



Burgemeester Galleestraat Vorden; nieuwbouw 8 appartementen

Brandveiligheid, akoestiek en bouwfysica

datum 13 juli 2022

projectnummer 212817



Rapport

Brandveiligheid, akoestiek en bouwfysica

Aveco de Bondt BV

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 004 82 12

info@avecodebondt.nl

avecodebondt.nl

Burgemeester Galleestraat Vorden; nieuwbouw 8 appartementen

project Burgemeester Galleestraat Vorden; nieuwbouw 8
appartementen
projectnummer 212817
projectleider Rose Toubert - Kaptein

datum 13 juli 2022
referentie 212817_AdB_RAP_0001_v1.0

opdrachtgever Curo Vastgoed B.V.
postadres Triangel 7
7651 HG Tubbergen
contactpersoon P.J.H.M. Kok

status Definitief
versie 1.0
fase DO
auteur Wouter Huisjes / Michel Klok / Roel van Seeters

paraaf
gecontroleerd Rose Toubert - Kaptein



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Leeswijzer	1
2	Uitgangspunten	2
2.1	Inleiding	2
2.2	Documenten	2
2.3	Toetskader	2
2.4	Afbakening	2
2.5	Situatie en objectbeschrijving	3
2.6	Bouwkundige uitgangspunten	4
2.6.1	Uitwendige scheidingsconstructie	4
2.6.2	Inwendige scheidingsconstructie	6
	Scheidingswand tussen het appartement(en) en de berging	6
2.6.3	Brandwerendheid tegen bezwijken van de bouwconstructie	7
2.7	Installatietechnische uitgangspunten	8
2.7.1	Verwarming en warmtapwaterbereiding	8
2.7.2	Ventilatie	8
2.7.3	Energieopwekking	8
2.7.4	Alarmering	8
2.7.5	Bluswatervoorziening, brandweeringang en opstelplaats brandweervoertuig	8
3	Brandveiligheid	9
3.1	Wettelijk kader	9
3.2	Methodiek	9
3.3	Resultaten	9
3.3.1	Constructieve veiligheid	9
3.3.2	Veilig overbruggen van hoogteverschillen	10
3.3.3	Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie en brand- en rookontwikkeling	10
3.3.4	Brand- en rookcompartimentering	12
3.3.5	Deuren	14
3.3.6	Doorvoeringen, schachten en naden	14
3.3.7	Brandoverslag	15
3.3.8	Veilig vluchten	16
3.3.9	Vluchtroutes (bereiken veilige plaats en vluchtrouteaanduiding inclusief verlichting)	16
3.4	Veilige hulpverlening	17
3.4.1	Brandslanghaspels en handbrandblusmiddelen	17
3.4.2	Bluswatervoorziening	17
3.4.3	Opstelplaats brandweervoertuig	17
3.4.4	Brandweeringang	17
4	Geluidwering gevels	18
4.1	Wettelijk kader	18
4.2	Uitgangspunt geluidbelasting	18
4.3	Resultaat en beoordeling	18



5	Lucht- en contactgeluid	19
5.1	Wettelijk kader	19
5.2	Methodiek	19
5.3	Beoordeling constructies	19
6	Installatiegeluid	21
6.1	Installatiegeluid binnen de woonfunctie	21
6.2	Installatiegeluid buiten de woonfunctie	21
7	Luchtverversing	23
7.1	Wettelijk kader	23
7.2	Methodiek	24
7.3	Resultaat en beoordeling	24
8	Spuivoorziening	25
8.1	Wettelijk kader	25
8.2	Methodiek	25
8.3	Resultaat en beoordeling	25
9	Daglichttoetreding	26
9.1	Wettelijk kader	26
9.2	Methodiek	26
9.2.1	Algemeen	26
9.2.2	Verkorte rekenmethode	26
9.3	Resultaat en beoordeling	27
10	Oppervlaktetoets	28
10.1	Wettelijk kader	28
10.2	Methodiek	28
10.3	Resultaat en beoordeling	28
11	BENG en TOjuli	30
11.1	Wettelijk kader	30
11.2	Methodiek	30
11.3	Resultaten en beoordeling	31
12	Thermische isolatie	32
12.1	Wettelijk kader	32
12.2	Methodiek	32
12.3	Bouwkundige uitgangspunten	32
12.4	Resultaat en beoordeling	32
13	Milieuprestatie	33
13.1	Wettelijk kader	33
13.2	Methodiek	33
13.3	Resultaat en beoordeling	33
14	Conclusie	34



Bijlagen

- Bijlage 1 Overzichtstekeningen
- Bijlage 2 Brand- en rookcompartimentering
- Bijlage 3 Brandoverslag berekening(en)
- Bijlage 4 Berekening geluidwering gevels
- Bijlage 5 Bouwbesluittoetsingen
- Bijlage 6 BENG-berekening
- Bijlage 7 Milieuprestatieberekening



1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van Curo Vastgoed B.V. heeft Aveco de Bondt het project “Burgemeester Galleestraat Vorden; nieuwbouw 8 appartementen” getoetst aan delen van het Bouwbesluit 2012.

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

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

Veiligheid

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

Gezondheid

- Toetsing Bescherming tegen geluid van buiten (afdeling 3.1);
- Toetsing installatiegeluid (afdeling 3.2);
- Toetsing lucht- en contactgeluidisolatie (afdeling 3.4);
- Toetsing luchtverversing (afdeling 3.6);
- Toetsing spuivoorziening (afdeling 3.7);
- Toetsing daglichttoetreding (afdeling 3.11).

Bruikbaarheid

- Toetsing verblijfsgebied, verblijfsruimte en gebruiksoppervlakte (afdeling 4.1).

Energiezuinigheid en milieu

- Toetsing energiezuinigheid (afdeling 5.1);
- Toetsing milieuprestatie (afdeling 5.2).

1.2 Leeswijzer

De voorliggende rapportage is als volgt opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 worden de gehanteerde documenten, het toetskader, de situatie, de projectgegevens en de bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten beschreven;
- In hoofdstuk 3 tot en met 13 worden de appartementen aan de hand van de uitgangspunten getoetst en beoordeeld aan de desbetreffende eisen. Waar nodig wordt dit onderbouwd met berekeningen;
- In hoofdstuk 14 wordt de conclusie van het onderzoek weergegeven.



2 Uitgangspunten

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste gehanteerde uitgangspunten opgenomen, die voor de verdere beoordeling zijn gehanteerd. Voor zover van toepassing zijn ook aanvullende uitgangspunten (maatregelen), die nodig zijn om te kunnen voldoen, in dit hoofdstuk opgenomen. Een verantwoording en/of toelichting op de aanvullende uitgangspunten is uiteraard in de desbetreffende hoofdstukken opgenomen. Compleetheid van dit hoofdstuk kan niet in alle gevallen gegarandeerd worden en kan in die zin dus ook niet gebruikt worden voor uitvoeringsdoeleinden.

2.2 Documenten

Voor het onderzoek zijn de navolgende documenten IKB architecten bv, project "Nieuwbouw 8 appartementen Vorden Burgemeester Galleestraat" met projectnummer 20_64 beschikbaar gesteld:

- 20_64_DO_8001_Plattegronden_16-06-2022_;
- 20_64_DO_8002_Gevels en doorsneden_16-06-2022_;
- 20_64_DO_5001_Principedetails.

2.3 Toetskader

Het project is aan de volgende criteria getoetst:

- Bouwbesluit 2012, versie juli 2021, niveau nieuwbouw, gebruiksfunctie volgens paragraaf 2.4 (wettelijk).

Er zijn twee eisende partijen:

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

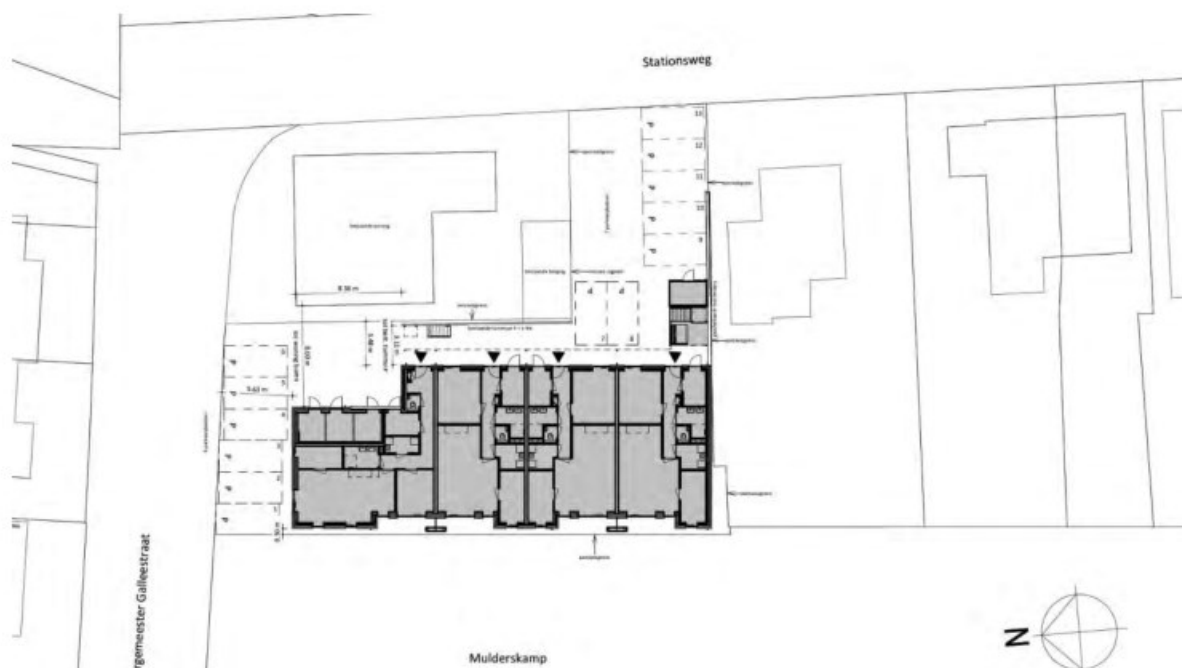
2.4 Afbakening

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



2.5 Situatie en objectbeschrijving

Het project bestaat uit een nieuw te bouwen woongebouw, die gelegen is aan de Burgemeester Galleestraat en Stationsweg te Vorden (zie figuur 2.1).



Figuur 2.1: Situatie (bron: tekening 20_64_DO_0001_Situatie_29-10-2021_)

Het woongebouw is onder te verdelen in de typen zoals weergegeven in tabel 2.1:

Tabel 2.1: Woningtypen

Woningtype	Bouwnummers	Aantal appartementen	GBO [m ²]
Appartement, onderste laag, hoek	Type B: 01	1	80,3
Appartement, onderste laag, tussen	Type A: 02 en 03	2	80,0
Appartement, onderste laag, hoek	Type A: 04	1	80,0
Appartement, bovenste laag, hoek	Type C: 11	1	97,8
Appartement, bovenste laag, tussen	Type A: 12 en 13	2	80,0
Appartement, bovenste laag, hoek	Type A: 14	1	80,0

In tabel 2.2 is aangegeven welke gebruiksfuncties van toepassing zijn als toetskader binnen dit rapport.

Tabel 2.2: Uitgangspunten gebruiksfunctie(s) per verdieping

Bouwlaag	Gebruiksfunctie	Verblijfsruimten	GBO [m ²]	Vloerniveau
Begane grond	Woonfunctie	4 appartementen	320,3	0 meter + P
	Overige gebruiksfunctie	Bergingscomplex (AOR)	15,1	
1 ^e verdieping	Woonfunctie	4 appartementen	337,8	3 meter + P



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

- Het gebruik van het gebouw is gekenmerkt als woonfunctie in een woongebouw (met galerij);
- De technische ruimten c.q. berging in appartementen 02 en 03 type A is gekenmerkt als overige gebruiksfunctie (nevenfunctie van de woonfunctie) en valt binnen de brandcompartimentering van het appartement;
- Het woongebouw is niet voorzien van een stookplaats;
- Er zijn geen gevaarlijke stoffen in het gebouw aanwezig (anders dan consumenten goederen);
- Het woongebouw is vanaf maaiveld toegankelijk voor hulpverleningsdiensten;
- De opstelplaats voor de brandweer is mogelijk in de nabijheid van de hoofdentree van het gebouw;
- Locatie van de hydranten (aan de openbare weg) is nog niet bekend;
- Het woongebouw ligt niet in een veiligheidszone of plasbrandaandachtsgebied.

2.6 Bouwkundige uitgangspunten

De toegepaste materialen en bouwkundige uitgangspunten zijn in de navolgende paragrafen weergegeven.

2.6.1 Uitwendige scheidingsconstructie

Begane grondvloer

De begane grondvloer bestaat van binnen naar buiten uit de volgende opbouw:

- 70 mm cementdekvloer;
- Geïsoleerde kanaalplaatvloer met een dikte van 200 mm beton.
- R_c waarde $\geq 5,0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Gevel

De gevels bestaan van binnen naar buiten uit de volgende opbouw:

- 175 mm kalkzandsteen;
- Isolatie;
- 40 mm luchtsponw (zwak geventileerd met reflecterende folie);
- 100 mm gevelsteen.
- R_c waarde $\geq 4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$;
- De brandklasse van de toegepaste materialen is B.



Dak

De platte dakconstructie bestaat van binnen naar buiten uit de volgende opbouw:

- 230 mm breedplaatvloer (dikte conform opgave constructeur/leverancier);
- Dampdichte folie;
- PIR Isolatie (inclusief afschotisolatie);
- Dakbedekking;
- Ballastgrind.

Óf

Het hellend dak bestaat van binnen naar buiten uit de volgende opbouw:

- Prefab scharnierkap conform opgave leverancier;
- Keramische vlakke dakpannen.
- R_c waarde $\geq 6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$;
- Niet brandgevaarlijk dak aanwezig bepaald volgens NEN 6063.

Beglazing, kozijnen en deuren

Beglazing appartementen

- Triple glas, U-waarde glas $\leq 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- ZTA glas = 0,3 (g-waarde glas) en zonwering waar nodig (zie bijlage 6).

Kozijnen

- Materiaal: aluminium;
- U-waarde kozijn (inclusief glas) $\leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- De brandklasse van de toegepaste materialen is D.

Entredeur appartement

- Materiaal: hardhout/kunststof (geïsoleerd)/aluminium;
- U-waarde entredeur en kozijn $\leq 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- U-waarde glas $\leq 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- ZTA glas = 0,6 (g-waarde glas);
- De brandklasse van de toegepaste materialen is nog niet bekend.

Infiltratie

Voor de infiltratie van de appartementen is uitgegaan van de forfaitaire $q_{v,10}$ waarde van $0,42 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 gebruiksoppervlak voor het gebouw en 0,35 tot 0,49 voor de appartementen (afhankelijk van positie in het woongebouw).

Koudebruggen

Er is gerekend met de Ψ -waarden, zoals weergegeven in tabel 2.3.

Tabel 2.3: Lineaire thermische koudebruggen, (niet-) grondgebonden woningen

Lineaire constructie	Positie	m K
02. fundering - deur	Fundering	0,450
50. fundering – dragende gevel	Fundering	0,610
54. gevel – onderdorpel kozijn (vloer boven AOR)	Vloerongebonden	0,150
54. langsgevel/kopgevel - onderdorpel raam (geen voorwaarden)	Vloerongebonden	0,250



Lineaire constructie	Positie	m K
54. langsgevel/kopgevel - onderdorpel raam SBR 201.03.09 (inclusief 25% extra marge)	Vloerongebonden	0,068
54. langsgevel/kopgevel - onderdorpel raam SBR 201.02.02 (inclusief 25% extra marge)	Vloerongebonden	0,086
55. langsgevel/kopgevel - zijstijl raam	Vloerongebonden	0,190
55. langsgevel/kopgevel - zijstijl raam SBR 202.03.09 (inclusief 25% extra marge)	Vloerongebonden	0,039
55. langsgevel/kopgevel - zijstijl raam SBR 202.02.02 (inclusief 25% extra marge)	Vloerongebonden	0,044
56. langsgevel/kopgevel - bovendorpel raam	Vloerongebonden	0,200
56. langsgevel/kopgevel - bovendorpel raam 203.03.09 (inclusief 25% extra marge)	Vloerongebonden	0,055
56. langsgevel/kopgevel - bovendorpel raam 203.02.02 (inclusief 25% extra marge)	Vloerongebonden	0,079
58. verdiepingsvloer - gevel - galerij of balkon (geen doorbreking)	Vloerongebonden	0,130
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn - galerij of balkon (aanstortnokken)	Vloerongebonden	0,700
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn - galerij of balkon (geen doorbreking)	Vloerongebonden	0,350
08. gevel - woningscheidende wand	Vloerongebonden	0,100
09. langsgevel - kopgevel (uitwendige hoek) SBR - 251.2.3.01	Vloerongebonden	0,075
13. hellend dak - gevel (dakvoet)	Dak	0,160
14. hellend dak - woningscheidende wand	Dak	0,030
15. hellend dak - gevel	Dak	0,130
17. hellend dak - kozijn dakkapel	Dak	0,600
18. hellend dak - plat dak dakkapel	Dak	0,500
19. hellend dak - zijwang dakkapel	Dak	0,130
20. hellend dak - onderzijde dakraam SBR P.433.4.0.01.6.VE	Dak	0,076
21. hellend dak - zijaansluiting dakraam SBR P.432.4.0.01.3.VE - W	Dak	0,052
22. hellend dak - bovenzijde dakraam SBR P.431.4.0.01.8.VE - W	Dak	0,032
60. dakvloer - opgaande langsgevel	Dak	0,160
65. vloer boven AOR - langsgevel	Vloer	0,360
67. vloer boven AOR - kopgevel	Vloer	0,780
68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand)	Dak	0,160
69. kopgevel - verdiepingsvloer	Vloer	0,330
70. plat dak - dragende gevel (dakrand)	Dak	0,190
72. plat dak uitkraging - langsgevel	Dak	0,440
Knik dak schuin uitkragend - plat dak	Dak	0,500

Lineaire constructies conform NTA 8800; bijlage I, - voorwaarden tabel I.1 of I.2

2.6.2 Inwendige scheidingsconstructie

Scheidingswand tussen het appartement(en) en de berging

De inwendige scheidingconstructie tussen het appartement en de fietsenstalling bestaan van binnen naar buiten uit de volgende opbouw:

- 175 mm kalkzandsteen;
- Isolatie;
- Afwerkplaat (gipsvezelplaat).
- R_c waarde $\geq 4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$;
- Weerstand tegen branddoorslag (WBD) tenminste 60 minuten.



Scheidingsconstructie tussen appartementen onderling

De inwendige verticale scheidingconstructie tussen de appartementen onderling bestaat uit de volgende opbouw:

- 250 mm kalkzandsteen (hoogbouw element 2200 kg/m^3).
- Massa tenminste 525 kg/m^2 ;
- Weerstand tegen branddoorslag (WBD) tenminste 60 minuten.

Scheidingsconstructie tussen verblijfsruimten onderling en verblijfsruimten en technische ruimte in het appartement

De inwendige verticale scheidingconstructie tussen de verblijfsruimten onderling en tussen verblijfsruimten en de berging/techniekrimte in het appartement bestaat uit de volgende opbouw:

- 100 mm lichte scheidingswand.
- Massa $\geq 75 \text{ kg/m}^2$.

In het geval een ventilatie-unit wordt bevestigd aan een wand of vloer, dan dient de wand een massa van tenminste 200 kg/m^2 te hebben.

Scheidingsconstructie tussen verblijfsruimten en verkeersruimten in het appartement

De inwendige verticale scheidingconstructie tussen verblijfsruimten en verkeersruimten in het appartement bestaat uit de volgende opbouw:

- 100 mm lichte scheidingswand.
- Massa $\geq 50 \text{ kg/m}^2$.

Verdiepingsvloer tussen appartementen onderling

De verdiepingsvloeren tussen de appartementen is van boven naar onder als volgt opgebouwd:

- 70 mm afwerkvloer;
- 300 mm breedplaatvloer.
- Massa $\geq 800 \text{ kg/m}^2$.

2.6.3 Brandwerendheid tegen bezwijken van de bouwconstructie

De minimale brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de bouwconstructie is 60 minuten.

De brandwerendheid van de bouwconstructie van een vloer of trap waarover of waaronder een vluchtroute voert heeft de minimale brandwerendheid tot bezwijken van 30 minuten ten opzichte van het naast gelegen (sub) brandcompartiment en vluchtroute.

Voor een appartementengebouw betekent dit, dat gekeken moet worden naar het peil van de vloer van het hoogste verblijfsgebied, permanente vuurbelasting brandcompartiment (i.v.m. reductie) en/of een woningscheidende wand wordt gedeeld tussen appartementen en/of een vloer dan wel dakconstructie doorloopt.



Bouwmaterialen en afwerkingsmaterialen t.a.v. brand- en rookontwikkeling

Ten aanzien van de te hanteren bouwmaterialen en afwerkingsmaterialen (vloerbedekking, wandafwerking en plafondmaterialen) dient in verband met de brand- en rookontwikkeling materialen toegepast te worden, die voldoen aan de kwaliteitseisen weergegeven in tabel 3.3, tabel 3.4 en tabel 3.5.

2.7 Installatietechnische uitgangspunten

2.7.1 Verwarming en warmtapwaterbereiding

De appartementen worden voorzien van een elektrische warmtepomp voor verwarming en warmtapwater:

- Type: Nibe F750 warmtepomp, 180 liter boiler:
 - Opwekkingsrendement verwarming COP: 5,1;
 - Opwekkingsrendement warmtapwater COP: 1,55.

De warmteafgifte vindt plaats door middel van vloerverwarming, waarbij is uitgegaan van een aanvoertemperatuur van 40 °C. Voor warmtapwaterbereiding is voor de leidinglengten gerekend met de gemiddelde som van de horizontale en verticale afstand.

2.7.2 Ventilatie

Voor de verblijfsruimte c.q. verblijfsgebieden in de appartementen is uitgegaan van mechanische luchttoevoer en luchtafvoer met een luchtdichtheidsklasse voor de ventilatiekanalen LUKA A, B of C. De regelbaarheid conform bouwbesluit artikel 3.31 en de situering van de luchttoevoer- en luchtafzuigpunten dienen in overleg met de installateur te gebeuren. De unit wordt bevestigd aan een wand of vloer met een massa van minimaal 200 kg/m².

Om een goede ventilatiestroom tussen de ruimten in het appartement te kunnen garanderen, dient rekening gehouden te worden met een voldoende hoge spleet onder de binnendeur (zie paragraaf 7.1).

2.7.3 Energieopwekking

Voor het woongebouw wordt uitgegaan van PV-panelen met 360 Wp/m², sterk geventileerd (op het platte dakvlak). Het aantal panelen is weergegeven in tabel 2.4.

Tabel 2.4: PV-panelen voor het appartementengebouw

Aantal panelen	Totaal Wp	Oriëntatie	Hellingshoek
44	15.840	Oost	15°
44	15.840	West	15°

2.7.4 Alarmering

De appartementen worden voorzien van rookmelders conform NEN 2555.

2.7.5 Bluswatervoorziening, brandweeringang en opstelplaats brandweervoertuig

De positie van de hydranten is onbekend. De opstelplaats voor het brandweervoertuig is gelegen nabij de hoofdentree van het woongebouw en is tevens de brandweeringang.



3 Brandveiligheid

3.1 Wettelijk kader

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

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

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

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

3.2 Methodiek

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

3.3 Resultaten

3.3.1 Constructieve veiligheid

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

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

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

Locatie	Weerstand [minuten]	Opmerkingen
Bouwconstructie met verblijfsgebied ≤ 7 meter	60*	*tijdsduur mag met 30 minuten bekort indien de permanente vuurlast $< 500 \text{ MJ/m}^2$ is.
Vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert.	30	-

Beoordeling

Het hoogstgelegen verblijfsgebied ligt op 3 meter. De bouwconstructie dient te worden uitgevoerd met een weerstand van 60 minuten brandwerendheid ten aanzien van bezwijken van de bouwconstructie. De galerij en het trappenhuis, waarover de vluchtroute loopt, dient een weerstand te hebben van 30 minuten brandwerendheid ten aanzien van het bezwijken van de bouwconstructie.



3.3.2 Veilig overbruggen van hoogteverschillen

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

Tabel 3.2: Eisen aan een trap

Dimensie		Afmeting [m]	Opmerking
Maximale overbrugging van hoogte		4	
Minimum breedte		0,8 (of 1,20)*	<i>*Indien meer dan 600 m² vloeroppervlak verblijfsgebied is aangewezen op het trappenhuis</i>
Trede	Optrede (maximaal)	0,188	
	Aantrede (minimum)	0,220	
	Breedte tredevlak (minimum)	0,230	Dikte van minimaal 0,05 m
Minimum vrije hoogte boven de trap		2,3	
Trapbordes (minimaal)		0,8 * 0,8	Bovenste trede, over de breedte van de trap, sluit aan op een vloer met een minimale oppervlakte van 0,64 m ²
Trapleuning (hoogte bovenkant gemeten boven de voorkant van een tredevlak)		Tussen 0,8 en maximaal 1,0	Een te overbruggen hoogteverschil van meer dan 1 m en een helling groter dan 2:3 heeft aan ten minste aan één zijde een trapleuning
Trapvlak		-	Gemeenschappelijke verkeersruimte met een trap (hoogteverschil > 1,5 m) is ter plaatse van die trap regenwerend. Deze eis geldt niet voor een trap, die uitsluitend bestemd is als noodtrap.

Beoordeling

Vanaf tekening is niet volledig te beoordelen of de trappen aan de eisen voldoen. Voor de uitvoering wordt geadviseerd de trappen te laten voldoen aan de eisen in tabel 3.2. Aangenomen wordt dat de trap uitgevoerd wordt aan de hand van deze eisen.

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

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

Tabel 3.3: Eisen aan constructieonderdelen en afwerkingsmaterialen binnen

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

**Met fl wordt aangegeven dat ook flauw hellende vloeren inbegrepen zijn*



Tabel 3.4: Eisen aan constructieonderdelen en afwerkingsmaterialen buiten

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

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

Tabel 3.5: Eisen aan toegepaste afwerking

Locatie	Eis brandklasse	Eis rookklasse	Opmerking
Schacht, koker of kanaal (inwendige doorsnede > 0,015 m ²)	A2 (min. 95% van het oppervlak)	-	Uitgezonderd is een schacht die alleen is bestemd voor één of meer boven elkaar gelegen toiletruimten of badruimten en die niet door andere ruimten voert. Of het materiaal van een constructie- of bouwwerkinstallatieonderdeel wordt omsloten door een (onbrandbare) schacht, koker of kanaal
Elektrische leiding; extra beschermde vluchtroute grenzend aan binnenlucht	B2 _{ca}	s1 _(ca)	-
Elektrische leiding; beschermde vluchtroute grenzend aan binnenlucht	B2 _{ca}	s2 _(ca)	-
Elektrische leiding; overige ruimten grenzend aan binnenlucht	D _{ca}	s2 _(ca)	-
Pijpisolatie; extra beschermde vluchtroute grenzend aan binnenlucht	B ₁	s1 _(l)	-
Pijpisolatie; beschermde vluchtroute grenzend aan binnenlucht	B ₁	s2 _(l)	-
Pijpisolatie; overige ruimten grenzend aan binnenlucht en beschermde vluchtroute	D ₁	s2 _(l)	-
Pijpisolatie; (extra) beschermde vluchtroute grenzend aan buitenlucht	C ₁		
Pijpisolatie; overige ruimten grenzend aan buitenlucht	D ₁	-	-



Beoordeling

De gevel bestaat uit metselwerk en voldoet aan brandklasse B, vereist door aanwezigheid brandoverslagrisico's. NEN 6068 is van toepassing door geringe afstand tussen de gevelopeningen. Berekeningen uitgevoerd voor appartement type A en C. Bevindingen en toelichting in paragraaf 3.3.7.

De deuren en kozijnen voldoen aan minimaal brandklasse D. Materialen, die nog niet bekend zijn, dienen aan de brandklassen te voldoen zoals aangegeven in tabel 3.3, tabel 3.4 en tabel 3.5.

Minimale afstand van 2,5 meter naar de perceelgrens wordt niet overal gehaald. Aan de oostzijde staat op 3,11 meter een bestaande tuinmuur van 4 meter, hier zijn geen aanvullende eisen noodzakelijk. Aan de zuidzijde staat het gebouw op de perceelgrens en dient de muur 30 minuten brandwerend te worden uitgevoerd zoals aangegeven op de tekeningen uit bijlage 2.

3.3.4 Brand- en rookcompartimentering

Een bouwwerk is zodanig dat de uitbreiding van brand naar bouwwerken op andere percelen beperkt blijft en geen gevaar oplevert voor vluchten of hulpverlening bij brand. Een brandcompartiment mag maximaal 1.000 m² bedragen. In een brandcompartiment liggen ten hoogste één woonfunctie en nevengebruiksfuncties daarvan.

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

Tabel 3.6: Eisen aan beperking van brand

Ruimte/onderdeel	Eis (WBDBO)	Opmerking
Besloten ruimte (<7 m hoogte)	Uitvoeren als BC; EI 60 tussen brandcompartimenten (EW naar gangzone). Indien de scheiding grenst aan een extra beschermde vluchtroute kan worden volstaan met EW 30 minuten of indien de permanente vuurbelasting in het brandcompartiment <500 MJ/m ² . Indien een veiligheidsvluchtroute door de ruimte voert, moet voldaan worden aan 60 minuten brandwerendheid.	Een toiletruimte, badruimte zijn hiervan uitgesloten. Vloeren tussen subbrandcompartimenten en dragende wanden dienen tevens te voldoen aan het R-criterium. Afwijkingen gelden niet voor een ruimte waardoor een veiligheidsvluchtroute voert.
Technische ruimte >50 m ² of bestemd voor een verbrandingstoestel >130 kW	Uitvoeren als brandcompartiment; EI 60 tussen brandcompartimenten en EW 60 naar gangzone.	Indien kleiner dan 50 m ² , maar bestemd voor één of meer verbrandingstoestellen met een totale nominale belasting van meer dan 130 kW is compartimentering tevens noodzakelijk
Scheiding tussen (beschermde) subbrandcompartimenten	Eisen aan E(W) en WRD (zie tabel 3.7)	Wanden rondom beschermde subbrandcompartimenten uitvoeren in EW en wanden tussen subbrandcompartimenten E
Doorvoeringen, naden en schachten	30 of 60 EI (zie § 3.3.6)	Eisen afhankelijk van wijze van compartimentering en/of toegepast materiaal
Deurconstructies in brandscheidingen	EW (aanvullend EI 15 indien erlangs gevluht moet kunnen worden of langere tijd mensen verblijven).	In het geval van gebieden aangeduid als opvangcapaciteit geldt een aanvullende EI-eis. In de vluchtrichting geldt altijd een E-eis (om rookverspreiding te voorkomen (zie ook tabel 3.7).



Ruimte/onderdeel	Eis (WBDBO)	Opmerking
Tussen onafhankelijke vluchtroutes	Afhankelijk van de situering	Minimale eis EW 30
Brandoverslag naar ander perceel	30 minuten WBDBO	In te vullen door middel van een bepaalde brandwerendheid en/of afstand.

Waarbij:

BC Brandcompartiment

E Brandwerendheid betrokken op vlamdichtheid

I Brandwerendheid betrokken op temperatuur

W Brandwerendheid betrokken op warmtestraling

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

Indien langs een brandcompartimentsscheiding gevlucht moet kunnen worden, dient op 1 meter afstand een stralingsflux kleiner dan 15 kW/m² gemeten te worden. Anders wordt een aanvullende EI eis gesteld.

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

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

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

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

Waarbij:

E Brandwerendheid betrokken op vlamdichtheid

R Rookeis op totaal lekverlies

WRD Weerstand tegen RookDoorslag



Beoordeling

De compartimenten per woning voldoen aan de maximale omvang van 500 m². De benodigde WBDBO is per scheiding aangegeven op de tekeningen in bijlage 2. De bergingen grenzend aan de woning zijn brandwerend afgescheiden als apart brandcompartiment.

Voor het behalen van de brand- en rookwerendheid voor de scheidende functie is aan deze eisen voldaan, indien de situatie als aangegeven op tekening wordt gevolgd. Ieder appartement is in basis een apart brandcompartiment en dient een WBDBO van 60 minuten te hebben. De bergingen die buiten de appartementen liggen vallen in een apart brandcompartiment van 60 minuten WBDBO. De vluchtroute is een extra beschermde vluchtroute. De brandwerendheid tussen de brandcompartimenten (woonfunctie) en de extra beschermde vluchtroute bedraagt 0 minuten omdat de galerij een niet-besloten ruimte is en de woningen op de begane grond direct naar aansluitend terrein kunnen vluchten. Er wordt niet langs andere woningtoegangsdeuren gevlucht.

Voor het ontwerp betekent de weerstand tegen rookdoorgang tussen de appartementen een R₂₀₀ eis. Deze eis geldt ook voor de horizontale scheidingen. De eis wordt behaald met de toegepaste constructieonderdelen, die voldoen aan het S₂₀₀-criterium.

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

3.3.5 Deuren

Deuren in een wand, waarvoor een WBDBO eis geldt, moeten voorzien in de benodigde WBDBO en zelfsluitend worden uitgevoerd (S₂₀₀ deur inclusief kozijn). De voordeuren van de appartementen, die in het besloten trappenhuis liggen, moeten worden voorzien van een door middel van rookmelder gestuurde vrijloopdranger (inclusief voeding).

Zelfsluitende deuren zijn niet verplicht voor de appartementen, waarbij de woningtoegangsdeur grenst aan de buitenlucht of waarlangs niet gevlucht hoeft te worden.

Beoordeling

Zelfsluitende deuren zijn niet van toepassing, aangezien de deuren grenzen aan de buitenlucht en niet voorlangs de deuren gevlucht hoeft te worden.

