bg vloer**

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0000 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer bodemisolatie onbekend m²K/W (R_{bt})

Geometrie dichte constructie - Woning C1 - Blok C

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 42,80 m²				
Vloer - $R_c = 5,00$				42,80
Voorgevel - buitenlucht, ZO - 28,97 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				21,33
Achtergevel - buitenlucht, NW - 28,97 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				20,30
Zijgevel - buitenlucht, ZW - 65,75 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				61,78
dak - buitenlucht, NW - 21,29 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				21,29
dak - buitenlucht, ZO - 26,81 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				26,81
dakkapel - dak - buitenlucht; HOR - 4,40 m²				

Geometrie dichte constructie - Woning C1 - Blok C

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Dak - $R_c = 6,30$				4,40
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, ZW - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, NO - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - gevel - buitenlucht, NW - 3,31 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				0,84

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning C1 - Blok C

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
Voorgevel - buitenlucht, ZO - 28,97 m² - 90°					
Raam slpk verd - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	2	2,64	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 slpk bg - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	2,44	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Entree kozijn - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	2,21		geen zonwering	niet aanwezig
Glas in entree - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	0,35	zijbelemmering rechts	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	
Achtergevel - buitenlucht, NW - 28,97 m² - 90°					
Raam slpk verd - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	2	2,64	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 kk/wk - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	4,92	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Kozijn deur kk/wk - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	1,11		geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning C1 - Blok C

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
Zijgevel - buitenlucht, ZW - 65,75 m² - 90°					
Raam zijgevel bg - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	1,33	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 zijgevel 1e ved - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	1,39	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 zijgevel zolder - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	0,46	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 zijgevel bg klein - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	0,79	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		
dakkapel - gevel - buitenlucht, NW - 3,31 m² - 90°					
Raam dakkapel gevel - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	2,47	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning C1 - Blok C

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 42,80 m²		
1. Fundering - niet dragende gevel - Ψ = 0,270		5,30
2. Fundering - deur - Ψ = 0,450		4,52
3. Fundering - dragende gevel - kopzijde - Ψ = 0,600		8,72
Voorgevel - buitenlucht, ZO - 28,97 m² - 90°		
5. Onderdorpel kozijn - Ψ = 0,150		8,31

Geometrie lineaire constructie - Woning C1 - Blok C

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
6. Zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		35,06
7. Bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		12,83
8. Gevel - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,200$		5,90
9. Gevel - dragende gevel - niet dragende gevel - $\Psi = 0,140$		11,80
10. Gevel - verdiepingsvloer - $\Psi = 0,190$		27,26
dak - buitenlucht, NW - 21,29 m² - 37°		
13. Gevel - dakvoet - $\Psi = 0,160$		9,82
14. Hellend dak - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		5,46
15. Hellend dak - Kopgevel - $\Psi = 0,130$		10,92
16. Hellend dak - Nok - $\Psi = 0,050$		4,91
17. Hellend dak - kozijn dakkapel - $\Psi = 0,060$		1,82
18. Hellend dak - Dak dakkapel - $\Psi = 0,500$		1,82
19. Hellend dak - Zijwang dakkapel - $\Psi = 0,130$		6,06

Kenmerken vloerconstructie - Woning C1 - Blok C - Bg vloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder - Woning C1 - Blok C - Bg vloer**

kruipruimteventilatie (ε) 0,0000 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer bodemisolatie onbekend m²K/W
(R_{bt})

Geometrie dichte constructie - Woning C2 - Blok C

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 44,13 m²				
Vloer - $R_c = 5,00$				44,13
Voorgevel - buitenlucht, ZO - 29,85 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				22,21

Geometrie dichte constructie - Woning C2 - Blok C

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Achtergevel - buitenlucht, NW - 29,85 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				21,18
dak - buitenlucht, NW - 27,63 m² - 37°				
Dak - R _c = 6,30				27,63
dak - buitenlucht, ZO - 22,11 m² - 37°				
Dak - R _c = 6,30				22,11
dakkapel - dak - buitenlucht; HOR - 4,40 m²				
Dak - R _c = 6,30				4,40
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, ZW - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - R _c = 4,70				2,20
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, NO - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - R _c = 4,70				2,20
dakkapel - gevel - buitenlucht, ZO - 3,31 m² - 90°				
Gevel dakkapel - R _c = 4,70				0,84