3.3.6 Doorvoeringen, schachten en naden

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

Afwerken van doorvoeringen:

- Materiaalafwerking van de schacht, kokers en kanalen (doorsnede kleiner dan 0,015 m²) dient te voldoen aan brandklasse A2, bepaald volgens NEN-EN 13501-1 over een diepte van 10 mm (onbrandbaar aan buitenzijde);



- Bij toepassing van brandbare materialen in schachten tussen twee brandcompartimenten zal altijd rekening moeten worden gehouden met de eisen aan de weerstand tegen branddoorslag. Dit betekent dat doorvoeringen in de schacht (indien deze meerdere appartementen verbindt) brandwerend dienen te worden afgewerkt. Op basis van NEN 6069 geldt voor doorvoeringen, naden en schachten (schachtwand en schatvoet) altijd EI;
- Er is de 5% regel van toepassing voor het afwijken (vrijstelling) op de eisen gesteld aan elektrische leidingen en pijpsolatie;
- Naden mogen ten hoogste een breedte hebben van 0,5 mm.

Beoordeling

De schachten zijn in elk appartement op dezelfde plek gepositioneerd. Hieruit volgt dat de schachten verticaal in verbinding met elkaar staan. De schachten dienen enkelzijdig rondom (van buiten naar binnen) als ten minste 60 minuten brandwerend uitgevoerd te worden (zie bijlage 2).

De WTW-unit valt binnen het brandcompartiment van het appartement. De toe,-en afvoer lopen via een gesloten schacht. Deze schachtwand heeft een WBDBO-eis van tweezijdig 30 min of enkelzijdig 60 minuten en een WRD-eis van R₂₀₀. Om aan beide criteria te voldoen worden voor de WBDBO-eis brandkleppen geplaatst ter hoogte van de brandscheiding en voor de WRD-eis dient op zowel de toevoer als de afvoer een terugslagklep geplaatst te worden, die dichtvalt bij stroomuitval. Door de afdichting van de terugslagklep wordt lekverlies beperkt en stroomt geen koude -en/of warme rook het kanaal in.

3.3.7 Brandoverslag

Voor het behalen van de WBDBO tussen twee brandcompartimenten via de buitenlucht is de WBO (Weerstand tegen Brand Overslag) bepaald via NEN 6068. Wanneer de stralingsflux meer dan 15 kW/m² bedraagt, dienen brandwerende voorzieningen te worden getroffen aan de gevel om aan de gestelde WBDBO-eisen te voldoen.

Bij brandoverslag wordt de stralingsflux van de uitslaande vlammen berekend. Deze stralingsflux wordt berekend door middel van het softwareprogramma Pintegraal, die rekent conform NEN 6068. De maximale stralingsflux is 15 kW/m², die de ontvangende gevel van het brandcompartiment mag aanstralen. Als de stralingsflux minder dan 15 kW/m² bedraagt, betekent het dat voldoende afstand aanwezig is tussen de brandcompartimenten. Op deze manier voldoet de WBDBO door de aanwezige afstand.

Wanneer de stralingsflux meer dan 15 kW/m² bedraagt, dienen brandwerende voorzieningen te worden getroffen aan de gevel om aan de gestelde WBDBO eisen te voldoen.

Beoordeling

De onderlinge afstand tussen openingen in de gevel van de appartementen bedraagt 0,650 meter en is op basis van NEN 6068 ten aanzien van brandoverslagrisico voldoende groot om de maximale stralingsflux van 15 kW/m² niet te overschrijden.

Berekeningen zijn uitgevoerd voor de appartementen type A en B. Beide overschrijden de 15 kW/m² niet. Brandklasse B voor de materialen toegepast in de gevel is van toepassing op het gebouw. Bij berekening is tevens uitgegaan van een brandwerendheid van ten minste 30 minuten voor de galerij en het balkon.

Op basis van spiegelsymmetrie dient de muur op de perceelsgrens aan de zuidkant 30 minuten brandwerend te worden uitgevoerd zoals aangegeven op tekening in bijlage 2.



3.3.8 Veilig vluchten

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

De toetsing voor vluchten is uitgevoerd aan de hand van de volgende criteria:

- De loopafstand bedraagt maximaal 30 meter tussen een punt in een gebruiksgebied en tenminste één uitgang van het subbrandcompartiment, waarin dat gebruiksgebied ligt;
- De vluchtroute dient een vrije doorgang van ten minste 0,85 meter breed te hebben en een vrije hoogte van tenminste 2,1 meter;
- Een extra beschermde vluchtroute heeft een minimale breedte van 1,2 meter breed.

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

Beoordeling

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

De vluchtroute dient een vrije doorgang van ten minste 0,85 meter breed en een vrije hoogte van tenminste 2,1 meter te hebben. Een reguliere verkeersroute voldoet hier normaliter reeds aan. Een extra beschermde vluchtroute die over de galerij loopt heeft een minimale breedte van 1,2 meter.

3.3.9 Vluchtroutes (bereiken veilige plaats en vluchtrouteaanduiding inclusief verlichting)

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

Vanuit elke woonfunctie kunnen twee trappenhuisen worden bereikt, via de galerij (buiten) naar een wenteltrap (buiten). Het hoofdtrappenhuis is uitgevoerd als extra beschermde vluchtroute. Deze vluchtroute heeft overal een breedte van minimaal 0,85 meter en een hoogte van meer dan 2,3 meter, van waaruit een veilige plaats (buiten) wordt bereikt. De deuren op de route naar deze veilige plaats, moeten handmatig zonder losse voorwerpen in de vluchtrichting kunnen worden geopend. In de praktijk is dit een draaiknopcilinder slot.

Voor de extra beschermde vluchtroute geldt dat verlichting aanwezig moet zijn. Deze verlichting zorgt op de route naar buiten voor minimaal 1 lux aan verlichtingssterkte op de vloer van de vluchtroute. Noodverlichting en vluchtweg aanduiding is alleen noodzakelijk bij de woonfunctie wanneer in een verblijfsruimte meer dan 75 personen verblijven. En een besloten ruimte waardoor een vluchtroute loopt uit die verblijfsruimte.

Beoordeling

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

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



Voor de overige functies (bergingen) volgen geen aanvullende eisen.

1.1.1.1 Alarmering in geval van brand

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

Met betrekking tot het veilig kunnen vluchten en het veilig kunnen verlenen van hulp in geval van brand moet het gebouw een bepaalde tijd brandwerend zijn in relatie tot bezwijken. De eis is 60 minuten brandwerendheid met betrekking tot bezwijken.

Beoordeling

De appartementen op tekening zijn voorzien van rookmelders. De rookmelders dienen te worden geplaatst in iedere ruimte tussen een verblijfsruimte en een de uitgang, conform de NEN 2555. De precieze plaatsing dient door de installateur te worden bepaald. Er dient in ieder geval rekening te worden gehouden met minimaal 2 rookmelder per appartement, met uitzondering van het appartement op de 1e verdieping aan de noordzijde.

3.4 Veilige hulpverlening

Met betrekking tot veilige hulpverlening zijn enkele voorzieningen in het gebouw nodig, waardoor hulpverlening (in geval van brand) adequaat kan worden opgestart.

3.4.1 Brandslanghaspels en handbrandblusmiddelen

Voor de woonfunctie worden brandslanghaspels en/of handbrandblussers niet aangestuurd.

3.4.2 Bluswatervoorziening

Het woongebouw moet een toereikende bluswatervoorziening hebben. In het binnenstedelijk gebied liggen brandkranen op een maximale onderlinge afstand van 80 meter als primaire waterwinning.

Beoordeling

Het is onbekend, waar de brandhydranten gepositioneerd zijn. Indien de hydranten niet binnen 40 meter aanwezig zijn, dient dit te worden gerealiseerd. Omdat het gaat om hydranten aan de openbare weg (opgenomen in stedenbouwkundig plan) is dit in geen onderdeel in het bouwplan. De locatie/plaatsing van hydranten en/of DBL dient afgestemd te worden met het bevoegd gezag en vastgelegd in de anterieure overeenkomst.

3.4.3 Opstelplaats brandweervoertuig

De opstelplaats voor het brandweervoertuig is in de nabijheid van de brandweeringang.

3.4.4 Brandweeringang

De brandweer opstelplaats kan gepositioneerd worden ter plaatse van de entree tot de woningen.



4 Geluidwering gevels

4.1 Wettelijk kader

Volgens het Bouwbesluit dient de gevel van een verblijfsgebied van een woonfunctie een karakteristieke geluidwering te hebben, die niet kleiner is dan het verschil tussen de geluidbelasting op de gevel en 33 dB met een minimum van 20 dB(A). De karakteristieke geluidwering is bepaald overeenkomstig de NPR 5272, "Geluidwering in gebouwen".

Bij standaard detaillering kan ervan uitgegaan worden, dat een gevel een geluidwering heeft van tenminste 20 dB conform het Bouwbesluit. Aan de hand van het uitgevoerde akoestisch onderzoek (nieuwbouw Burgemeester Galleestraat 58 te Vorden, Rapportnummer: 21-08343.R01.V01, datum: 30 juni 2021) kan gesteld worden dat er geen belemmeringen zijn voor het bestemmingsplan vanuit het aspect geluid (wegverkeerslawaaï en railverkeerslawaaï) op grond van de Wet geluidhinder. Wel dient er middels een aanvullend akoestisch onderzoek aangetoond te worden dat de geluidswering van de gevel van het nieuw te bouwen appartementengebouw (ter hoogte van appartement 1 en 5) minimaal 28 dB bedraagt. Ter onderbouwing dient voor de aanvraag van de omgevingsvergunning te worden aangetoond, dat de karakteristieke geluidwering van de gevel minimaal gelijk of groter is dan de geluidbelasting min 33 dB. In dit onderzoek is met berekeningen aangetoond of en welke geluidwerende voorzieningen noodzakelijk zijn.

4.2 Uitgangspunt geluidbelasting

De geluidbelasting ten gevolge van de omliggende geluidgezoneerde bronnen op basis van de wet geluidhinder is inzichtelijk gemaakt voor het bestemmingsplan. Het bijbehorende rapport nieuwbouw Burgemeester Galleestraat 58 te Vorden, Rapportnummer: 21-08343.R01.V01, datum: 30 juni 2021. De hoogst gecumuleerde geluidbelasting (exclusief aftrek artikel 110g Wgh) ten gevolge bedraagt ten hoogste 62 dB op de noordgevel van de woningen. De berekende geluidbelastingen vormen het uitgangspunt voor het berekenen van de karakteristieke geluidwering van de gevel (zie bijlage 4).

4.3 Resultaat en beoordeling

In tabel 4.1 is een overzicht weergegeven van de vereiste en de berekende karakteristieke geluidwering ($G_{A;k}$) van de gevels van de verschillende verblijfsgebieden en verblijfsruimtes. In deze tabel is getoond, dat alle verblijfsgebieden en ruimten voldoen aan de vereiste karakteristieke geluidwering. In bijlage 4 zijn de berekeningen van de karakteristieke geluidwering weergegeven.

Tabel 4.1: Rekenresultaten karakteristieke geluidwering.

Verblijfsgebied/ Verblijfsruimten	Gecumuleerde geluidbelasting L_{den} [dB]	Karakteristieke geluidwering ($G_{A;k}$) [dB]	
		vereist ¹	berekend
App 1 begane grond	62	29	33
Woonkamer		27	30
Slaapkamer 1		27	30
Slaapkamer 2		27	34
App 11 verdieping	62	29	31
Woonkamer		27	31
Slaapkamer 1		27	27
Slaapkamer 2		27	30

¹Geluidbelasting gevel minus 33 dB bij verblijfsgebied en 35 dB bij verblijfsruimte, met een minimum van 20 dB(A).



5 Lucht- en contactgeluid

5.1 Wettelijk kader

In artikel 3.17, lid 1 tot en met 4 van het Bouwbesluit worden de eisen van het karakteristieke luchtgeluidniveauverschil ($D_{nT,A,k}$) en het gewogen contactgeluidniveau ($L_{nT,A}$) nader gespecificeerd. In tabel 5.1 is een overzicht van de geluideisen gegeven.

Tabel 5.1: Geluideisen Bouwbesluit [dB]

Situatie	$D_{nT,A,k}$ [dB]	$L_{nT,A}$ [dB]
Besloten ruimte – Verblijfsgebied andere woonfunctie	≥ 52	≤ 54
Besloten ruimte – Besloten ruimte andere woonfunctie (niet zijnde een verblijfsgebied)	≥ 47	≤ 59
Verblijfsruimten binnen dezelfde woonfunctie	≥ 32	≤ 79

5.2 Methodiek

Ten behoeve van de toetsing zijn de bouwkundige details en constructies, die ten tijde van het onderzoek voorhanden zijn, beoordeeld met betrekking op de interne geluidisolatie. De scheidingsconstructies tussen de appartementen onderling, zowel horizontaal als verticaal, zijn in dit hoofdstuk beoordeeld. De toetsing van de constructies vindt plaats op basis van de richtlijnen en referentiedetails conform de NPR 5070. Om aan de gestelde eis te kunnen voldoen voor de lucht- en contactgeluidisolatie, wordt in eerste instantie gekeken naar de minimaal vereiste massa's van de constructies.

5.3 Beoordeling constructies

Constructieve opbouw ten behoeve van geluidisolatie per constructieonderdeel.

Begane grondvloer

De begane grondvloer van de appartementen wordt uitgevoerd als een geïsoleerde kanaalplaatvloer met een zandcement dekvloer van 70 mm. Met deze opbouw wordt voldaan aan de gestelde eisen.

Verdiepingsvloer

De verdiepingsvloer heeft een massa van circa 800 kg/m² en voldoet hiermee aan de massa van ten minste 800 kg/m².

Woningscheidende wand

De woningscheidende wand van de appartementen bestaat uit 250 mm kalkzandsteen (hoogbouw element 2200 kg/m³) en voldoet aan de minimale eis van 525 kg/m².

Tussen de berging en een aangrenzende appartementen is een scheidingswand van kalkzandsteen met een dikte van 175 mm en een voorzetwand toegepast. Hier wordt voldaan aan woningscheidende kwaliteit.

Dragende binnenwanden / spouwbladen

Op basis van de plattegronden zijn de belastingdragende binnenspouwbladen van de appartementen beoordeeld. Belastingdragende binnenspouwbladen moeten een massa hebben van minimaal 350 kg/m². De belastingdragende binnenspouwbladen worden uitgevoerd in kalkzandsteen (hoogbouw element 2200 kg/m³) met een dikte van 175 mm en hebben, daarmee voldoende massa om te voldoen aan de eis van minimaal 350 kg/m².



Niet-dragende gevels

Niet-dragende gevels worden flexibel verankerd aan de woningscheidende wanden en de bovenliggende vloer. Dat wil zeggen dat het element met veerankers wordt bevestigd en de naad tussen het binnenspouwblad en de vloer wordt afgedicht met Pur of band.

Dakconstructie

De betonnen dakvloer heeft voldoende massa om te voldoen aan de eis van 300 kg/m^2 . Hierbij wordt aandacht besteed aan akoestische ontkoppelingen ter plaatse van (prefab) doorlopend regelwerk en beplating tussen twee appartementen (ter plaatse van vloer- en dakranden, bouwmuren).

De hellende dakconstructie van de woningen wordt uitgevoerd met een akoestische prestatie voor de luchtgeluidisolatie van $\geq 28 \text{ dB (R}_w)$. Tevens wordt bij het hellend dak aandacht besteed aan de akoestische ontkoppelingen ter plaatse van het (prefab) doorlopend regelwerk en de beplating tussen twee naast elkaar gelegen woningen (ter plaatse van vloer- en dakranden en bouwmuren).

Geluidwering binnen woonfunctie

Voor de geluidwering binnen de woonfunctie zijn in artikel 3.17a de eisen tussen verblijfsruimten in een woonfunctie omschreven. Hierbij geldt een luchtgeluidisolatie ($D_{nT;A;k}$) $\geq 32 \text{ dB}$ en contactgeluidisolatie ($L_{nT;A}$) $\leq 79 \text{ dB}$.

De massieve scheidingswanden tussen twee verblijfsruimten en tussen een verblijfsruimte en een technische ruimte voorzien in een oppervlaktemassa van ten minste 75 kg/m^2 , waarmee is voldaan aan de gestelde Bouwbesluit eisen. De overige scheidingswanden tussen een verblijfsruimte en de overige ruimten voorzien in een scheidingswand met een oppervlaktemassa van ten minste 50 kg/m^2 .

De eis geldt niet, indien in de directe scheidingsconstructie tussen twee naast elkaar gelegen verblijfsruimten een deuropening aanwezig is.



6 Installatiegeluid

6.1 Installatiegeluid binnen de woonfunctie

Om het installatiegeluid binnen de woonfunctie te beperken, zijn in artikel 3.9 lid 2 van het Bouwbesluit eisen gesteld voor een maximaal geluidniveau ($L_{i,A,k}$) van 30 dB(A) in een verblijfsruimte veroorzaakt door mechanische voorziening voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning.

Om het installatiegeluid via de leidingschachten, die grenzen aan verblijfsruimten, te voorkomen zijn de volgende aandachtspunten van toepassing:

- De vloeren worden in de schachten doorgestort;
- De leidingen dienen te worden uitgevoerd in een geluidsarm leidingsysteem (Wavin-AS, Geberit Silent, Dyka Stil o.g.) of te worden voorzien van een schaal minerale wol;
- Scheidingswanden direct grenzend aan verblijfsruimten waartegen leidingen en kanalen worden bevestigd hebben een massa van minimaal 400 kg/m², of de leidingen en kanalen worden uitsluitend bevestigd aan de (constructieve) vloerconstructie. Bevestigingen dienen trillingsgeïsoleerd te worden uitgevoerd door middel van beugels met rubber inleg;
- De leidingen en kanalen te allen tijde vrijhouden van de schachtwanden
- Niet ingestorte wand- en vloerdoorvoeren dienen akoestisch te worden ontkoppeld en afgedicht
- Voor de schachten die niet direct grenzen aan verblijfsruimten kan veelal worden volstaan met de toepassing van een lichtere schachtwand.

Tussen de technische ruimte en de overige verblijfsruimten zijn minimaal twee deuren aanwezig, waardoor in principe voldoende geluidisolatie aanwezig is om het geluid van de installaties voldoende te dempen.

De mechanische ventilatie unit (MV-unit) wordt in de appartementen bevestigd aan een wand of vloer met een minimale massa van 200 kg/m² en wordt afgeveerd met rubbers of ander type trillingsdemper met een statische inverting volgens opgave leverancier.

Om het constructiegeluid van de warmtepomp te voorkomen, wordt de warmtepomp geplaatst op een vloer met een oppervlaktemassa van ten minste 400 kg/m². Ook deze dient te worden afgeveerd op rubbers of ander type trillingsdemper met een statische inverting. Aangezien een verend opgelegde dekvloer aanwezig is, dient in de opstelruimte de warmtepomp (bij vloerplaatsing) en bijbehorende onderdelen direct op de basisvloer gemonteerd te worden, rekening houdend met de eventueel noodzakelijke afvering van de leverancier(rubbers/trillingsdempers). Een reden hiervoor is, dat de resonantiefrequentie van de verend opgelegde dekvloer en de belangrijke frequentiecomponenten van warmtepompen te dicht bij elkaar liggen.

6.2 Installatiegeluid buiten de woonfunctie

Het installatiegeluid van buiten de eigen woonfunctie mag volgens artikel 3.8 en aansluitend de NEN 5077 bepaalde karakteristieke binnenniveau in het verblijfsgebied ten gevolge van geluid veroorzaakt door een buiten de eigen woonfunctie gelegen toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanische voorziening voor luchtverversing, een warmwatertoestel, een installatie voor verhoging van waterdruk of een lift niet hoger zijn dan 30 dB(A).

Algemeen

- De beugels van de standleiding worden bevestigd aan een wand of constructievloer met ten minste 400 kg/m²;
- De beugels voor de hemelwaterafvoer worden bevestigd bij dilataties in het buitenspouwblad, geplaatst achter de hemelwaterafvoer. De beugels van de hemelwaterafvoer worden slechts aan één van de twee



appartementen gemonteerd, Dit voorkomt akoestische kortsluiting tussen de twee buitenspouwbladen en verslechtering van de geluidisolatie tussen de appartementen;

- De liftinstallaties wordt trillingsvrij conform voorwaarden/specificaties leverancier en gemonteerd om persoonlijke hinder van de direct aanwonende te beperken. De liftschacht grenst niet direct aan een woning.
- Bij de appartementen wordt geen gebruik gemaakt van een buiten opgestelde installatie voor warmte- of koudeopwekking;



7 Luchtverversing

7.1 Wettelijk kader

In afdeling 3.6 'Luchtverversing', paragraaf 3.6.1 wordt gesteld dat een te bouwen bouwwerk een zodanige voorziening voor luchtverversing heeft, dat het ontstaan van een voor de gezondheid nadelige kwaliteit van de binnenlucht wordt voorkomen.

Afhankelijk van de gebruiksfunctie en/of capaciteit per persoon, dient geventileerd te worden met een minimum capaciteit. Voor verblijfsruimten en –gebieden gelegen in een woonfunctie wordt in het Bouwbesluit artikel 3.29 een capaciteit vereist van respectievelijk 0,7 dm³/s per m² en 0,9 dm³/s per m², met een minimum van 7 dm³/s per verblijfsruimte.

Daarnaast geldt conform het Bouwbesluit 2012 artikel 3.31 lid 2 dat een voorziening voor mechanische toevoer van verse lucht:

- een dichtstand heeft en;
- regelbaar is in het gebied van 10% tot 100% van de vereiste capaciteit en;
- een laagste stand van ten hoogste 10% van de vereiste capaciteit heeft en;
- een stand van 100% van de vereiste capaciteit heeft en;
- ten minste één regelstand in het regelgebied heeft (de voorziening mag zelfregelend zijn in het regelgebied).

Een voorziening voor luchtverversing voor een verblijfsgebied of een verblijfsruimte, met een opstelplaats voor een kooktoestel of met een opstelplaats voor een warmwatertoestel heeft een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 21 dm³/s.

Een voorziening voor luchtverversing voor een toiletruimte in een gebouw heeft een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 7 dm³/s. Een voorziening voor luchtverversing voor een badruimte in een gebouw heeft een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 14 dm³/s. Dit geldt ook voor een met een toiletruimte samengevoegde badruimte.

Een voorziening voor luchtverversing voor een gemeenschappelijke verkeersruimte heeft een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 0,5 dm³/s/m². Een opslagruimte voor huishoudelijk afval met een vloeroppervlakte van 1,5 m² heeft een niet afsluitbare voorziening voor luchtverversing met een volgende NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 10 dm³/s/m². Een voorziening voor luchtverversing voor een liftschacht heeft een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 3,2 dm³/s/m².

Als aanvulling op het Bouwbesluit wordt de berging met opstelplaats voor de mechanische ventilatie-box voorzien van luchtverversing met een capaciteit van 7 dm³/s.

Om een goede ventilatiestroom tussen de diverse ruimten te kunnen garanderen, dient een spleet onder deur aanwezig te zijn. Conform NPR 1088: 1999 dient de netto afmeting van een spleet 12 cm² per dm³/s te bedragen. Bij een gemiddelde deurbreedte van 0,85 meter betekent dit voor een spleet onder de deur bij ventilatiecapaciteit van 7 en 14 dm³/s van respectievelijk tenminste 1 en 2 centimeter.



7.2 Methodiek

De ventilatieberekeningen zijn uitgevoerd conform NEN 1087. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de in tabel 7.1 genoemde woningen.

Tabel 7.1: Berekende en representatieve appartementen

Berekend	Representatief
Bouwnummer 01	
Bouwnummer 02	Bouwnummer 03
Bouwnummer 04	
Bouwnummer 11	
Bouwnummer 12	Bouwnummer 13
Bouwnummer 14	

7.3 Resultaat en beoordeling

De berekeningen voor de luchtverversing van verblijfsruimten, verblijfsgebieden, toiletruimte en badruimten van de appartementen worden weergegeven in bijlage 5 en/of tabel 7.2. Wanneer de hoeveelheden uit de berekeningen worden toegepast, wordt voldaan aan het Bouwbesluit 2102 artikel 3.29, 3.32 en 3.34.

Tabel 7.2: Luchtverversing per ruimte of appartement

Situatie	Vloeroppervlakte [m ²] of aantal personen	Minimaal vereist debiet [dm ³ /s]
Liftschacht	2,7	8,64
Appartement 01 t/m 04 en 12 t/m 14		49,00 dm ³ /s
Appartement 11		52,74 dm ³ /s



8 Spuivoorziening

8.1 Wettelijk kader

In artikel 3.41 is vermeld, dat een te bouwen bouwwerk een voorziening heeft voor het zo nodig snel kunnen afvoeren van sterk verontreinigde binnenlucht. Artikel 3.42 en 3.43 vermeldt de capaciteit, waaraan de spuivoorziening moet voldoen, en waar de spuivoorziening zich moet bevinden:

- Een verblijfsgebied heeft een spuivoorziening met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van de spuiventilatie van ten minste $6 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte van dat gebied. In een uitwendige scheidingsconstructie van dat gebied zijn beweegbare constructieonderdelen, die op die capaciteit zijn afgestemd. Daarnaast dient de opening van deze spuivoorziening te liggen op een afstand van ten minste 2 meter van de perceelsgrens, gemeten loodrecht op de uitwendige scheidingsconstructie van de woonfunctie. Indien het perceel waarop de woonfunctie ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar groen, wordt die afstand aangehouden tot het hart van de weg, dat water of dat groen;
- Een verblijfsruimte heeft een spuivoorziening met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van de spuiventilatie van ten minste $3 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte van die ruimte. In een uitwendige scheidingsconstructie van die ruimte zijn beweegbare constructieonderdelen, die op die capaciteit zijn afgestemd;
- Elke verblijfsruimte kan gespuid worden via tenminste één beweegbaar raam.

8.2 Methodiek

De spuiberekeningen zijn uitgevoerd conform NEN 1087. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de in tabel 8.1 genoemde appartementen.

Tabel 8.1: Berekende en representatieve appartementen

Berekend	Representatief
Bouwnummer 01	
Bouwnummer 02	Bouwnummer 03
Bouwnummer 04	
Bouwnummer 11	
Bouwnummer 12	Bouwnummer 13
Bouwnummer 14	

8.3 Resultaat en beoordeling

De berekeningen van de spuivoorzieningen van verblijfsruimten en verblijfsgebieden worden weergegeven in bijlage 5.

Uit de berekeningen blijkt, dat aan het Bouwbesluit 2012 artikel 3.42 en 3.43 wordt voldaan.



9 Daglichttoetreding

9.1 Wettelijk kader

In afdeling 3.11 'Daglicht' wordt in paragraaf 3.11.1 gesteld dat in een te bouwen bouwwerk voldoende daglicht moet kunnen toetreden. De mate van daglichttoetreding is afhankelijk van de gebruiksfunctie van het bouwwerk en staat vermeld in tabel 3.74 van het Bouwbesluit 2012.

Voor een woonfunctie wordt gesteld dat het equivalente daglichtoppervlak ten minste 10% van dat verblijfsgebied bedraagt en het equivalent daglicht in een verblijfsruimte niet kleiner is dan 0,5 m².

Daarnaast worden in artikel 3.75 lid 3 de volgende randvoorwaarden gesteld:

- Bouwwerken en daarmee gelijk te stellen belemmeringen, die op een ander perceel liggen, blijven buiten beschouwing;
- Daglichtopeningen, die op minder dan 2 meter van de perceelsgrens liggen loodrecht gemeten op de opening in de uitwendige scheidingsconstructie, blijven buiten beschouwing. Als het perceel grenst aan een openbare weg, water of groen, dan wordt gemeten tot aan het hart van die weg, water of groen.

9.2 Methodiek

9.2.1 Algemeen

Voor de bepaling van het equivalente daglichtoppervlakte wordt in het Bouwbesluit 2012 verwezen naar NEN 2057 'Daglichtopening van gebouwen'. In deze norm worden een tweetal mogelijke rekenmethode beschreven, de verkorte standaardprocedure en de uitgebreide rekenmethode. De daglichtberekeningen zijn uitgevoerd conform NEN 2057 de verkorte methode. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de in tabel 9.1 genoemde appartementen.

Tabel 9.1: Berekende en representatieve appartementen

Berekend	Representatief
Bouwnummer 01	
Bouwnummer 02	Bouwnummer 03
Bouwnummer 04	
Bouwnummer 11	
Bouwnummer 12	Bouwnummer 13
Bouwnummer 14	

9.2.2 Verkorte rekenmethode

De verkorte rekenmethode gaat uit van de netto doorlaat $A_{d,i}$ van de daglichtopeningen. Het equivalente daglichtoppervlakte $A_{e,i}$ wordt als volgt berekend:

$$A_{e,i} = A_{d,i} * C_{b,i} * C_{u,i}$$

waarin:

$A_{d,i}$ is de gemeten glasoppervlakte (0,60 meter + peil);

$C_{b,i}$ is de belemmeringsfactor van de doorlaat en is afhankelijk van de belemmeringshoek α (belemmeringen zijnde geen overstekken) en belemmeringshoek β (overstekken);

$C_{u,i}$ is de uitwendige reductiefactor van de doorlaat.



9.3 Resultaat en beoordeling

De berekeningen voor de daglichttoetreding van verblijfsruimten en verblijfsgebieden van de appartementen worden weergegeven in bijlage 5.

Uit de berekeningen blijkt dat aan het Bouwbesluit 2012 artikel 3.75 wordt voldaan, op voorwaarde dat de krijtstreepmethode wordt toegepast conform tabel 9.2. We gaan ervan uit dat de koper/gebruiker hiervan ook op de hoogte gesteld wordt (in verband met jurisprudentie).

Tabel 9.2: Krijtstreepmethode

Bouwnummer	Verblijfsgebied	Krijtstreep [m²]
Bouwnummer 02 (en 03)	Verblijfsgebied 1: Woonkamer /keuken en slaapkamer 1 en 2	10,4
Bouwnummer 04	Verblijfsgebied 1: Woonkamer /keuken en slaapkamer 1 en 2	7,55



10 Oppervlaktetoets

10.1 Wettelijk kader

In afdeling 4.1 'Verblijfsgebied en verblijfsruimte' van het Bouwbesluit 2012 wordt in paragraaf 4.1.1 gesteld, dat een te bouwen bouwwerk een verblijfsgebied heeft, waarin de voor de gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten in een of meer verblijfsruimten kunnen plaatsvinden.

De verhouding tussen het aanwezige oppervlak aan verblijfsgebied ten opzichte van het aanwezige gebruiksoppervlak is vastgesteld op minimaal 55 % van de woonfunctie. Daarnaast dient het vloeroppervlak van de woonfunctie aan verblijfsgebied groter te zijn dan 5 m² en de breedte en de hoogte van de verblijfsgebieden en verblijfsruimten respectievelijk ten minste 1,8 meter en 2,6 meter. Tevens geldt dat in ten minste één verblijfsgebied een verblijfsruimte ligt met een vloeroppervlakte van ten minste 11 m² bij een breedte van ten minste 3 meter.

10.2 Methodiek

De berekening van het gebruiksoppervlak, de verblijfsruimten en de verblijfsgebieden zijn uitgevoerd conform NEN 2580 "oppervlakten en inhouden van gebouwen". Toetsing heeft plaatsgevonden aan afdeling 4.1. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de in tabel 10.1 genoemde appartementen.

Tabel 10.1: Berekende en representatieve appartementen

Berekend	Representatief
Bouwnummer 01	
Bouwnummer 02	Bouwnummer 03
Bouwnummer 04	
Bouwnummer 11	
Bouwnummer 12	Bouwnummer 13
Bouwnummer 14	

10.3 Resultaat en beoordeling

De berekeningsresultaten en beoordeling is weergegeven in tabel 10.2.

Tabel 10.2: Gegevens gebruiksoppervlakte, verblijfsruimten en verblijfsgebieden (inclusief krijtstreep)

Bouwnummer	Verblijfsgebied t.o.v. GBO ≥ 55%	Oppervlak verblijfsgebied ≥ 5m ²	Breedte verblijfsgebied ≥ 1,8m	Hoogte verblijfsruimte / verblijfsgebied ≥ 2,6 m
Bnr 01	67 %, voldoet	voldoet	voldoet	voldoet
Bnr 02	57 %*, voldoet (4,25 m ² technische ruimte is aangemerkt als overige gebruiksfunctie en hoort daarmee als nevenfunctie niet tot het GBO van de woonfunctie)	voldoet	voldoet	voldoet
Bnr 04	58 %*, voldoet	voldoet	voldoet	voldoet
Bnr 11	60 %, voldoet	voldoet	voldoet	voldoet
Bnr 12	65 %, voldoet	voldoet	voldoet	voldoet
Bnr 14	65 %, voldoet	voldoet	voldoet	voldoet

* Het oppervlak van het verblijfsgebied is berekend inclusief de krijtstreepmethode



De berekeningen voor de verblijfsruimten en verblijfsgebieden in de appartementen worden weergegeven in bijlage 5.

Uit de berekeningen blijkt dat aan het Bouwbesluit 2012 artikel 4.2 en 4.3 wordt voldaan, op voorwaarde dat bij de appartementen de technische ruimte als overige gebruiksfunctie wordt aangemerkt (nevenfunctie van de woonfunctie). Het betreft de nagenoemde appartementen:

- Woningtype A met bouwnummer 02 en 03.

We gaan ervan uit dat de koper/gebruiker hiervan ook op de hoogte gesteld wordt (in verband met jurisprudentie).



11 BENG en TOjuli

11.1 Wettelijk kader

In afdeling 5.1 'Energiezuinigheid, nieuwbouw' wordt in artikel 5.1 gesteld, dat een te bouwen bouwwerk energiezuinig is. De mate van energiezuinigheid wordt aangegeven door middel van de 'BENG' resultaten. Een woonfunctie wordt getoetst aan drie energieprestatie – indicatoren, te weten:

- BENG 1, Energiebehoefte in kWh/m² (EP1);
- BENG 2, Primair fossiel energiegebruik in kWh/m² (EP2);
- BENG 3, Aandeel hernieuwbare energie in % (EP3).

Verder wordt in de Regeling Bouwbesluit in artikel 3.10 lid 1 gesteld, dat geen oververhitting mag optreden in een nieuw te bouwen woning. Hiervoor geldt een maximale eis aan TO_{juli} van 1,2. Echter, indien de TO_{juli} hoger dan 1,2 bedraagt, kan conform de Regeling Bouwbesluit artikel 3.10 lid 2 op basis van gelijkwaardigheid de kans op oververhitting berekend worden. Hiervoor geldt een eis aan het totaal aantal gewogen overschrijdingsuren op jaarbasis in die woonfunctie van niet meer dan 450.

11.2 Methodiek

Voor de woonfunctie wordt de energieprestatie (BENG 1, 2 en 3) en TO_{juli} berekend volgens de NTA 8800 "Energieprestatie van gebouwen – Bepalingsmethode". De berekening is uitgevoerd met het rekenprogramma Uniec 3.0 van Bouwtrend B.V..

Voor dit plan zijn met betrekking tot de bepalingsmethodiek de volgende uitgangspunten gekozen:

- Het bouwplan van de woonfunctie is geschematiseerd in het rekenprogramma ingevoerd;
- De thermische bruggen voor de woonfunctie zijn volgens de forfaitaire/nauwkeurige methode ingevoerd;
- De gegevens met betrekking tot de installaties zijn in overleg met de opdrachtgever bepaald.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de in tabel 11.1 genoemde appartementen.

Tabel 11.1: Berekende en representatieve appartementen

Berekend	Representatief
Type B: Bouwnummer 01; onderste laag, hoek	-
Type A, Bouwnummer 02; onderste laag, tussen	Bouwnummer 03
Type B: Bouwnummer 04; onderste laag, hoek	
Type C: Bouwnummer 11; bovenste laag, hoek	-
Type A, Bouwnummer 12; bovenste laag, tussen	Bouwnummer 13
Type A: Bouwnummer 14; bovenste laag, hoek	



11.3 Resultaten en beoordeling

De berekende BENG-waarden zijn weergegeven in tabel 11.2 en de berekeningen in bijlage 6. Wanneer bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten conform hoofdstuk 2 worden aangehouden, wordt voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit artikel 5.2 voor een woonfunctie.

Tabel 11.2: Berekende BENG-waarden

Bouwnummer	BENG 1 [kWh/m²]		BENG 2 [kWh/m²]		BENG 3 [%]		TO; juli	
	Eis	Berekend	Eis	Berekend	Eis	Berekend	Eis	Berekend
Woongebouw	≤ 65,00	64,93	≤ 50,00	-0,56	≥ 40,0	100,6		
Appartement, Bnr. 01							≤ 1,20	0,44
Appartement, Bnr. 02							≤ 1,20	0,15
Appartement, Bnr. 03							≤ 1,20	0,37
Appartement, Bnr. 04							≤ 1,20	0,82
Appartement, Bnr. 11							≤ 1,20	0,79
Appartement, Bnr. 12							≤ 1,20	0,81
Appartement, Bnr. 13							≤ 1,20	0,79
Appartement, Bnr. 14							≤ 1,20	1,17

Voor appartement 14, waarbij de TO_{juli} hoger dan 1,20 bedroeg, is screens toegepast als maatregel. In bijlage bijlage 6 is op de gevelaanzicht aangegeven welk raam dit betreft.



12 Thermische isolatie

12.1 Wettelijk kader

In afdeling 5.1 'Energiezuinigheid, nieuwbouw' wordt in artikel 5.3 gesteld, dat een scheidingsconstructies van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte dient te voldoen aan een bepaalde warmteweerstand conform NTA 8800.

Voor de woonfunctie worden de volgende eisen gesteld:

- Verticale uitwendige scheidingsconstructie : $R_c \geq 4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$;
- Horizontale of schuine uitwendige scheidingsconstructie: $R_c \geq 6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$;
- Scheidingsconstructie van kruipruimte $R_c \geq 3,7 \text{ m}^2\text{K/W}$;
- Uitwendige scheidingsconstructie van grond of water: $R_c \geq 3,7 \text{ m}^2\text{K/W}$;
- Inwendige scheidingsconstructie tussen een ruimte, die niet wordt verwarmd of die wordt verwarmd uitsluitend voor een ander doel dan het verblijven van personen: $R_c \geq 4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$;
- Ramen, deuren en kozijnen: ten hoogste $U \leq 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. De gemiddelde warmtedoorgangscoefficiënt, $U \leq 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- Met ramen, deuren en kozijnen gelijk te stellen constructieonderdelen: $U \leq 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$.

De voornoemde eisen zijn niet van toepassing op een oppervlakte aan scheidingsconstructies, waarvan de getalwaarde niet groter is dan 2% van de gebruiksoppervlakte van de gebruiksfunctie.

12.2 Methodiek

De beoordeling van de thermische isolatie van de appartementen is aan de hand van de details en de toe te passen materialen uitgevoerd.

12.3 Bouwkundige uitgangspunten

Voor de berekeningen is uitgegaan van de bouwkundige uitgangspunten, zoals deze in hoofdstuk 2 zijn weergegeven.

Binnen de BENG berekening zijn de bergingen als aangrenzende onverwarmde aangemerkt. Om de woningen ligt een thermische schil gelijk aan de eisen ter plaatse van een verblijfsruimte, toiletruimte en badruimte.

12.4 Resultaat en beoordeling

De warmteweerstanden van de scheidingsconstructies, zoals weergegeven in hoofdstuk 2 en de details met de bijbehorende Ψ -waarden tabel 2.3 zijn globaal beoordeeld en voldoen aan de eis uit het Bouwbesluit 2012 artikel 5.3 voor een woonfunctie. In bijlage 6 is in de doorsneden de thermische schil visueel weergegeven.



13 Milieuprestatie

13.1 Wettelijk kader

In artikel 5.8, lid 1 van het Bouwbesluit 2012 is aangegeven, dat een te bouwen bouwwerk zodanig is, dat de belasting van het milieu door de in het bouwwerk toe te passen materialen wordt beperkt. Artikel 5.9, lid 1 vermeldt, dat van de samenstelling van de constructieonderdelen van een woonfunctie de uitstoot van broeikasgassen en de uitputting van grondstoffen gekwantificeerd moet worden volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW werken.

De milieuprestatie berekent de milieubelasting van de toegepaste bouwmaterialen. Voor een woonfunctie wordt gesteld dat de milieuprestatie niet hoger mag zijn dan 0,80 €/m² BVO per jaar.

13.2 Methodiek

De Milieuprestatieberekening is uitgevoerd met het rekenprogramma GPR Materiaal versie 5, waarbij gebruik is gemaakt van de Nationale milieudatabase versie 3.0. Met deze berekening kan aangetoond worden, dat de milieubelasting voldoet aan de in artikel 5.8 gestelde eisen van het milieuvoorschrift in Bouwbesluit 2012.

13.3 Resultaat en beoordeling

De berekende schaduwprijs voor de berekende appartementengebouw is weergegeven in tabel 13.1.

Tabel 13.1: Berekende schaduwprijs

Bouwnummer	BVO [m ²]	Schaduwprijs [€/m ² BVO per jaar]
Woongebouw	788	0,660

De uitgebreide resultaten van de Milieuprestatieberekening is in bijlage 7 weergegeven en voldoet aan Bouwbesluit 2012 artikel 5.9 lid 1.



14 Conclusie

In opdracht van Curo Vastgoed B.V. heeft Aveco de Bondt het project “Burgemeester Galleestraat Vorden; nieuwbouw 8 appartementen” getoetst aan het Bouwbesluit 2012.

De gehanteerde documenten, het toetskader, de projectgegevens en de bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten zijn weergegeven in hoofdstuk 2 De toetsing, onderbouwing en beoordeling aan het bouwbesluit met betrekking tot de diverse thema's zijn weergegeven in hoofdstuk 3 tot en met 13.

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

- Verificatie dat de trappen werkelijk voldoen aan de eisen, zoals gesteld in tabel 3.2;
- Materialen die nog nader gespecificeerd worden, aan de brandklassen voldoen zoals aangegeven in tabel 3.3, tabel 3.4, tabel 3.5;
- Uitvoering van brandwerendheid en rookwerendheid geschiedt op basis van de WBDBO en WRD eisen conform bijlage 2;
- De exacte locatie van de rookmelder(s) wordt bepaald door de installateur;
- De sturing van de brand- en rookkleppen, welke gekoppeld zijn aan brand- en/of rookdetectie, dienen te worden afgestemd met de installateur;
- De locatie/plaatsing van hydranten dient afgestemd te worden met het bevoegd gezag en vastgelegd in de anterieure overeenkomst;
- Bij appartement 02 en 03 de technische ruimte als overige gebruiksfunctie wordt aangemerkt (nevenfunctie van de woonfunctie) conform tabel 10.2. We gaan ervan uit dat de koper/gebruiker hiervan op de hoogte wordt gesteld (in verband met jurisprudentie);
- Bij de appartementen de krijtstreepmethode wordt toegepast conform tabel 9.2. We gaan ervan uit dat de koper/gebruiker op de hoogte wordt gesteld van het toepassen van de krijtstreep (in verband met jurisprudentie);
- Het aantal PV-panelen, zoals aangegeven in tabel 2.4, wordt meegenomen in het ontwerp.

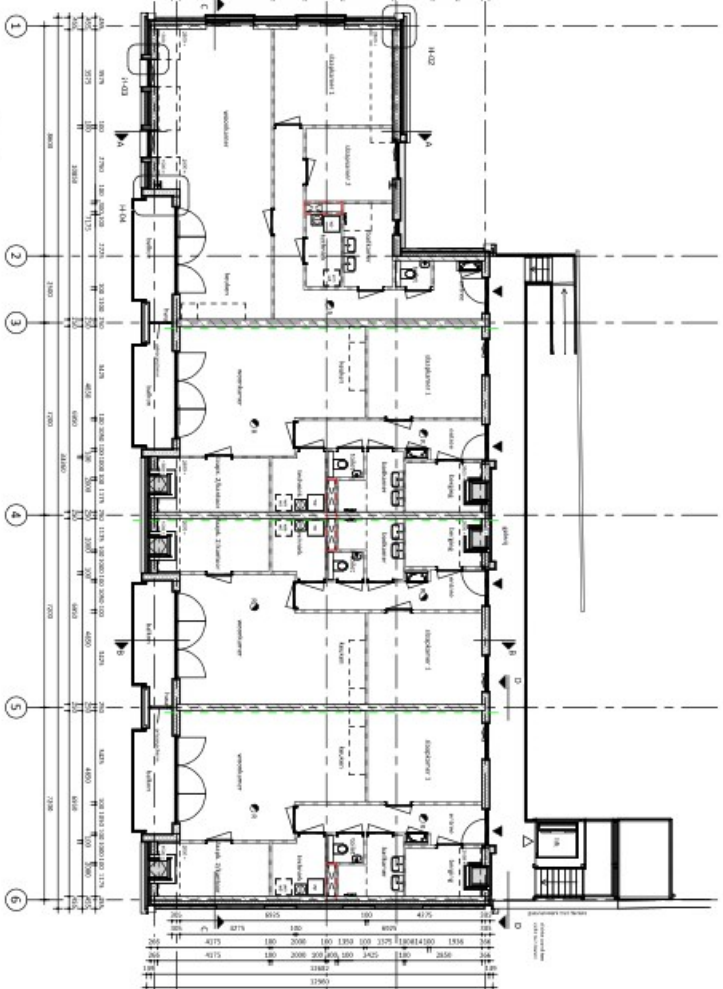
Op basis van dit rapport kan worden geconcludeerd, dat het project met de hiervoor genoemde voorwaarden en aandachtspunten voldoet aan de eisen zoals gesteld in het Bouwbesluit 2012 (update juli 2021) voor een woonfunctie met betrekking tot:

- Brandveiligheid (afdeling 2.2 t/m 2.13, 6.1, 6.5 t/m 6.8 en 7.2);
- Bescherming tegen geluid van buiten (afdeling 3.1)
- Installatiegeluid (afdeling 3.2);
- Lucht- en contactgeluidisolatie (afdeling 3.4);
- Luchtverversing (artikel 3.29, 3.32 en 3.34);
- Spuivoorzieningen (artikel 3.42 en 3.43);
- Daglichttoetreding (artikel 3.75);
- Verblijfsgebieden, verblijfsruimten en gebruiksoppervlakte (artikel 4.2 en 4.3).
- Energiezuinigheid (artikel 5.2, 5.3 en Regeling Bouwbesluit in artikel 3.10 lid 1);
- Milieuprestatie (artikel 5.9 lid 1).

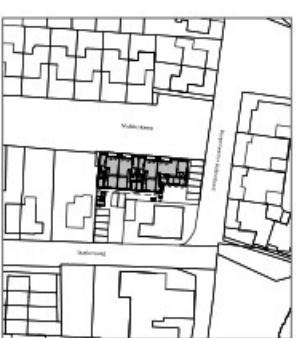


Bijlage 1 Overzichtstekeningen

Plattegronden, gevelaanzichten en doorsneden



Eerste verdieping



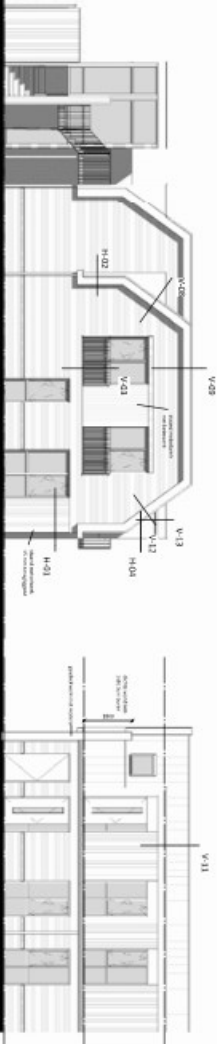
CONCEPT

DO-8001

DO_8001

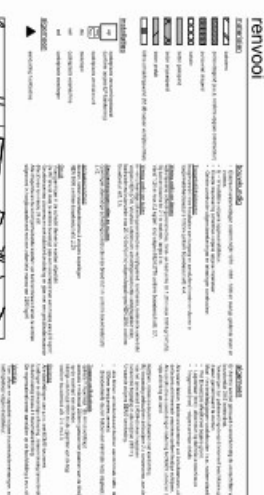


—about 2000—



about 1:100

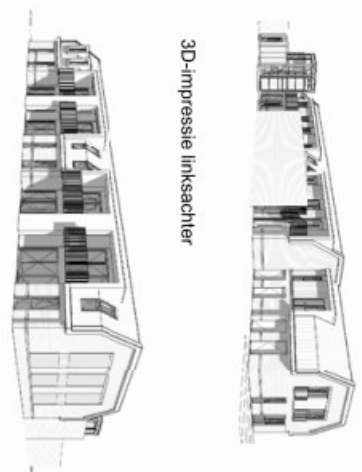
ADDITIONAL INFORMATION: 1-800-451-7860

[illegible]

— **advice** 1. 12



0876-1399(199805)10:3<253::AID-JCCE253>3.0.CO;2-D



1



Bijlage 2 Brand- en rookcompartimentering

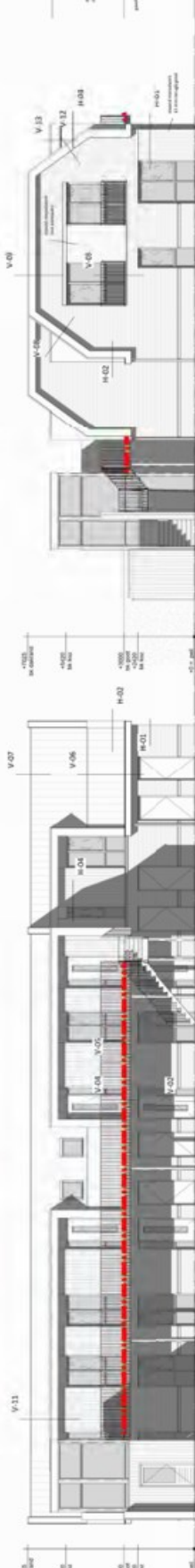


Voorgevel

schaal 1:100

Rechter Zijgevel

schaal 1:100



Achtergevel

schaal 1:100

Linker Zijgevel

schaal 1:100

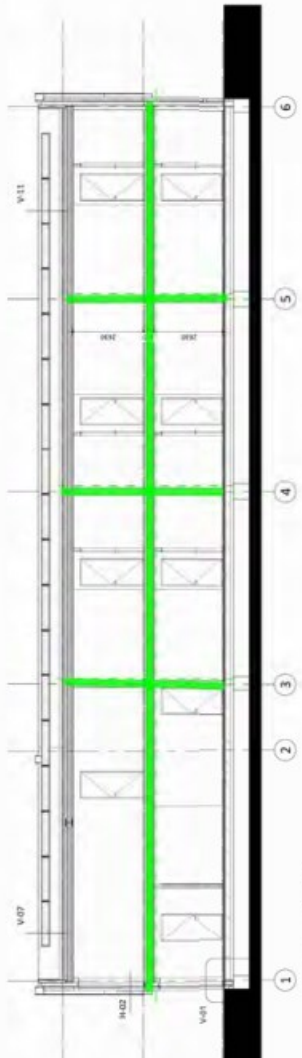
Doorsnede D-D

schaal 1:100



doorsnede A-A

schaal 1:100



doorsnede B-B

schaal 1:100



3D-impressie linksachter



3D-impressie rechtsvoor

renvooi

renvooi
 De renvooi is een document dat de technische specificaties van een bouwproject bevat. Het document is bedoeld voor de aannemer en de toezichthoudende instanties. Het document bevat de volgende informatie:
 - Algemeen: Projectnaam, adres, telefoonnummer, e-mailadres.
 - Technische specificaties: Materialen, afmetingen, constructie, etc.
 - Overige informatie: Toelichtingen, referenties, etc.



CONCEPT

DO_8002

JKB architecten bv

Neubouw 8 appartementen
 Vrijstaand appartementencomplex
 Gravelandseweg 10
 1075 XZ Amsterdam

Projectnaam: Neubouw 8 appartementen
 Adres: Gravelandseweg 10
 Postcode: 1075 XZ Amsterdam
 Telefoon: 020 610 1000
 E-mail: info@jkb.nl



Bijlage 3 Brandoverslag berekening(en)

BRANDSCENARIO'S

Naam	Brand	Opening	Positie	Rechts	Omhoog	Terug	Hoek	Versie	kW/m2	Beoordeling	Tf	R	Deff	Hn	Opp
	B	to_4_co1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	2,7	Ok	969,2	0,78	14,92	0,81	78,8
	B	to_4_co1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	8,4	Ok	969,2	0,78	14,92	0,81	78,8
	B	to_4_co1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	4,0	Ok	969,2	0,78	14,92	0,81	78,8
	B	to_3_co1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	3,7	Ok	969,2	0,78	14,92	0,81	78,8
	B	to_3_co1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	10,1	Ok	969,2	0,78	14,92	0,81	78,8
	B	to_3_co1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	10,5	Ok	969,2	0,78	14,92	0,81	78,8
	B	to_0_co1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	1,1	Ok	969,2	0,78	14,92	0,81	78,8
	B	to_0_co1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	1,4	Ok	969,2	0,78	14,92	0,81	78,8
	B	to_0_co1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	1,4	Ok	969,2	0,78	14,92	0,81	78,8
	B	to_1_co1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	1,4	Ok	969,2	0,78	14,92	0,81	78,8
	B	to_1_co1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	1,4	Ok	969,2	0,78	14,92	0,81	78,8
	B	to_1_co1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	1,2	Ok	969,2	0,78	14,92	0,81	78,8
	B	to_2_co1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	0,0	Ok	969,2	0,78	14,92	0,81	78,8
	B	to_2_co1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	0,1	Ok	969,2	0,78	14,92	0,81	78,8
	B	to_2_co1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	0,1	Ok	969,2	0,78	14,92	0,81	78,8

BRANDRUIMTEN

Naam	Hoog	Gereduceerd	Nivo	Ruimtesoort	WBDBO	Plafond	Samen	Blok
B	2,75	Ja	0,00	brandruimte	60	0,25		tg_10 tg_2 tg_3 tg_4 tg_5 tg_6 tg_7 tg_8 tg_1 tg_9
B_co1	2,75	Ja	3,00	brandruimte	60	0,25		
B_co2	2,75	Ja	3,00	brandruimte	60	0,25		tg_10_co1 tg_2_co1 tg_3_co1 tg_4_co1 tg_5_co1 tg_6_co2 tg_7_co2 tg_8_co1 tg_1_co
B_co2								1 tg_9_co1

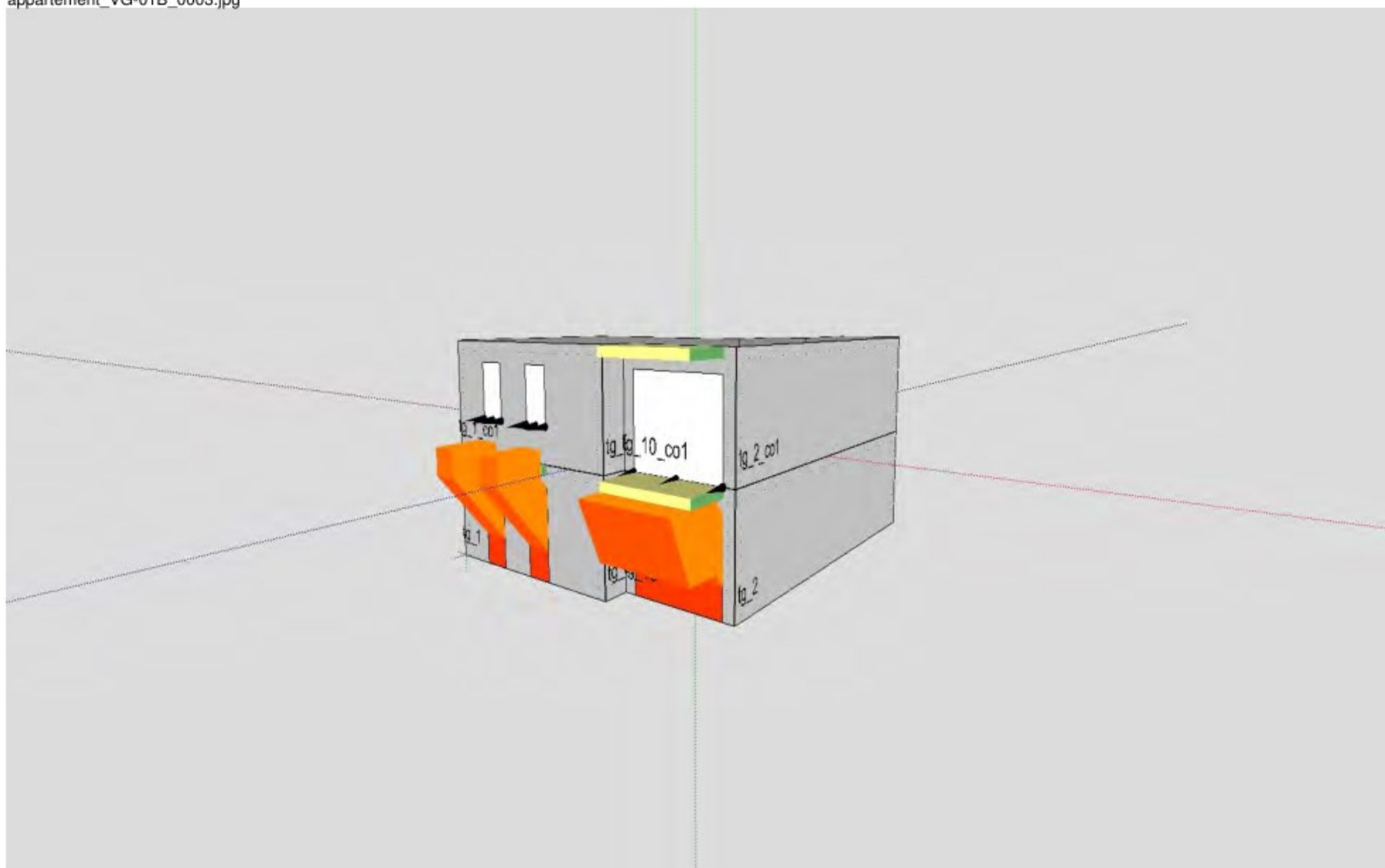
GEVELS

Naam	LO_x	LO_y	RO_x	RO_y	Hoogte	Hoek	Omhoog	Wanddikte
tg_1	,00	,00	6,86	,00	3,00	90,00	,00	,250
tg_2	10,85	,90	10,85	12,90	3,00	90,00	,00	,250
tg_3	10,85	12,90	8,35	12,90	3,00	90,00	,00	,250
tg_4	8,35	12,90	8,35	9,65	3,00	90,00	,00	,250
tg_5	8,35	9,65	6,85	9,55	3,00	90,00	,00	,250
tg_6	6,85	9,55	7,02	6,96	3,00	90,00	,00	,250
tg_7	7,02	6,96	,02	6,96	3,00	90,00	,00	,250
tg_8	,02	6,96	,00	,00	3,00	90,00	,00	,250
tg_9	6,86	,00	6,86	,90	3,00	90,00	,00	,250
tg_10	6,86	,90	10,85	,90	3,00	90,00	,00	,250
tg_1_co1	,00	,00	6,86	,00	3,00	90,00	3,00	,250
tg_8_co1	,02	6,96	,00	,00	3,00	90,00	3,00	,250
tg_7_co2	7,02	6,96	,02	6,96	3,00	90,00	3,00	,250
tg_6_co2	6,85	9,55	7,02	6,96	3,00	90,00	3,00	,250
tg_5_co1	8,35	9,65	6,85	9,55	3,00	90,00	3,00	,250
tg_4_co1	8,35	12,90	8,35	9,65	3,00	90,00	3,00	,250
tg_3_co1	10,85	12,90	8,35	12,90	3,00	90,00	3,00	,250
tg_2_co1	10,85	,90	10,85	12,90	3,00	90,00	3,00	,250
tg_10_co1	6,86	,90	10,85	,90	3,00	90,00	3,00	,250
tg_9_co1	6,86	,00	6,86	,90	3,00	90,00	3,00	,250

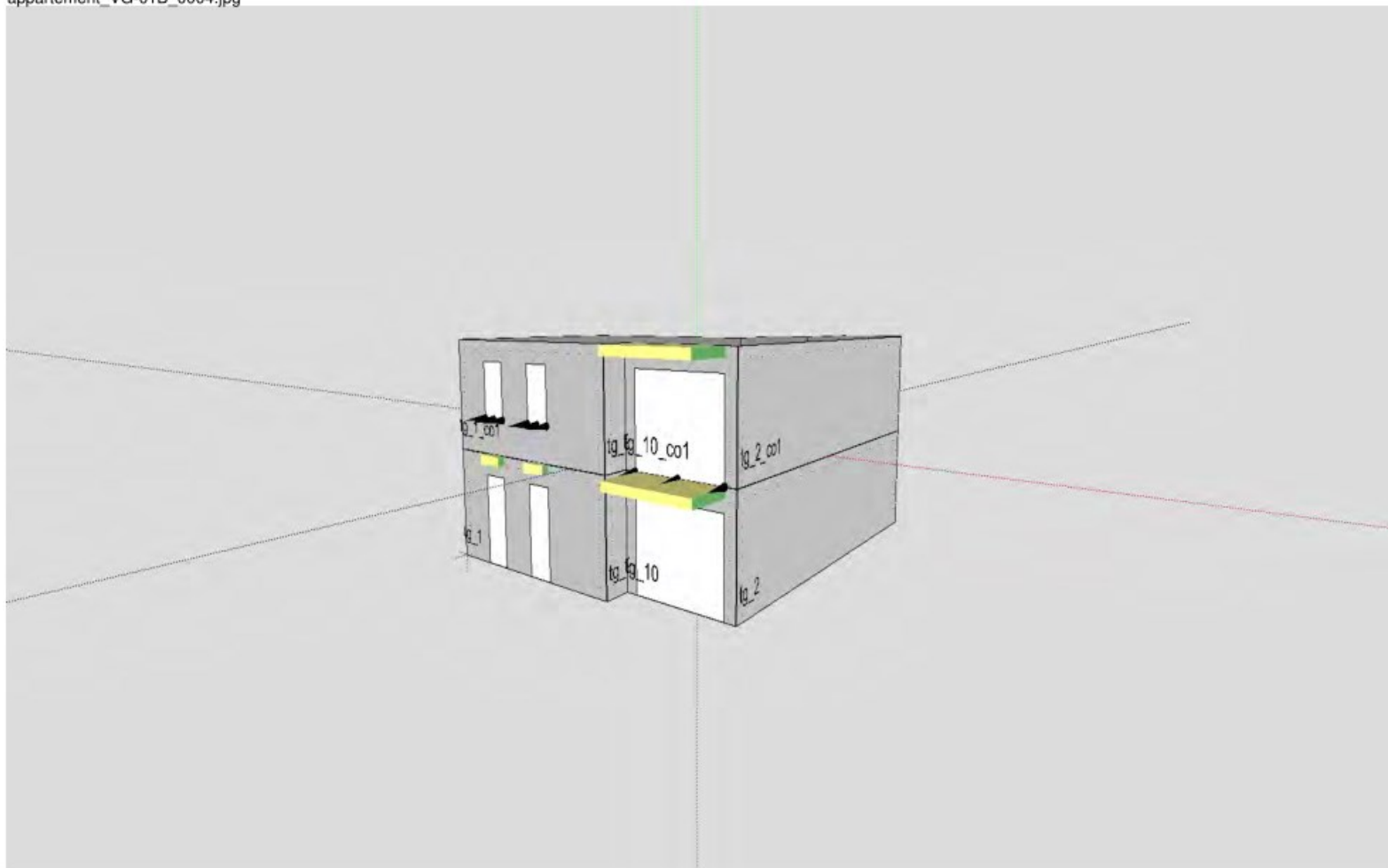
OPENINGEN

Naam	Rechts	Omhoog	Breedte	Hoogte	Brandwerend	Balkon/Overstek	Opgaand/type	Gevel(s)	Brandruimte
to_0	1,35	,00	,90	2,42	,00	,00	Opgaand	tg_1	B
to_1	3,50	,00	,90	2,42	,00	,00	Opgaand	tg_1	B
to_2	,40	,00	3,20	2,42	,00	,00	Opgaand	tg_10	B
to_3	3,75	,00	1,75	2,42	,00	,00	Opgaand	tg_8	B
to_4	,95	,00	,90	2,42	,00	,00	Opgaand	tg_8	B
to_0_co1	1,35	3,95	,90	1,50	,00	,00	Opgaand	tg_1_co1	B_co2
to_1_co1	3,50	3,95	,90	1,50	,00	,00	Opgaand	tg_1_co1	B_co2
to_3_co1	3,25	3,00	1,75	2,42	,00	,00	Opgaand	tg_8_co1	B_co2
to_4_co1	,45	3,00	1,75	2,42	,00	,00	Opgaand	tg_8_co1	B_co2
to_2_co1	,40	3,00	3,20	2,42	,00	,00	Opgaand	tg_10_co1	B_co2

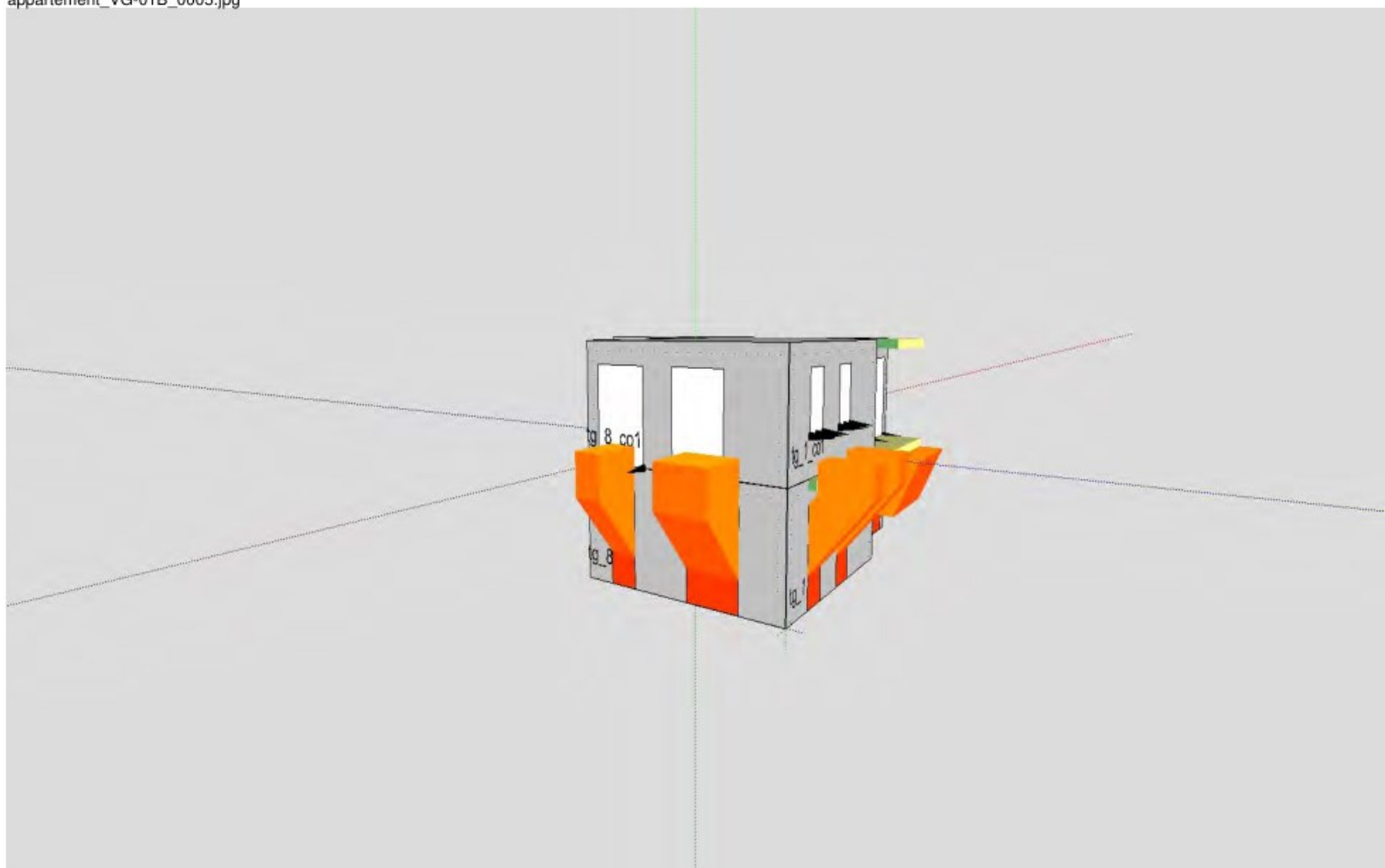
appartement_VG-01B_0003.jpg



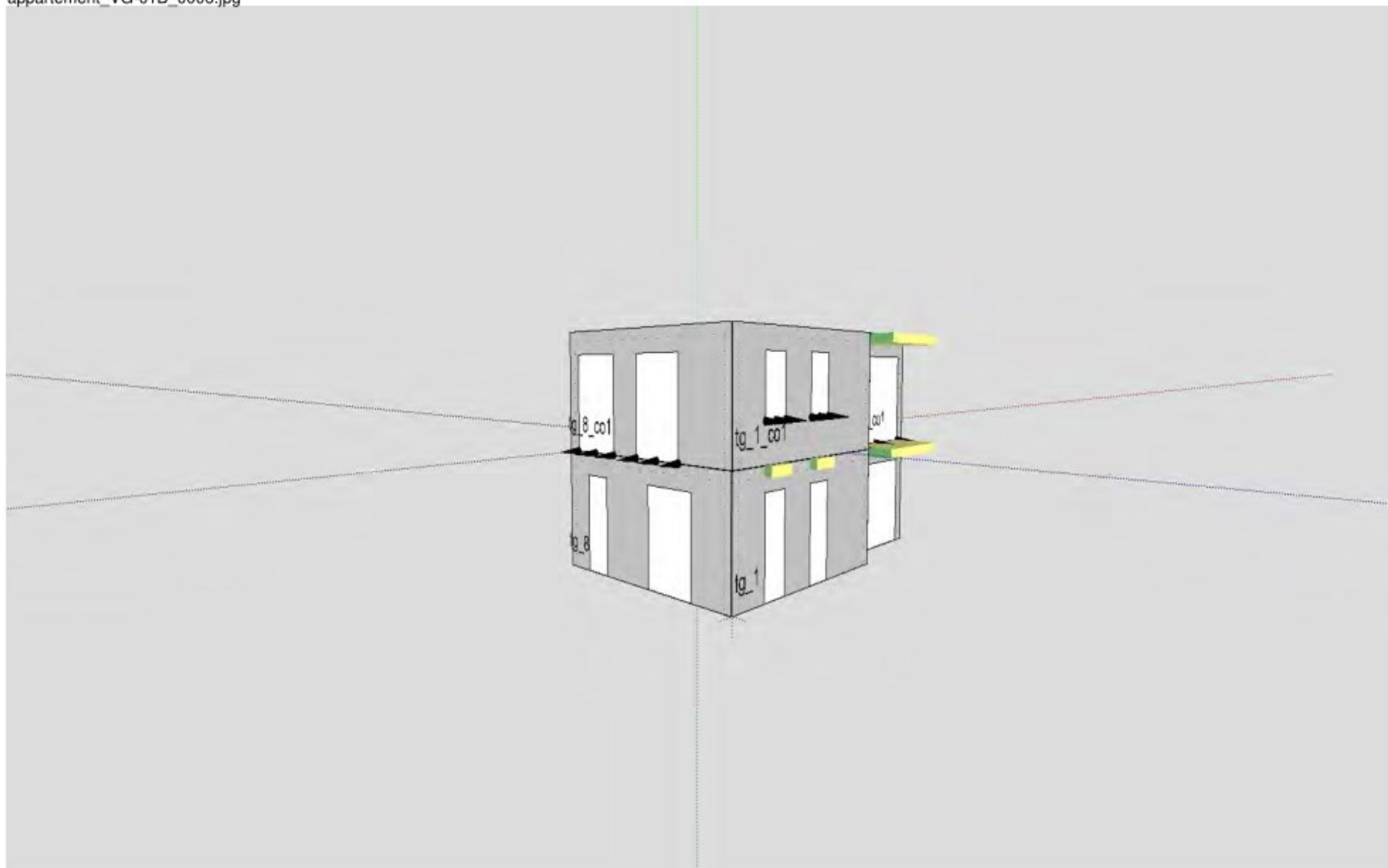
appartement_VG-01B_0004.jpg



appartement_VG-01B_0005.jpg



appartement_VG-01B_0006.jpg



BRANDSCENARIO'S

Naam	Brand	Opening	Positie	Rechts	Omhoog	Terug	Hoek	Versie	kW/m2	Beoordeling	Tf	R	Deff	Hn	Opp
	A	A-o1_co1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	0,3	Ok	1033,8	0,75	12,98	0,81	78,0
	A	A-o1_co1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	0,5	Ok	1033,8	0,75	12,98	0,81	78,0
	A	A-o1_co1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	0,7	Ok	1033,8	0,75	12,98	0,81	78,0
	A	A-o3_co1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	9,1	Ok	1033,8	0,75	12,98	0,81	78,0
	A	A-o3_co1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	12,6	Ok	1033,8	0,75	12,98	0,81	78,0
	A	A-o3_co1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	8,7	Ok	1033,8	0,75	12,98	0,81	78,0
	A	A-o4_co1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	0,8	Ok	1033,8	0,75	12,98	0,81	78,0
	A	A-o4_co1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	0,8	Ok	1033,8	0,75	12,98	0,81	78,0
	A	A-o4_co1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	0,9	Ok	1033,8	0,75	12,98	0,81	78,0
	A	A-o5_co1	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	0,5	Ok	1033,8	0,75	12,98	0,81	78,0
	A	A-o5_co1	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	0,4	Ok	1033,8	0,75	12,98	0,81	78,0
	A	A-o5_co1	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	NEN6068_2020	0,3	Ok	1033,8	0,75	12,98	0,81	78,0

BRANDRUIMTEN

Naam	Hoog	Gereduceerd	Nivo	Ruimtesoort	WBDBO	Plafond	Samen	Blok
A	2,75	Ja	0,00	brandruimte	60	0,25		A_g1 A_1 A_2 A_3 A_4 A_g2 A_g3 A_g4
A_co1	2,75	Ja	3,00	brandruimte	60	0,25		A_g1_co1 A_1_co1 A_2_co1 A_3_co1 A_4_co1 A_g2_co1 A_g3_co1 A_g4_co1

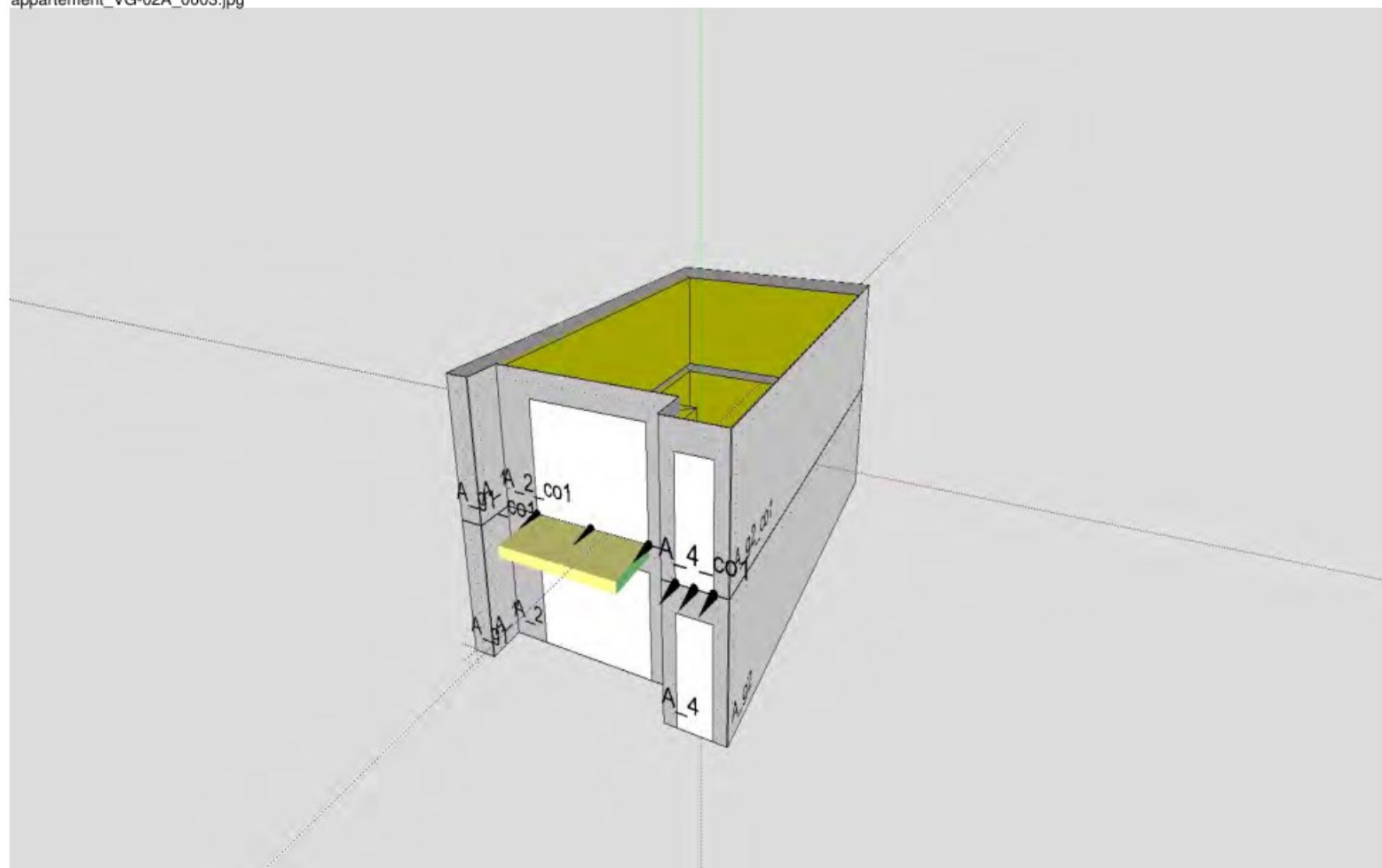
GEVELS

Naam	LO_x	LO_y	RO_x	RO_y	Hoogte	Hoek	Omhoog	Wanddikte
A_g1	,00	,00	,60	,00	3,00	90,00	,00	,250
A_1	,60	,00	,60	1,00	3,00	90,00	,00	,250
A_2	,60	1,00	5,60	1,00	3,00	90,00	,00	,250
A_3	5,60	1,00	5,60	,00	3,00	90,00	,00	,250
A_4	5,60	,00	7,20	,00	3,00	90,00	,00	,250
A_g2	7,20	,00	7,20	12,96	3,00	90,00	,00	,250
A_g3	7,20	12,96	,00	12,96	3,00	90,00	,00	,250
A_g4	,00	12,96	,00	,00	3,00	90,00	,00	,250
A_g2_co1	7,20	,00	7,20	12,96	3,00	90,00	3,00	,250
A_4_co1	5,60	,00	7,20	,00	3,00	90,00	3,00	,250
A_3_co1	5,60	1,00	5,60	,00	3,00	90,00	3,00	,250
A_2_co1	,60	1,00	5,60	1,00	3,00	90,00	3,00	,250
A_1_co1	,60	,00	,60	1,00	3,00	90,00	3,00	,250
A_g1_co1	,00	,00	,60	,00	3,00	90,00	3,00	,250
A_g4_co1	,00	12,96	,00	,00	3,00	90,00	3,00	,250
A_g3_co1	7,20	12,96	,00	12,96	3,00	90,00	3,00	,250

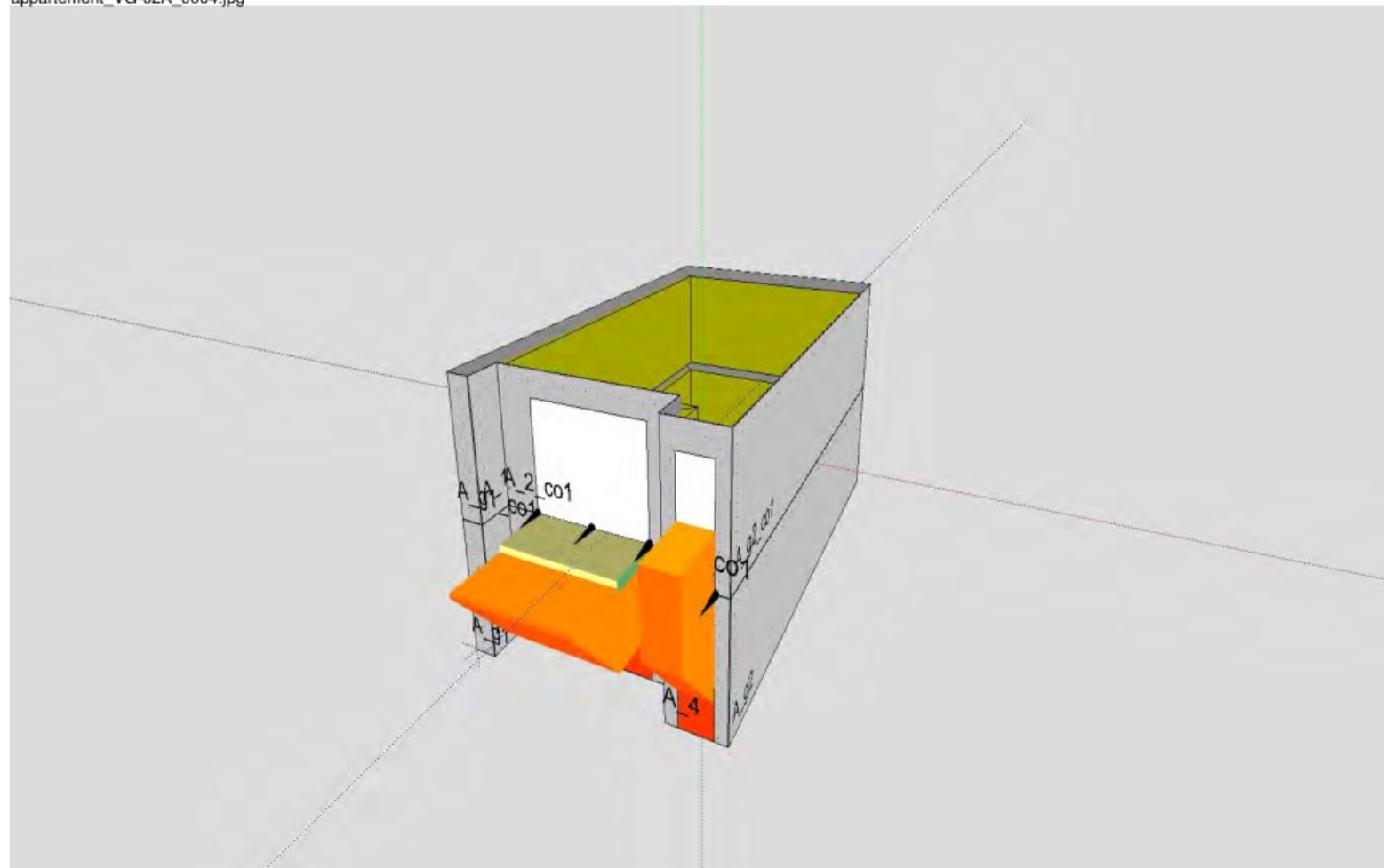
OPENINGEN

Naam	Rechts	Omhoog	Breedte	Hoogte	Brandwerend	Balkon/Overstek	Opgaand/type	Gevel(s)	Brandruimte
A-o1	,95	,00	3,20	2,42	,00	,00	Opgaand	A_2	A
A-o3	,35	,00	,90	2,42	,00	,00	Opgaand	A_4	A
A-o4	3,05	,00	,30	2,42	,00	,00	Opgaand	A_g3	A
A-o5	5,25	,00	1,30	2,42	,00	,00	Opgaand	A_g3	A
A-o3_co1	,35	3,00	,90	2,42	,00	,00	Opgaand	A_4_co1	A_co1
A-o1_co1	,95	3,00	3,20	2,42	,00	,00	Opgaand	A_2_co1	A_co1
A-o4_co1	3,05	3,00	,30	2,42	,00	,00	Opgaand	A_g3_co1	A_co1
A-o5_co1	5,25	3,00	1,30	2,42	,00	,00	Opgaand	A_g3_co1	A_co1

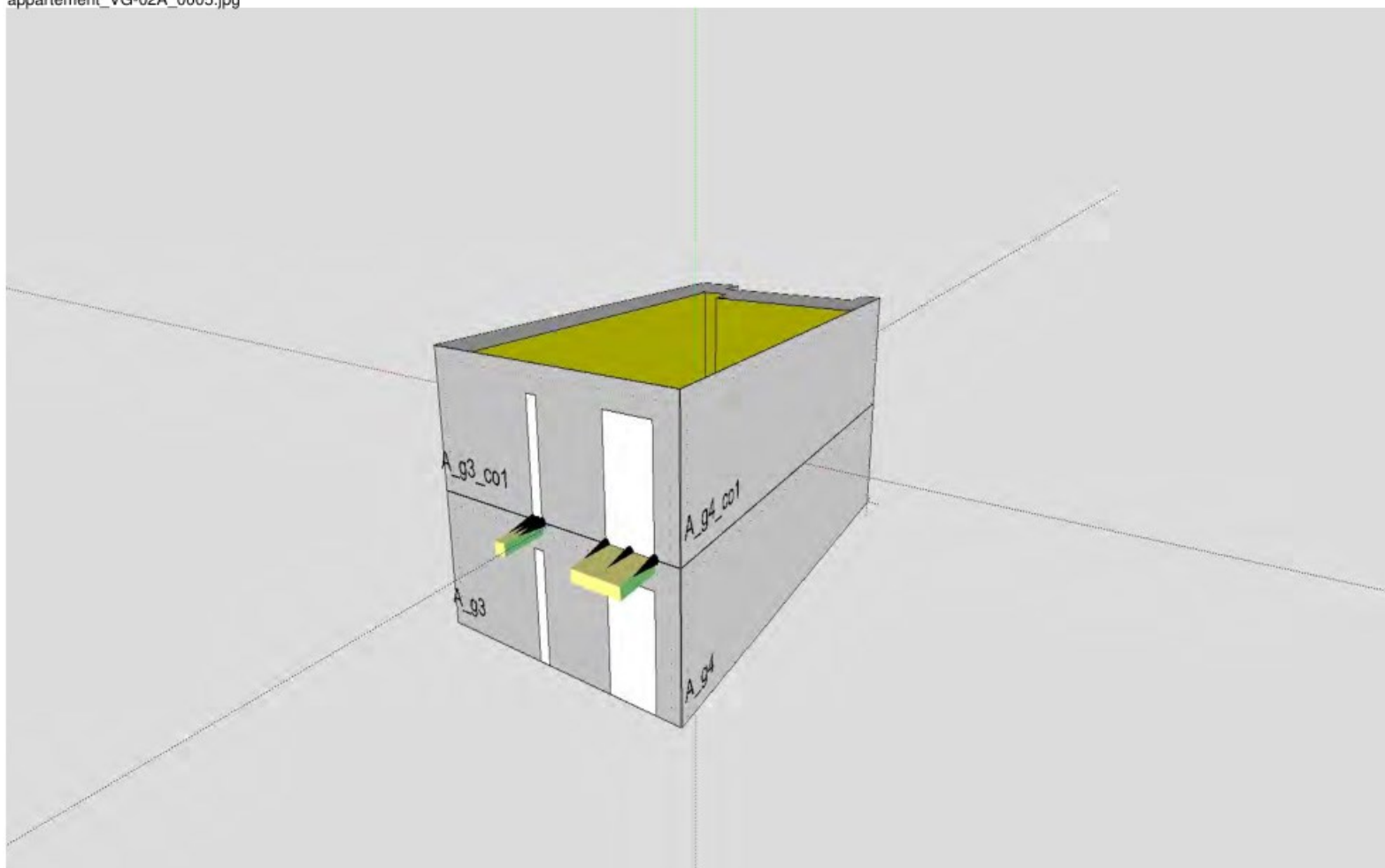
appartement_VG-02A_0003.jpg



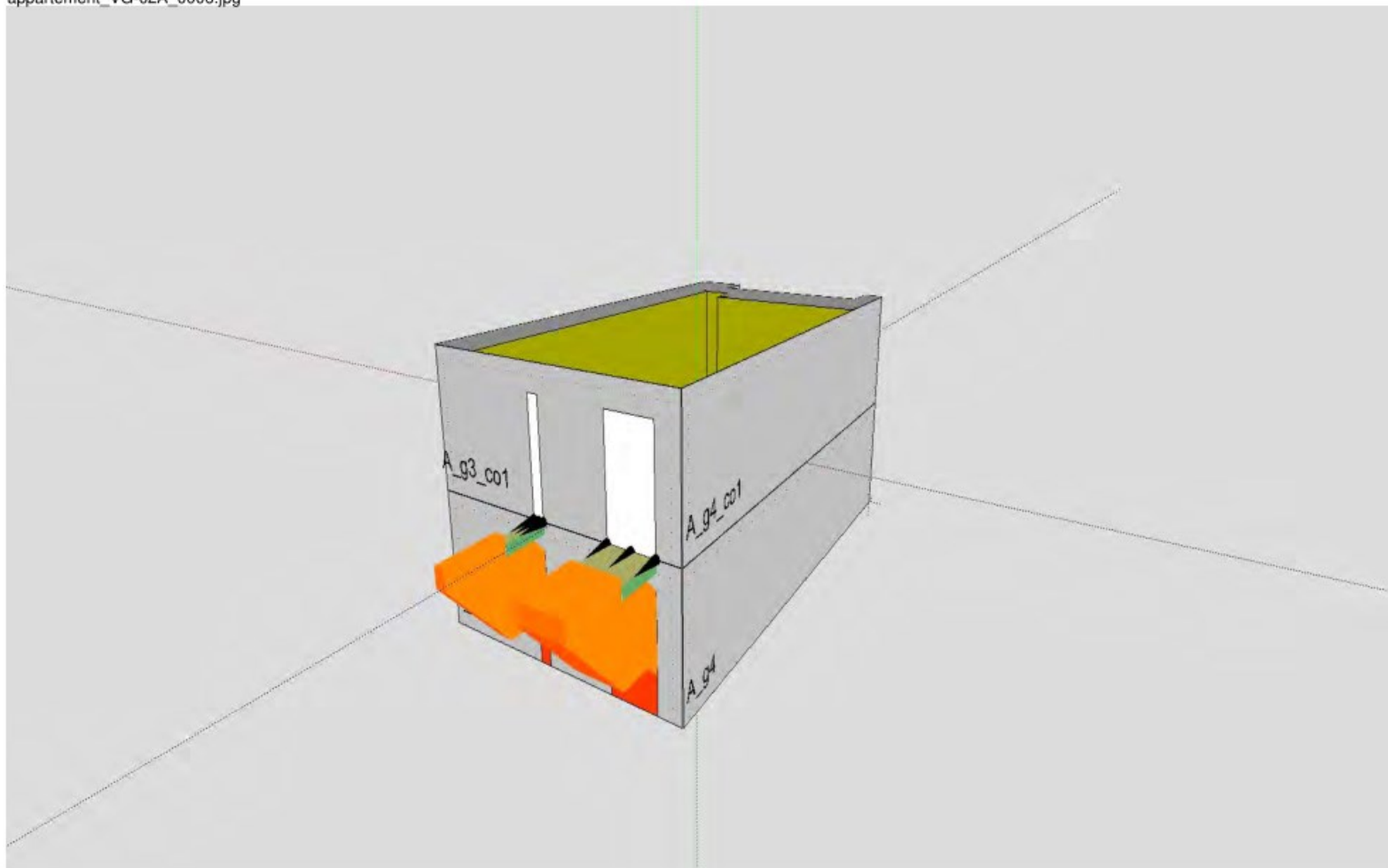
appartement_VG-02A_0004.jpg



appartement_VG-02A_0005.jpg



appartement_VG-02A_0006.jpg





Bijlage 4 Berekening geluidwering gevels

project 212817, Vorden
Projectdatum 26-04-2022
Opdrachtgever Curo Vastgoed B.V.
Uitgevoerd door WHS

gebouw Vorden
Rekenmethode NPR 5272
 V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)
Spectrum spect.2(NPR)
Uitgevoerd door WHS

	totaal	125	250	500	1000	2000
Ci	-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0	

verblijfsgebied	App 1 begane grond	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	62 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	55.8 m2						
GA;k	32.9 dB						
GA;k, vereist	29.0 dB						

Woonkamer

Su,ruimte	13.1 m2						
GA;k	30.1 dB						
GA;k, vereist	27 dB						
V	81.4 m3						
T,ref	0.5 s						
GA	33.2 dB	GA	40.0	36.7	41.3	42.8	44.8
Lp	28.8 dB	Lp	22.0	25.3	20.7	19.2	17.2

Westgevel

Su,gevel	13.1 m2						
Cfs figuur (NPR5272)	galerij 2						
absorptie plafond	>= 0.9						
hoogte gesloten ballustrade	1.3 m	H	0 m				
diepte balkon/galerij	3.0 m	D	0 m				
GA;k,gevel	30.1 dB						
GA,gevel	33.2 dB	GA,g	33.2	40.0	36.7	41.3	42.8
		Gi,g	26	26.7	34.3	38.8	38.8
Lp,gevel	28.8 dB	Lp,g	28.8	22.0	25.3	20.7	19.2

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	3.78 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	56.6	2.2	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
kier	33.68 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	41.0	17.9	--	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
glas	7.44 m2	gw28	glas	Ra,weg = 28 en 29 dB(A)	30.8	28.0	--	RA	28.3	20.9	21.4	29.5	36.3	34.1
kozijn	1.93 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	41.7	17.2	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0

Slaapkamer 1

Su,ruimte	27.1 m2						
GA;k	29.9 dB						
GA;k, vereist	27 dB						
V	39.3 m3						
T,ref	0.5 s						
GA	29.9 dB	GA	36.5	33.2	38.0	40.4	41.8
Lp	32.1 dB	Lp	25.5	28.8	24.0	21.6	20.2

Noordgevel

Su,gevel	11.6	m2						CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	galerij 2							Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	>= 0.9													
hoogte gesloten ballustrade	1.3	m		H	0 m									
diepte balkon/galerij	3.0	m		D	0 m									
GA;k,gevel	30.9	dB												
GA,gevel	30.9	dB						GA,g	30.9	37.5	34.3	39.0	41.3	42.8
								GI,g	23.5	24.3	32	37.3	36.8	
Lp,gevel	31.1	dB						Lp,g	31.1	24.5	27.7	23.0	20.7	19.2

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	7.25 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	50.8	11.2	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	3.08 m2	gw28	glas	Ra,weg = 28 en 29 dB(A)	31.6	30.4	--	RA	28.3	20.9	21.4	29.5	36.3	34.1
kier	4.58 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	46.6	15.4	--	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
kozijn	1.24 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	40.6	21.4	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0

Westgevel

Su,gevel	15.5	m2						CI	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cfs figuur (NPR5272)	galerij 2							Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	>= 0.9													
hoogte gesloten ballustrade	1.3	m		H	0	m								
diepte balkon/galerij	3.0	m		D	0	m								
GA;k,gevel	36.7	dB												
GA,gevel	36.7	dB						GA,g	36.7	43.1	39.9	44.8	47.9	48.7
								GI,g	29.1	29.9	37.8	43.9	42.7	
Lp,gevel	25.3	dB						Lp,g	25.3	18.9	22.1	17.2	14.1	13.3

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	13.35 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	51.2	10.8	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	1.70 m2	gw28	glas	Ra,weg = 28 en 29 dB(A)	37.2	24.8	--	RA	28.3	20.9	21.4	29.5	36.3	34.1
kozijn	0.47 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	47.8	14.2	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0

Slaapkamer 2

Su,ruimte	15.5	m2												
GA;k	34.0	dB												
GA;k, vereist	27	dB												
V	18.9	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	34.0	dB						GA	40.5	37.5	42.0	43.4	45.8	
Lp	28.0	dB						Lp	21.5	24.5	20.0	18.6	16.2	

Westgevel

Su,gevel	15.5	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cfs figuur (NPR5272)	galerij 2								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	>= 0.9														
hoogte gesloten ballustrade	1.3	m		H	0	m									
diepte balkon/galerij	3.0	m		D	0	m									
GA;k,gevel	34.0	dB													
GA,gevel	34.0	dB							GA,g	34.0	40.5	37.5	42.0	43.4	45.8
									Gi,g	26.5	27.5	35	39.4	39.8	
Lp,gevel	28.0	dB							Lp,g	28.0	21.5	24.5	20.0	18.6	16.2
Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000	
wand	13.35 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	48.0	14.0	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0	
kier	4.46 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	46.6	15.4	--	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0	
glas	1.27 m2	gw28	glas	Ra,weg = 28 en 29 dB(A)	35.3	26.7	--	RA	28.3	20.9	21.4	29.5	36.3	34.1	
kozijn	0.90 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	41.8	20.2	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0	

verblijfsgebied		App 11 verdieping							totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	62	dB												
Opgegeven als			Lden											
Su,tot	68.1	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)											
GA;k	30.7	dB												
GA;k, vereist	29.0	dB												

Woonkamer

Su,ruimte	39.8	m2												
GA;k	31.1	dB												
GA;k, vereist	27	dB												
V	104.7	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	31.1	dB						GA	37.8	34.5	39.2	40.8	42.8	
Lp	30.9	dB						Lp	24.2	27.5	22.8	21.2	19.2	

Noordgevel

Su,gevel	11.3	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	galerij 2								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	>= 0.9														
hoogte gesloten ballustrade	1.3	m		H	0	m									
diepte balkon/galerij	3.0	m		D	0	m									
GA;k,gevel	35.2	dB													
GA,gevel	35.2	dB							GA,g	35.2	41.8	38.5	43.3	45.5	47.0
									Gi,g	27.8	28.5	36.3	41.5	41	
Lp,gevel	26.8	dB							Lp,g	26.8	20.2	23.5	18.7	16.5	15.0
Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000	
wand	6.94 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	55.2	6.8	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0	
glas	3.08 m2	gw28	glas	Ra,weg = 28 en 29 dB(A)	35.9	26.1	--	RA	28.3	20.9	21.4	29.5	36.3	34.1	
kier	4.58 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	50.9	11.1	--	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0	
kozijn	1.24 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	44.8	17.2	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0	

Westgevel

Su,gevel	28.5	m2						Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Cfs figuur (NPR5272)	galerij 2							Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	>= 0.9												
hoogte gesloten ballustrade	1.3	m		H	0	m							
diepte balkon/galerij	3.0	m		D	0	m							
GA;k,gevel	33.2	dB											
GA,gevel	33.2	dB						GA,g	33.2	40.0	36.7	41.3	42.7
								Gi,g		26	26.7	34.3	38.7
								Lp,g	28.8	22.0	25.3	20.7	19.3
Lp,gevel	28.8	dB											

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	16.02 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	54.6	7.4	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
kier	42.92 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	44.2	17.8	--	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
glas	9.33 m2	gw28	glas	Ra,weg = 28 en 29 dB(A)	34.1	27.9	--	RA	28.3	20.9	21.4	29.5	36.3	34.1
kozijn	3.19 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	43.7	18.3	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0

Slaapkamer 1

Su,ruimte	21.1	m2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
-----------	------	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Noordgevel

Su,gevel	11.7	m2						Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cfs figuur (NPR5272)	galerij 2							Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	>= 0.9												
hoogte gesloten ballustrade	1.3	m		H	0	m							
diepte balkon/galerij	3.0	m		D	0	m							
GA;k,gevel	30.3	dB											
GA,gevel	30.3	dB						GA,g	30.3	36.9	33.6	38.4	40.6
								Gi,g		22.9	23.6	31.4	36.6
								Lp,g	31.7	25.1	28.4	23.6	21.4
Lp,gevel	31.7	dB											

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	7.36 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	50.1	11.9	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	3.08 m2	gw28	glas	Ra,weg = 28 en 29 dB(A)	31.0	31.0	--	RA	28.3	20.9	21.4	29.5	36.3	34.1
kier	4.58 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	46.0	16.0	--	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0
kozijn	1.24 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	40.0	22.0	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0

Oostgevel

Su,gevel	9.4	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cfs figuur (NPR5272)	galerij 2								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	>= 0.9														
hoogte gesloten ballustrade	1.3	m		H	0 m										
diepte balkon/galerij	3.0	m		D	0 m										
GA;k,gevel	29.1	dB													
GA,gevel	29.1	dB							GA,g	29.1	29.8	38.8	45.8	47.8	52.8
									Gi,g		15.8	28.8	38.8	43.8	46.8
Lp,gevel	32.9	dB							Lp,g	32.9	32.2	23.2	16.2	14.2	9.2
Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000	
dak	9.39 m2	da28c	dak	DH5a:Wol-geisol.omgekeerde sporenkap	29.1	32.9	--	RA	28.3	15.0	28.0	38.0	43.0	46.0	

Slaapkamer 2

Su,ruimte	7.2	m2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
-----------	-----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Oostgevel

Su,gevel	7.2	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cfs figuur (NPR5272)	galerij 2								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	>= 0.9														
hoogte gesloten ballustrade	1.3	m		H	0 m										
diepte balkon/galerij	3.0	m		D	0 m										
GA;k,gevel	30.1	dB													
GA,gevel	30.1	dB							GA,g	30.1	36.7	33.3	38.2	41.1	42.0
									Gi,g		22.7	23.3	31.2	37.1	36
Lp,gevel	31.9	dB							Lp,g	31.9	25.3	28.7	23.8	20.9	20.0
Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000	
wand	2.46 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	55.3	6.7	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0	
kier	2.22 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	49.6	12.4	--	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0	
glas	3.80 m2	gw28	glas	Ra,weg = 28 en 29 dB(A)	30.5	31.5	--	RA	28.3	20.9	21.4	29.5	36.3	34.1	
kozijn	0.97 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	41.5	20.5	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0	

Materialen met catalogusnummers eindigend op * of ** zijn door de gebruiker ingevoerd.