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning C2 - Blok C

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwning	zonwering	ventilatieve koeling
Voorgevel - buitenlucht, ZO - 29,85 m² - 90°					
Raam slpk verd - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	2	2,64	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 slpk bg - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	2,44	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Entree kozijn - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	2,21		geen zonwering	niet aanwezig
Glas in entree - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	0,35	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0				

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning C2 - Blok C

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
Achtergevel - buitenlucht, NW - 29,85 m² - 90°					
Raam slpk verd - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	2	2,64	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam kk/wk - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	4,92	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Kozijn deur kk/wk - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	1,11		geen zonwering	niet aanwezig
dakkapel - gevel - buitenlucht, ZO - 3,31 m² - 90°					
Raam dakkapel gevel - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	2,47	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning C2 - Blok C

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 44,13 m²		
1. Fundering - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		5,50
2. Fundering - deur - $\Psi = 0,450$		4,52
Voorgevel - buitenlucht, ZO - 29,85 m² - 90°		
5. Onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		5,60
6. Zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		28,38
7. Bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		10,12
8. Gevel - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,200$		11,80
10. Gevel - verdiepingsvloer - $\Psi = 0,190$		10,12
dak - buitenlucht, ZO - 22,11 m² - 37°		
13. Gevel - dakvoet - $\Psi = 0,160$		10,12
14. Hellend dak - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		10,92
16. Hellend dak - Nok - $\Psi = 0,050$		5,06
17. Hellend dak - kozijn dakkapel - $\Psi = 0,060$		1,82
18. Hellend dak - Dak dakkapel - $\Psi = 0,500$		1,82
19. Hellend dak - Zijwang dakkapel - $\Psi = 0,130$		6,06

Kenmerken vloerconstructie - Woning C2 - Blok C - Bg vloer

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder - Woning C2 - Blok C - Bg vloerkruipruimteventilatie (ϵ) 0,0000 m²/mwarmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{dw}) Gevel - $R_c = 4,70$ m²K/Wwarmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer bodemisolatie onbekend m²K/W (R_{bt})**Geometrie dichte constructie - Woning C3 - Blok C**

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 44,13 m²				
Vloer - $R_c = 5,00$				44,13
Voorgevel - buitenlucht, ZO - 29,85 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				22,21
Achtergevel - buitenlucht, NW - 29,85 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				21,18
dak - buitenlucht, ZO - 27,63 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				27,63
dak - buitenlucht, NW - 22,11 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				22,11
dakkapel - dak - buitenlucht; HOR - 4,40 m²				
Dak - $R_c = 6,30$				4,40
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, ZW - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, NO - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - gevel - buitenlucht, NW - 3,31 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				0,84

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning C3 - Blok C

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
Voorgevel - buitenlucht, ZO - 29,85 m² - 90°					
Raam slpk verd - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	2	2,64	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 slpk bg - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	2,44	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Entree kozijn - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	2,21		geen zonwering	niet aanwezig
Glas in entree - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	0,35	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0				
Achtergevel - buitenlucht, NW - 29,85 m² - 90°					
Raam slpk verd - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	2	2,64	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam kk/wk - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	4,92	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Kozijn deur kk/wk - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	1,11		geen zonwering	niet aanwezig
dakkapel - gevel - buitenlucht, NW - 3,31 m² - 90°					
Raam dakkapel gevel - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	2,47	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning C3 - Blok C

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 44,13 m²		
1. Fundering - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		5,30
2. Fundering - deur - $\Psi = 0,450$		4,52
Voorgevel - buitenlucht, ZO - 29,85 m² - 90°		
5. Onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		5,60
6. Zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		28,38
7. Bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		10,12
8. Gevel - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,200$		11,80

Geometrie lineaire constructie - Woning C3 - Blok C

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
10. Gevel - verdiepingsvloer - $\Psi = 0,190$		10,12
<i>dak - buitenlucht, NW - 22,11 m² - 37°</i>		
13. Gevel - dakvoet - $\Psi = 0,160$		10,12
14. Hellend dak - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		10,92
16. Hellend dak - Nok - $\Psi = 0,050$		5,06
17. Hellend dak - kozijn dakkapel - $\Psi = 0,060$		1,82
18. Hellend dak - Dak dakkapel - $\Psi = 0,500$		1,82
19. Hellend dak - Zijwang dakkapel - $\Psi = 0,130$		6,06

Kenmerken vloerconstructie - Woning C3 - Blok C - Bg vloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder - Woning C3 - Blok C - Bg vloer**

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0000 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer bodemisolatie onbekend m²K/W (R_{bt})

Geometrie dichte constructie - Woning C4 - Blok C

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
<i>Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 42,80 m²</i>				
Vloer - $R_c = 5,00$				42,80
<i>Voorgevel - buitenlucht, ZO - 28,97 m² - 90°</i>				
Gevel - $R_c = 4,70$				21,33
<i>Achtergevel - buitenlucht, NW - 28,97 m² - 90°</i>				
Gevel - $R_c = 4,70$				20,30
<i>Zijgevel - buitenlucht, NO - 65,75 m² - 90°</i>				
Gevel - $R_c = 4,70$				63,44
<i>dak - buitenlucht, NW - 21,29 m² - 37°</i>				

Geometrie dichte constructie - Woning C4 - Blok C

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Dak - $R_c = 6,30$				21,29
<i>dak - buitenlucht, ZO - 26,81 m² - 37°</i>				
Dak - $R_c = 6,30$				26,81
<i>dakkapel - dak - buitenlucht; HOR - 4,40 m²</i>				
Dak - $R_c = 6,30$				4,40
<i>dakkapel - zijgevel - buitenlucht, NO - 2,20 m² - 90°</i>				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
<i>dakkapel - zijgevel - buitenlucht, ZW - 2,20 m² - 90°</i>				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
<i>dakkapel - gevel - buitenlucht, NW - 3,31 m² - 90°</i>				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				0,84

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning C4 - Blok C

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
Voorgevel - buitenlucht, ZO - 28,97 m² - 90°					
Raam slpk verd - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	2	2,64	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 slpk bg - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	2,44	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Entree kozijn - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	2,21		geen zonwering	niet aanwezig
Glas in entree - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	0,35	zijbelemmering links	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering links</u>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
zijbelemmering links	zijbelemmering links b _b ≥ 1,0				
Achtergevel - buitenlucht, NW - 28,97 m² - 90°					
Raam slpk verd - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	2	2,64	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning C4 - Blok C

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwning	zonwering	ventilatieve koeling
<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 kk/wk - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	4,92	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Kozijn deur kk/wk - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	1,11		geen zonwering	niet aanwezig
Zijgevel - buitenlucht, NO - 65,75 m² - 90°					
Raam zijgevel 1e ved - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	1,39	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 zijgevel zolder - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	2	0,92	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 $b_b \geq 1,0$	
dakkapel - gevel - buitenlucht, NW - 3,31 m² - 90°					
Raam dakkapel gevel - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	2,47	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning C4 - Blok C

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 42,80 m²		
1. Fundering - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		5,30
2. Fundering - deur - $\Psi = 0,450$		4,52
3. Fundering - dragende gevel - kopzijde - $\Psi = 0,600$		8,72
Voorgevel - buitenlucht, ZO - 28,97 m² - 90°		
5. Onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		7,91
6. Zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		33,94
7. Bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		12,84
8. Gevel - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,200$		5,90

Geometrie lineaire constructie - Woning C4 - Blok C

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
9. Gevel - dragende gevel - niet dragende gevel - $\Psi = 0,140$		11,80
10. Gevel - verdiepingsvloer - $\Psi = 0,190$		27,26
dak - buitenlucht, NW - 21,29 m² - 37°		
13. Gevel - dakvoet - $\Psi = 0,160$		9,82
14. Hellend dak - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		5,46
15. Hellend dak - Kopgevel - $\Psi = 0,130$		10,92
16. Hellend dak - Nok - $\Psi = 0,050$		4,91
17. Hellend dak - kozijn dakkapel - $\Psi = 0,060$		1,82
18. Hellend dak - Dak dakkapel - $\Psi = 0,500$		1,82
19. Hellend dak - Zijwang dakkapel - $\Psi = 0,130$		6,06

Kenmerken vloerconstructie - Woning C4 - Blok C - Bg vloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder - Woning C4 - Blok C - Bg vloer**

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0000 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer bodemisolatie onbekend m²K/W (R_{bf})

Geometrie dichte constructie - Woning D1 - Blok D

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 42,80 m²				
Vloer - $R_c = 5,00$				42,80
Voorgevel - buitenlucht, NW - 28,97 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				21,33
Achtergevel - buitenlucht, ZO - 28,97 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				20,30
Zijgevel - buitenlucht, NO - 65,75 m² - 90°				