Bijlage 5 Bouwbesluittoetsingen

Bouwnummers 01, 02, 04, 11, 12 en 14

T O E T S I N G B O U W B E S L U I T

project: Bouwfysica Burgemeester Galleestraat Vorden
projectnummer: 212817

Gegevens woning

01-B

De woning is getoetst aan het Bouwbesluit op de volgende aspecten:

- Artikel 4.1 tot en met 4.3: Verblijfsgebied en verblijfsruimte
- Artikel 3.29: Luchtverversing verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte en badruimte
- Artikel 3.42: Capaciteit
- Artikel 3.75: Daglichtoppervlakte

De toetsing van deze aspecten is als bijlage toegevoegd

Opgesteld door: RTR
Datum: 5 juli 2022

Oppervlakten								01-B	
ruimte	functie		oppervlakte in m²			Oppervlakte krijtstreepmethode	verblijfsgebied na krijtstreepmethode		
			gebruiksoppervlak	verblijfsruimte	verblijfsgebied				
omschrijving: Verblijfsgebied 1									
woonkamer/keuken	verblijfsruimte		80,26	30,65	53,71		53,71		
slaapkamer 1	verblijfsruimte			14,96					
slaapkamer 2	verblijfsruimte			7,20					

Totaal			80,26		53,71		53,71
--------	--	--	-------	--	-------	--	-------

55% van gebruiksoppervlak	44,1		44,1
aanwezig verblijfsgebied	53,7		53,7
Toetsing afdeling 4.5	voldoet		voldoet

Ventilatie											01-B	
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte}	ventilatie eis [dm ³ /s]		ventilatielucht van:	aanvoer [dm ³ /s]		ventilatielucht naar:	afvoer [dm ³ /s]			
			ruimte	gebied		binnen	buiten		binnen	buiten		
omschrijving:											beganegrond	
Hal					woonkamer/keuken	14,00		Toilet	7,00			
								Technische ruimte	7,00			
Toilet	toilet ruimte		7,0		Hal	7,00		mechanische afvoer		7,00		
Badkamer	badruimte		14,0		woonkamer/keuken	14,00		mechanische afvoer		14,00		
Technische ruimte	Techniek		7,0		Hal	7,00		mechanische afvoer		7,00		
Verblijfsgebied 1												
woonkamer/keuken	verblijfsruimte	30,65	21,46	48,33	Mechanische ventilatie		28,00	mechanische afvoer		21,00		
					slaapkamer 2	7,00		Badkamer	14,00			
slaapkamer 1	verblijfsruimte	14,96	10,47		Mechanische ventilatie		14,00	Hal	14,00			
slaapkamer 2	verblijfsruimte	7,20	7,00		Mechanische ventilatie		7,00	woonkamer/keuken	7,00			
Eis [dm ³ /s/m ²]			0,7	0,9	Totaal toevoer		49,00	Totaal afvoer		49,00		

Spuiventilatie										01-B	
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte}	spuicapaciteit [dm³/s]		luchtsnelheid over spuivoorziening [m/s]		verblijfsruimte		verblijfsgebied		
			ruimte	gebied	één gevel	twee gevels	gevelopening		gevelopening		
							vereist [m²]	aanwezig [m²]	vereist [m²]	aanwezig [m²]	
omschrijving: Verblijfsgebied 1											
woonkamer/keuken	verblijfsruimte	30,65	91,95	322,23	0,1	0,4	0,92	4,99	3,22	7,40	
slaapkamer 1	verblijfsruimte	14,96	44,88				0,45	1,22			
slaapkamer 2	verblijfsruimte	7,20	21,60				0,22	1,19			
Eis [dm³/s/m²]			3,0	6,0				Voldoet		Voldoet	

Daglichtberekening		01-B								
ruimte	functie	$A_{\text{verblijfsruimte}} \text{ [m}^2\text{]}$	kozijn	$Ad \text{ [m}^2\text{]}$	α	β	ϵ	C_b	C_u	$A_e \text{ [m}^2\text{]}$
omschrijving:		Verblijfsgebied I								
woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	30,65	Merk O - 3,2m breed	4,69	20	52	90	0,60	1	2,82
slaapkamer 1	Verblijfsruimte	14,96	Merk F	1,37	20	27	90	0,76	1	1,04
			Merk N	2,64	20	39	90	0,71	1	1,88
slaapkamer 2	Verblijfsruimte	7,20	Merk G	1,22	20	26	90	0,76	1	0,93
	$A_{\text{verblijfsgebied, red}}$	53,71						10% Avg =	5,37	6,66
	$A_{\text{verblijfsgebied}}$	53,71	Toetsing artikel 3.75 Bouwbesluit:					voldoet		

TOETSING BOUWBESLUIT

project: Bouwfysica Burgemeester Galleestraat Vorden
projectnummer: 212817

Gegevens woning

02-A

De woning is getoetst aan het Bouwbesluit op de volgende aspecten:

- Artikel 4.1 tot en met 4.3: Verblijfsgebied en verblijfsruimte
- Artikel 3.29: Luchtverversing verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte en badruimte
- Artikel 3.42: Capaciteit
- Artikel 3.75: Daglichtoppervlakte

De toetsing van deze aspecten is als bijlage toegevoegd

Opgesteld door: RTR
Datum: 5 juli 2022

Oppervlakten		02-A					
ruimte	functie		oppervlakte in m²			Oppervlakte krijtstreepmethode	verblijfsgebied na krijtstreepmethode
			gebruiksoppervlak	verblijfsruimte	verblijfsgebied		
omschrijving:		Verblijfsgebied 1					
woonkamer/keuken	verblijfsruimte		75,32	30,24	53,62	10,40	43,22
slaapkamer 1	verblijfsruimte			14,47			
slaapkamer 2	verblijfsruimte			8,25			
						Let op, krijtstreepmethode	
Totaal			75,32		53,62		43,22
			55% van gebruiksoppervlak			41,4	41,4
			aanwezig verblijfsgebied			53,6	43,2
			Toetsing afdeling 4.5			voldoet	voldoet
omschrijving:		Overige gebruiksfunctie					
Berging of technische ruimte	Nevenruimte van de woonfunctie		4,25				

Ventilatie											02-A	
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte}	ventilatie eis [dm³/s]		ventilatielucht van:	aanvoer [dm³/s]		ventilatielucht naar:	afvoer [dm³/s]			
			ruimte	gebied		binnen	buiten		binnen	buiten		
omschrijving:											beganegrond	
Hal					Woonkamer en slaapkamers	28,00		Badkamer	14,00			
								Toilet	7,00			
								Berging	7,00			
Toilet	toilet ruimte		7,0		Hal	7,00		mechanische afvoer		7,00		
Badkamer	badruimte		14,0		Hal	14,00		mechanische afvoer		14,00		
Berging	onbenoemde ruimte		7,0		Hal	7,00		mechanische afvoer		7,00		
Verblijfsgebied 1												
woonkamer/keuken	verblijfsruimte	30,24	21,17	48,26	Mechanische ventilatie		28,56	mechanische afvoer		21,00		
					slaapkamer 2	7,43		Hal	14,98			
slaapkamer 1	verblijfsruimte	14,47	10,13		Mechanische ventilatie		13,02	Hal	13,02			
slaapkamer 2	verblijfsruimte	8,25	7,00		Mechanische ventilatie		7,43	woonkamer/keuken	7,43			
Eis [dm³/s/m²]			0,7	0,9	Totaal toevoer		49,00	Totaal afvoer		49,00		

Spuiventilatie			02-A							
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte}	spuicapaciteit [dm ³ /s]		luchtsnelheid over spuivoorziening [m/s]		verblijfsruimte		verblijfsgebied	
			ruimte	gebied	één gevel	twee gevels	gevelopening		gevelopening	
							vereist [m ²]	aanwezig [m ²]	vereist [m ²]	aanwezig [m ²]
omschrijving: Verblijfsgebied 1										
woonkamer/keuken	verblijfsruimte	30,24	90,71	321,75	0,1	0,4	0,91	4,99	3,22	7,07
slaapkamer 1	verblijfsruimte	14,47	43,40				0,43	0,89		
slaapkamer 2	verblijfsruimte	8,25	24,75				0,25	1,19		
Eis [dm ³ /s/m ²]			3,0	6,0				Voldoet		Voldoet

Daglichtberekening		02-A								
ruimte	functie	$A_{\text{verblijfsruimte}} \text{ [m}^2\text{]}$	kozijn	$A_d \text{ [m}^2\text{]}$	α	β	ϵ	C_b	C_u	$A_e \text{ [m}^2\text{]}$
omschrijving:		Verblijfsgebied I								
woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	30,24	Merk O - 3,2m breed	4,69	20	53	90	0,59	1	2,77
slaapkamer 1	Verblijfsruimte	14,47	Merk H	1,90	42	53	90	0,33	1	0,63
slaapkamer 2	Verblijfsruimte	8,25	Merk G	1,22	20	27	90	0,76	1	0,93
	$A_{\text{verblijfsgebied, red}}$	43,22						10% Avg =	4,32	4,32
	$A_{\text{verblijfsgebied}}$	53,62	Toetsing artikel 3.75 Bouwbesluit:					Let op, Krijtstreepmethode		voldoet

TOETSING BOUWBESLUIT

project: Bouwfysica Burgemeester Galleestraat Vorden
projectnummer: 212817

Gegevens woning

04-A

De woning is getoetst aan het Bouwbesluit op de volgende aspecten:

- Artikel 4.1 tot en met 4.3: Verblijfsgebied en verblijfsruimte
- Artikel 3.29: Luchtverversing verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte en badruimte
- Artikel 3.42: Capaciteit
- Artikel 3.75: Daglichtoppervlakte

De toetsing van deze aspecten is als bijlage toegevoegd

Opgesteld door: RTR
Datum: 5 juli 2022

Oppervlakten		04-A					
ruimte	functie		oppervlakte in m²			Oppervlakte krijtstreepmethode	verblijfsgebied na krijtstreepmethode
			gebruiksoppervlak	verblijfsruimte	verblijfsgebied		
omschrijving: Verblijfsgebied 1							
woonkamer/keuken	verblijfsruimte		79,57	30,24	53,62	7,55	46,07
slaapkamer 1	verblijfsruimte			14,47			
slaapkamer 2	verblijfsruimte			8,25			
Let op, krijtstreepmethode							
Totaal			79,57		53,62		46,07
55% van gebruiksoppervlak				43,8			43,8
aanwezig verblijfsgebied				53,6			46,1
Toetsing afdeling 4.5				voldoet			voldoet

Ventilatie											04-A	
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte}	ventilatie eis [dm³/s]		ventilatielucht van:	aanvoer [dm³/s]		ventilatielucht naar:	afvoer [dm³/s]			
			ruimte	gebied		binnen	buiten		binnen	buiten		
omschrijving:											beganegrond	
Hal					Woonkamer en slaapkamers	28,00		Badkamer	14,00			
								Toilet	7,00			
								Berging	7,00			
Toilet	toiletruimte		7,0		Hal	7,00		mechanische afvoer		7,00		
Badkamer	badruimte		14,0		Hal	14,00		mechanische afvoer		14,00		
Berging	onbenoemde ruimte		7,0		Hal	7,00		mechanische afvoer		7,00		
Verblijfsgebied 1												
woonkamer/keuken	verblijfsruimte	30,24	21,17	48,26	Mechanische ventilatie		28,56	mechanische afvoer		21,00		
					slaapkamer 2	7,43		Hal	14,98			
slaapkamer 1	verblijfsruimte	14,47	10,13		Mechanische ventilatie		13,02	Hal	13,02			
slaapkamer 2	verblijfsruimte	8,25	7,00		Mechanische ventilatie		7,43	woonkamer/keuken	7,43			
Eis [dm³/s/m²]			0,7	0,9	Totaal toevoer		49,00	Totaal afvoer		49,00		

Spuiventilatie			04-A							
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte}	spuicapaciteit [dm ³ /s]		luchtsnelheid over spuivoorziening [m/s]		verblijfsruimte		verblijfsgebied	
			ruimte	gebied	één gevel	twee gevels	gevelopening		gevelopening	
							vereist [m ²]	aanwezig [m ²]	vereist [m ²]	aanwezig [m ²]
omschrijving: Verblijfsgebied 1										
woonkamer/keuken	verblijfsruimte	30,24	90,71	321,75	0,1	0,4	0,91	4,99	3,22	7,07
slaapkamer 1	verblijfsruimte	14,47	43,40				0,43	0,89		
slaapkamer 2	verblijfsruimte	8,25	24,75				0,25	1,19		
Eis [dm ³ /s/m ²]			3,0	6,0				Voldoet		Voldoet

Daglichtberekening		04-A								
ruimte	functie	$A_{\text{verblijfsruimte}} \text{ [m}^2\text{]}$	kozijn	$A_d \text{ [m}^2\text{]}$	α	β	ϵ	C_b	C_u	$A_e \text{ [m}^2\text{]}$
omschrijving:		Verblijfsgebied I								
woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	30,24	Merk O - 3,2m breed	4,69	20	53	90	0,59	1	2,77
slaapkamer 1	Verblijfsruimte	14,47	Merk H	1,90	30	53	90	0,48	1	0,91
slaapkamer 2	Verblijfsruimte	8,25	Merk G	1,22	20	27	90	0,76	1	0,93
	$A_{\text{verblijfsgebied, red}}$	46,07						10% Avg =	4,61	4,61
	$A_{\text{verblijfsgebied}}$	53,62	Toetsing artikel 3.75 Bouwbesluit:					Let op, Krijtstreepmethode		voldoet

T O E T S I N G B O U W B E S L U I T

project: Bouwfysica Burgemeester Galleestraat Vorden
projectnummer: 212817

Gegevens woning

11-C

De woning is getoetst aan het Bouwbesluit op de volgende aspecten:

- Artikel 4.1 tot en met 4.3: Verblijfsgebied en verblijfsruimte
- Artikel 3.29: Luchtverversing verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte en badruimte
- Artikel 3.42: Capaciteit
- Artikel 3.75: Daglichtoppervlakte

De toetsing van deze aspecten is als bijlage toegevoegd

Opgesteld door: RTR
Datum: 5 juli 2022

Oppervlakten								11-C	
ruimte	functie		oppervlakte in m²			Oppervlakte krijtstreepmethode	verblijfsgebied na krijtstreepmethode		
			gebruiksoppervlak	verblijfsruimte	verblijfsgebied				
omschrijving: Verblijfsgebied 1									
woonkamer/keuken	verblijfsruimte		97,76	36,62	58,60		58,60		
slaapkamer 1	verblijfsruimte			12,91					
slaapkamer 2	verblijfsruimte			8,47					

Totaal			97,76		58,60		58,60
--------	--	--	-------	--	-------	--	-------

55% van gebruiksoppervlak	53,8		53,8
aanwezig verblijfsgebied	58,6		58,6
Toetsing afdeling 4.5	voldoet		voldoet

Ventilatie											11-C	
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte}	ventilatie eis [dm ³ /s]		ventilatielucht van:	aanvoer [dm ³ /s]		ventilatielucht naar:	afvoer [dm ³ /s]			
			ruimte	gebied		binnen	buiten		binnen	buiten		
omschrijving:											beganegrond	
Hal					Woonkamer/Keuken en Slaapkamers	8,76		Badkamer	14,00			
						11,62		Toilet	7,00			
						7,62		Technische ruimte	7,00			
Toilet	toiletruimte		7,0		Hal	7,00		mechanische afvoer		7,00		
Badkamer	badruimte		14,0		Hal	14,00		mechanische afvoer		14,00		
Technische ruimte	Techniek		7,0		Hal	7,00		mechanische afvoer		7,00		
Verblijfsgebied 1												
woonkamer/keuken	verblijfsruimte	36,62	25,63	52,74	Mechanische ventilatie		33,49	mechanische afvoer		24,74		
slaapkamer 1	verblijfsruimte	12,91	9,04		Mechanische ventilatie		11,62	Hal	8,76			
slaapkamer 2	verblijfsruimte	8,47	7,00		Mechanische ventilatie		7,62	Hal	7,62			
Eis [dm ³ /s/m ²]			0,7	0,9	Totaal toevoer		52,74	Totaal afvoer		52,74		

Spuiventilatie			11-C							
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte}	spuicapaciteit [dm ³ /s]		luchtsnelheid over spuivoorziening [m/s]		verblijfsruimte		verblijfsgebied	
			ruimte	gebied	één gevel	twee gevels	gevelopening		gevelopening	
							vereist [m ²]	aanwezig [m ²]	vereist [m ²]	aanwezig [m ²]
omschrijving: Verblijfsgebied 1										
woonkamer/keuken	verblijfsruimte	36,62	109,85	351,57	0,1	0,4	1,10	8,86	3,52	10,97
slaapkamer 1	verblijfsruimte	12,91	38,73				0,39	1,22		
slaapkamer 2	verblijfsruimte	8,47	25,41				0,25	0,89		
Eis [dm ³ /s/m ²]			3,0	6,0				Voldoet		Voldoet

Daglichtberekening		11-C								
ruimte	functie	$A_{\text{verblijfsruimte}} \text{ [m}^2\text{]}$	kozijn	$Ad \text{ [m}^2\text{]}$	α	β	ϵ	C_b	C_u	$A_e \text{ [m}^2\text{]}$
omschrijving:		Verblijfsgebied I								
woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	36,62	Merk O - 3,2m breed	4,69	20	53	90	0,59	1	2,77
			Merk A	1,18	20	39	90	0,71	1	0,84
			Merk A	1,18	20	39	90	0,71	1	0,84
			Merk N	2,64	20	0	90	0,80	1	2,11
slaapkamer 1	Verblijfsruimte	12,91	Merk N	2,64	20	0	90	0,80	1	2,11
slaapkamer 2	Verblijfsruimte	8,47	Merk H	1,90	24	0	90	0,77	1	1,46
	$A_{\text{verblijfsgebied, red}}$	58,60						10% Avg =	5,86	10,13
	$A_{\text{verblijfsgebied}}$	58,60	Toetsing artikel 3.75 Bouwbesluit:							voldoet

TOETSING BOUWBESLUIT

project: Bouwfysica Burgemeester Galleestraat Vorden
projectnummer: 212817

Gegevens woning

12-A

De woning is getoetst aan het Bouwbesluit op de volgende aspecten:

- Artikel 4.1 tot en met 4.3: Verblijfsgebied en verblijfsruimte
- Artikel 3.29: Luchtverversing verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte en badruimte
- Artikel 3.42: Capaciteit
- Artikel 3.75: Daglichtoppervlakte

De toetsing van deze aspecten is als bijlage toegevoegd

Opgesteld door: RTR
Datum: 5 juli 2022

Oppervlakten								12-A			
ruimte	functie		oppervlakte in m²			Oppervlakte krijtstreepmethode	verblijfsgebied na krijtstreepmethode				
			gebruiksoppervlak	verblijfsruimte	verblijfsgebied						
omschrijving: Verblijfsgebied 1											
woonkamer/keuken	verblijfsruimte		80,00	30,19	52,14		52,14				
slaapkamer 1	verblijfsruimte			14,64							
slaapkamer 2	verblijfsruimte			6,67							

Totaal			80,00		52,14		52,14
--------	--	--	-------	--	-------	--	-------

55% van gebruiksoppervlak	44,0		44,0
aanwezig verblijfsgebied	52,1		52,1
Toetsing afdeling 4.5	voldoet		voldoet

Ventilatie											12-A	
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte}	ventilatie eis [dm ³ /s]		ventilatielucht van:	aanvoer [dm ³ /s]		ventilatielucht naar:	afvoer [dm ³ /s]			
			ruimte	gebied		binnen	buiten		binnen	buiten		
omschrijving:											beganegrond	
Hal					woonkamer/keuken	7,82		Badkamer	14,00			
					slaapkamer 1	13,18		Toilet	7,00			
					slaapkamer 2	7,00		Technische ruimte	7,00			
Toilet	toiletruimte		7,0		Hal	7,00		mechanische afvoer		7,00		
Badkamer	badruimte		14,0		Hal	14,00		mechanische afvoer		14,00		
Technische ruimte	techniek		7,0		Hal	7,00		mechanische afvoer		7,00		
Verblijfsgebied 1												
woonkamer/keuken	verblijfsruimte	30,19	21,13	46,93	Mechanische ventilatie		28,82	mechanische afvoer		21,00		
slaapkamer 1	verblijfsruimte	14,64	10,25		Mechanische ventilatie		13,18	Hal	7,82			
slaapkamer 2	verblijfsruimte	6,67	7,00		Mechanische ventilatie		7,00	Hal	13,18			
Eis [dm ³ /s/m ²]			0,7	0,9	Totaal toevoer		49,00	Totaal afvoer		49,00		

Spuiventilatie			12-A							
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte}	spuicapaciteit [dm³/s]		luchtsnelheid over spuivoorziening [m/s]		verblijfsruimte		verblijfsgebied	
			ruimte	gebied	één gevel	twee gevels	gevelopening		gevelopening	
							vereist [m²]	aanwezig [m²]	vereist [m²]	aanwezig [m²]
omschrijving: Verblijfsgebied 1										
woonkamer/keuken	verblijfsruimte	30,19	90,57	312,83	0,1	0,4	0,91	4,99	3,13	6,58
slaapkamer 1	verblijfsruimte	14,64	43,92				0,44	0,89		
slaapkamer 2	verblijfsruimte	6,67	20,01				0,20	0,70		
Eis [dm³/s/m²]			3,0	6,0				Voldoet		Voldoet

Daglichtberekening		12-A								
ruimte	functie	$A_{\text{verblijfsruimte}} \text{ [m}^2\text{]}$	kozijn	$Ad \text{ [m}^2\text{]}$	α	β	ϵ	C_b	C_u	$A_e \text{ [m}^2\text{]}$
omschrijving:		Verblijfsgebied I								
woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	30,19	Merk O - 3,2m breed	4,69	20	53	90	0,59	1	2,77
slaapkamer 1	Verblijfsruimte	14,64	Merk H	1,90	20	0	90	0,80	1	1,52
slaapkamer 2	Verblijfsruimte	6,67	Merk D	0,70	20	0	55	0,92	1	0,65
			Merk E	0,43	20	0	90	0,80	1	0,35
	$A_{\text{verblijfsgebied, red}}$	52,14						10% Avg =	5,21	5,28
	$A_{\text{verblijfsgebied}}$	52,14	Toetsing artikel 3.75 Bouwbesluit:							voldoet

T O E T S I N G B O U W B E S L U I T

project: Bouwfysica Burgemeester Galleestraat Vorden
projectnummer: 212817

Gegevens woning

14-A

De woning is getoetst aan het Bouwbesluit op de volgende aspecten:

- Artikel 4.1 tot en met 4.3: Verblijfsgebied en verblijfsruimte
- Artikel 3.29: Luchtverversing verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte en badruimte
- Artikel 3.42: Capaciteit
- Artikel 3.75: Daglichtoppervlakte

De toetsing van deze aspecten is als bijlage toegevoegd

Opgesteld door: RTR
Datum: 5 juli 2022

Oppervlakten		14-A					
ruimte	functie		oppervlakte in m²			Oppervlakte krijtstreepmethode	verblijfsgebied na krijtstreepmethode
			gebruiksoppervlak	verblijfsruimte	verblijfsgebied		
omschrijving: Verblijfsgebied 1							
woonkamer/keuken	verblijfsruimte		80,00	30,19	52,14		52,14
slaapkamer 1	verblijfsruimte			14,64			
slaapkamer 2	verblijfsruimte			6,67			

Totaal			80,00		52,14		52,14
--------	--	--	-------	--	-------	--	-------

55% van gebruiksoppervlak	44,0		44,0
aanwezig verblijfsgebied	52,1		52,1
Toetsing afdeling 4.5	voldoet		voldoet

Ventilatie		14-A								
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte}	ventilatie eis [dm³/s]		ventilatielucht van:	aanvoer [dm³/s]		ventilatielucht naar:	afvoer [dm³/s]	
			ruimte	gebied		binnen	buiten		binnen	buiten
omschrijving: begane grond										
Hal					woonkamer/keuken	7,82		Badkamer	14,00	
					slaapkamer 1	13,18		Toilet	7,00	
					slaapkamer 2	7,00		Technische ruimte	7,00	
Toilet	toiletruimte		7,0		Hal	7,00		mechanische afvoer		7,00
Badkamer	badruimte		14,0		Hal	14,00		mechanische afvoer		14,00
Technische ruimte	techniek		7,0		Hal	7,00		mechanische afvoer		7,00
Verblijfsgebied 1										
woonkamer/keuken	verblijfsruimte	30,19	21,13	46,93	Mechanische ventilatie		28,82	mechanische afvoer		21,00
slaapkamer 1	verblijfsruimte	14,64	10,25		Mechanische ventilatie		13,18	Hal	7,82	
slaapkamer 2	verblijfsruimte	6,67	7,00		Mechanische ventilatie		7,00	Hal	13,18	7,00
Eis [dm³/s/m²]			0,7	0,9	Totaal toevoer		49,00	Totaal afvoer		49,00

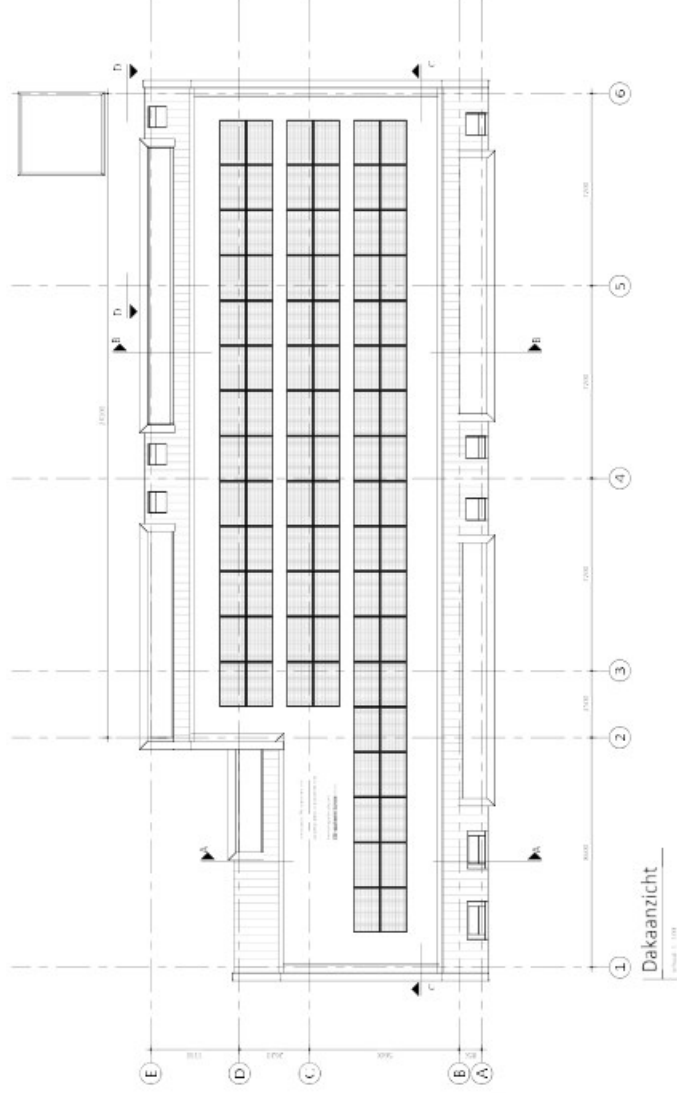
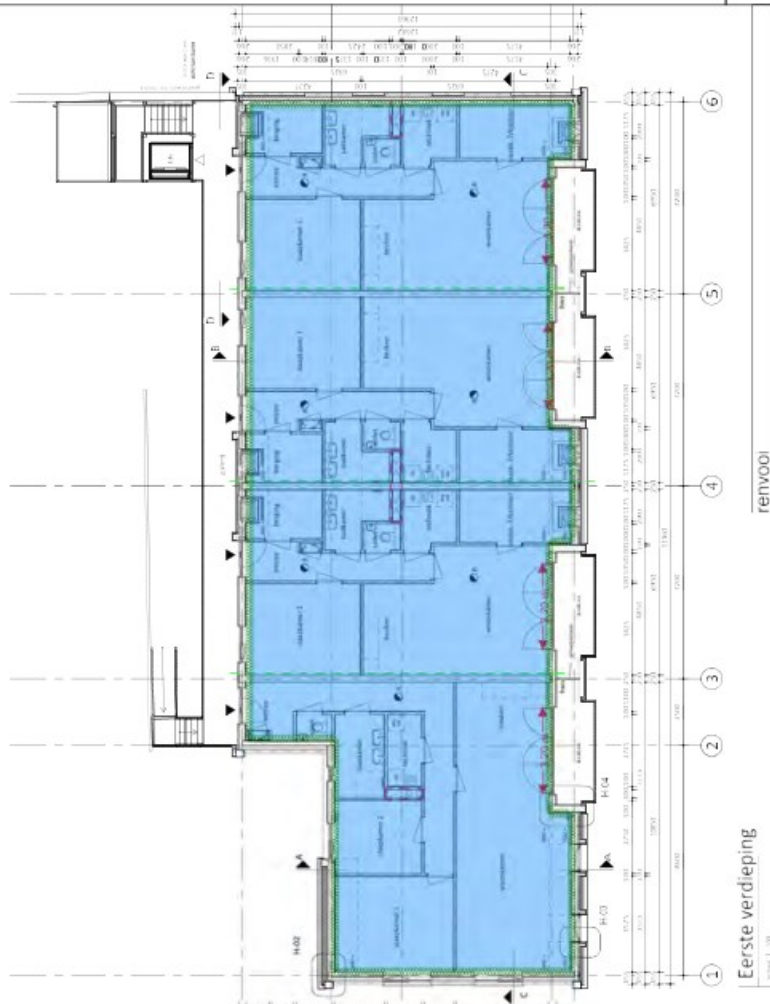
Spuiventilatie			14-A							
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte}	spuicapaciteit [dm ³ /s]		luchtsnelheid over spuivoorziening [m/s]		verblijfsruimte		verblijfsgebied	
			ruimte	gebied	één gevel	twee gevels	gevelopening		gevelopening	
							vereist [m ²]	aanwezig [m ²]	vereist [m ²]	aanwezig [m ²]
omschrijving: Verblijfsgebied 1										
woonkamer/keuken	verblijfsruimte	30,19	90,57	312,83	0,1	0,4	0,91	4,99	3,13	6,58
slaapkamer 1	verblijfsruimte	14,64	43,92				0,44	0,89		
slaapkamer 2	verblijfsruimte	6,67	20,01				0,20	0,70		
Eis [dm ³ /s/m ²]			3,0	6,0				Voldoet		Voldoet

Daglichtberekening		14-A								
ruimte	functie	$A_{\text{verblijfsruimte}} \text{ [m}^2\text{]}$	kozijn	$Ad \text{ [m}^2\text{]}$	α	β	ϵ	C_b	C_u	$A_e \text{ [m}^2\text{]}$
omschrijving:		Verblijfsgebied I								
woonkamer/keuken	Verblijfsruimte	30,19	Merk O - 3,2m breed	4,69	20	53	90	0,59	1	2,77
slaapkamer 1	Verblijfsruimte	14,64	Merk H	1,90	25	0	90	0,77	1	1,46
slaapkamer 2	Verblijfsruimte	6,67	Merk D	0,70	20	0	55	0,92	1	0,65
			Merk E	0,43	20	0	90	0,80	1	0,35
	$A_{\text{verblijfsgebied, red}}$	52,14						10% Avg =	5,21	5,22
	$A_{\text{verblijfsgebied}}$	52,14	Toetsing artikel 3.75 Bouwbesluit:							voldoet



Bijlage 6 BENG-berekening

Bouwkundige- en installatietechnische uitgangspunten en BENG-berekening



Opgesteld door: RTR
 Projectnummer: 212817
 Datum: 15-06-2022

Aveco
de Bondt

Bewoonbare maastrichtse		Overschikgra
Dichte constructie		
Vloer vloerwande	m ² /W	5,80
Langevloer vloerwande	m ² /W	4,20
Gevelvloer vloerwande	m ² /W	4,70
Scheidingswand gangen	m ² /W	4,70
Isolatie dak vloerwande	m ² /W	6,80
Plafond (incl. plafond dak) vloerwande	m ² /W	7,30
Dakvloer vloerwande	m ² /W	4,70

Linda sine theorie van brengen		Rekenwering	Conform: NTA 8800 te page 1 en 508
Fundering gravel	grit/wrk	0,620	Conform: NTA 8800 te page 1
Fundering dca	grit/wrk	0,400	Conform: NTA 8800 te page 1
DE 1 Moningschotel deinde gravel	grit/wrk	0,000	Conform: NTA 8800 te page 1
DE 1 Moningschotel deinde gravel	grit/wrk	0,000	Conform: NTA 8800 te page 1
Gravel, G.a.k. knieje	grit/wrk	0,250	Conform: NTA 8800 te page 1
Gravel, G.a.k. knieje - 168.201.03.09	grit/wrk	0,068	SNR 20.02.02 (ind 20+mm+mm knieje uit hart laatste)
Gravel, G.a.k. knieje - 168.201.02.02	grit/wrk	0,068	SNR 20.02.02 (ind 20+mm+mm knieje uit hart laatste)
Gravel, G.a.k. knieje	grit/wrk	0,000	Conform: NTA 8800 te page 1

Beeldverhalen				
inhoud	omvang	0,42 voor het woonbouw	terfaktir	
Verkele belangen in directe verhouding tot de belangen	-	0,42 belangen		

Ruimteverwarming
Grootte
© De Persgroep Uitgeverij

Dietetische	
Type dieet	Twee (gastrostom)
Omgeving van voedingstemperatuur	40 °C
Waterdichtheid	Ingeschikt en behoud
Invoer dieet dieet voedingsstoffen, in voer verwerkt	Land ingegaven en uitkomst
Invoer dieet dieet voedingsstoffen, in voer verwerkt	Geen ledigen in voer en verwerkt, in voer
Invoer dieet dieet voedingsstoffen, in voer verwerkt	Gedroogd, in voer verwerkt
Opgevoerde voedingsstoffen in voer verwerkt	Geen ledigen in voer en verwerkt, in voer

Kaliter opgeleverd aan de klant	Met minimaal 2 kaliter vervoer in 2010-2011
Type temperatuurregeling	Autom. Temperatuurregeling per ruimte met handmatig overnemen
Kwaliteitszekerstelling	Geen versluisen van de kwaliteit

[illegible]

Type ventilatiesysteem	Ventilatiesysteem	D. Mechanische toe- en afvoer - centraal

Location in the genome	Not known
Systemic variant	0.1 (gen. HTA)

Verstietedekketien	
Verstietedekketien	Verstietedekketien / Verstietedekketien / Verstietedekketien

Ischémie du globe avec ventricule latéral	USCA A,B,C

Stikemalen

[illegible]

Algemene gegevens

omschrijving	212817 Burg Galleestr Vorden App - 20220705
plaats	Vorden
type gebouw	appartementengebouw
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2023
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	15-06-2022

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **13 juli 2022** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
212817 Burg Galleestr Vorden App - 20220705	212817 Burg Galleestr Vorden App - 20220705	67435143CC564992AC50AC621EF9560D	232599660	13-7-2022
01 app B	Bnr 01	701D16C7E4E340BCA64B05E16B214BC1	743273576	13-7-2022
02 app A	Bnr 02	9DE3078E8B5245A1ABF8A5C05E2014C0	974663463	13-7-2022
03 app A	Bnr 03	F954A0DF078E4CB3B70C0D88211C49CC	725129931	13-7-2022
04 app A	Bnr 04	41B8D2DCEA7247038C20D5E26177058D	697191874	13-7-2022
11 app C	Bnr 11	7EEC70B6BF3A48F0A9FABF6068D1E697	969515108	13-7-2022
12 app A	Bnr 12	81CFCE6BA0714728B81AF86BD4C29814	476352137	13-7-2022
13 app A	Bnr 13	E40FCF95669944F599C7BFCC9D06C578	184452235	13-7-2022
14 app A	Bnr 14	B8D75FEE076B41E1A327AEC49AC84F1E	217142631	13-7-2022

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

Bouwkundige bibliotheek

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

dichte constructie	vlak	methodiek	R_c [m²K/W]
bgg vloer - woning	vloer	vrije invoer	5,00

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

dichte constructie	vlak	methodiek	R_c [m²K/W]
Vloer woning > AOR	vloer	vrije invoer	5,00
bgg vloer - berging	vloer	vrije invoer	4,70
Gevel - AOR	gevel	vrije invoer	4,70
Gevel - woning	gevel	vrije invoer	4,70
Gevel - woning - dakconstructie	gevel	vrije invoer	6,30
hellend Dak - woning	dak	vrije invoer	6,30
plattendak - woning	dak	vrije invoer	7,30
Dakkapel - gevel	gevel	vrije invoer	4,70
Dakkapel - 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]
Merk A (1,00*1,57)	raam	vrije invoer	1,1	0,30	1,57
Merk D (0,80*1,41)	raam	vrije invoer	1,1	0,30	1,13
Merk E (0,80*1,01)	raam	vrije invoer	1,1	0,30	0,81
Merk F (0,89*2,42)	raam	vrije invoer	1,1	0,30	2,15
Merk G (0,89*2,42)	raam	vrije invoer	1,1	0,30	2,15
Merk H (1,32*2,42)	raam	vrije invoer	1,1	0,30	3,19
Merk I (0,99*2,42)	deur	vrije invoer	1,7	0,00	2,04
Merk I - glas in deur	raam	vrije invoer	0,60	0,60	0,36
Merk I - zijlicht (0,33*2,42)	raam	vrije invoer	1,1	0,30	0,80
Merk J (0,51*2,42)	raam	vrije invoer	1,1	0,30	1,23
Merk K (1,00*2,40)	deur	vrije invoer	1,7	0,00	2,50
Merk N - (1,77*2,42)	raam	vrije invoer	1,1	0,30	4,28
Merk O - (3,2*2,42) BG	raam	vrije invoer	1,1	0,30	7,74
Merk O - (3,2*2,42) - 1e verd	raam	vrije invoer	1,1	0,30	7,74
Merk O - (3,2*2,42) - app 14	raam	vrije invoer	1,1	0,30	7,74

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

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	ggl;n	A [m²]
Merk Q (1,04*2,44) bergingdeur	deur	vrije invoer	2,0	0,00	2,54

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek omschrijving	ψ [W/mK]
02. Fundering, deur	fundering	NTA 8800 bijlage I 02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
50. Fundering, dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I 50. fundering - dragende gevel (niet-grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.2	0,610
08. Woningscheidende gevel	vloerongebonden	vrije invoer	0,100
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01	vloerongebonden	vrije invoer	0,075
20. o.k. dakraam - SBR P.433.4.0.01.6.VE	dak	vrije invoer	0,076
21. z.k. dakraam - P.432.4.0.01.3.VE - W	dak	vrije invoer	0,052
22. b.k. dakraam - SBR P.431.4.0.01.8.VE - W	dak	vrije invoer	0,032
54. Gevel, o.k. kozijn - SBR 201.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie)	vloerongebonden	vrije invoer	0,068
55. Gevel, z.k. kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I 55. gevel - zijstijl kozijn (niet-grondgebonden gebouw) - geen voorwaarden	0,190
55. Gevel, z.k. kozijn -SBR 202.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie)	vloerongebonden	vrije invoer	0,039
55. Gevel, z.k. kozijn -SBR 202.02.02 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie)	vloerongebonden	vrije invoer	0,044
56. Gevel, b.k. kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I 56. gevel - bovendorpel kozijn (niet-grondgebonden gebouw) - geen voorwaarden	0,200
56. Gevel, b.k. kozijn -SBR 203.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie)	vloerongebonden	vrije invoer	0,055
56. Gevel, b.k. kozijn -SBR 203.02.02 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie)	vloerongebonden	vrije invoer	0,079
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I 58. verdiepingsvloer - gevel - galerij of balkon (geen doorbreking) - voorwaarden tabel I.2	0,130
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (aanstortnokken)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I 59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn - galerij of balkon (aanstortnokken) - voorwaarden tabel I.2	0,700
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (geen doorbreking)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I 59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn - galerij of balkon (geen doorbreking) - voorwaarden tabel I.2	0,350
60. dakvloer opgaande gevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I 60. dakvloer - opgaande gevel - voorwaarden tabel I.2	0,160
65. Gevel (langs), vloer boven onverwarmde ruimte	vloer	NTA 8800 bijlage I 65. vloer boven AOR - gevel - voorwaarden tabel I.2	0,360
67. Gevel (kop), vloer boven onverwarmde ruimte	vloer	NTA 8800 bijlage I 67. vloer boven AOR - gevel - voorwaarden tabel I.2	0,780
68.Dakrand,(langs) gevel dakvloer	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I 68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,160
69. verdiepingsvloer gevel	vloer	NTA 8800 bijlage I 69. gevel - verdiepingsvloer - voorwaarden tabel I.2	0,330
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I 70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,190

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek omschrijving	ψ [W/mK]
72. platdak uitkraging - gevel	dak	NTA 8800 bijlage I 72. plat dak uitkraging - gevel - voorwaarden tabel I.2	0,440
14. hellen dak - wsw	dak	NTA 8800 bijlage I 14. hellend dak - woningscheidende wand - voorwaarden tabel I.1	0,030
13. hellend dak > gevel (dakvoet)	dak	NTA 8800 bijlage I 13. hellend dak - gevel (dakvoet) - voorwaarden tabel I.1	0,160
17. hellend dak - o.k. kozijn dakkapel	dak	NTA 8800 bijlage I 17. hellend dak - kozijn dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,600
18. hellend dak - plat dak dakkapel	dak	NTA 8800 bijlage I 18. hellend dak - plat dak dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,500
19. hellend dak - zijwang dak	dak	NTA 8800 bijlage I 19. hellend dak - zijwang dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,130
kozijn > vloer boven AOR	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I 54. gevel - onderdorpel kozijn (niet-grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.2	0,150
knik dak schuin uitkragend > plat	vloerongebonden	vrije invoer	0,500
uitkragende kopgevel - dakrand	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I 70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,190

Indeling gebouw

energieprestatie berekenen

per gebouw en per appartement

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze	n_{bouwlaag}
rekenzone	Rekenzone 1	dragend metselwerk met massieve betonnen vloeren	2
AOR	AOR - bergingen	n.v.t.	

Definieer appartementen

omschrijving	positie	$n_{\text{appartement}}$	rekenzone	n_{bouwlaag}	A_g [m ²]
01 app B	onderste laag, hoek, zonder dak (1 woonlaag)	1	Rekenzone 1	1	80,26
02 app A	onderste laag, tussen, zonder dak (1 woonlaag)	1	Rekenzone 1	1	80,00
03 app A	onderste laag, tussen, zonder dak (1 woonlaag)	1	Rekenzone 1	1	80,00
04 app A	onderste laag, hoek, zonder dak (1 woonlaag)	1	Rekenzone 1	1	80,00
11 app C	bovenste laag - hoek (1 woonlaag)	1	Rekenzone 1	1	97,76
12 app A	bovenste laag - tussen (1 woonlaag)	1	Rekenzone 1	1	80,00

Definieer appartementen

omschrijving	positie	n _{appartement}	rekenzone	n _{bouwlaag}	A _g [m ²]
13 app A	bovenste laag - tussen (1 woonlaag)	1	Rekenzone 1	1	80,00
14 app A	bovenste laag - hoek (1 woonlaag)	1	Rekenzone 1	1	80,00

Constructies

Geometrie dichte constructie - 01 app B - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 82,56 m²				
bgg vloer - woning - R _c = 5,00				82,56
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 6,57 m² - 90°				
Gevel - woning - R _c = 4,70				3,37
gevel - N - buitenlucht, N - 9,39 m² - 90°				
Gevel - woning - R _c = 4,70				9,39
gevel met berging deur - O - buitenlucht, O - 4,85 m² - 90°				
Gevel - woning - R _c = 4,70				2,31
gevel - AOR - berging - AOR;AOR - bergingen;AOR_GVL - 26,93 m² - 90°				
Gevel - AOR - R _c = 4,70				26,93
gevel - N - buitenlucht, N - 17,20 m² - 90°				
Gevel - woning - R _c = 4,70				10,77
gevel - W - buitenlucht, W - 16,64 m² - 90°				
Gevel - woning - R _c = 4,70				12,34
zijgevel (loggiazijde) - buitenlucht, Z - 2,40 m² - 90°				
Gevel - woning - R _c = 4,70				2,40
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 14,30 m² - 90°				
Gevel - woning - R _c = 4,70				6,56

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 01 app B - Rekenzone 1

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 6,57 m² - 90°					
Merk I (0,99*2,42) - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	2,04		geen zonwering	niet aanwezig
Merk I - glas in deur - U = 0,60 / g _{gl,n} = 0,60	1	0,36	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk I - zijlicht (0,33*2,42) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	0,80	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
gevel met berging deur - O - buitenlucht, O - 4,85 m² - 90°					
Merk Q (1,04*2,44) bergingdeur - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	1	2,54		geen zonwering	niet aanwezig
gevel - N - buitenlucht, N - 17,20 m² - 90°					
Merk G (0,89*2,42) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	2,15	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk N - (1,77*2,42) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	4,28	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
gevel - W - buitenlucht, W - 16,64 m² - 90°					
Merk F (0,89*2,42) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	2,15	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk G (0,89*2,42) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	2,15	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 14,30 m² - 90°					
Merk O - (3,2*2,42) BG - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	7,74	constante overstek & (zij)belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
belemmering					
<u>Constante overstek & (zij)belemmering</u>					
afstand	1,63 m				
hoogte	1,25 m				
overstekhoek	37 °				

Geometrie lineaire constructie - 01 app B - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 82,56 m²		
50. Fundering, dragende gevel - Ψ = 0,610	=34,67 - kozijnen = 24,03	24,67
02. Fundering, deur - Ψ = 0,450	=0,99+0,33+1,04+0,89+1,77+2*0,89+3,2	10,00
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 6,57 m² - 90°		
55. Gevel, z.k. kozijn -SBR 202.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - Ψ = 0,039	=2,42*2	4,84
56. Gevel, b.k. kozijn -SBR 203.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - Ψ = 0,055	=0,99+0,33	1,32

Geometrie lineaire constructie - 01 app B - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=2,82/2	1,41
08. Woningscheidende gevel - $\Psi = 0,100$	=2,82/2	1,41
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=(2,32-0,99-0,33)/2	0,50
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,350$	=(0,99+0,33)/2	0,66
gevel - N - buitenlucht, N - 9,39 m² - 90°		
69. verdiepingsvloer gevel - $\Psi = 0,330$	=3,33/2	1,67
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=2,82/2	1,41
gevel met berging deur - O - buitenlucht, O - 4,85 m² - 90°		
55. Gevel, z.k. kozijn -SBR 202.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,039$	=2*2,44	4,88
56. Gevel, b.k. kozijn -SBR 203.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,055$	=1,04	1,04
13. hellend dak > gevel (dakvoet) - $\Psi = 0,160$	=1,72/2	0,86
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=2,82/2	1,41
gevel - N - buitenlucht, N - 17,20 m² - 90°		
55. Gevel, z.k. kozijn -SBR 202.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,039$	=2*(2*2,42)	9,68
56. Gevel, b.k. kozijn -SBR 203.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,055$	=0,89+1,77	2,66
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=2,82/2	1,41
69. verdiepingsvloer gevel - $\Psi = 0,330$	=6,10/2	3,05
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=2,82/2	1,41
gevel - W - buitenlucht, W - 16,64 m² - 90°		
55. Gevel, z.k. kozijn -SBR 202.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,039$	=2*(2*2,42)	9,68
56. Gevel, b.k. kozijn -SBR 203.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,055$	=2*0,89	1,78
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=2,82/2	1,41
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=2,82/2	1,41
13. hellend dak > gevel (dakvoet) - $\Psi = 0,160$	=5,90/2	2,95
zijgevel (loggiazijde) - buitenlucht, Z - 2,40 m² - 90°		
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=2,82/2	1,41
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=0,67/2	0,34

Geometrie lineaire constructie - 01 app B - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 14,30 m² - 90°		
56. Gevel, b.k. kozijn - $\Psi = 0,200$	=3,2	3,20
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,350$	=3,4/2	1,60
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=(5,07-3,2)/2	0,94
08. Woningscheidende gevel - $\Psi = 0,100$	=2,82/2	1,41
55. Gevel, z.k. kozijn - $\Psi = 0,190$	=2*2,42	4,84

Kenmerken vloerconstructie- 01 app B - Rekenzone 1 - vloer

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,05 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- 01 app B - Rekenzone 1 - vloer

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

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

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd - $R_c = 0$ m²K/W (R_{bf})

Geometrie dichte constructie - 02 app A - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 82,45 m²				
bgg vloer - woning - $R_c = 5,00$				82,45
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 20,30 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				11,41
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 20,30 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				10,41
zijgevel (loggiazijde) - buitenlucht, N - 2,40 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				2,40

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 02 app A - Rekenzone 1

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 20,30 m² - 90°					
Merk I (0,99*2,42) - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	2,04		geen zonwering	niet aanwezig
Merk I - glas in deur - U = 0,60 / g _{gl,n} = 0,60	1	0,36	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk I - zijlicht (0,33*2,42) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	0,80	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk K (1,00*2,40) - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	2,50		geen zonwering	niet aanwezig
Merk H (1,32*2,42) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	3,19	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 20,30 m² - 90°					
Merk O - (3,2*2,42) BG - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	7,74	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk G (0,89*2,42) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	2,15	constante overstek & (zij)belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
belemmering					
<u>Constante overstek & (zij)belemmering</u>					
afstand	1,63 m				
hoogte	1,25 m				
overstekhoek	37 °				

Geometrie lineaire constructie - 02 app A - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 82,45 m²		
02. Fundering, deur - $\Psi = 0,450$	=0,99+0,33+1+1,32+3,2+0,89	7,73
50. Fundering, dragende gevel - $\Psi = 0,610$	=7,2*2+0,67-kozijnen	7,34
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 20,30 m² - 90°		
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=(7,2-1,94-0,99-0,33-1,32)/2	1,31
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,350$	=(0,99+0,33+1,32)/2	1,32
55. Gevel, z.k. kozijn -SBR 202.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,039$	=2*(2,42+2,4+2,42)	14,48
56. Gevel, b.k. kozijn -SBR 203.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,055$	=0,99+0,33+1+1,32	3,64
08. Woningscheidende gevel - $\Psi = 0,100$	=2*2,82/2	2,82
13. hellend dak > gevel (dakvoet) - $\Psi = 0,160$	=(1,94)/2	0,97
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 20,30 m² - 90°		

Geometrie lineaire constructie - 02 app A - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
55. Gevel, z.k. kozijn - $\Psi = 0,190$	$=2 \cdot (2,42)$ merk O	4,84
56. Gevel, b.k. kozijn - $\Psi = 0,200$	$=3,2$	3,20
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	$=(5,075-3,2)/2$	0,94
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,350$	$=(3,2)/2$	1,60
13. hellend dak > gevel (dakvoet) - $\Psi = 0,160$	$=(7,2-5,075)/2$	1,06
08. Woningscheidende gevel - $\Psi = 0,100$	$=2 \cdot 2,82/2$	2,82
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	$=2,82/2$	1,41
55. Gevel, z.k. kozijn -SBR 202.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,039$	$=2 \cdot (2,42)$ merk G	4,84
56. Gevel, b.k. kozijn -SBR 203.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,055$	$=0,89$	0,89
<i>zijgevel (loggiazijde) - buitenlucht, N - 2,40 m² - 90°</i>		
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	$=2,82/2$	1,41
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	$=0,67/2$	0,34

Kenmerken vloerconstructie- 02 app A - Rekenzone 1 - vloer

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,05 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- 02 app A - Rekenzone 1 - vloer

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

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

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd - $R_c = 0$ m²K/W (R_{bf})

Geometrie dichte constructie - 03 app A - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
<i>vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 82,45 m²</i>				
bgg vloer - woning - $R_c = 5,00$				82,45
<i>voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 20,30 m² - 90°</i>				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				11,41

Geometrie dichte constructie - 03 app A - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 20,30 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				10,41
zijgevel (loggiazijde) - buitenlucht, Z - 2,40 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				2,40

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 03 app A - Rekenzone 1

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 20,30 m² - 90°					
Merk I (0,99*2,42) - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	2,04		geen zonwering	niet aanwezig
Merk I - glas in deur - $U = 0,60 / g_{gl,n} = 0,60$	1	0,36	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk I - zijlicht (0,33*2,42) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	0,80	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk K (1,00*2,40) - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	2,50		geen zonwering	niet aanwezig
Merk H (1,32*2,42) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	3,19	constante overstek & (zij)belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

belemmering

Constante overstek & (zij)belemmering

afstand	1,36 m
hoogte	1,25 m
overstekhoek	43 °

achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 20,30 m² - 90°

Merk O - (3,2*2,42) BG - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	7,74	constante overstek & (zij)belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
--	---	------	---------------------------------------	----------------	---------------

belemmering

Constante overstek & (zij)belemmering

afstand	1,63 m
hoogte	1,25 m
overstekhoek	37 °

Merk G (0,89*2,42) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	2,15	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
--	---	------	----------------------	----------------	---------------

Geometrie lineaire constructie - 03 app A - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 82,45 m²		
02. Fundering, deur - $\Psi = 0,450$	$=0,99+0,33+1+1,32+3,2+0,89$	7,73
50. Fundering, dragende gevel - $\Psi = 0,610$	$=7,2*2+0,67\text{-kozijnen}$	7,34
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 20,30 m² - 90°		
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	$=(7,2-1,94-0,99-0,33-1,32)/2$	1,31
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (aanstortnokken) - $\Psi = 0,700$	$=(0,99+0,33+1,32)/2$	1,32
13. hellend dak > gevel (dakvoet) - $\Psi = 0,160$	$=(1,94)/2$	0,97
55. Gevel, z.k. kozijn -SBR 202.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,039$	$=2*(2,42+2,4+2,42)$	14,48
56. Gevel, b.k. kozijn -SBR 203.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,055$	$=0,99+0,33+1+1,32$	3,64
08. Woningscheidende gevel - $\Psi = 0,100$	$=2*2,82/2$	2,82
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 20,30 m² - 90°		
55. Gevel, z.k. kozijn - $\Psi = 0,190$	$=2*(2,42)$ merk O	4,84
55. Gevel, z.k. kozijn -SBR 202.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,039$	$=2*(2,42)$ merk G	4,84
56. Gevel, b.k. kozijn - $\Psi = 0,200$	$=3,2$ merk O	3,20
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	$=(5,075-3,2)/2$	0,94
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,350$	$=(3,2)/2$	1,60
69. verdiepingsvloer gevel - $\Psi = 0,330$	$=(7,2-5,075)/2$	1,06
08. Woningscheidende gevel - $\Psi = 0,100$	$=2*2,82/2$	2,82
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	$=2,82/2$	1,41
56. Gevel, b.k. kozijn - $\Psi = 0,200$	$=0,89$ merk G	0,89
zijgevel (loggiazijde) - buitenlucht, Z - 2,40 m² - 90°		
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	$=2,82/2$	1,41
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	$=0,67/2$	0,34

Kenmerken vloerconstructie- 03 app A - Rekenzone 1 - vloer

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,05 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- 03 app A - Rekenzone 1 - vloer

kruipruimteventilatie (€) 0,0012 m²/m

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

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd - $R_c = 0$ m²K/W
(R_{bl})

Geometrie dichte constructie - 04 app A - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 80,94 m²				
bgg vloer - woning - $R_c = 5,00$				80,94
zijgevel - buitenlucht, Z - 34,20 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				34,20
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 19,97 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				11,08
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 19,97 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				10,08
zijgevel (loggiazijde) - buitenlucht, N - 2,40 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				2,40

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 04 app A - Rekenzone 1

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 19,97 m² - 90°					
Merk I (0,99*2,42) - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	2,04		geen zonwering	niet aanwezig
Merk I - glas in deur - $U = 0,60 / g_{gl,n} = 0,60$	1	0,36	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk I - zijlicht (0,33*2,42) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	0,80	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk H (1,32*2,42) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	3,19	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk K (1,00*2,40) - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	2,50		geen zonwering	niet aanwezig
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 19,97 m² - 90°					
Merk G (0,89*2,42) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	2,15	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk O - (3,2*2,42) BG - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	7,74	constante overstek & (zij)belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 04 app A - Rekenzone 1

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
belemmering					
<u>Constante overstek & (zij)belemmering</u>					
afstand		1,63 m			
hoogte		1,25 m			
overstekhoek		37 °			

Geometrie lineaire constructie - 04 app A - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 80,94 m²		
02. Fundering, deur - $\Psi = 0,450$	=0,99+0,33+1,32+1+0,89+3,2	7,73
50. Fundering, dragende gevel - $\Psi = 0,610$	=7,075*2+0,67+12,05-kozijnen	19,15
zijgevel - buitenlucht, Z - 34,20 m² - 90°		
69. verdiepingsvloer gevel - $\Psi = 0,330$	=12,05/2	6,03
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=2,82/2	1,41
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=2,82/2	1,41
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 19,97 m² - 90°		
55. Gevel, z.k. kozijn -SBR 202.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,039$	=2*(2*2,42)	14,48
56. Gevel, b.k. kozijn -SBR 203.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,055$	=0,99+0,33+1,32+1	3,64
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=2,82/2	1,41
08. Woningscheidende gevel - $\Psi = 0,100$	=2,82/2	1,41
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=(7,075-0,99-0,33-1,32-1)/2	1,72
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,350$	=(0,99+0,33+1,32+1)/2	1,82
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 19,97 m² - 90°		
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=(5,075-3,2)/2	0,94
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,350$	=3,2/2	1,60
69. verdiepingsvloer gevel - $\Psi = 0,330$	=2/1	1,00
55. Gevel, z.k. kozijn - $\Psi = 0,190$	=2*(2*2,42) merk O	4,84
55. Gevel, z.k. kozijn -SBR 202.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,039$	=2*(2*2,42)merk G	4,84

Geometrie lineaire constructie - 04 app A - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
56. Gevel, b.k. kozijn - $\Psi = 0,200$	=3,2	3,20
08. Woningscheidende gevel - $\Psi = 0,100$	=2,82/2	1,41
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=2,82/2	1,41
56. Gevel, b.k. kozijn -SBR 203.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,055$	=0,89	0,89
<i>zijgevel (loggiazijde) - buitenlucht, N - 2,40 m² - 90°</i>		
58. verdiepingvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=0,67/2	0,34
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=2*1.41	2,82

Kenmerken vloerconstructie- 04 app A - Rekenzone 1 - vloer

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,05 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- 04 app A - Rekenzone 1 - vloer

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - woning - $R_c = 4,70 \text{ m}^2\text{K/W}$

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd - $R_c = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$
(R_{bf})

Geometrie dichte constructie - 11 app C - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
<i>vloer AOR - AOR;AOR - bergingen;AOR_VLOER - 16,43 m²</i>				
Vloer woning > AOR - $R_c = 5,00$				16,43
<i>voorgevel mansardedak (verticaal) - buitenlucht, O - 5,99 m² - 90°</i>				
Gevel - woning - dakconstructie - $R_c = 6,30$				5,99
<i>voorgevel mansardedak (schuin) - buitenlucht, O - 5,95 m² - 55°</i>				
hellend Dak - woning - $R_c = 6,30$				5,95
<i>zijgevel dakopbouw 1 - buitenlucht, N - 0,51 m² - 90°</i>				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				0,51
<i>voorgevel dakopbouw 1 - tpv sl 2 en badkamer - buitenlucht, O - 11,14 m² - 90°</i>				

Geometrie dichte constructie - 11 app C - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				6,72
dakopbouw dak - buitenlucht; HOR - 5,73 m²				
platdak - woning - $R_c = 7,30$				5,73
zijgevel entree woning - buitenlucht, N - 8,88 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				8,88
zijgevel entree woning - bij dakopbouw 2 - buitenlucht, N - 0,51 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				0,51
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 6,57 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				3,37
dak (boven galerij) - buitenlucht; HOR - 10,58 m²				
platdak - woning - $R_c = 7,30$				10,58
achtergevel mansardedak (verticaal) - buitenlucht, W - 8,52 m² - 90°				
Gevel - woning - dakconstructie - $R_c = 6,30$				8,52
achtergevel mansardedak (schuin) - buitenlucht, W - 6,07 m² - 55°				
hellend Dak - woning - $R_c = 6,30$				6,07
zijgevel N - dakkapel 1 - buitenlucht, N - 0,34 m² - 90°				
Dakkapel - gevel - $R_c = 4,70$				0,34
achtergevel voorzijde gevel W - dakkapel 1 - buitenlucht, W - 1,60 m² - 90°				
Dakkapel - gevel - $R_c = 4,70$				0,03
achtergevel zijkant Z - dakkapel 1 - buitenlucht, Z - 0,34 m² - 90°				
Dakkapel - gevel - $R_c = 4,70$				0,34
dak - dakkapel 1 - buitenlucht; HOR - 0,99 m²				
Dakkapel - dak - $R_c = 6,30$				0,99
achtergevel zijkant N - dakkapel 2 - buitenlucht, N - 0,34 m² - 90°				
Dakkapel - gevel - $R_c = 4,70$				0,34
achtergevel voorzijde gevel W - dakkapel 2 - buitenlucht, W - 1,60 m² - 90°				
Dakkapel - gevel - $R_c = 4,70$				0,03

Geometrie dichte constructie - 11 app C - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
achtergevel zijkant Z - dakkapel 2 - buitenlucht, Z - 0,34 m² - 90°				
Dakkapel - gevel - $R_c = 4,70$				0,34
dak - dakkapel 2 - buitenlucht; HOR - 0,99 m²				
Dakkapel - dak - $R_c = 6,30$				0,99
zijgevel (loggiazijde) - buitenlucht, Z - 2,22 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				2,22
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 14,16 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				6,42
dak plat Mansardedak - buitenlucht; HOR - 75,65 m²				
plattendak - woning - $R_c = 7,30$				75,65
kopgevel - buitenlucht, N - 23,10 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				14,54

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 11 app C - Rekenzone 1

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
voorgevel dakopbouw 1 - tpv sl 2 en badkamer - buitenlucht, O - 11,14 m² - 90°					
Merk J (0,51*2,42) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	1,23	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
belemmering					
<u>Zijbelemmering rechts</u>					
hoogte zijbelemmering	< 2,5 m				
afstand	0,82 m				
breedte	3,46 m				
zijbelemmeringshoek	13 °				
Merk H (1,32*2,42) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	3,19	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 11 app C - Rekenzone 1

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
--------------------------	--------	----------------------------------	--------------	-----------	----------------------

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	3,30 m
breedte	3,46 m
zijbelemmeringshoek	44 °

voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 6,57 m² - 90°

Merk I (0,99*2,42) - U = 1,7 / g _{gl,n} = 0,00	1	2,04		geen zonwering	niet aanwezig
Merk I - glas in deur - U = 0,60 / g _{gl,n} = 0,60	1	0,36	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk I - zijlicht (0,33*2,42) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	0,80	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

achtergevel voorzijde gevel W - dakkapel 1 - buitenlucht, W - 1,60 m² - 90°

Merk A (1,00*1,57) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	1,57	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
---	---	------	----------------------	-------------------	---------------

achtergevel voorzijde gevel W - dakkapel 2 - buitenlucht, W - 1,60 m² - 90°

Merk A (1,00*1,57) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	1,57	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
---	---	------	----------------------	-------------------	---------------

achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 14,16 m² - 90°

Merk O - (3,2*2,42) - 1e verd - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	7,74	constante overstek & (zij)belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
--	---	------	---------------------------------------	-------------------	---------------

belemmering

Constante overstek & (zij)belemmering

afstand	1,63 m
hoogte	1,25 m
overstekhoek	37 °

kopgevel - buitenlucht, N - 23,10 m² - 90°

Merk N - (1,77*2,42) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	2	8,56	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
---	---	------	----------------------	-------------------	---------------

Geometrie lineaire constructie - 11 app C - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
vloer AOR - AOR;AOR - bergingen;AOR_VLOER - 16,43 m²		
65. Gevel (langs), vloer boven onverwarmde ruimte - $\Psi = 0,360$	$= (6,675)/2$	3,34
67. Gevel (kop), vloer boven onverwarmde ruimte - $\Psi = 0,780$	$= (2,295 + (0,175 + 0,15)/2)/2$	1,23
voorgevel mansardedak (verticaal) - buitenlucht, O - 5,99 m² - 90°		
67. Gevel (kop), vloer boven onverwarmde ruimte - $\Psi = 0,780$	$= 4,13/2$	2,07
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	$= 1,45/2$	0,73
voorgevel mansardedak (schuin) - buitenlucht, O - 5,95 m² - 55°		
13. hellend dak > gevel (dakvoet) - $\Psi = 0,160$	$= 1,44/2$	0,72
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	$= 1,44/2$	0,72
knik dak schuin uitkragend > plat - $\Psi = 0,500$	$= 4,13/2$	2,07
zijgevel dakopbouw 1 - buitenlucht, N - 0,51 m² - 90°		
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	$= 1,44/2$	0,72
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	$= 1,18/2$	0,59
68. Dakrand, (langs) gevel dakvloer - $\Psi = 0,160$	$= 0,86/2$	0,43
voorgevel dakopbouw 1 - tpv sl 2 en badkamer - buitenlucht, O - 11,14 m² - 90°		
55. Gevel, z.k. kozijn - $\Psi = 0,190$	$= 2 * (2 * 2,42)$	9,68
56. Gevel, b.k. kozijn - $\Psi = 0,200$	$= 0,51 + 1,32$	1,83
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer - $\Psi = 0,190$	$= 3,95/2$	1,98
kozijn > vloer boven AOR - $\Psi = 0,150$	$= (0,51 + 1,32)/2$	0,92
65. Gevel (langs), vloer boven onverwarmde ruimte - $\Psi = 0,360$	$= (3,95 - 1,83)/2$	1,06
dakopbouw dak - buitenlucht; HOR - 5,73 m²		
60. dakvloer opgaande gevel - $\Psi = 0,160$	$= 1,45/2$	0,73
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer - $\Psi = 0,190$	$= 1,45/2$	0,73
68. Dakrand, (langs) gevel dakvloer - $\Psi = 0,160$	$= 3,95/2$	1,98
zijgevel entree woning - buitenlucht, N - 8,88 m² - 90°		
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer - $\Psi = 0,190$	$= 1,45/2$	0,73
69. verdiepingsvloer gevel - $\Psi = 0,330$	$= 2,34/2$	1,17

Geometrie lineaire constructie - 11 app C - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=2,82/2	1,42
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 6,57 m² - 90°		
55. Gevel, z.k. kozijn -SBR 202.02.02 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,044$	=2*2,42	4,84
56. Gevel, b.k. kozijn -SBR 203.02.02 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,079$	=0,99+0,33	1,32
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=(2,325-0,99-0,33)/2	0,50
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,350$	=(0,99+0,33)/2	0,66
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer - $\Psi = 0,190$	=2,325/2	1,16
dak (boven galerij) - buitenlucht; HOR - 10,58 m²		
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer - $\Psi = 0,190$	=2,325/2	1,16
achtergevel mansardedak (verticaal) - buitenlucht, W - 8,52 m² - 90°		
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=1,64/2	0,82
69. verdiepingsvloer gevel - $\Psi = 0,330$	=5,9/2	2,95
achtergevel mansardedak (schuin) - buitenlucht, W - 6,07 m² - 55°		
13. hellend dak > gevel (dakvoet) - $\Psi = 0,160$	=1,46/2	0,73
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,20/2*4 (dakraam)	2,40
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,46/2(Balkon)	0,73
knik dak schuin uitkragend > plat - $\Psi = 0,500$	=3,94/2	1,97
zijgevel N - dakkapel 1 - buitenlucht, N - 0,34 m² - 90°		
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,2/2	0,60
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer - $\Psi = 0,190$	=1/2	0,50
achtergevel voorzijde gevel W - dakkapel 1 - buitenlucht, W - 1,60 m² - 90°		
17. hellend dak - o.k. kozijn dakkapel - $\Psi = 0,600$	=1/2	0,50
55. Gevel, z.k. kozijn - $\Psi = 0,190$	=2*1,57	3,14
56. Gevel, b.k. kozijn - $\Psi = 0,200$	=1	1,00
achtergevel zijkant Z - dakkapel 1 - buitenlucht, Z - 0,34 m² - 90°		
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,2/2	0,60
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer - $\Psi = 0,190$	=1/2	0,50

Geometrie lineaire constructie - 11 app C - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
dak - dakkapel 1 - buitenlucht; HOR - 0,99 m²		
18. hellend dak - plat dak dakkapel - $\Psi = 0,500$	=1/2	0,50
achtergevel zijkant N - dakkapel 2 - buitenlucht, N - 0,34 m² - 90°		
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,2/2	0,60
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer - $\Psi = 0,190$	=1/2	0,50
achtergevel voorzijde gevel W - dakkapel 2 - buitenlucht, W - 1,60 m² - 90°		
17. hellend dak - o.k. kozijn dakkapel - $\Psi = 0,600$	=1/2	0,50
55. Gevel, z.k. kozijn - $\Psi = 0,190$	=2*1,57	3,12
56. Gevel, b.k. kozijn - $\Psi = 0,200$	=1	1,00
achtergevel zijkant Z - dakkapel 2 - buitenlucht, Z - 0,34 m² - 90°		
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,2/2	0,60
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer - $\Psi = 0,190$	=1/2	0,50
dak - dakkapel 2 - buitenlucht; HOR - 0,99 m²		
18. hellend dak - plat dak dakkapel - $\Psi = 0,500$	=1/2	0,50
zijgevel (loggiazijde) - buitenlucht, Z - 2,22 m² - 90°		
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,46/2	0,73
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=0,67/2	0,34
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 14,16 m² - 90°		
55. Gevel, z.k. kozijn - $\Psi = 0,190$	=2*2,42	4,84
56. Gevel, b.k. kozijn - $\Psi = 0,200$	=3,2	3,20
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,350$	=3,2/2	1,60
72. platdak uitkraging - gevel - $\Psi = 0,440$	=5,07/2	2,54
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=(5,07-3,2)/2	0,94
dak plat Mansardedak - buitenlucht; HOR - 75,65 m²		
knik dak schuin uitkragend > plat - $\Psi = 0,500$	=11,30/2	5,65
uitkragende kopgevel - dakrand - $\Psi = 0,190$	=(10,975*2)/2	10,98
kopgevel - buitenlucht, N - 23,10 m² - 90°		

Geometrie lineaire constructie - 11 app C - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
54. Gevel, o.k. kozijn - SBR 201.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,068$	=2*1,77	3,54
55. Gevel, z.k. kozijn - SBR 202.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,039$	=2*2*2,42	9,68
56. Gevel, b.k. kozijn - SBR 203.03.09 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,055$	=2*1,77	3,54
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=1,74/2	0,87
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=1,46/2	0,73
13. hellend dak > gevel (dakvoet) - $\Psi = 0,160$	=1,78/2	0,89
13. hellend dak > gevel (dakvoet) - $\Psi = 0,160$	=1,78/2	0,89
69. verdiepingsvloer gevel - $\Psi = 0,330$	=8,82/2	4,41
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer - $\Psi = 0,190$	=6,9/2	3,45

Geometrie dichte constructie - 12 app A - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
gevel - mansardedak (verticaal) - buitenlucht, O - 3,18 m² - 90°				
Gevel - woning - dakconstructie - $R_c = 6,30$				3,18
dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, O - 2,83 m² - 55°				
hellend Dak - woning - $R_c = 6,30$				1,70
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 14,52 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				8,13
zijgevel dakopbouw 1 - buitenlucht, Z - 0,51 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				0,51
dak - dakopbouw - buitenlucht; HOR - 5,56 m²				
plattendak - woning - $R_c = 7,30$				5,56
gevel - mansardedak (verticaal) - buitenlucht, W - 3,49 m² - 90°				
Gevel - woning - dakconstructie - $R_c = 6,30$				2,68
dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, W - 3,11 m² - 55°				
hellend Dak - woning - $R_c = 6,30$				1,98
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 14,33 m² - 90°				

Geometrie dichte constructie - 12 app A - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				6,59
<i>zijgevel (loggiazijde) - buitenlucht, N - 1,79 m² - 90°</i>				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				1,79
<i>platdak Mansardedak - buitenlucht; HOR - 75,24 m²</i>				
platdak - woning - $R_c = 7,30$				75,24

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 12 app A - Rekenzone 1

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
<i>dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, O - 2,83 m² - 55°</i>					
Merk D (0,80*1,41) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	1,13	overige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
<i>voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 14,52 m² - 90°</i>					
Merk I (0,99*2,42) - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	2,04		geen zonwering	niet aanwezig
Merk I - glas in deur - $U = 0,60 / g_{gl,n} = 0,60$	1	0,36	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk I - zijlicht (0,33*2,42) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	0,80	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk H (1,32*2,42) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	3,19	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
<i>gevel - mansardedak (verticaal) - buitenlucht, W - 3,49 m² - 90°</i>					
Merk E (0,80*1,01) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	0,81	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
<i>dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, W - 3,11 m² - 55°</i>					
Merk D (0,80*1,41) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	1,13	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
<i>achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 14,33 m² - 90°</i>					
Merk O - (3,2*2,42) - 1e verd - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	7,74	constante overstek & (zij)belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

belemmering

Constante overstek & (zij)belemmering

afstand	1,63 m
hoogte	1,25 m
overstekhoek	37 °

Geometrie lineaire constructie - 12 app A - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
gevel - mansardedak (verticaal) - buitenlucht, O - 3,18 m² - 90°		
08. Woningscheidende gevel - $\Psi = 0,100$	=1,64/2	0,82
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=1,94/2	0,97
dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, O - 2,83 m² - 55°		
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,46/2	0,73
20. o.k. dakraam - SBR P.433.4.0.01.6.VE - $\Psi = 0,076$	=0,8	0,80
21. z.k. dakraam - P.432.4.0.01.3.VE - W - $\Psi = 0,052$	=2*1,41	2,82
22. b.k. dakraam - SBR P.431.4.0.01.8.VE - W - $\Psi = 0,032$	=0,8	0,80
knik dak schuin uitkragend > plat - $\Psi = 0,500$	=1,92/2	0,96
14. hellen dak - wsw - $\Psi = 0,030$	=1,46/2	0,73
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 14,52 m² - 90°		
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,350$	=(0,99+0,33+1,32)/2	1,32
55. Gevel, z.k. kozijn -SBR 202.02.02 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,044$	=2*2*2,42	9,68
56. Gevel, b.k. kozijn -SBR 203.02.02 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,079$	=0,99+0,33+1,32	2,64
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=(7,2-1,94-0,99-0,33-1,32)/2	1,31
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer - $\Psi = 0,190$	=5,15/2	2,58
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=1,16/2	0,58
08. Woningscheidende gevel - $\Psi = 0,100$	=2,82/2	1,41
13. hellend dak > gevel (dakvoet) - $\Psi = 0,160$	=(1,94)/2	0,97
zijgevel dakopbouw 1 - buitenlucht, Z - 0,51 m² - 90°		
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,47/2	0,74
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=1,16/2	0,58
68.Dakrand,(langs) gevel dakvloer - $\Psi = 0,160$	=0,86/2	0,43
dak - dakopbouw - buitenlucht; HOR - 5,56 m²		
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer - $\Psi = 0,190$	=5,15/2	2,58
68.Dakrand,(langs) gevel dakvloer - $\Psi = 0,160$	=0,86/2	0,43
gevel - mansardedak (verticaal) - buitenlucht, W - 3,49 m² - 90°		

Geometrie lineaire constructie - 12 app A - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
20. o.k. dakraam - SBR P.433.4.0.01.6.VE - $\Psi = 0,076$	=0,8	0,80
21. z.k. dakraam - P.432.4.0.01.3.VE - W - $\Psi = 0,052$	=2*1,01	2,02
69. verdiepingsvloer gevel - $\Psi = 0,330$	=2,13/2	1,07
14. hellen dak - wsw - $\Psi = 0,030$	=1,64/2	0,82
dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, W - 3,11 m² - 55°		
21. z.k. dakraam - P.432.4.0.01.3.VE - W - $\Psi = 0,052$	=2*1,41	2,82
22. b.k. dakraam - SBR P.431.4.0.01.8.VE - W - $\Psi = 0,032$	=0,8	0,80
14. hellen dak - wsw - $\Psi = 0,030$	=1,46/2	0,73
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,46/2	0,73
knik dak schuin uitkragend > plat - $\Psi = 0,500$	=2,13/2	1,07
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 14,33 m² - 90°		
72. platdak uitkraging - gevel - $\Psi = 0,440$	=5,075/2	2,54
55. Gevel, z.k. kozijn - $\Psi = 0,190$	=2*2,42	4,84
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=(5,075-3,2)/2	0,94
56. Gevel, b.k. kozijn - $\Psi = 0,200$	=3,2	3,20
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,350$	=(3,2)/2	1,60
08. Woningscheidende gevel - $\Psi = 0,100$	=2,82/2	1,41
zijgevel (loggiazijde) - buitenlucht, N - 1,79 m² - 90°		
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,46/2	0,73
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=0,67/2	0,34
platdak Mansardedak - buitenlucht; HOR - 75,24 m²		
68.Dakrand,(langs) gevel dakvloer - $\Psi = 0,160$	=1,94/2	0,97
68.Dakrand,(langs) gevel dakvloer - $\Psi = 0,160$	=7,2/2	3,60

Geometrie dichte constructie - 13 app A - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
gevel - mansardedak (verticaal) - buitenlucht, O - 3,18 m² - 90°				

Geometrie dichte constructie - 13 app A - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel - woning - dakconstructie - $R_c = 6,30$				3,18
dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, O - 2,83 m² - 55°				
hellend Dak - woning - $R_c = 6,30$				1,70
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 14,55 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				8,16
zijgevel dakopbouw 1 - buitenlucht, N - 0,51 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				0,51
dak - dakopbouw - buitenlucht; HOR - 5,57 m²				
plattendak - woning - $R_c = 7,30$				5,57
gevel - mansardedak (verticaal) - buitenlucht, W - 3,49 m² - 90°				
Gevel - woning - dakconstructie - $R_c = 6,30$				2,68
dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, W - 3,11 m² - 55°				
hellend Dak - woning - $R_c = 6,30$				1,98
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 14,33 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				6,59
zijgevel (loggiazijde) - buitenlucht, Z - 1,79 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				1,79
plattendak Mansardedak - buitenlucht; HOR - 75,24 m²				
plattendak - woning - $R_c = 7,30$				75,24

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 13 app A - Rekenzone 1

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, O - 2,83 m² - 55°					
Merk D (0,80*1,41) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	1,13	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 14,55 m² - 90°					
Merk I (0,99*2,42) - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	2,04		geen zonwering	niet aanwezig
Merk I - glas in deur - $U = 0,60 / g_{gl,n} = 0,60$	1	0,36	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - 13 app A - Rekenzone 1

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwning	zonwering	zomernachtventilatie
Merk I - zijlicht (0,33*2,42) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	0,80	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk H (1,32*2,42) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	3,19	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
gevel - mansardedak (verticaal) - buitenlucht, W - 3,49 m² - 90°					
Merk E (0,80*1,01) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	0,81	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, W - 3,11 m² - 55°					
Merk D (0,80*1,41) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	1,13	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 14,33 m² - 90°					
Merk O - (3,2*2,42) - 1e verd - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	7,74	constante overstek & (zij)belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

belemmering

Constante overstek & (zij)belemmering

afstand	1,63 m
hoogte	1,25 m
overstekhoek	37 °

Geometrie lineaire constructie - 13 app A - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
gevel - mansardedak (verticaal) - buitenlucht, O - 3,18 m² - 90°		
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=1,94/2	0,97
08. Woningscheidende gevel - $\Psi = 0,100$	=1,64/2	0,82
dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, O - 2,83 m² - 55°		
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,46/2	0,73
14. hellen dak - wsw - $\Psi = 0,030$	=1,46/2	0,73
21. z.k. dakraam - P.432.4.0.01.3.VE - W - $\Psi = 0,052$	=2*1,41	2,82
22. b.k. dakraam - SBR P.431.4.0.01.8.VE - W - $\Psi = 0,032$	=0,8	0,80
20. o.k. dakraam - SBR P.433.4.0.01.6.VE - $\Psi = 0,076$	=0,8	0,80
knik dak schuin uitkragend > plat - $\Psi = 0,500$	=1,92/2	0,96
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 14,55 m² - 90°		
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,350$	=(0,99+0,33+1,32)/2	1,32

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
55. Gevel, z.k. kozijn -SBR 202.02.02 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,044$	=2*2,42	9,68
56. Gevel, b.k. kozijn -SBR 203.02.02 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - $\Psi = 0,079$	=0,33+0,99+1,32	2,64
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=(7,2-1,94-0,99-0,33-1,32)/2	1,31
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer - $\Psi = 0,190$	=5,16/2	2,58
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=1,16/2	0,58
08. Woningscheidende gevel - $\Psi = 0,100$	=2,82/2	1,41
13. hellend dak > gevel (dakvoet) - $\Psi = 0,160$	=(1,94)/2	0,97
<i>zijgevel dakopbouw 1 - buitenlucht, N - 0,51 m² - 90°</i>		
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,47/2	0,74
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=1,16/2	0,58
68.Dakrand,(langs) gevel dakvloer - $\Psi = 0,160$	=0,86/2	0,43
<i>dak - dakopbouw - buitenlucht; HOR - 5,57 m²</i>		
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer - $\Psi = 0,190$	=5,16/2	2,58
68.Dakrand,(langs) gevel dakvloer - $\Psi = 0,160$	=0,86/2	0,43
<i>gevel - mansardedak (verticaal) - buitenlucht, W - 3,49 m² - 90°</i>		
20. o.k. dakraam - SBR P.433.4.0.01.6.VE - $\Psi = 0,076$	=0,8	0,80
21. z.k. dakraam - P.432.4.0.01.3.VE - W - $\Psi = 0,052$	=2*1,01	2,02
69. verdiepingsvloer gevel - $\Psi = 0,330$	=2,13/2	1,07
14. hellen dak - wsw - $\Psi = 0,030$	=1,64/2	0,82
<i>dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, W - 3,11 m² - 55°</i>		
22. b.k. dakraam - SBR P.431.4.0.01.8.VE - W - $\Psi = 0,032$	=0,8	0,80
21. z.k. dakraam - P.432.4.0.01.3.VE - W - $\Psi = 0,052$	=2*1,41	2,82
14. hellen dak - wsw - $\Psi = 0,030$	=1,46/2	0,73
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,46/2	0,73
knik dak schuin uitkragend > plat - $\Psi = 0,500$	=2,13/2	1,07
<i>achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 14,33 m² - 90°</i>		
55. Gevel, z.k. kozijn - $\Psi = 0,190$	=2*2,42	4,84

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
56. Gevel, b.k. kozijn - $\Psi = 0,200$	=3,2	3,20
59. verdiepingvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,350$	=(3,2)/2	1,60
58. verdiepingvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=(5,075-3,2)/2	0,94
72. platdak uitkraging - gevel - $\Psi = 0,440$	=5,075/2	2,54
08. Woningscheidende gevel - $\Psi = 0,100$	=2,82/2	1,41
<i>zijgevel (loggiazijde) - buitenlucht, Z - 1,79 m² - 90°</i>		
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,46/2	0,73
58. verdiepingvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=0,67/2	0,34
<i>plattendak Mansardedak - buitenlucht; HOR - 75,24 m²</i>		
knik dak schuin uitkragend > plat - $\Psi = 0,500$	=1,94/2	0,97
72. platdak uitkraging - gevel - $\Psi = 0,440$	=7,2/2	3,60

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
<i>gevel - mansardedak (verticaal) - buitenlucht, O - 3,15 m² - 90°</i>				
Gevel - woning - dakconstructie - $R_c = 6,30$				3,15
<i>dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, O - 2,80 m² - 55°</i>				
hellend Dak - woning - $R_c = 6,30$				1,67
<i>voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 14,55 m² - 90°</i>				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				8,16
<i>zijgevel dakopbouw 1 - buitenlucht, Z - 0,51 m² - 90°</i>				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				0,51
<i>dak - dakopbouw - buitenlucht; HOR - 5,57 m²</i>				
plattendak - woning - $R_c = 7,30$				5,57
<i>gevel - mansardedak (verticaal) - buitenlucht, W - 3,28 m² - 90°</i>				
Gevel - woning - dakconstructie - $R_c = 6,30$				2,47
<i>dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, W - 2,92 m² - 55°</i>				

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
hellend Dak - woning - $R_c = 6,30$				1,79
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 14,33 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				6,59
zijgevel (loggiazijde) - buitenlucht, N - 1,79 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				1,79
plattendak Mansardedak - buitenlucht; HOR - 73,99 m²				
plattendak - woning - $R_c = 7,30$				73,99
gevel - kopgevel - buitenlucht, Z - 32,96 m² - 90°				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				32,96

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, O - 2,80 m² - 55°					
Merk D (0,80*1,41) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	1,13	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 14,55 m² - 90°					
Merk I (0,99*2,42) - $U = 1,7 / g_{gl,n} = 0,00$	1	2,04		geen zonwering	niet aanwezig
Merk I - glas in deur - $U = 0,60 / g_{gl,n} = 0,60$	1	0,36	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk I - zijlicht (0,33*2,42) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	0,80	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk H (1,32*2,42) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	3,19	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	2,88 m
breedte	4,67 m
zijbelemmeringshoek	32 °

gevel - mansardedak (verticaal) - buitenlucht, W - 3,28 m² - 90°

Merk E (0,80*1,01) - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,30$	1	0,81	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
--	---	------	----------------------	----------------	---------------

dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, W - 2,92 m² - 55°

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Merk D (0,80*1,41) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	1,13	minimale belemmering	screens (buiten), overige kleuren	niet aanwezig
achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 14,33 m² - 90°					
Merk O - (3,2*2,42) - app 14 - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,30	1	7,74	constante overstek & (zij)belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
belemmering					
<i>Constante overstek & (zij)belemmering</i>					
afstand	1,63 m				
hoogte	1,25 m				
overstekhoek	37 °				

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
gevel - mansardedak (verticaal) - buitenlucht, O - 3,15 m² - 90°		
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - Ψ = 0,130	=1,92/2	0,96
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - Ψ = 0,075	=1,64/2	0,82
dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, O - 2,80 m² - 55°		
19. hellend dak - zijwang dak - Ψ = 0,130	=1,46/2	0,73
13. hellend dak > gevel (dakvoet) - Ψ = 0,160	=1,46/2	0,73
21. z.k. dakraam - P.432.4.0.01.3.VE - W - Ψ = 0,052	=2*1,41	2,82
22. b.k. dakraam - SBR P.431.4.0.01.8.VE - W - Ψ = 0,032	=0,8	0,80
20. o.k. dakraam - SBR P.433.4.0.01.6.VE - Ψ = 0,076	=0,8	0,80
knik dak schuin uitkragend > plat - Ψ = 0,500	=1,92/2	0,96
voorgevel (galerijzijde) - buitenlucht, O - 14,55 m² - 90°		
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (geen doorbreking) - Ψ = 0,350	=(0,99+0,33+1,32)/2	1,32
55. Gevel, z.k. kozijn -SBR 202.02.02 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - Ψ = 0,044	=2*2*2,42	9,68
56. Gevel, b.k. kozijn -SBR 203.02.02 (incl 25% extra ivm kozijn uit hart isolatie) - Ψ = 0,079	=0,33+0,99+1,32	2,64
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - Ψ = 0,130	=(7,2-1,94-0,99-0,33-1,32)/2	1,31
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer - Ψ = 0,190	=5,16/2	2,58
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - Ψ = 0,075	=1,16/2	0,58

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
08. Woningscheidende gevel - $\Psi = 0,100$	=2,82/2	1,41
13. hellend dak > gevel (dakvoet) - $\Psi = 0,160$	=(1,94)/2	0,97
<i>zijgevel dakopbouw 1 - buitenlucht, Z - 0,51 m² - 90°</i>		
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,47/2	0,74
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=1,16/2	0,58
68.Dakrand,(langs) gevel dakvloer - $\Psi = 0,160$	=0,86/2	0,43
<i>dak - dakopbouw - buitenlucht; HOR - 5,57 m²</i>		
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer - $\Psi = 0,190$	=5,16/2	2,58
68.Dakrand,(langs) gevel dakvloer - $\Psi = 0,160$	=0,86/2	0,43
<i>gevel - mansardedak (verticaal) - buitenlucht, W - 3,28 m² - 90°</i>		
20. o.k. dakraam - SBR P.433.4.0.01.6.VE - $\Psi = 0,076$	=0,8	0,80
21. z.k. dakraam - P.432.4.0.01.3.VE - W - $\Psi = 0,052$	=2*1,01	2,02
69. verdiepingsvloer gevel - $\Psi = 0,330$	=2/2	1,00
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=1,64/2	0,82
<i>dak - mansardedak (schuin) - buitenlucht, W - 2,92 m² - 55°</i>		
22. b.k. dakraam - SBR P.431.4.0.01.8.VE - W - $\Psi = 0,032$	=0,8	0,80
21. z.k. dakraam - P.432.4.0.01.3.VE - W - $\Psi = 0,052$	=2*1,41	2,82
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,46/2	0,73
knik dak schuin uitkragend > plat - $\Psi = 0,500$	=2/2	1,00
13. hellend dak > gevel (dakvoet) - $\Psi = 0,160$	=1,46/2	0,73
<i>achtergevel (loggiazijde) - buitenlucht, W - 14,33 m² - 90°</i>		
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=(5,02-3,2)/2	0,91
59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,350$	=(3,2)/2	1,60
55. Gevel, z.k. kozijn - $\Psi = 0,190$	=2*2,42	4,84
56. Gevel, b.k. kozijn - $\Psi = 0,200$	=3,2	3,20
72. platdak uitkraging - gevel - $\Psi = 0,440$	=5,02/2	2,51
08. Woningscheidende gevel - $\Psi = 0,100$	=2,82/2	1,41

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
<i>zijgevel (loggiazijde) - buitenlucht, N - 1,79 m² - 90°</i>		
19. hellend dak - zijwang dak - $\Psi = 0,130$	=1,46/2	0,73
58. verdiepingsvloer - gevel > galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,130$	=0,67/2	0,34
<i>platdak Mansardedak - buitenlucht; HOR - 73,99 m²</i>		
72. platdak uitkraging - gevel - $\Psi = 0,440$	=5,08/2	2,54
uitkragende kopgevel - dakrand - $\Psi = 0,190$	=10,45/2	5,23
knik dak schuin uitkragend > plat - $\Psi = 0,500$	=2/2	1,00
<i>gevel - kopgevel - buitenlucht, Z - 32,96 m² - 90°</i>		
13. hellend dak > gevel (dakvoet) - $\Psi = 0,160$	=1,64/2	0,82
13. hellend dak > gevel (dakvoet) - $\Psi = 0,160$	=1,64/2	0,82
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=1,46/2	0,73
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - $\Psi = 0,075$	=1,46/2	0,73
70. Dakrand (kop), gevel dakvloer - $\Psi = 0,190$	=10,45/2	5,23
69. verdiepingsvloer gevel - $\Psi = 0,330$	=12,05/2	6,03

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
<i>vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 18,13 m²</i>				
bgg vloer - berging - $R_c = 4,70$				18,13
<i>vloer AOR - AOR;AOR - bergingen;AOR_VLOER - 16,43 m²</i>				
Vloer woning > AOR - $R_c = 5,00$				16,43
<i>gevel - N - entree - buitenlucht, N - 7,86 m² - 90°</i>				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				7,86
<i>gevel - AOR - berging - AOR;AOR - bergingen;AOR_GVL - 26,93 m² - 90°</i>				
Gevel - AOR - $R_c = 4,70$				26,93
<i>gevel - O - entree - buitenlucht, O - 20,76 m² - 90°</i>				
Gevel - woning - $R_c = 4,70$				13,14

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering
gevel - O - entree - buitenlucht, O - 20,76 m² - 90°				
Merk Q (1,04*2,44) bergingdeur - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	3	7,62		geen zonwering
lineaire constructie		opmerking		lengte [m]
vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 18,13 m²				
02. Fundering, deur - Ψ = 0,450		=3*1,04		3,12
50. Fundering, dragende gevel - Ψ = 0,610		=2,62+6,94-3,12		6,44
vloer AOR - AOR;AOR - bergingen;AOR_VLOER - 16,43 m²				
65. Gevel (langs), vloer boven onverwarmde ruimte - Ψ = 0,360		=(6,675)/2		3,34
67. Gevel (kop), vloer boven onverwarmde ruimte - Ψ = 0,780		=(2,295+(0,175+0,15)/2)/2		1,23
gevel - N - entree - buitenlucht, N - 7,86 m² - 90°				
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - Ψ = 0,075		=3/2		1,50
67. Gevel (kop), vloer boven onverwarmde ruimte - Ψ = 0,780		=2,62/2		1,23
gevel - O - entree - buitenlucht, O - 20,76 m² - 90°				
55. Gevel, z.k. kozijn - Ψ = 0,190		=2*(3*2,44)		14,64
56. Gevel, b.k. kozijn - Ψ = 0,200		=3*1,04		3,12
09. Hoekaansluiting gevel SBR 251.2.3.01 - Ψ = 0,075		=3/2		1,50
67. Gevel (kop), vloer boven onverwarmde ruimte - Ψ = 0,780		=6,7/2		3,35
kozijn > vloer boven AOR - Ψ = 0,150		=1,32/2		0,66
67. Gevel (kop), vloer boven onverwarmde ruimte - Ψ = 0,780		=1,76/2		0,88
67. Gevel (kop), vloer boven onverwarmde ruimte - Ψ = 0,780		=3,67/2		1,84

Kenmerken vloerconstructie- AOR - bergingen - vloer

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,05 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- AOR - bergingen - vloer

kruipruimteventilatie (ε) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - AOR - $R_c = 4,70 \text{ m}^2\text{K/W}$

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd - $R_c = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$
(R_{bt})

Luchtdoorlaten

Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte

7,07 m

invoer infiltratie

geen meetwaarde voor infiltratie

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm^3/s per m^2 gebruiksoppervlak]
gebouw	0,42
01 app B	0,46
11 app C	0,49
12 app A	0,42
13 app A	0,42
14 app A	0,49
04 app A	0,46
03 app A	0,35
02 app A	0,35

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht verticale leidingen door thermische schil onbekend

Verwarming 1

Aantal identieke systemen

8

Aangesloten rekenzones

Rekenzone 1

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker

warmtepomp - elektrisch

invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	ventilatie-teruglucht
gewenst vermogen (optioneel)	kW
toestel / warmteleveringssysteem	Nibe F750 (monovalent)
warmtebehoefte verwarmingssysteem	5424 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	5424 kWh
COP	5,10
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	162 kWh
hernieuwbare energie	2339 kWh

Opwekker 2

type opwekker	elektrisch element
invoer opwekker	forfaitair
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	0 kWh
COP	1,00
energiefractie	0,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	40 °C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	52,64 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten verwarmde zone
aanvullende distributiepomp	aanvullende distributiepomp niet aanwezig

omschrijving

pomp 1

Afgifte

Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	oppervlakteverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4 \text{ m}$
type oppervlakteverwarming	vloerverwarming nat- of droogbouwsysteem
isolatie oppervlakteverwarming	met minimaal de isolatie vereist in NEN-EN 1264
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	-1,0 K

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

Warm tapwater 1

Aantal identieke systemen

8

Aangesloten op warm tapwatersysteem

01 app B

02 app A

03 app A

04 app A

11 app C

12 app A

13 app A

14 app A

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	productspecifiek

functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	ventilatie retourlucht
toestel / warmteleveringssysteem	Nibe F750 (monovalent)
ventilatie warmtepomp haalt warmte uit	Ventilatie 1
nominaal vermogen per toestel	2,8 kW
warmtebehoefte tapwatersysteem	1948 kWh
luchtvolumestroom vereist voor warmtepomp ($q_{ve,fp,w}$)	dm ³ /s
COP	1,55
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh
hernieuwbare energie	660 kWh

Distributie

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

omschrijving

pomp 1

Afgifte

appartementen	gem. lengte naar badruimte [m]	gem. lengte naar aanrecht [m]	Ø _{binnen} leiding aanrecht [mm]
01 app B	4,50	3,20	10
02 app A	1,33	6,83	10
03 app A	1,33	6,83	10
04 app A	1,33	6,83	10
11 app C	0,50	6,59	10
12 app A	1,33	6,83	10
13 app A	1,33	6,83	10
14 app A	1,33	6,83	10

Ventilatie 1

Aantal identieke systemen

8

Aangesloten rekenzones

Rekenzone 1

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	forfaitair
luchtbehandelingskast	luchtbehandelingskast niet aanwezig
systeemvariant	D.1 standaard (geen WTW)
f_{ctrl}	1,00
passieve koeling	geen passieve koelregeling

Ventilatoren

invoer ventilator vermogen	forfaitair ventilator vermogen
----------------------------	--------------------------------

Ventilatie debieten

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

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA A, B, C
---	--------------

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van	gebouw
invoer wattpiekvermogen	eigen waarde Wp/m^2
PV systeem gedeeld	PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel
wattpiekvermogen per m^2	1,00 Wp/m^2
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

$A_{panelen} [m^2]$	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
15840,00	oost	15	sterk geventileerd	minimale belemmering
15840,00	west	15	sterk geventileerd	minimale belemmering

Resultaten gebouw

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		8956 kWh	12986 kWh	1294 kWh	1876 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		10582 kWh	15344 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	2804 kWh	4065 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			32395 kWh		1876 kWh

primaire energieverbruik inclusief hulpenergie		34271 kWh
opgewekte elektriciteit		34645 kWh
jaarlijkse karakteristieke energieverbruik	E_{Ptot}	-374 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	18713 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	5284 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
electriciteit	$E_{Pren,el}$	34645 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	58642 kWh

gebouwgebonden installaties		23635 kWh
niet gebouwgebonden installaties		17109 kWh
opgewekte elektriciteit		23893 kWh
totaal		16851 kWh

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	658,02 m²
----------------------------	-------------	-----------

verliesoppervlakte	A_{ls}	1104,26 m ²
compactheid		1,68

CO ₂ -emissie		-88 kg
--------------------------	--	--------

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,vents,sys=C1}$	65,00 kWh/m ²	64,93 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	50,00 kWh/m ²	-0,56 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	40,0 %	100,6 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		89,11	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		57,51 kWh/m ²	

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

Resultaten 01 app B

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		2305 kWh	3343 kWh	187 kWh	271 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1437 kWh	2084 kWh	88 kWh	127 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	425 kWh	617 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			6043 kWh		398 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		6441 kWh
opgewekte elektriciteit		4226 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	2216 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	2925 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	637 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
electriciteit	$E_{Pren,el}$	4226 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	7787 kWh

gebouwgebonden installaties		4442 kWh
niet gebouwgebonden installaties		2087 kWh
opgewekte elektriciteit		2914 kWh
totaal		3615 kWh

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	80,26 m²
verliesoppervlakte	A_{ls}	156,07 m²
compactheid		1,94

CO ₂ -emissie		520 kg
--------------------------	--	--------

indicator	eis	resultaat
-----------	-----	-----------

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,ventsys=C1}$		81,44 kWh/m²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		27,61 kWh/m²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		77,8 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePrenTot}$		97,02	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,44	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		83,05 kWh/m²	

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

rekenzone	Rekenzone 1
noord	0,06
oost	0,00
west	0,44
$TO_{juli,max}$	0,44

Resultaten 02 app A

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		1094 kWh	1587 kWh	161 kWh	233 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1338 kWh	1940 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	408 kWh	591 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			4118 kWh		233 kWh



primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		4351 kWh
opgewekte elektriciteit		4212 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	139 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	2309 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	652 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
electriciteit	$E_{Pren,el}$	4212 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	7172 kWh

gebouwgebonden installaties		3000 kWh
niet gebouwgebonden installaties		2080 kWh
opgewekte elektriciteit		2905 kWh
totaal		2175 kWh

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	80,00 m²
verliesoppervlakte	A_{ls}	100,71 m²
compactheid		1,26

CO ₂ -emissie		33 kg
--------------------------	--	-------

indicator	eis	resultaat
-----------	-----	-----------

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{wH+C,nd,ventsys=C1}$		57,72 kWh/m ²	
primaire fossiele energie	$E_{wEP,Tot}$		1,74 kWh/m ²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		98,1 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		89,65	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,15	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		58,36 kWh/m ²	

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

rekenzone	Rekenzone 1
oost	0,04
west	0,15
$TO_{juli,max}$	0,15

Resultaten 03 app A

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		1094 kWh	1586 kWh	160 kWh	233 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1338 kWh	1940 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	408 kWh	591 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			4117 kWh		233 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		4350 kWh
opgewekte elektriciteit		4212 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	138 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	2308 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	652 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
electriciteit	$E_{Pren,el}$	4212 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	7172 kWh

gebouwgebonden installaties		3000 kWh
niet gebouwgebonden installaties		2080 kWh
opgewekte elektriciteit		2905 kWh
totaal		2175 kWh

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	80,00 m²
verliesoppervlakte	A_{ls}	100,71 m²
compactheid		1,26

CO ₂ -emissie		32 kg
--------------------------	--	-------

indicator	eis	resultaat
-----------	-----	-----------

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{wH+C,nd,ventsys=C1}$		57,91 kWh/m²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		1,73 kWh/m²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		98,1 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		89,64	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,37	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		58,33 kWh/m²	

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

rekenzone	Rekenzone 1
oost	0,06
west	0,37
$TO_{juli,max}$	0,37

Resultaten 04 app A

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		1624 kWh	2354 kWh	175 kWh	253 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1423 kWh	2063 kWh	88 kWh	127 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	418 kWh	606 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			5024 kWh		380 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		5404 kWh
opgewekte elektriciteit		4212 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1192 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	2637 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	646 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
electriciteit	$E_{Pren,el}$	4212 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	7495 kWh

gebouwgebonden installaties		3727 kWh
niet gebouwgebonden installaties		2080 kWh
opgewekte elektriciteit		2905 kWh
totaal		2902 kWh

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	80,00 m²
verliesoppervlakte	A_{ls}	133,20 m²
compactheid		1,66

CO ₂ -emissie		279 kg
--------------------------	--	--------

indicator	eis	resultaat
-----------	-----	-----------

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,ventsys=C1}$		69,63 kWh/m ²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		14,90 kWh/m ²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		86,2 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		93,68	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,82	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		70,95 kWh/m ²	

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

rekenzone	Rekenzone 1
oost	0,00
zuid	0,00
west	0,82
$TO_{juli,max}$	0,82

Resultaten 11 app C

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		2909 kWh	4218 kWh	197 kWh	285 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1617 kWh	2344 kWh	88 kWh	127 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	457 kWh	663 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			7226 kWh		412 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		7638 kWh
opgewekte elektriciteit		5147 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	2491 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	3148 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	699 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
electriciteit	$E_{Pren,el}$	5147 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	8994 kWh

gebouwgebonden installaties		5268 kWh
niet gebouwgebonden installaties		2542 kWh
opgewekte elektriciteit		3550 kWh
totaal		4260 kWh

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	97,76 m²
verliesoppervlakte	A_{ls}	208,55 m²
compactheid		2,13

CO ₂ -emissie		584 kg
--------------------------	--	--------

indicator	eis	resultaat
-----------	-----	-----------

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,ventsys=C1}$		80,33 kWh/m ²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		25,48 kWh/m ²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		78,3 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePrenTot}$		92,00	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,79	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		76,14 kWh/m ²	

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

rekenzone	Rekenzone 1
noord	0,22
oost	0,35
west	0,79
$TO_{juli,max}$	0,79

Resultaten 12 app A

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		1069 kWh	1550 kWh	158 kWh	230 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1338 kWh	1940 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	408 kWh	591 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			4082 kWh		230 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		4311 kWh
opgewekte elektriciteit		4212 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	99 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	2256 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	652 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
electriciteit	$E_{Pren,el}$	4212 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	7119 kWh

gebouwgebonden installaties		2973 kWh
niet gebouwgebonden installaties		2080 kWh
opgewekte elektriciteit		2905 kWh
totaal		2148 kWh

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	80,00 m²
verliesoppervlakte	A_{ls}	124,56 m²
compactheid		1,56

CO ₂ -emissie		23 kg
--------------------------	--	-------

indicator	eis	resultaat
-----------	-----	-----------

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,ventsys=C1}$		57,72 kWh/m²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		1,24 kWh/m²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		98,6 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		88,99	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,81	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		57,05 kWh/m²	

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

rekenzone	Rekenzone 1
oost	0,47
west	0,81
$TO_{juli,max}$	0,81

Resultaten 13 app A

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		1081 kWh	1567 kWh	159 kWh	231 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1338 kWh	1940 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	407 kWh	591 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			4098 kWh		231 kWh



primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		4329 kWh
opgewekte elektriciteit		4212 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	117 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	2281 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	652 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
electriciteit	$E_{Pren,el}$	4212 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	7144 kWh

gebouwgebonden installaties		2986 kWh
niet gebouwgebonden installaties		2080 kWh
opgewekte elektriciteit		2905 kWh
totaal		2161 kWh

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	80,00 m²
verliesoppervlakte	A_{ls}	124,60 m²
compactheid		1,56

CO ₂ -emissie		27 kg
--------------------------	--	-------

indicator	eis	resultaat
-----------	-----	-----------

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$		58,25 kWh/m ²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		1,47 kWh/m ²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		98,3 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		89,30	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,79	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		57,68 kWh/m ²	

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

rekenzone	Rekenzone 1
oost	0,45
west	0,79
$TO_{juli,max}$	0,79

Resultaten 14 app A

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		1449 kWh	2101 kWh	171 kWh	248 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1380 kWh	2001 kWh	88 kWh	127 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	416 kWh	603 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			4706 kWh		375 kWh

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		5080 kWh
opgewekte elektriciteit		4212 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	868 kWh

verwarming	$E_{Pren,H}$	2556 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	649 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
electriciteit	$E_{Pren,el}$	4212 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	7416 kWh

gebouwgebonden installaties		3504 kWh
niet gebouwgebonden installaties		2080 kWh
opgewekte elektriciteit		2905 kWh
totaal		2679 kWh

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	80,00 m²
verliesoppervlakte	A_{ls}	155,85 m²
compactheid		1,95

CO ₂ -emissie		204 kg
--------------------------	--	--------

indicator	eis	resultaat
-----------	-----	-----------

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,ventsys=C1}$		66,91 kWh/m ²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		10,86 kWh/m ²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		89,5 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		92,70	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	1,17	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		67,46 kWh/m ²	

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

rekenzone	Rekenzone 1
oost	0,83
zuid	0,04
west	1,17
$TO_{juli,max}$	1,17

F730 EN F750

VAN

NIBE

Verklaring voor de energieprestaties conform NTA8800, voor een individueel verwarmingstoestel, niet behorend tot warmtelevering door derden.

-Nieuwbouw en bestaande bouw-

De F730 is een ventilatielucht/water-warmtepomp voor levering van ruimteverwarming en tapwater met een nominaal vermogen (A20/W35) van 3,19 kW_{th}. Deze verklaring geldt voor de F730- en technisch gelijke warmtepomp F750.

- Deze verklaring is opgesteld conform bijlage Q van NTA8800, versie december 2020.
- Deze verklaring is van toepassing op het deel van de woning dat is aangesloten op de warmtepomp, voor een binnentemperatuur van 20 °C, zonder nachtverlaging.
- Als bron wordt aangeboden:
 - Met als bron ventilatielucht (20 °C), met een luchtdebiet van ten minste 180 m³/uur, met afblaas naar buiten de verwarmde zone.
 - Tijdens compressorbedrijf dient het ventilatiedebiet van de woning (ook bij toepassing met CO₂ gestuurde ventilatie) groter te zijn dan het voor de F730/F470 benodigde debiet (180 m³/uur). In de toepassing moet met oog op comfort zorg worden gedragen voor een gelijkmatige verdeling van ventilatielucht in de woning. Eventueel effect op de bruto warmtebehoefte van de woning moet worden verdisconteerd, conform NTA8800.

M.b.t. tapwater:

- Tests conform EN16147, uitgevoerd door RISE, rapport 6P05245-01 REV1, 2017-04-04.
- BENG3-berekening met de rekentool ex. Vereniging WarmtePompen.

M.b.t. ruimteverwarming:

- De prestaties van de warmtepomp zijn gemeten door RISE, rapport 6P05245-01 REV1, 2017-04-04, en geverifieerde metingen door Nibe
- Voor berekening is gebruik gemaakt van de rekentool versie 5.4, geleverd door de VerenigingWarmtePompen.

De tabellen geven de prestaties voor een verdamper-luchtdebiet van 180 m³/uur en gelden ook bij een hoger ventilatiedebiet:

- Het opwekkingsrendement voor warm tapwaterbereiding, inclusief BENG3.
- Het opwekkingsrendement, energiefractie, hulpenergie en BENG3 voor ruimteverwarming, voor monovalent- en bivalent bedrijf (met standaard 6,5 kW_{th}-elektrische element).
- Voor tussenliggende waarden in de tabellen kan lineair worden geïnterpoleerd.
- De resultaten moeten (e.v.t. na interpolatie) conform norm naar beneden worden afgerond op een veelvoud van 0,025

Rhenen, maandag 1 maart 2021

Entry Technology Support BV
Spoorbaanweg 15
3911 CA Rhenen

Warm tapwaterbereiding

- De tabel geeft de energieprestatie, conform NTA8800:

Tappatroon	i1="L"
Invoerwaarden voor software berekeningen in het kader van de NTA 8800	
Luchtdebiet [m ³ /hr]	180
$Q_{W, test, i(x)}$ [kWh/dag]	11,76
$E_{W, gen, in, test, i(x)}$ [kWh/dag]	5,30
$P_{nom, gi}$ [kW]	2,79
$f_{prac, gi}$ [-]	0,95
BENG-EP3 [kWh/dag]	2,59
Waarden gebruikt voor bepalen correcties voor temperatuur instelling en gebruik slimme regeling	
SCF_{gi} [-]	
Smart [-]	
$T_{set, test, i}$ [°C]	55
$T_{set, design}$ [°C]	55
Informatieve waarden	
P_{rated} [kW]	1,70
Thermostaat instelling [°C]	55
$\eta_{W, gen, prac, si, gi, mi}$ [-]	2,090

- Het opwekkingsrendement dient ter vervanging van de forfaitaire waarde in NTA8800.
- De resultaten moeten (e.v.t. na interpolatie) conform norm naar beneden worden afgerond op een veelvoud van 0,025
- Voor omrekening naar een lagere tapbelasting dienen de correctiefactoren volgens NTA8800 tabel 13.18 te worden toegepast.
- Voor een tapbelasting boven "L" mag, conform NTA8800, niet worden geëxtrapoleerd.

MONOVALENT: 180 m³/hr, WLE ≤ 41,67 kWh/(m².jaar)

F730F750

Bron: Alleen Ventilatielucht (LV/W)

datum en tijd 1-mrt-2021 16:34

θ _{sup} =< 30 °C QH;dis / Ag;tot =< 41,67 kWh/m ² (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	η _{itgen;tp;si} [-]	5,841	5,841	5,831	5,215	4,699	4,537	4,907	4,950
	F _{itgen;sl;gref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,987	0,498	0,255	0,109	0,067
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	80	91	111	161	172	151	113	103
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	291	583	1165	2315	2706	2231	1350	1059
	RESERVEVELD								
30 °C < θ _{sup} =< 35 °C QH;dis / Ag;tot =< 41,67 kWh/m ² (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	η _{itgen;tp;si} [-]	5,553	5,553	5,550	5,041	4,607	4,469	4,843	4,893
	F _{itgen;sl;gref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,987	0,498	0,255	0,109	0,067
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	81	92	113	164	174	152	114	103
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	288	575	1151	2288	2683	2216	1343	1053
	RESERVEVELD								
35 °C < θ _{sup} =< 40 °C QH;dis / Ag;tot =< 41,67 kWh/m ² (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	η _{itgen;tp;si} [-]	5,132	5,132	5,140	4,793	4,519	4,423	4,812	4,871
	F _{itgen;sl;gref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,994	0,498	0,255	0,109	0,067
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	82	94	117	170	176	153	114	103
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	284	569	1138	2271	2667	2208	1340	1052
	RESERVEVELD								
40 °C < θ _{sup} =< 45 °C QH;dis / Ag;tot =< 41,67 kWh/m ² (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	η _{itgen;tp;si} [-]	4,855	4,855	4,883	4,557	4,427	4,374	4,780	4,852
	F _{itgen;sl;gref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,994	0,498	0,255	0,109	0,067
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	83	96	121	175	178	154	114	103
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	280	561	1122	2240	2649	2200	1337	1051
	RESERVEVELD								
45 °C < θ _{sup} =< 50 °C QH;dis / Ag;tot =< 41,67 kWh/m ² (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	η _{itgen;tp;si} [-]	4,355	4,355	4,399	4,382	4,330	4,295	4,707	4,784
	F _{itgen;sl;gref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,498	0,255	0,109	0,067
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	84	98	125	180	181	156	115	104
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	275	551	1102	2202	2619	2180	1328	1044
	RESERVEVELD								
50 °C < θ _{sup} =< 55 °C QH;dis / Ag;tot =< 41,67 kWh/m ² (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	η _{itgen;tp;si} [-]	3,781	3,781	3,833	4,125	3,987	4,243	4,672	4,762
	F _{itgen;sl;gref} [-]	0,994	0,994	1,000	0,997	0,584	0,255	0,109	0,067
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	86	102	133	186	211	157	115	104
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	270	540	1081	2180	2963	2171	1325	1042
	RESERVEVELD								

MONOVALENT: 180 m³/hr, WHE > 41,67 kWh/(m².jaar)

F730F750

Bron: Alleen Ventilatielucht (LV/W)

datum en tijd 30-jan-2021 16:02

$\theta_{sup} \leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	$\eta_{t,ges,tp,si}$ [-]	5,895	5,895	5,895	5,591	4,613	4,489	4,818	4,652
	$F_{t,ges,tp,ref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,715	0,347	0,143	0,094
	$W_{t,aux}$ [kWh-elek/jaar]	80	90	111	156	219	182	127	119
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	306	611	1223	2446	3854	3129	1854	1561
	RESERVEVELD								
$30\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	$\eta_{t,ges,tp,si}$ [-]	5,632	5,632	5,632	5,397	4,524	4,431	4,768	4,610
	$F_{t,ges,tp,ref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,715	0,347	0,143	0,094
	$W_{t,aux}$ [kWh-elek/jaar]	81	91	113	159	222	183	128	119
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	302	605	1210	2419	3821	3109	1845	1555
	RESERVEVELD								
$35\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	$\eta_{t,ges,tp,si}$ [-]	5,252	5,252	5,252	5,142	4,438	4,397	4,308	4,608
	$F_{t,ges,tp,ref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,715	0,347	0,193	0,094
	$W_{t,aux}$ [kWh-elek/jaar]	82	93	116	164	225	184	156	119
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	299	599	1198	2396	3797	3101	2440	1555
	RESERVEVELD								
$40\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	$\eta_{t,ges,tp,si}$ [-]	4,817	4,817	4,818	4,867	4,345	4,362	4,296	4,606
	$F_{t,ges,tp,ref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,715	0,347	0,193	0,094
	$W_{t,aux}$ [kWh-elek/jaar]	83	95	120	169	228	185	157	119
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	296	592	1184	2368	3771	3092	2436	1555
	RESERVEVELD								
$45\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	$\eta_{t,ges,tp,si}$ [-]	4,536	4,536	4,536	4,679	4,249	4,290	4,239	4,550
	$F_{t,ges,tp,ref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,715	0,347	0,193	0,094
	$W_{t,aux}$ [kWh-elek/jaar]	83	97	123	173	232	187	158	120
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	291	583	1165	2330	3727	3066	2420	1546
	RESERVEVELD								
$50\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	$\eta_{t,ges,tp,si}$ [-]	4,000	4,000	4,000	4,373	4,151	4,252	4,226	4,549
	$F_{t,ges,tp,ref}$ [-]	0,996	0,996	0,996	1,000	0,715	0,347	0,193	0,094
	$W_{t,aux}$ [kWh-elek/jaar]	85	100	130	180	236	188	158	120
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	286	573	1146	2294	3695	3056	2416	1546
	RESERVEVELD								

BIVALENT: 180 m³/hr, WLE ≤ 41,67 kWh/(m².jaar)

F730F750

Bron: Alleen Ventilatielucht (LV/W)

datum en tijd 30-jan-2021 15:56

		θ _{sup} ≤ 30 °C							
		QH:dis / Ag:tot ≤ 41,67 kWh/m ² (WLE)							
Ventilatiegebied [dm ² /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	η _{igendpcul} [-]	5,841	5,841	5,831	5,215	4,699	4,537	4,907	4,950
	F _{igendsupref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,987	0,498	0,255	0,109	0,067
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	80	91	111	161	172	151	113	103
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	291	583	1165	2315	2706	2231	1350	1059
RESERVEVELD									

		30 °C < θ _{sup} ≤ 35 °C							
		QH:dis / Ag:tot ≤ 41,67 kWh/m ² (WLE)							
Ventilatiegebied [dm ² /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	η _{igendpcul} [-]	5,553	5,553	5,550	5,041	4,607	4,469	4,843	4,893
	F _{igendsupref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,987	0,498	0,255	0,109	0,067
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	81	92	113	164	174	152	114	103
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	288	575	1151	2288	2683	2216	1343	1053
RESERVEVELD									

		35 °C < θ _{sup} ≤ 40 °C							
		QH:dis / Ag:tot ≤ 41,67 kWh/m ² (WLE)							
Ventilatiegebied [dm ² /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	η _{igendpcul} [-]	5,132	5,132	5,140	4,793	4,519	4,423	4,812	4,871
	F _{igendsupref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,994	0,498	0,255	0,109	0,067
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	82	94	117	170	176	153	114	103
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	284	569	1138	2271	2667	2208	1340	1052
RESERVEVELD									

		40 °C < θ _{sup} ≤ 45 °C							
		QH:dis / Ag:tot ≤ 41,67 kWh/m ² (WLE)							
Ventilatiegebied [dm ² /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	η _{igendpcul} [-]	4,655	4,655	4,683	4,557	4,427	4,374	4,780	4,852
	F _{igendsupref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,994	0,498	0,255	0,109	0,067
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	83	96	121	175	178	154	114	103
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	280	561	1122	2240	2649	2200	1337	1051
RESERVEVELD									

		45 °C < θ _{sup} ≤ 50 °C							
		QH:dis / Ag:tot ≤ 41,67 kWh/m ² (WLE)							
Ventilatiegebied [dm ² /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	η _{igendpcul} [-]	4,355	4,355	4,399	4,382	4,330	4,295	4,707	4,784
	F _{igendsupref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,498	0,255	0,109	0,067
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	84	98	125	180	181	156	115	104
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	275	551	1102	2202	2619	2180	1328	1044
RESERVEVELD									

		50 °C < θ _{sup} ≤ 55 °C							
		QH:dis / Ag:tot ≤ 41,67 kWh/m ² (WLE)							
Ventilatiegebied [dm ² /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	η _{igendpcul} [-]	3,781	3,781	3,833	4,125	3,987	4,243	4,672	4,762
	F _{igendsupref} [-]	0,994	0,994	1,000	0,997	0,584	0,255	0,109	0,067
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	86	102	133	186	211	157	115	104
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	270	540	1081	2160	2963	2171	1325	1042
RESERVEVELD									

		55 °C < θ _{sup} ≤ 65 °C							
		QH:dis / Ag:tot ≤ 41,67 kWh/m ² (WLE)							
Ventilatiegebied [dm ² /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	η _{igendpcul} [-]	2,533	2,533	2,533	3,163	3,453	3,737	3,590	4,226
	F _{igendsupref} [-]	0,882	0,882	0,882	0,994	0,584	0,255	0,178	0,067
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	91	112	154	221	233	169	165	108
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	233	465	930	1962	2780	2069	1990	1003
RESERVEVELD									

		65 °C < θ _{sup} ≤ 75 °C							
		QH:dis / Ag:tot ≤ 41,67 kWh/m ² (WLE)							
Ventilatiegebied [dm ² /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
50	η _{igendpcul} [-]	2,314	2,314	2,314	2,452	3,114	3,496	3,425	3,519
	F _{igendsupref} [-]	0,584	0,584	0,584	0,944	0,584	0,255	0,178	0,109
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	85	100	131	255	250	175	170	145
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	165	331	662	1756	2648	2014	1946	1560
RESERVEVELD									

BIVALENT: 180 m³/hr, WHE > 41,67 kWh/(m².jaar)

F730F750

Bron: Alleen Ventilatielucht (LV/W)

datum en tijd 30-jan-2021 16.02

		θ _{sup} =< 30 °C						
		QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)						
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]						
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222
50	η _{itgen;dp;si} [-]	5,895	5,895	5,895	5,591	4,613	4,489	4,818
	F _{itgen;sl;gref} [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,715	0,347	0,143
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	80	90	111	156	219	182	127
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	306	611	1223	2446	3854	3129	1854
	RESERVEVELD							

		30 °C < θ _{sup} =< 35 °C						
		QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)						
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]						
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222
50	η _{itgen;dp;si} [-]	5,632	5,632	5,632	5,397	4,524	4,431	4,768
	F _{itgen;sl;gref} [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,715	0,347	0,143
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	81	91	113	159	222	183	128
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	302	605	1210	2419	3821	3109	1845
	RESERVEVELD							

		35 °C < θ _{sup} =< 40 °C						
		QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)						
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]						
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222
50	η _{itgen;dp;si} [-]	5,252	5,252	5,252	5,142	4,438	4,397	4,308
	F _{itgen;sl;gref} [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,715	0,347	0,193
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	82	93	116	164	225	184	156
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	299	599	1198	2396	3797	3101	2440
	RESERVEVELD							

		40 °C < θ _{sup} =< 45 °C						
		QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)						
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]						
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222
50	η _{itgen;dp;si} [-]	4,817	4,817	4,818	4,867	4,345	4,362	4,296
	F _{itgen;sl;gref} [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,715	0,347	0,193
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	83	95	120	169	228	185	157
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	296	592	1184	2368	3771	3092	2436
	RESERVEVELD							

		45 °C < θ _{sup} =< 50 °C						
		QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)						
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]						
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222
50	η _{itgen;dp;si} [-]	4,536	4,536	4,536	4,679	4,249	4,290	4,239
	F _{itgen;sl;gref} [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,715	0,347	0,193
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	83	97	123	173	232	187	158
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	291	583	1165	2330	3727	3066	2420
	RESERVEVELD							

		50 °C < θ _{sup} =< 55 °C						
		QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)						
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]						
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222
50	η _{itgen;dp;si} [-]	4,000	4,000	4,000	4,373	4,151	4,252	4,226
	F _{itgen;sl;gref} [-]	0,996	0,996	0,996	1,000	0,715	0,347	0,193
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	85	100	130	180	236	188	158
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	286	573	1146	2294	3695	3056	2416
	RESERVEVELD							

		55 °C < θ _{sup} =< 65 °C						
		QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)						
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]						
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222
50	η _{itgen;dp;si} [-]	2,734	2,734	2,734	3,171	3,431	3,803	3,869
	F _{itgen;sl;gref} [-]	0,905	0,905	0,905	0,998	0,802	0,347	0,193
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	90	110	150	221	295	202	166
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	253	506	1012	2108	3760	2925	2329
	RESERVEVELD							

		65 °C < θ _{sup} =< 75 °C						
		QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)						
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]						
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222
50	η _{itgen;dp;si} [-]	2,529	2,529	2,529	2,159	2,997	3,406	3,732
	F _{itgen;sl;gref} [-]	0,651	0,651	0,651	0,956	0,858	0,416	0,193
	W _{itaxx} [kWh-elek/jaar]	86	101	132	283	346	246	170
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	195	390	779	1925	3690	3323	2294
	RESERVEVELD							



Bijlage 7 Milieuprestatieberekening



Rapportage

Milieuprestatieberekening

Naam berekening: 212817 Vorden

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES

POSTCODE

PLAATS

Projectorganisatie

CLIËNT

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE

Woonfunctie

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
788 m²

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 24 februari 2022 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten

MPG		0,660	MKI		38.997
Berekend per m2 BVO, per jaar			Berekend over de totale BVO en levensduur		
A. Productiefase		0,437	A. Productiefase		25.835
A. Constructiefase		0,026	A. Constructiefase		1.525
B. Gebruiksfase		0,177	B. Gebruiksfase		10.488
C. Afdankfase		0,056	C. Afdankfase		3.299
D. Buiten gebouwlevensloop		-0,036	D. Buiten gebouwlevensloop		-2.149
Klimaatverandering - GWP 100 jaar					
Berekend in kg CO2 eq, per m2 BVO, per jaar		5,795			

MPG Resultaten Per Hoofdelement

MPG

0,660

Fundering	0,064	Klimaatinstallaties	0,058
Vloeren	0,158	Elektrische installaties	0,084
Draagconstructie	0,000	Toe- en afvoeren	0,005
Gevel	0,137	Verkeersruimte	0,010
Daken	0,075	Vaste voorzieningen	0,024
Binnenwanden	0,043	Terrein	0,000

Elementen

Bodem voorziening

0,002

Bodemvoorzieningen; grond

Cat. 3 Grondaanvullingen, Zand

599,7 m³

0,002

Funderingsbalk

0,023

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 2 Fundatiebalken, Betonhuis; beton, in het werk gestort, C20/25,CEMIII;
incl.wapening+eps

breedte 500 mm dikte 600 mm

138 m

0,023

Funderingspaal

0,039

Paalfunderingen; geheid

Cat. 2 Funderingspalen, Heipaal; beton, prefab; AB-FAB

breedte 350 mm dikte 350 mm

595,6 m

0,039

Balkon en galerijvloeren

0,013

Vloeren; constructief

Cat. 2 Balkon- en galerijvloeren, Beton, prefab; AB-FAB

dikte 250 mm

65,01 m²

0,012

Balkon en galerij opgeteld.

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3 Balustrades, Aluminium; geanodiseerd

hoogte 1200 mm

41,06 m

0,001

Begane grondvloer

0,101

Vloeren; constructief

Cat. 2 Vrijdragende Vloeren, Kanaalplaat, prefab beton; AB-FAB

dikte 200 mm

361,34 m²

0,023

Cat. 3 Dekvloeren, Zandcement

dikte 70 mm

1.202 m²

0,063

bgg en verdieping

Cat. 3 Afwerkragen, Keramische tegels; geglaazuurd/gelijmd

dikte 11 mm

37,37 m²

0,002

Badkamers bgg en verdieping.

Cat. 3 Afwerkragen, Keramische tegels; geglaazuurd/gelijmd

dikte 11 mm

10,8 m²

0,001

Toiletten bgg en verdieping.

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3 Isolatielagen, EPS

r-waarde 3.7 m2k/w

361,34 m²

0,011

Vloeren; niet-constructief

Cat. 2 Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C20/25,CEMIII; incl.
wapening

dikte 250 mm

5,9 m²

0,000



vloer op zand liftschaft.

Verdiepingsvloer

0,044

Vloeren; constructief

Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C20/25,CEMIII; incl. wapening	dikte 240 mm	361,26 m ²	0,028
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB		361,26 m ²	0,016

Gevels, dicht

0,054

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 3	Isolatielagen, Glaswol MWA 2012; platen;	r-waarde 4.7 m2k/w	246 m ²	0,004
Cat. 2	Spouwmuren binnenblad, kalkzandsteen lijmblokken VNK	dikte 100 mm	24 m ²	0,001
	kzs overige.			
Cat. 3	Systeemwanden, HSB element; Europees naaldhouten multiplex en gipsplaat; duurzame bosbouw	dikte 94 mm	86 m ²	0,001
	dakopstand			
Cat. 2	Spouwmuren binnenblad, HSB,nietdragend,Eur.naald; prefab,incl.isolatie,beplating; duurz.bosb		34,1 m ²	0,001
	galerij en balkonzijde geveldelen.			
Cat. 3	Systeemwanden, HSB element; Europees naaldhouten multiplex en gipsplaat; duurzame bosbouw	dikte 253 mm	8 m ²	0,000
	HSB uitbouw			
Cat. 3	Systeemwanden, HSB element; Europees naaldhouten multiplex en gipsplaat; duurzame bosbouw	dikte 128 mm	3,8 m ²	0,000
	dakkapel hsb			

Buitenwanden; constructief,

Cat. 2	Massieve wanden dragend, Kalkzandsteen lijmblokken VNK	dikte 250 mm	186 m ²	0,012
	Dragende binnenwanden wsw.			
Cat. 2	Massieve wanden dragend, Kalkzandsteen lijmblokken VNK	dikte 175 mm	234 m ²	0,011
	Binnenblad dragend.			

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3	Bekledingen, Volkernplaat; delen+houten regelwerk	dikte 8 mm	220 m ²	0,014
	balkon en galerij overdekte afwerkingen.			
Cat. 3	Bekledingen, Europees loofhouten delen; onbehandeld ;duurzame bosbouw	dikte 16 mm	28,48 m ²	0,000
Cat. 3	Bekledingen, Volkernplaat; delen+houten regelwerk	dikte 44 mm	24,6 m ²	0,009
Cat. 3	Bekledingen, Vuren delen, thermisch behandeld; duurzame bosbouw	dikte 19 mm	25,61 m ²	0,001
	Buitenberging achter liftinstallatie.			

Gevels, open

0,071

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 2	Buitenkozijnen, Az.loofh. (Meranti), kozijn+draaivalraam; geschilderd, h&s, duurz.bosb;NBvT			172,62 m ²	0,011
Cat. 3	Buitenbeglazing, Drievoudig glas; droog beglaasd	dikte 12 mm		111,05 m ²	0,041
Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd			139 st	0,001
Cat. 3	Vensterbanken, Vensterbank - gegoten composietsteen	dikte 200 mm		131,6 m	0,005
Cat. 3	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld	breedte 300 mm	hoogte 2 mm	4 m	0,000
Cat. 3	Waterkeringen, EPDM; folie	dikte 50 mm	dikte 1 mm	297,6 m	0,002
Cat. 2	Lateien, Beton, prefab; AB-FAB	dikte 150 mm	hoogte 60 mm	1,64 m	0,000
Cat. 1	FAKRO daktuimelraam FTPV U3			4,08 m ²	0,004
Velux tuimelraam staat niet in databank, deze komt het meest overeen.					
Cat. 1	FAKRO daktuimelraam FTPV U3			7,26 m ²	0,007
dakraam met knik in mansardedak. Velux tuimelraam staat niet in databank, deze komt het meest overeen.					
Cat. 2	Lateien, Staal; L-gelijkzijdig 40x40, hoekstaal120x120		120	34,7 m	0,000

Deur

0,012

Buitenwandopeningen; gevuld met deuren

Cat. 2	Buitendeuren, Houten stapeldorpel buitendeur; trop. loofhout, duurz. bosbeheer	hoogte 2325 mm breedte 930 mm	45 st	0,012
--------	--	-------------------------------	-------	-------

Daken plat

0,075

Daken; constructief

Cat. 2	Platte daken, Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB		334 m ²	0,015
Cat. 2	Platte daken, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortelC20/25,CEMIII; incl. wapening	dikte 170 mm	334 m ²	0,018

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Waterkeringen, EPDM aluminium versterkt	breedte 300 mm dikte 2.3 mm	90 m	0,001
Cat. 3	Afwerklagen, Grind	dikte 50 mm	271 m ²	0,001
Als ballast boven de isolatie.				
Cat. 3	Hellend dakbedekkingen, Keramische pan - ongeglazuurd		140 m ²	0,006
Cat. 3	Isolatielagen hellend dak, EPS	r-waarde 6.3 m2k/w	134,2 m ²	0,009
mansardedak verticaal en schuine delen.				
Cat. 3	Isolatielagen hellend dak, EPS	r-waarde 6.3 m2k/w	300,94 m ²	0,020
Platdak EPS.				

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 2	Plat dakbedekkingen, DAK en MILIEU Bitumen gemod. tweelaags 6,8 mm, 8,6 kg/m ² mech. bevestigd incl. bevestigers	334 m ²	0,005
Cat. 2	Plat dakbedekkingen, DAK en MILIEU Bitumen gemod. tweelaags 6,8 mm, 8,6 kg/m ² mech. bevestigd incl. bevestigers	5,22 m ²	0,000

buitenberging.

 Binnenwanden niet-dragend

0,028

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 3	Afwerklagen, Keramische tegels; geglaazuurd/gelijmd	181,37 m ²	0,006
Badkamertegels.			
Cat. 3	Afwerklagen, Keramische tegels; geglaazuurd/gelijmd	45,24 m ²	0,001
Toilettegels.			
Cat. 1	Massieve wanden, niet dragend, cellenbeton verdiepingshoge panelen, XellaYtong	dikte 100 mm 566,8 m ²	0,021

 Binnenwandopeningen

0,016

Binnenwandopeningen; gevulde deuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	163,5 m ²	0,002
Cat. 3	Binnendeuren, Multiplex; geschilderd:alkyd	54 st	0,013
Cat. 3	Binnendorpels, Kunststeen	hoogte 20 mm 14,88 m	0,001

 Warmteopwekking

0,041

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3	Warmteopwekkinginstallaties W-bouw, Warmtepomp lucht - water hybride 24 kW, CW5	8 st	0,027
--------	---	------	-------

Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3	Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	655,66 m ² gbo	0,010
--------	---	---------------------------	-------

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming 95 W/m ² ; leidingen:kunststof	655,66 m ² gbo	0,004
--------	--	---------------------------	-------

 Ventilatie

0,017

Luchtbehandeling; luchtbehandelingskasten

Cat. 2	Luchtdistributiesystemen, VLA Ventilatiesysteem, type D zonder wtw; W-bouw, individueel	655,66 m ² gbo	0,017
--------	---	---------------------------	-------

 Elektrische installatie

0,084

Beveiliging; Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3	Aarding, aarding woningen	655,7 m ² gbo	0,005
--------	---------------------------	--------------------------	-------

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3	Elektriciteitsleidingen, Geïsoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc	655,7 m ² gbo	0,003
--------	--	--------------------------	-------

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3	Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV,mono-Si; plat dak; incl. inverter+steun+kabels	20 m ²	0,058
Cat. 4	Centrale elektrotechnische voorz.; energie, laagspanning, algemeen, Netstroom; NL-mix, 1 kWh (forfaitair)	5.000 kWh	0,019

**Tapwater**

0,000

Water; drinkwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyetheen; leiding+mantelbuis	655,66 m ² gbo	0,000
--------	--	---------------------------	-------

**Afvoeren**

0,005

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	655,66 m ² gbo	0,001
Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	655,66 m ² gbo	0,001
Cat. 3	Hemelwaterafvoeren, Polyetheen; diameter:80mm; d:1.8mm	40,3 m	0,000
Cat. 3	Dakgoten, Vuren / Zink; duurzame bosbouw	20 m	0,003

**Trappen**

0,004

Trappenenhellingen; trappen

Cat. 3	Centrale trappen, Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	2 st	0,002
--------	--	------	-------

Twee buitentrappen met schrobrand.

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3	Balustrades, Aluminium; geanodiseerd	1200 0	32 m	0,001
--------	--------------------------------------	--------	------	-------

Balustradesenleuningen; leuningen

Cat. 3	Leuningen, Aluminium	diameter 60 mm	32 m	0,001
--------	----------------------	----------------	------	-------

**Lift**

0,006

Transport; liften

Cat. 3	Liftcabines, Staal; personenlift; gemoffeld	1 st	0,002
Cat. 3	Liftinstallaties, Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag	2 st	0,004

**Vaste voorzieningen**

0,024

Vastesanitairevoorzieningen; standaard

Cat. 3	Toiletten, Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir	62 st	0,005
Cat. 3	Wasvoorzieningen, Keramiek; wastafel	62 st	0,002
Cat. 3	Douchevoorzieningen, Inloopdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot	31 st	0,018