Geometrie dichte constructie - Woning D1 - Blok D

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel - $R_c = 4,70$				62,57
dak - buitenlucht, NW - 21,29 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				21,29
dak - buitenlucht, ZO - 26,81 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				26,81
dakkapel - dak - buitenlucht; HOR - 4,40 m²				
Dak - $R_c = 6,30$				4,40
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, NO - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, ZW - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - gevel - buitenlucht, NW - 3,31 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				0,84

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning D1 - Blok D

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
Voorgevel - buitenlucht, NW - 28,97 m² - 90°					
Raam slpk verd - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	2	2,64	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 slpk bg - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	2,44	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Entree kozijn - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	2,21		geen zonwering	niet aanwezig
Glas in entree - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,25	1	0,35	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
zijbelemmering rechts	zijbelemmering rechts b _b ≥ 1,0				
Achtergevel - buitenlucht, ZO - 28,97 m² - 90°					

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning D1 - Blok D

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwning	zonwering	ventilatieve koeling
Raam slpk verd - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	2	2,64	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 kk/wk - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	4,92	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Kozijn deur kk/wk - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	1,11		geen zonwering	niet aanwezig
Zijgevel - buitenlucht, NO - 65,75 m² - 90°					
Raam zijgevel bg - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	1,33	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 zijgevel 1e ved - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	1,39	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 zijgevel zolder - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	0,46	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 $b_b \geq 1,0$	
dakkapel - gevel - buitenlucht, NW - 3,31 m² - 90°					
Raam dakkapel gevel - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	2,47	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning D1 - Blok D

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 42,80 m²		
1. Fundering - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		5,20
2. Fundering - deur - $\Psi = 0,450$		4,52
3. Fundering - dragende gevel - kopzijde - $\Psi = 0,600$		8,72

Geometrie lineaire constructie - Woning D1 - Blok D

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
<i>Voorgevel - buitenlucht, MW - 28,97 m² - 90°</i>		
5. Onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		8,31
6. Zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		35,06
7. Bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		13,83
8. Gevel - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,200$		5,90
9. Gevel - dragende gevel - niet dragende gevel - $\Psi = 0,140$		11,80
10. Gevel - verdiepingsvloer - $\Psi = 0,190$		27,26
<i>dak - buitenlucht, MW - 21,29 m² - 37°</i>		
13. Gevel - dakvoet - $\Psi = 0,160$		9,82
14. Hellend dak - Woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		5,46
15. Hellend dak - Kopgevel - $\Psi = 0,130$		10,92
16. Hellend dak - Nok - $\Psi = 0,050$		4,91
17. Hellend dak - kozijn dakkapel - $\Psi = 0,060$		1,82
18. Hellend dak - Dak dakkapel - $\Psi = 0,500$		1,82
19. Hellend dak - Zijwang dakkapel - $\Psi = 0,130$		6,06

Kenmerken vloerconstructie - Woning D1 - Blok D - Bg vloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder - Woning D1 - Blok D - Bg vloer**

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0000 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer bodemisolatie onbekend m²K/W
(R_{bt})

Geometrie dichte constructie - Woning D2 - Blok D

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
<i>Bg vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 44,13 m²</i>				
Vloer - $R_c = 5,00$				44,13

Geometrie dichte constructie - Woning D2 - Blok D

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Vorgevel - buitenlucht, NW - 29,85 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				22,21
Achtergevel - buitenlucht, ZO - 29,85 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				21,18
dak - buitenlucht, ZO - 27,63 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				27,63
dak - buitenlucht, NW - 22,11 m² - 37°				
Dak - $R_c = 6,30$				22,11
dakkapel - dak - buitenlucht; HOR - 4,40 m²				
Dak - $R_c = 6,30$				4,40
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, NO - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - zijgevel - buitenlucht, ZW - 2,20 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				2,20
dakkapel - gevel - buitenlucht, NW - 3,31 m² - 90°				
Gevel dakkapel - $R_c = 4,70$				0,84

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning D2 - Blok D

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ventilatieve koeling
Vorgevel - buitenlucht, NW - 29,85 m² - 90°					
Raam slpk verd - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	2	2,64	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 slpk bg - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	2,44	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Entree kozijn - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	2,21		geen zonwering	niet aanwezig
Glas in entree - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,25$	1	0,35	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig