



TransforMEER Genestlaan 16 Roosendaal

Akoestiek, bouwfysica en brandveiligheid



Rapport

Aanvraag Omgevingsvergunning

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

TransforMEER Genestlaan 16 Roosendaal

project Genestelaan 16 te Roosendaal (TransforMEER)
projectnummer 232765
projectleider [REDACTED]

datum 15 februari 2024
referentie 232765_AdB_RAP_0001_v1.0

opdrachtgever elk B.V.
contactpersoon [REDACTED]

status Definitief
fase DO
auteurs [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED]
gecontroleerd [REDACTED], [REDACTED]



Inhoudsopgave

1	Inleiding	2
1.1	Algemeen	2
1.2	Leeswijzer	2
2	Uitgangspunten	3
2.1	Inleiding	3
2.2	Documenten	3
2.3	Toetskader	3
2.4	Afbakening	3
2.5	Situatie en objectbeschrijving	4
3	Brandveiligheid	6
3.1	Wettelijk kader	6
3.2	Methodiek	6
3.3	Beoordeling	6
3.3.1	Constructieve veiligheid	6
3.3.2	Veilig overbruggen van hoogteverschillen	7
3.3.3	Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie en brand- en rookontwikkeling	7
3.3.4	Brand- en rookcompartimentering	9
3.3.5	Deuren	11
3.3.6	Doorvoeringen, schachten en naden	12
3.3.7	Brandoverslag	13
3.3.8	Veilig vluchten	14
3.3.9	Inrichting van de vluchtroutes	14
3.3.10	Verlichting	15
3.3.11	Noodverlichting	15
3.3.12	Vluchtroute aanduiding	15
3.3.13	Alarmering in geval van brand	15
3.3.14	Blusmiddelen	15
3.3.15	Repressieve inzet	15
4	Lucht- en contactgeluid	17
4.1	Wettelijk kader	17
4.2	Methodiek	17
4.3	Beoordeling constructies	17
4.4	Geluidwering binnen woonfunctie	19
5	Installatiegeluid	20
5.1	Installatiegeluid binnen de woonfunctie	20
5.2	Installatiegeluid buiten de woonfunctie	20
6	Nagalmberekening	21
6.1	Wettelijk kader	21
6.2	Methodiek	21
6.3	Bouwkundige uitgangspunten	21
6.4	Resultaten en beoordeling	21



6.5	Conclusie	22
7	Luchtverversing	23
7.1	Wettelijk kader	23
7.2	Methodiek	23
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	26
10	Oppervlaktetoets	27
10.1	Wettelijk kader	27
10.2	Methodiek	27
10.3	Resultaat en beoordeling	27
11	BENG en TO_{juli}	28
11.1	Wettelijk kader	28
11.2	Methodiek	28
11.3	Uitgangspunten	28
11.3.1	Installaties	28
11.3.1.1	Verwarming en warmtapwaterbereiding	28
11.3.1.2	Ventilatie	28
11.3.1.3	Koeling	29
11.3.1.4	Energieopwekking	29
11.3.2	Bouwkundig	29
11.3.2.1	Koudebruggen	29
11.3.2.2	Infiltratie	29
11.4	Resultaten en beoordeling	30
12	Thermische isolatie	31
12.1	Wettelijk kader	31
12.2	Methodiek	31
12.3	Bouwkundige uitgangspunten	31
12.4	Resultaat en beoordeling	33
13	Milieuprestatie	34



13.1	Wettelijk kader	34
13.2	Methodiek	34
13.3	Resultaat en beoordeling	34
14	Conclusie	35

Bijlagen

Bijlage 1	Brandveiligheid (WBDBO)
Bijlage 2	Wering van luchtgeluid besloten gemeenschappelijke ruimte
Bijlage 3	Nagalmberekening
Bijlage 4	Verblijfsgebieden en -ruimtes, luchtverversing, capaciteit en daglicht
Bijlage 5	BENG
Bijlage 6	Rc-waardes
Bijlage 7	Milieuprestatie



1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van elk B.V. heeft Aveco de Bondt het project TransforMEER – Genestelaan 16, Roosendaal 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 installatiegeluid (afdeling 3.2)
- Toetsing galm (afdeling 3.3)
- Toetsing lucht- en contactgeluidisolatie (afdeling 3.4)
- Toetsing wering van vocht (afdeling 3.5)
- 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 en de projectgegevens beschreven.
- In hoofdstuk 3 tot en met 13 worden de bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten beschreven en 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 gehanteerde documenten, het toetskader, de situatie en de projectgegevens opgenomen.

2.2 Documenten

Voor het onderzoek zijn de Definitief Ontwerp documenten d.d. 21-23-2023 van elk B.V., project 'TransforMEER – Genestelaan 16, Roosendaal, met projectnummer 232765 beschikbaar gesteld.

2.3 Toetskader

Het project is aan de volgende criteria getoetst:

- Bouwbesluit 2012, versie september 2023, 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 Genestelaan 16 te Roosendaal (zie figuur 2.1).



Figuur 2.1: Situatie (Bron: tekening ref.)

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

Tabel 2.1: Appartement typen

Appartement type	Aantal	GBO [m ²]
Appartement, onderste laag	1	50,56
Appartement, tussenlaag	1	43,19
Appartement, bovenste laag	1	56,01

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	1 appartement Gemeenschappelijke verkeersruimten	54,93	0 meter + P
1 ^e verdieping	Woonfunctie	1 appartement Gemeenschappelijke verkeersruimten	51,09	3 meter + P
2 ^e verdieping	Woonfunctie	1 appartementen	52,93	6 meter + P
Dak	Geen of Woonfunctie of Overige gebruiksfunctie	-	-	8,955 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 gedeelde trapopgang).
- Het woongebouw is niet voorzien van een stookplaats.
- In principe zijn er geen gevaarlijke stoffen in het gebouw aanwezig (anders dan consumentengoederen).
- 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.
- Het gebouw heeft geen verblijfsvloer hoger dan 20 meter gelegen.



3 Brandveiligheid

3.1 Wettelijk kader

Het woongebouw moet voldoen aan de wettelijke brandveiligheidseisen voor nieuwbouw. Deze eisen 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 Beoordeling

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 woonfunctie 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 en hoogste verblijfsvloer lager ligt dan 7 meter.
Bouwconstructie met verblijfsgebied $7 < 13$ meter	90	-
Bouwconstructie met verblijfsgebied > 13 meter	120	-
Vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert (binnen)	30	Niet van toepassing bij een vloer van een buitenruimte behorende bij de woonfunctie (zoals een balkon)



Resultaat

De vloer van het hoogstgelegen verblijfsgebied ligt op 7 meter. De bouwconstructie dient te worden uitgevoerd met een weerstand van 60 minuten brandwerendheid ten aanzien van bezwijken van de bouwconstructie bij brand. Indien kan worden aangetoond dat de permanente vuurlast lager is dan 500MJ/m^2 kan worden volstaan met 30 minuten weerstand tegen bezwijken door brand.

Deze weerstand tegen bezwijken wordt aangetoond door de constructeur.

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		Minimale afmeting [m]	Opmerking
Maximale overbrugging van hoogte binnen zelfde subbrandcompartiment		4	
Minimum breedte		0,8 (of 1,20)*	<i>*Indien meer dan 600 m^2 vloeroppervlak verblijfsgebied is aangewezen op het trappenhuis</i>
Trede	Optrede	< 0,188	
	Aantrede	0,220	
	Breedte tredevlak	0,230	Dikte van minimaal 0,05 m
Minimum vrije hoogte boven de trap		2,3	
Trapbordes		0,8 * 0,8	Bovenste trede, over de breedte van de trap, sluit aan op een vloer met een minimale oppervlakte van $0,64\text{ m}^2$
Trapleuning		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 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.

Resultaat

Vanaf tekening is niet volledig te beoordelen of de trappen aan de eisen voldoen. Voor de verdere uitwerking wordt geadviseerd te controleren dat de trappen voldoen aan de eisen in tabel 3.2.

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 constructieonderdelen en afwerkingsmaterialen grenzend aan de binnenlucht 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 _{fi}	s1 _{fi}	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 _{fi}	s1 _{fi}	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 _{fi}	s1 _{fi}	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1

* fi=floor, geldt ook voor flauw hellende vloeren

Tabel 3.4: Eisen aan constructieonderdelen en afwerkingsmaterialen buiten

Locatie	Eis brandklasse	Eis rookklasse	Opmerking
Gevel vanaf aansluitend terrein tot een hoogte van tenminste 2,5m	B	-	Indien vloer > 5 meter aanwezig is. Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Gevel 2,5 tot 13 m	D	-	Indien NEN6068 van toepassing is geldt brandklasse B, ook achterliggende constructie bij open afwerking Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Gevel > 13m	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)	-



Locatie	Eis brandklasse	Eis rookklasse	Opmerking
Elektrische leiding; beschermde vluchtroute grenzend aan binnenlucht	B _{2ca}	s _{2(ca)}	-
Elektrische leiding; overige ruimten grenzend aan binnenlucht	D _{ca}	s _{2(ca)}	-
Pijpisolatie; extra beschermde vluchtroute grenzend aan binnenlucht	B ₁	s _{1(L)}	-
Pijpisolatie; beschermde vluchtroute grenzend aan binnenlucht	B ₁	s _{2(L)}	-
Pijpisolatie; overige ruimten grenzend aan binnenlucht en beschermde vluchtroute	D ₁	s _{2(L)}	-
Pijpisolatie; (extra) beschermde vluchtroute grenzend aan buitenlucht	C ₁		
Pijpisolatie; overige ruimten grenzend aan buitenlucht	D ₁	-	-

Resultaat

De eerste 2,5 meter van de gevel dient te voldoen aan brandklasse B, daarboven gelegen gevel dient te voldoen aan minimaal brandklasse D. De deuren en kozijnen voldoen aan 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.

De NEN6068 is niet van toepassing binnen dit project. De onderlinge afstand (1,25 meter) tussen de gevelopeningen is voldoende om brandoverslag tegen te gaan.

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. Echter indien sprake is van een gemeenschappelijk verblijfsgebied, dan dient dit gebied als afzonderlijk brandcompartiment te zijn uitgevoerd.

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)	<p>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/m².</p> <p>Indien een veiligheidsvluchtroute door de ruimte voert, moet voldaan worden aan 60 minuten brandwerendheid.</p>	<p>Een toiletruimte, badruimte zijn hiervan uitgesloten. Vloeren tussen subbrandcompartimenten en dragende wanden dienen tevens te voldoen aan het R-criterium.</p> <p>Afwijkingen gelden niet voor een ruimte waardoor een veiligheidsvluchtroute voert.</p>



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.	Een toiletruimte, badruimte zijn hiervan uitgesloten. Vloeren tussen subbrandcompartimenten en dragende wanden dienen tevens te voldoen aan het R-criterium.
Gemeenschappelijk verblijfsgebied	Uitvoeren als afzonderlijk BC.	-
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
Extra beschermde vluchtroute	Route voert niet door een brandcompartiment. Wand tussen een BC en extra beschermde vluchtroute uitvoeren in EW.	
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 er 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)).
Tussen onafhankelijke vluchtroutes	Afhankelijk van de situering	Minimale eis EW 30
Opslag van gevaarlijke stoffen	EI	In plaats van EW
Brandoverslag naar ander perceel	WBDBO minimaal 30 minuten.	Per project beoordelen aan de hand van spiegelsymmetrie. Zie paragraaf 3.3.7

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.

Een brandcompartiment is ingedeeld in één of meerdere 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



Ruimte / onderdeel	Eis (WRD)	Opmerking
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

Resultaat

De compartimenten voldoen aan de maximale omvang van 1.000 m² en maximale omvang van 500 m² voor het subbrandcompartiment. De benodigde WBDBO en WRD is per scheiding aangegeven op de tekeningen in bijlage 1.

Voor het behalen van de brand- en rookwerendheid voor de scheidende functie is aan deze eisen voldaan, mits het brandveiligheidsconcept zoals weergegeven in bijlage 1 wordt toegepast in de verdere uitwerking. Ieder appartement is in basis een apart brandcompartiment en dient een WBDBO van 60 minuten te hebben. De vluchtroute is een extra beschermde vluchtroute. De brandwerendheid tussen de brandcompartimenten (woonfunctie) en de extra beschermde vluchtroute bedraagt 30 minuten WBDBO. Let op de trap is onderdeel van de scheidende functie en dient voldoende brandwerend 30 of 60 minuten te worden afgewerkt afhankelijk van de locatie, zie tekeningen in bijlage 1

Voor het ontwerp betekent de eis aan de weerstand tegen rookdoorgang tussen de appartementen en naar de extra beveiligde vluchtroute een R_{200} eis. Deze eisen gelden ook voor horizontale scheidingen. Deze eis wordt behaald met de toegepaste constructieonderdelen, die voldoen aan het S_{200} -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 WRD-eisen en moeten zelfsluitend worden uitgevoerd (S_{200} deur inclusief kozijn in het geval van een woning aan corridor). De voordeuren van de appartementen die grenzen aan de extra beschermde vluchtroute (in pandige corridor), 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.

Controle en onderhoud van de toegepaste vrijloophdragers dient in de gebruiksfase geborgd te kunnen worden. De opdrachtgever dient de beste positie te bepalen voor de sturing van de dranger. De dranger dient te worden geactiveerd door:

- Een rookmelder in het appartement* óf;
- een rookmelder in de gemeenschappelijke verkeersruimten óf;
- een rookmelder, die geïntegreerd is in de dranger.

** De sturing van de woningtoegangsdeur mag gecombineerd worden met de NEN 2555 branddetectie in de hal van het appartement.*

Resultaat

Voor het appartement op de begane grond, waar de buitendeur grenst aan de buitenlucht, is geen zelfsluitende deur verplicht. Alle woning toegangsdeuren gelegen aan de besloten gedeelde trap met status EBV dienen voorzien te worden van een op rookmelder gestuurde vrijloophdranger.

3.3.6 Doorvoeringen, schachten en naden

Eventuele doorvoeringen zullen 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 wel als zodanig zijn getest. Schachtwanden en meterkastvloeren dienen enkelzijdig 60 minuten brandwerend of dubbelzijdig 30 minuten uitgevoerd te worden. 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.
- De 5% regel is van toepassing voor het afwijken (vrijstelling) op de eisen gesteld aan elektrische leidingen en pijpisolatie.
- Naden mogen ten hoogste een breedte hebben van 0,5 mm.
 - maar worden op basis van de NEN 6075 eisen in principe altijd afgekit.

Resultaat

De schachten zijn in elk appartement op dezelfde plek gepositioneerd. Hieruit blijkt dat de schachten verticaal in verbinding met elkaar staan. De schachten dienen enkelzijdig (van buiten naar binnen) als 60 minuten brandwerend uitgevoerd te worden (zie bijlage 1).

De WTW-unit valt binnen het brandcompartiment van het appartement. De tussen appartementen gedeelde toe- en afvoer lopen via een gesloten schacht. Deze schachtwand heeft een WBDBO-eis van enkelzijdig 60 min. en een WRD-eis van R200 (naar het appartement toe en naar een ander appartement). Om aan beide criteria te voldoen wordt een gecombineerde klep de cosmo-SC60 of een gelijkwaardig product hieraan toegepast. Deze



klep is gecertificeerd voor brand en rook. Voor de brandwerendheid is een vlinderklep aangebracht. Voor de rookwerendheid is een terugslagklep van kevlar toegepast. De combinatieklep is CE-gecertificeerd volgens de EN 15650 en bepaald volgens de NEN 6069 en de NEN 6075.

Het installatieconcept dient verder te worden uitgewerkt door de installateur. Bij toepassing van deze combinatie dient de installateur het installatieconcept in te dienen bij het bevoegd gezag als gelijkwaardige invulling van de eisen uit de NEN 6075.

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/m^2 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 middels het softwareprogramma Pintegraal welke rekent conform NEN 6068. De maximale stralingsflux die de ontvangende gevel van het brandcompartiment mag aanstralen is 15 kW/m^2 . Als de stralingsflux meer dan 15 kW/m^2 bedraagt, betekent het dat er voldoende afstand is tussen de brandcompartimenten. Op deze manier voldoet de WBDBO door de aanwezige afstand.

Wanneer de stralingsflux meer dan 15 kW/m^2 bedraagt, dienen brandwerende voorzieningen te worden getroffen aan de gevel om aan de gestelde WBDBO eisen te voldoen. Indien de gevel goed bereikbaar is en er geen verblijfsvloer hoger gelegen is dan 20 meter mag er gereduceerd gerekend worden.

Resultaat verticale brandoverslagrisico's

De onderlinge afstand tussen openingen in de gevel van de appartementen bedraagt > 1 meter en is ten aanzien van brandoverslag voldoende groot geacht om de maximale stralingsflux van 15 kW/m^2 niet te overschrijden. De NEN 6068 is in dit project niet van toepassing.

Resultaat horizontale brandoverslagrisico's naar belendingen

Brandoverslagrisico op basis van spiegelsymmetrie.



Figuur 2 afstanden brandoverslagtraject

Tabel 3.8: Afstanden tot erfgrans/compartiment

Gevel	Afstand (m)	Tot	Bijzonderheden
Noord	10,5	erfgrans (achtertuin)	-
Oost	0	Bestaand brandcompartiment	Woning scheidende wand wordt voorzien van 60 minuten WBDBO. Opgaande gevels dienen minimaal uitgevoerd te worden met 30 minuten WBDBO (i.v.m. de aanwezige interne hoek).
Zuid	9,8	Hart openbare weg	-



Gevel	Afstand (m)	Tot	Bijzonderheden
West	11,5	Hart openbaar weg	-

Het gebouw ligt rondom op tenminste 7,5 meter van de erfgrans of openbaar terrein. Omdat de afstand tot de erfgrans meer dan 7,5 meter bedraagt is niet gerekend aan potentiële overslagrisico's naar het buurperceel (op basis van spiegelsymmetrie). Deze minimale afstanden dienen geborgd te blijven in het plan. De oost gevel heeft een brandwerendheidseis van 30-60 minuten zoals ingetekend op bijlage 1.

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 vluchtwegen dienen minimaal te voldoen aan de volgende criteria:

- De gecorrigeerde 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 trappenhuis waarop meer dan 600 m² verblijfsgebied is aangewezen heeft een minimale breedte van 1,2 meter.

De brandscheiding tussen gang en trappenhuis dient een brandwerendheid van 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.

Resultaat veilig vluchten binnen (beschermd) subbrandcompartiment

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

Resultaat veilig vluchten vanaf de uitgang subbrandcompartiment

Vanuit de appartementen gelegen op de eerste en tweede verdieping kan een gedeelde trap met status EBV worden bereikt. Deze vluchtroute heeft overal een breedte van minimaal 0,85 meter en een vrije hoogte van minimaal 2,3 meter van waaruit een veilige plaats (buiten) kan worden bereikt.

Artikel 2.104, lid 2. Stelt dat een vluchtroute met de status extra beschermde vluchtroute niet langs een beweegbaar constructieonderdeel van een andere woonfunctie mag voeren dan de woonfunctie waarin de vluchtroute begint. Dit geldt niet voor de woonfuncties die recht tegenover elkaar liggen. Dit is in het ontwerp niet mogelijk en wordt er gelijkwaardigheid aangevraagd op basis van een aanvullende rookmelder in de gangzone zie paragraaf 0 toetsing gelijkwaardigheid.

3.3.9 Inrichting van de vluchtroutes

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. Deuren die toegang geven naar een gemeenschappelijk trappenhuis dienen het trappenhuis in te draaien. De toegepaste materialen in de vluchtroute moeten voldoen aan tabel 3.3.



Resultaat

In het gebouw zijn de vluchtroutes vanuit de appartementen (extra) beschermde vluchtroutes. De trap is tevens de brandscheiding tussen de appartementen of tussen appartement en EBV.

De draairichting en het deurbeslag van de deuren is opgenomen in bijlage 1. De deuren in de vluchtroute zijn handmatig, zonder losse voorwerpen, in de vluchtrichting te openen.

3.3.10 Verlichting

Voor de (extra) beschermde vluchtroute geldt dat er 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.

Resultaat

De gedeelde trap met status EBV wordt uitgevoerd met verlichting.

3.3.11 Noodverlichting

Noodverlichting is niet verplicht voor een woongebouw (woonfunctie en bergingen; overige gebruiksfunctie).

3.3.12 Vluchtroute aanduiding

Vluchtroute aanduiding is niet verplicht in een woongebouw, enkel verplicht in de stallingsgarage.

3.3.13 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.

Resultaat

De appartementen worden voorzien van rookmelders. De rookmelders dienen te worden geplaatst in iedere ruimte tussen een verblijfsruimte en een stijgpunt / 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 1 rookmelder per appartement.

Aanvullend wordt er voorzien in een rookmelder in de gangzone ten behoeve van veilig vluchten. Omdat er niet rechtstreeks wordt voldaan aan artikel 2.104 lid 2 (vluchten langs een draaibaar constructie onderdeel, anders dan recht tegenover).

3.3.14 Blusmiddelen

Het plaatsen van brandslanghaspels is niet verplicht in een woongebouw.

3.3.15 Repressieve inzet

Het woongebouw moet goed bereikbaar zijn voor een veilige hulpverlening en moet een toereikende bluswatervoorziening hebben. In het binnenstedelijk gebied liggen brandkranen op een maximale onderlinge afstand van 80 meter als primaire waterwinning.

Resultaat

Het is in deze fase onbekend, waar de brandhydranten exact gepositioneerd zijn. Aangezien het gaat om een herinrichting wordt aangenomen dat bluswater toereikend aanwezig is, dit dient te worden afgestemd met het bevoegd gezag.



Indien de hydranten niet binnen 40 meter van de brandweertoegang aanwezig zijn, dient dit te worden gerealiseerd. De locatie/plaatsing van hydranten dient afgestemd te worden met het bevoegd gezag en vastgelegd in de anterieure overeenkomst.

De opstelplaats voor het brandweervoertuig is in de nabijheid van de brandweeringang (binnen 10 meter) mogelijk, de exacte locatie wordt in overleg met de brandweer bepaald.



4 Lucht- en contactgeluid

4.1 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 4.1 is een overzicht van de geluideisen gegeven.

Tabel 4.1: 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

4.2 Methodiek

Ten behoeve van de toetsing zijn de bouwkundige details en constructies, die ten tijde van het onderzoek voorhanden zijn, beoordeeld met betrekking tot 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.

4.3 Beoordeling constructies

Begane grondvloer

De begane grondvloer wordt uitgevoerd in HSB-vloer. Opbouw vloer van buiten naar binnen:

- Agepan 16 mm vochtwerende plaat
- Kerto ribben 240, opgevuld met Cellulose
- 22 mm OSB Plaat

De dekvloeren worden zwevend gelegd, met tussen de wanden en vloer kantstroken:

- Kantstroken (geëlastificeerd EPS)
- Fermacel estrichvloer bestaande uit 2* 12,5 mm Fermacel en 20 mm Steenwol

Om de geluidsisolatie van de constructie te garanderen is een droge zwevende dekvloer nodig voor voldoende contactgeluidisolatie.

Om flankerend geluid te voorkomen worden starre verbindingen met wanden voorkomen. Tussen de vloerconstructie en (binnen)wanden is een kantstrook toegepast voor akoestische ontkoppeling.

Verdiepingsvloer

De verdiepingsvloeren worden uitgevoerd in prefab HSB-vloer elementen. De verdiepingsvloer bestaat uit:

- OSB 22 mm
- Kerto ribben 240 mm
- Opgevuld met cellulose isolatie

De dekvloeren worden zwevend gelegd, met tussen de wanden en vloer kantstroken:

- Kantstroken (geëlastificeerd EPS)
- Fermacel estrichvloer bestaande uit 2* 12,5 mm Fermacel en 20 mm Steenwol

Plafondafwerking appartement begane grond & 1e verdieping



- Zwevend plafond op veerregels van Fermacel 12 mm

Om te kunnen voldoen aan de gestelde eisen is de verdiepingsvloer voorzien van een plafond op akoestische veerregels en is er aan de bovenzijde een (droge) zwevende dekvloer te worden toegepast. Tussen de zwevende dekvloer en de (binnen)wanden dient een kantstrook te worden toegepast voor akoestische ont koppeling.

Uitvoering verend opgelegde dekvloer

Bij de uitvoering en instandhouding van de zwevende dekvloer zijn de volgende punten van belang:

- De zwevende dekvloer mag het opgaande werk niet raken:
 - Ruimte tussen dekvloer en opgaande werk is ca. 5 mm - 8 mm, opgevuld met een kantstrook;
 - Plinten mogen de dekvloer niet raken;
 - Harde vloerafwerking (zoals plavuizen en parket) mag ook het opgaande werk niet raken;
 - Plinten mogen de harde vloerafwerking niet raken.
- Op de zwevende dekvloer mag geen extra verende/zwevende opgelegde dekvloer worden aangebracht. Dit betekent, dat parket en steenachtige vloeren rechtstreeks op het plaatmateriaal behoren te worden aangebracht. Door het aanbrengen van twee verend opgelegde constructies verslechterd de contactgeluidisolatie.

Woningscheidende wand

De woningscheidende wand loopt ook tussen het trappenhuis en de appartementen. In basis heeft een gescheiden constructie met isolatie voldoende geluidisolatie om te voldoen aan de gestelde eis van ≥ 52 dB ($D_{nT,A,k}$ -waarde) uit het Bouwbesluit.

De wand wordt met een akoestische ont koppeling door zigzag wand afgewerkt, met de volgende opbouw:

- 2*12.5 mm la Dura beplating
- Skelet zigzag gevuld met cellulose
- 2*12,5 mm La Dura beplating
- Wanden, vloeren en trappen akoestisch ont koppeld met Xylofon rubbers Rothoblast

Aandachtspunten zijn:

- Vermijd akoestische koppelingen tussen woningen en maak geen (prefab) doorlopend regelwerk en beplating tussen twee woningen. Ter plaatse van woningscheidende vloer- en dakranden, bouwmuren, een dilatatie of akoestische ont koppeling in de wandconstructie aanbrengen;
- Geen doorvoeringen voor leidingen of kanalen door de genoemde woningscheidende wanden.

Woningtoegangsdeur uitkomend in verblijfsruimte

Voor de toegangsdeur van het appartement wordt op basis van artikel 3.17 lid 1 van het Bouwbesluit 2012 een eis gesteld aan het luchtgeluidsniveaueverschil voor de geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een appartement. In het geval van dit project wordt niet direct voldaan aan de eis vanuit het Bouwbesluit. De gelijkwaardigheid, die is opgesteld door de Vereniging Stadswork Nederland, biedt een oplossing.

In de gelijkwaardigheid van de Vereniging Stadswork Nederland wordt op basis van het gebruiksoppervlak een aanname gedaan van het aantal personen, dat gebruik maakt van de verkeersruimte. Het aantal personen dat gebruikt maakt van deze ruimten is namelijk bepalend voor de hoeveelheid geluid, dat wordt geproduceerd en daarmee voor de geluidbelasting.

De verblijfsgebieden van appartementen, die grenzen aan een gemeenschappelijke verkeersruimte van een woongebouw, mogen één of meerdere gevelopeningen hebben die grenzen aan de gemeenschappelijke verkeersruimte als de geluidwering van de binnengevel ($R_{A,eis,direct}$).



Op basis van de berekening, die is opgenomen in bijlage 2, is de conclusie, dat met een deur met een geluidisolatiewaarde $[R_{w,p}]$ van 42 dB is voldaan aan de opgestelde gelijkwaardigheid, die is opgesteld door de Vereniging Stadswerk Nederland. De deur is voorzien van een voldorpel en kierdichting rondom.

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.

4.4 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 ($D_{n,T;A,k}$) ≥ 32 dB en contactgeluidisolatie ($L_{nT;A}$) ≤ 79 dB.

Voor de binnenwanden is een dikte gereserveerd van 100 mm in de appartementen. De wanden worden opgebouwd uit metalstud wanden. Er dient een wand met een minimaal geluidisolatie (R_w -waarde) ≥ 47 dB te worden toegepast. Dit komt overeen met een metalstud wand met aan beide zijden een gipsplaat en daartussen stijlen en isolatie (MS 100/2.50./2.A).

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



5 Installatiegeluid

5.1 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 ($L_{1,A;k}$) van 30 dB(A) in een verblijfsruimte veroorzaakt door mechanische voorziening voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning.

De toegangsdeur van de technische ruimte komt een aantal keer uit in een verblijfsruimte. De deur van de technische ruimte dient te voorzien in een geluidisolatiewaarde ($R_{w,p}$) van 32 dB. De deur dient te worden voorzien van onder- of valdorpel. Als een ventilatie toe- en afvoer via de deur is gewenst, dient een akoestisch overstroombrooster of een extra afzuigpunt te worden toegepast. Als tussen de verblijfsruimten en de technische ruimte minimaal twee deuren aanwezig zijn is voldoende geluidisolatie aanwezig om het geluid van de installaties voldoende te dempen.

De WTW-unit en de warmtepomp dienen te worden bevestigd aan een massa van minimaal 200 kg/m² of met een frame op de (verdiepings)vloer met voldoende massa te worden geplaatst. Bij de dit project is er onvoldoende massa en dient het frame te worden afgeveerd op rubber of een ander type trillingsdempers met een statische inverting. Dit dient met de leveranciers te worden afgestemd om de juiste combinatie te selecteren.

Om het constructiegeluid van de warmtepomp te voorkomen, wordt de warmtepomp afgeveerd op rubbers of ander type trillingsdempers met een statische inverting.

5.2 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 dienen te worden bevestigd aan een wand of constructievloer met ten minste 400 kg/m². In dit concept wordt gebruik gemaakt van lichtere wanden en zijn er mogelijkheden om met speciale beugels en leidingen zoals met Dyka Sono beugels en leidingen de eisen te halen. Dit dient met de leverancier te worden afgestemd om de juiste beugel/leiding en wandcombinatie te selecteren.
- Met het aanbrengen van geluidabsorberend materiaal in de schacht is een aanzienlijke verlaging van het geluidniveau (luchtgeluid) te bereiken. De eventuele doorvoering van een standleiding door de schachtvloeren (voor zover aanwezig) moet men met flexibel opvulmateriaal uitvoeren. Hierdoor treedt er namelijk geen trillingoverdracht op.
- De opstelplaats van de wasmachine is bij licht bouwconstructie een aandachtspunt. Het toepassen van een (natte) zwevende dekvloer heeft daarbij de voorkeur om eventuele hinder te beperken. Het lokaal verzwaren van de vloerconstructie en/of het voorschrijven van trillingsdempers zijn andere oplossingsrichtingen, waarbij opgemerkt dat er niet voor ieder type wasmachine op voorhand een advies te verstrekken is waarbij hinder altijd uitgesloten is.
- De woning wordt niet voorzien van een buiten opgestelde installatie voor warmte- of koudeopwekking.



6 Nagalmberekening

6.1 Wettelijk kader

In besloten gemeenschappelijke trappenhuizen, gangen en besloten galerijen en dergelijke, dient in voldoende mate geluidabsorptie aanwezig te zijn conform artikel 3.13 van het Bouwbesluit. De getalwaarde van de totale geluidsabsorptie in m² dient in elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1000 en 2000 Hz tenminste gelijk te zijn aan 1/8 van de getalwaarde van de inhoud van de ruimte, in m³. Door omrekening van deze getalswaarde wordt de meer praktisch te toetsen eis verkregen waarbij de nagalmtijd per frequentieband maximaal 1,33 seconden bedraagt.

De nagalmtijd wordt berekend met NEN-EN 12354-6. Deze norm is in de plaats gekomen van NEN 5078. De praktijkrichtlijn NPR 5071, uitgave 1981, zoals aangevuld in 1991 is nog steeds bruikbaar.

6.2 Methodiek

De geluidabsorptie van materiaal wordt bepaald volgens de nagalmmethode omschreven in de NEN-EN-ISO 354. De totale geluidsabsorptie in een ruimte verkrijgt men door de producten van de diverse materialen te sommeren.

6.3 Bouwkundige uitgangspunten

Voor de volgende besloten gemeenschappelijke verkeersruimten is een berekening opgesteld:

- Entree

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

6.4 Resultaten en beoordeling

In tabel 6.1 is per ruimte de inhoud, vereiste absorptie en minimaal benodigde absorptie per vierkante meter plafondoppervlak weergegeven. De resultaten zijn representatief voor de overige soortgelijke verkeersruimten in het gebouw. Het uitgangspunt is dat 85% van het beschikbaar plafondoppervlak wordt voorzien een absorberend materiaal.

Tabel 6.1: Ruimte met de minimaal benodigde oppervlakte en de vereiste absorptie

Ruimte	Inhoud [m ³]	Vereiste absorptie	Minimaal benodigde absorptie per m ² plafondoppervlak			
			250 Hz	500 Hz	1 kHz	2kHz
Entree	20,8	2,6	0,21	0,20	0,20	0,30

In tabel 6.2 zijn mogelijke voorzieningen weergegeven, die toegepast kan worden in de ruimte.

Tabel 6.2: Mogelijke voorzieningen voor geluidabsorptie

Materiaal	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz
Sonaspay® ST (K-13), 25 mm	0,49	0,87	0,96	0,97
Plenum 50 mm Organic Twin 25	0,60	0,70	0,90	1,05

Het is altijd mogelijk om een andere type of merk voorziening te kiezen. Bij de keuze van de geluidsabsorberende voorziening dient rekening te worden gehouden met de kwaliteitseisen voor brand- en rookontwikkeling.

In bijlage 3 zijn de berekeningen weergegeven.



6.5 Conclusie

Met de beschreven geluidsabsorberende voorziening (of gelijkwaardig) wordt voor de besloten verkeersruimte grenzend aan de appartementen voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit.



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 $0,7 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 en $0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 , met een minimum van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$ 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, èn;
- regelbaar is in het gebied van 10% tot 100% van de vereiste capaciteit, èn;
- een laagste stand van ten hoogste 10% van de vereiste capaciteit heeft, èn;
- een stand van 100% van de vereiste capaciteit heeft, èn;
- 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 $21 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Een voorziening voor luchtverversing voor een toiletruimte in een gebouw heeft een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste $7 \text{ dm}^3/\text{s}$. Een voorziening voor luchtverversing voor een badruimte in een gebouw heeft een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste $14 \text{ dm}^3/\text{s}$. 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 $0,5 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$. Een opslagruimte voor huishoudelijk afval met een vloeroppervlakte van minimaal $1,5 \text{ m}^2$ heeft een niet afsluitbare voorziening voor luchtverversing met een volgende NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste $10 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$. Een voorziening voor luchtverversing voor een liftschaft heeft een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste $3,2 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$.

Als aanvulling op het Bouwbesluit wordt de berging met opstelplaats voor de mechanische ventilatie-box voorzien van luchtverversing met een capaciteit van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$.

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 cm^2 per dm^3/s te bedragen. In bijlage 4 wordt de benodigde opening per binnendeur weergegeven.

7.2 Methodiek

De appartementen worden voorzien van mechanische ventilatie. De ventilatieberekeningen zijn uitgevoerd conform NEN 1087. De berekeningen zijn uitgevoerd voor alle drie de appartementen.



7.3 Resultaat en beoordeling

De berekeningen voor de luchtverversing van verblijfsruimten, verblijfsgebieden, toiletruimte en badruimten van de appartementen worden weergegeven in bijlage 4. In tabel 7.1 wordt het vereiste ventilatiedebiet voor de algemene ruimte weergegeven. Wanneer de hoeveelheden uit de berekeningen worden toegepast, wordt voldaan aan het Bouwbesluit 2102 artikel 3.29, 3.32 en 3.34. Voor de minimaal benodigde hoogte van de deurspleet zie bijlage 4.

Tabel 7.1: Luchtverversing algemene verkeersruimte (BG en 1^e verdieping)

Situatie	Vloeroppervlakte [m ²]	Maximaal vereist debiet [dm ³ /s]
Gemeenschappelijke verkeersruimte	9,2	4,6



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 alle drie de appartementen.

8.3 Resultaat en beoordeling

De berekeningen van de spuivoorzieningen van verblijfsruimten en verblijfsgebieden worden weergegeven in bijlage 4.

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 wordt een tweetal mogelijke rekenmethoden beschreven, de verkorte standaardprocedure en de uitgebreide rekenmethode. De daglichtberekeningen zijn uitgevoerd conform NEN 2057 de verkorte methode. De berekeningen zijn uitgevoerd voor alle drie de appartementen.

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 4.

Uit de berekeningen blijkt dat aan het Bouwbesluit 2012 artikel 3.75 wordt voldaan, op voorwaarde dat de krijtstreepmethode wordt toegepast conform tabel 9.1. We gaan ervan uit dat de koper/gebruiker hiervan op de hoogte gesteld wordt (in verband met jurisprudentie).

Tabel 9.1: Krijtstreepmethode

Bouwnummer	Verblijfsgebied	Krijtstreep [m ²]
Appartement 2 ^e verdieping	Slaapkamers	3,97



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 alle drie de appartementen.

10.3 Resultaat en beoordeling

De berekeningsresultaten en beoordeling is weergegeven in tabel 10.1.

Tabel 10.1: 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
Begane grond	voldoet	voldoet	voldoet	voldoet
1 ^e verdieping	voldoet	voldoet	voldoet	voldoet
2 ^e verdieping	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 4.

Uit de berekeningen blijkt dat aan het Bouwbesluit 2012 artikel 4.2 en 4.3 wordt voldaan.



11 BENG en TO_{juli}

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 appartement. 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 alle drie de appartementen.

11.3 Uitgangspunten

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten beschreven die toegepast worden en tevens nodig zijn om te voldoen aan de BENG-eisen.

11.3.1 Installaties

11.3.1.1 Verwarming en warmtapwaterbereiding

De appartementen worden voorzien van een elektrische lucht/waterwarmtepomp voor verwarming en warmtapwater:

- Type: Nilan Compact S warmtepomp, 180 liter boiler.

De warmteafgifte vindt plaats door middel van luchtverwarming. In de verblijfsruimten zijn aanvullend elektrische stralingspanelen toegepast. Ten behoeve van warmtapwaterbereiding is voor de leidinglengten gerekend met de gemiddelde som van de horizontale en verticale afstand.

11.3.1.2 Ventilatie

Voor de appartementen is uitgegaan van mechanische luchttoevoer en luchtafvoer door middel van de Nilan Compact S met een WTW-rendement van 83%. De luchtdichtheidsklasse voor de ventilatiekanalen is onbekend. De toevoerkanalen van buiten naar de WTW hebben een maximale lengte van 7,5 meter (begane grond), 4,5 meter (1^e verdieping) en 1,5 meter (2^e verdieping) en zijn voorzien van isolatie. De regelbaarheid conform bouwbesluit artikel 3.31 en de situering van de luchttoevoer- en luchtafzuigpunten dienen in overleg met de



installateur te worden vastgesteld. De unit wordt bevestigd aan een wand of vloer met een massa van minimaal 200 kg/m².

11.3.1.3 Koeling

De appartementen worden voorzien van koeling door middel van elektrische compressiekoeling.

- Type: Nilan Compact S

11.3.1.4 Energieopwekking

Voor het woongebouw wordt uitgegaan van PV-panelen van met een vermogen van 435 Wp/paneel, sterk geventileerd (op het platte dakvlak).

Het totale oppervlakte is weergegeven in tabel 11.1. De panelen worden per appartement aangesloten.

Tabel 11.1: PV-panelen per appartement

Appartement	Totaal #	Totaal Wp	Oriëntatie	Hellingshoek
Begane grond	4	1740	Zuid	15°
1 ^e verdieping	2	870	Zuid	15°
2 ^e verdieping	3	1305	Zuid	15°

11.3.2 Bouwkundig

In hoofdstuk 12 staat beschreven wat de thermische uitgangspunten zijn. In deze paragraaf worden aanvullende bouwkundige uitgangspunten beschreven.

11.3.2.1 Koudebruggen

Er is gerekend met de Ψ -waarden, zoals weergegeven in tabel 11.2.

Tabel 11.2: Lineaire thermische koudebruggen (niet-grondgebonden woningen)

Lineaire constructie	Positie	m K
01. fundering – langsgevel	Fundering	0,410
02. fundering - deur	Fundering	0,680
50. fundering – kopgevel	Fundering	0,900
05./54. langsgevel/kopgevel - onderdorpel raam	Vloerongebonden	0,150
06./55. langsgevel/kopgevel - zijstijl raam	Vloerongebonden	0,090
07./56. langsgevel/kopgevel - bovendorpel raam	Vloerongebonden	0,100
09. langsgevel - kopgevel (uitwendige hoek)	Vloerongebonden	0,140
10. langsgevel verdiepingsvloer	Vloerongebonden	0,09
68. plat dak – niet dragende gevel (dakrand)	Dak	0,160
70. plat dak – dragende gevel (dakrand)	Dak	0,190

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

11.3.2.2 Infiltratie

Voor de infiltratie van de appartementen is uitgegaan van een $q_{v,10}$ waarde van 0,35 dm³/s per m² gebruiksoppervlak. Deze specifieke meetwaarde dient bij oplevering aangetoond te worden door middel van een meting (blowerdoor test).



11.4 Resultaten en beoordeling

De berekende BENG-waarde is weergegeven in tabel 11.3. De berekeningen zijn in bijlage 5 opgenomen. Wanneer de bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten conform dit hoofdstuk en hoofdstuk 12 worden aangehouden, wordt voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit artikel 5.2 voor een woonfunctie.

Aan de TO_{juli} eis van maximaal 1,20 wordt door de toepassing van koeling, automatisch voldaan.

Tabel 11.3: Berekende BENG-waarden

Bouwnummer	BENG 1 [kWh/m ²]		BENG 2 [kWh/m ²]		BENG 3 [%]	
	Eis	Berekend	Eis	Berekend	Eis	Berekend
Woongebouw	≤ 73,75	73,41	≤ 50,00	49,41	≥ 40,0	58,8



12 Thermische isolatie

12.1 Wettelijk kader

In afdeling 5.1 'Energiezuinigheid, nieuwbouw' wordt in artikel 5.3 gesteld, dat een scheidingsconstructie 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 onderstaande bouwkundige uitgangspunten.

Binnen de BENG berekening zijn de gemeenschappelijke verkeersruimten binnen de thermische zone gerekend. Rond de gemeenschappelijke ruimten ligt een thermische schil gelijk aan de eisen ter plaatse van een verblijfsruimte, toiletruimte en badruimte.

Begane grondvloer

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

- 25 mm gipsvezelplaat
 - 20 mm isolatie
 - 22 mm Multiplexplaat
 - 240 mm cellulose
 - 16 mm OSB plaat
-
- R_c waarde $\geq 5,0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Gevel

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

- 12 mm Magoxx plaat of gipsvezelplaat
- 15 mm OSB plaat
- 240 mm HSB element met
 - 240 mm cellulose isolatie ($\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$)
 - 20% vuren hout ($\lambda = 0,13 \text{ W/mK}$)
- 35 mm Gutex Thermoroom



- 14 mm stucwerk
- R_c waarde $\geq 5,0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Dak

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

- 12 mm Magoxx zwevend plafond
 - Spouw
 - 240 Kerto balken met daartussen cellulose isolatie ($\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$)
 - 22 mm OSB plaat
 - Dampremmende folie
 - 120 mm basis PIR isolatieplaat ($\lambda = 0,026 \text{ W/mK}$)
 - 50 mm PIR afschotisolatie (minimale dikte) ($\lambda = 0,026 \text{ W/mK}$)
 - Dakbedekking
-
- R_c waarde $\geq 7,0 \text{ m}^2\text{K/W}$

De cellulose isolatie tussen de Kerto balken reduceren tot maximaal een R_c -waarde van $2,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ om vochtproblemen te voorkomen! De damperemmende laag ligt namelijk tussen de cellulose isolatie en de PIR isolatie in.

In bijlage 6.01 is de warmteweerstandberekening weergegeven, waarmee aangetoond wordt, dat met deze dakopbouw de minimale R_c -waarde wordt gehaald.

Beglazing, kozijnen en deuren appartementen

Beglazing

- Triple glas U-waarde glas $\leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
- $g_{\text{glas}} = 0,50$

Kozijnen

- Materiaal: hardhout
- U-waarde kozijn (incl. glas) $\leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- U-waarde deur hoofdentree $\leq 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

Entreedeur appartement

- Materiaal: hardhout
- U-waarde entreedeur en kozijn $\leq 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
- $g_{\text{glas}} = 0,5$

Scheidingswand appartement en besloten gemeenschappelijke verkeersruimte

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

- 12 mm Magoxx plaat,
- 90 mm HSB element met isolatie,
- 5 mm spouw
- 90 mm HSB element met isolatie en
- 12 mm Magoxx plaat.



12.4 Resultaat en beoordeling

De warmteweerstanden van de scheidingsconstructies, zoals weergegeven in dit hoofdstuk zijn globaal beoordeeld en voldoen aan de eis uit het Bouwbesluit 2012 artikel 5.3 voor een woonfunctie. De berekeningen van dak, gevel en panelen zijn opgenomen in bijlage 6.



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. De berekening is uitgevoerd voor het gehele appartementengebouw.

13.3 Resultaat en beoordeling

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

Tabel 13.1: Berekende schaduwprijs

Bouwnummer	BVO [m ²]	Schaduwprijs [€/m ² BVO per jaar]
Woongebouw	193,25	0,753

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



14 Conclusie

In opdracht van elk B.V. heeft Aveco de Bondt het project TransforMEER – Genestelaan 16, Roosendaal getoetst aan het Bouwbesluit 2012.

De gehanteerde documenten en het toetskader zijn weergegeven in hoofdstuk 2 van dit rapport. 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:

- Een berekening van de constructeur aantoont dat voldaan wordt aan de eisen ten aanzien van bezwijken bij brand, borging dat de bouwconstructie aan de eisen zoals vastgesteld in deze rapportage voldoet.
- Geverifieerd wordt dat de trappen werkelijk voldoen aan de eisen zoals gesteld in hoofdstuk 3.

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 1.
- De afstanden tot de erfgrans gehandhaafd blijven zodat geen brandoverslagrisico bestaat op de gedefinieerde erfgrans (op basis van spiegelsymmetrie).
- Gelijkwaardigheid vluchten langs woningtoegangsdeur moet worden afgestemd met het bevoegd gezag.
- De exacte locatie van de rookmelders bepaald wordt door de installateur.
- Projectering van (nood)verlichting/vluchtroute aanduiding wordt gedaan door de installateur.
- De sturing van de zelfsluitende deuren en de brand- en rookkleppen, welke gekoppeld zijn aan brand- en/of rookdetectie, worden afgestemd met de installateur. Indien nodig wordt gelijkwaardigheid op basis van de NEN 6075 aangevraagd.
- De randvoorwaarden voor veilige hulpverlening worden afgestemd met het bevoegd gezag;
- De buitenunits van relevante installaties worden opgesteld conform het advies in hoofdstuk 5 om geluidsoverlast te beperken.
- Bij enkele appartementen de technische ruimte als overige gebruiksfunctie wordt aangemerkt (nevenfunctie van de woonfunctie).
- Bij de appartementen de krijtstreepmethode wordt toegepast conform tabel 9.1. 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 11.1 wordt meegenomen in het ontwerp.

Toetsing en aanvraag gelijkwaardigheid

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) Aanvullend op de prestatie-eisen worden via deze rapportage de volgende punten voorgelegd ter toetsing aan bevoegd gezag op basis van artikel 1.3.

Als de gehanteerde uitgangspunten zoals in de toekomst wijzigen, dan moet opnieuw gecontroleerd worden of aan de eisen wordt voldaan.

Overzicht gebruikte gelijkwaardigheid

Volgens artikel 1.3 van het Bouwbesluit mag er worden afgeweken van de (prestatie-)eisen uit het Bouwbesluit als er ten minste op gelijkwaardige wijze invulling wordt gegeven aan het beoogde doel van dit voorschrift. Deze gelijkwaardigheid moet wel formeel door het bevoegd gezag worden goedgekeurd. Het in dit rapport



beschreven brandveiligheidsconcept bevat enkele gelijkwaardige oplossingen. Onderstaande tabel geeft een kort overzicht van de onderwerpen waar gelijkwaardigheid is toegepast.

Gelijkwaardigheid

Artikel 2.104, lid 2. Stelt dat een vluchtroute met de status extra beschermde vluchtroute niet langs een beweegbaar constructieonderdeel van een andere woonfunctie mag voeren dan de woonfunctie waarin de vluchtroute begint. Dit geldt niet voor de woonfuncties die recht tegenover elkaar liggen. In het gebouw is sprake van vluchten langs een woningtoegangsdeur op een hoek van 90 graden, dit is een afwijking op de prestatie-eis.

Tabel 14.1: aanvragen gelijkwaardigheid

Artikel / norm	Onderwerp	Gelijkwaardigheid ter beoordeling van het bevoegd gezag
Artikel 2.104 lid 2 BB	Extra beschermde vluchtroute	De gangzone ter hoogte van de eerste verdieping wordt aanvullend voorzien van een rookmelder conform de NEN 2535 die beide woningtoegangsdeuren en rookmelders in de hal aansturen. Op deze manier worden de bewoners snel gealarmeerd en kan veilig naar buiten worden gevlucht. De overige vluchtroute voert niet langs een draaibaar constructie onderdeel en voldoen aan de eisen uit het Bouwbesluit.



Bijlage 1 Brandveiligheid (WBDBO)

Legenda brandveiligheid

Extra beschermde vluchtroute	30 min WBDBO
30 min WBDBO + R200	30 min WBDBO + R200
60 min WBDBO + R200	60 min WBDBO + R200
	Zelfsluitende deur 30 min WBDBO
	Rookmelder met sturing NEN 2555
	Rookmelder met sturing NEN 2535 bijlage C

Trapkast in direct verbinding met boven gelegen EBV. Let op juiste afwerking 30 min WBDBO en R200.

30 minuten WBDBO ivm aanwezige overslagtraject naar bestaande bebouwing.

Deuren die grenzen aan de EBV zelfsluitend (vrijloopdranger) gestuurd door rookmelder in de woning.

30 minuten WBDBO ten opzichte van branddoorslag. Wordt ingevuld met voldoende brandwerendheid ingevuld door opbouw van buitengevel.

Woning begane grond voorzien van rookmelder conform NEN 2555.

Extra rookmelder in gangzone, vluchten langs andere woningtoegangsdeur (onder hoek van 90 graden).

Trapkast directe verbinding met bovengestegen appartement. Let op juiste afwerking 60 min WBDBO en R200.

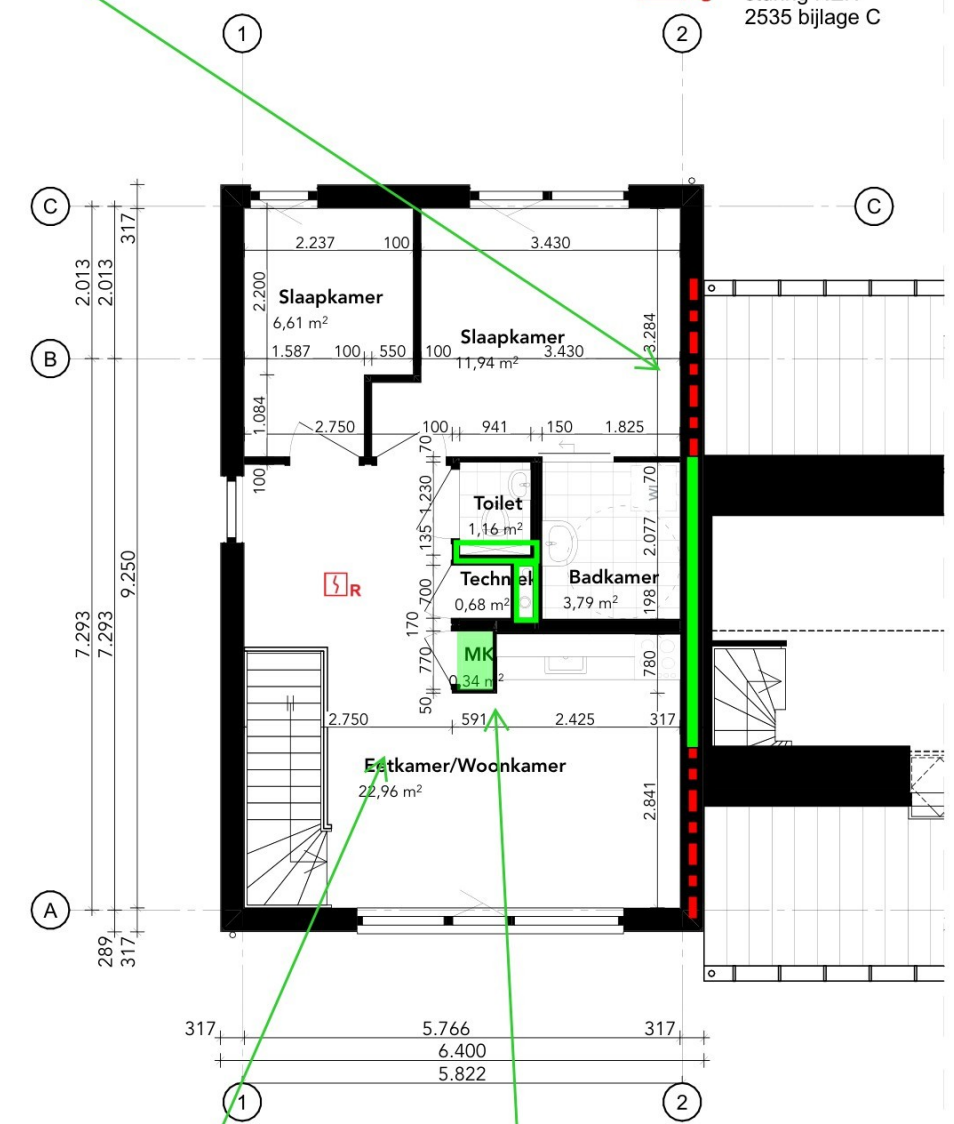
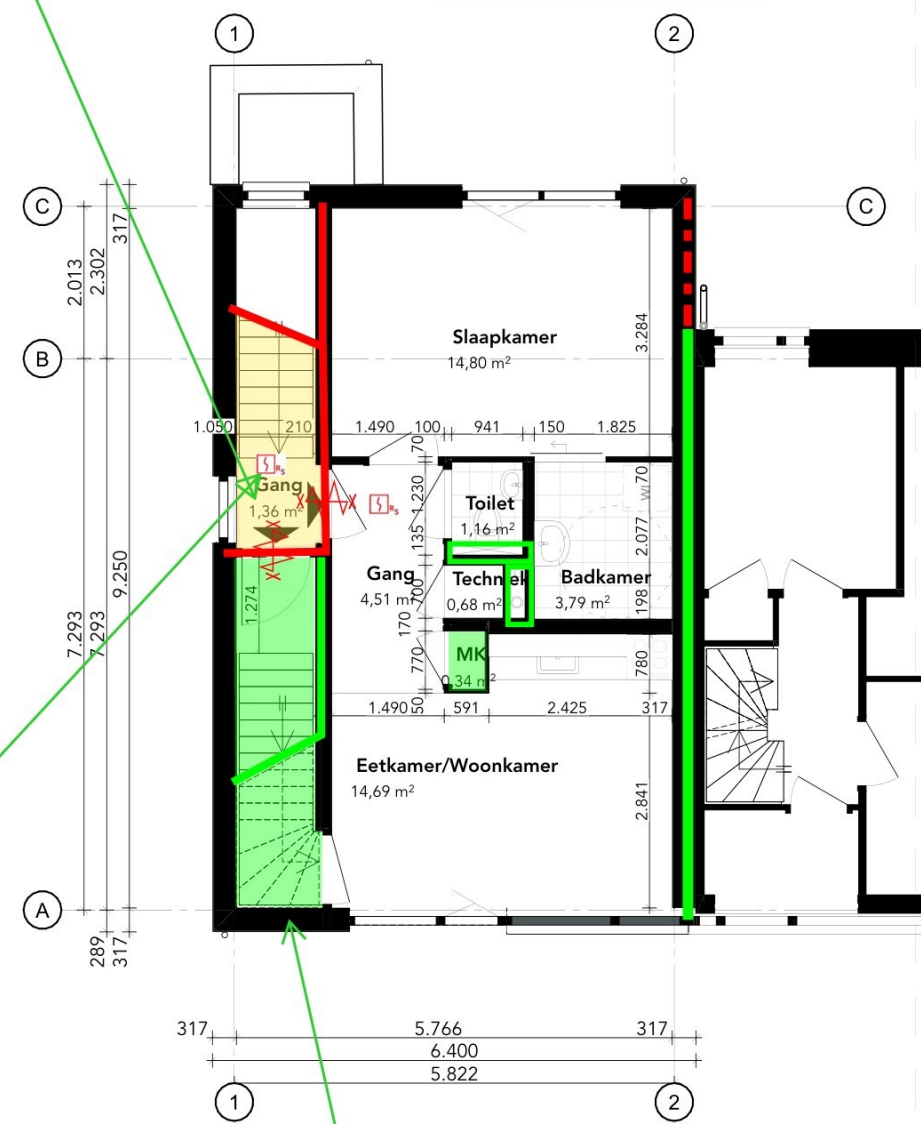
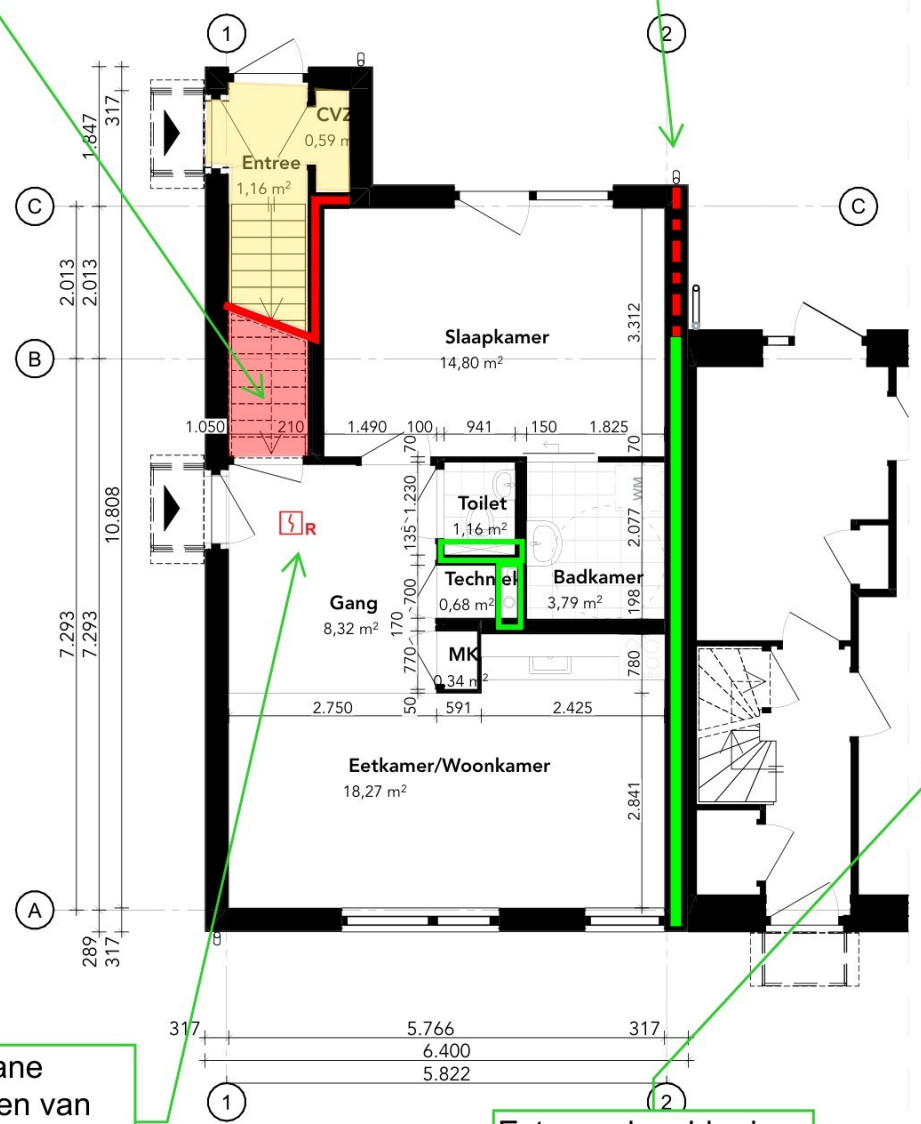
Rookmelders verdieping gekoppeld aan de vrijloopdranger en rookmelder in de gangzone conform NEN 2535. Projectering door installateur.

Meterkasten op vloerniveau 60 min WBDBO en R200 afgewerkt.

00 begane grond

01 eerste verdieping

02 tweede verdieping



Voldoende afstand,
NEN 6068 niet van
toepassing. Eis aan
gevel (boven de 2,5m
brandklasse D).

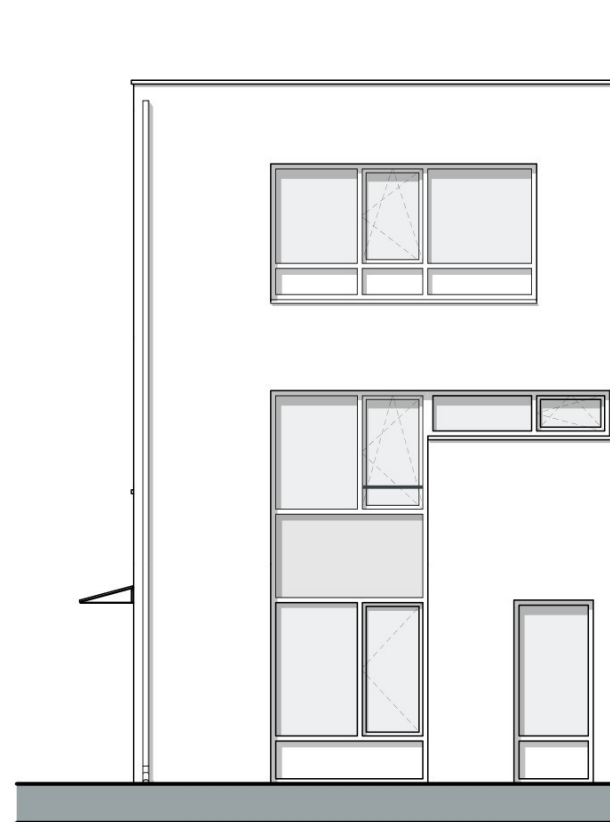
Eerste 2,5 meter
brandklasse B.



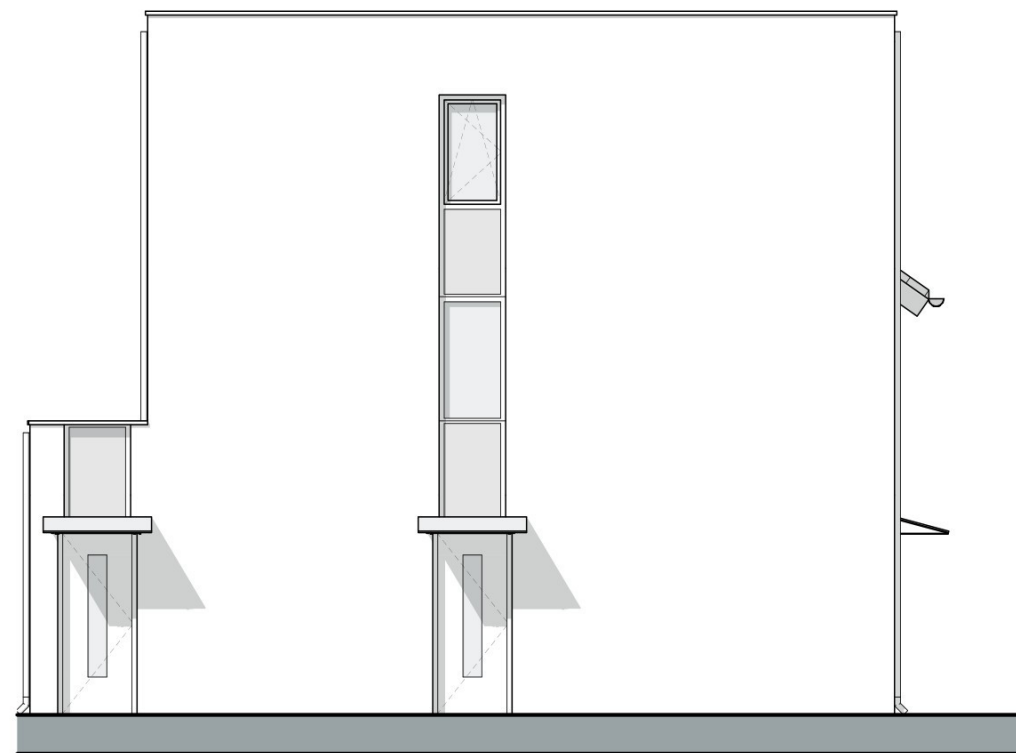
Voorgevel



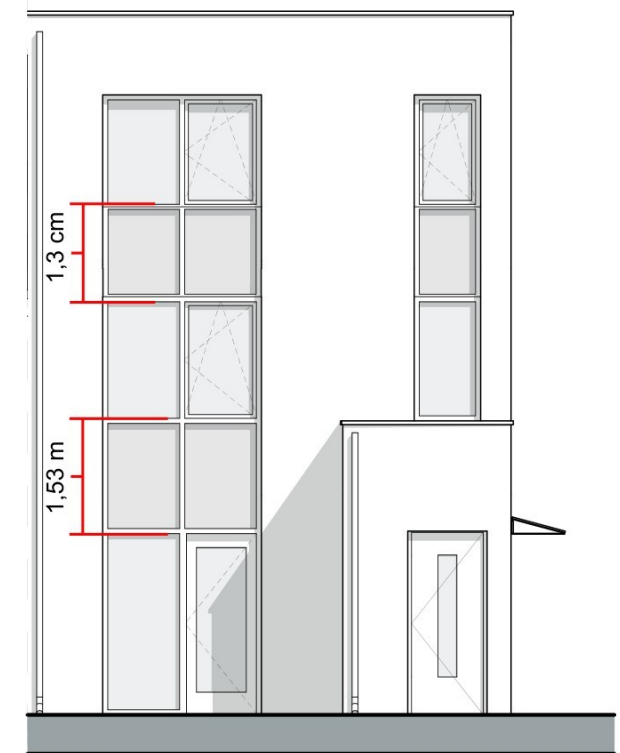
Voorgevel



Vorgevel



Linkergevel



Achtergevel



Bijlage 2 Wering van luchtgeluid besloten gemeenschappelijke ruimte

Wering van luchtgeluid vanuit besloten gemeenschappelijke verkeersruimte



(conform werkgroep gelijkwaardigheid G2008-001, gewijzigd 02-07-2008)

Projectgegevens

Projectnummer 232765
Project Genestraat app. 1
Initialen
Datum 13 december 2023

Omschrijving

Vereiste geluidsisolatie

$$R_{A,eis} = L_{bron;eq} - L_{red} - L_{bi;toel} + L_{inv \rightarrow diff} \quad R_{A,eis} \quad 40,6 \text{ dB(A)}$$

Invoer

GO	totale gebruiksoppervlakte van alle woningen die via de VKR bereikbaar zijn	136,9 m ²
A	de totale absorptie van de VKR in m ² OR	2,80 m ² OR
L _{bi;toel}	het toelaatbare binnenniveau	30 dB(A)
L _{inv-> diff}	de omzetting van invallend geluid naar een diffuus geluidsveld	3 dB(A)

Opbouw gevel

constructie	opbouw	oppervlakte S _j	R _A
mswand		14,20 m ²	50 dB(A)
deur		2,30 m ²	42 dB(A)
	0	0,00 m ²	0 dB(A)
		0,00 m ²	0 dB(A)
		m ²	dB(A)
		S _u 16,50 m ²	
kierdichting			42 dB(A)

Aanwezige geluidsisolatie

$$R_{A,aanwezig} = -10 \log \left(\sum S_j / S_u 10^{(-R_{Aj}/10)} + 10^{(-R_{A;kier}/10)} \right) \quad R_{A,aanwezig} \quad 40,9 \text{ dB(A)}$$

Beoordeling

- De invloed van de nagalmtijd is, overeenkomstig het door de wetgever beoogde, in rekening gebracht voor het bepalen van de wering van het geluid van een scheidingsconstructie van een een aan die verkeersruimte grenzend verblijfsgebied.
- De gekozen bepalingsmethode voor het berekenen van de geluidswering van een inwendige scheidingsconstructie tussen een gemeenschappelijke verkeersruimte en een verblijfsgebied levert een geluidswering op die gelijkwaardig is aan hetgeen de wetgever heeft beoogd.
- Bij de gekozen oplossing is er geen reden om aan te nemen dat daarmee de mate van veiligheid, bescherming van de gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en bescherming van het milieu minder is dan met de betrokken voorschriften is beoogd.

Wering van luchtgeluid vanuit besloten gemeenschappelijke verkeersruimte



(conform werkgroep gelijkwaardigheid G2008-001, gewijzigd 02-07-2008)

Projectgegevens

Projectnummer 232765
Project Genestraat app 2
Initialen
Datum 13 december 2023

Omschrijving

Vereiste geluidsisolatie

$$R_{A,eis} = L_{bron;eq} - L_{red} - L_{bi;toel} + L_{inv \rightarrow diff} \quad R_{A,eis} \quad 40,6 \text{ dB(A)}$$

Invoer

GO	totale gebruiksoppervlakte van alle woningen die via de VKR bereikbaar zijn	136,9 m ²
A	de totale absorptie van de VKR in m ² OR	2,80 m ² OR
L _{bi;toel}	het toelaatbare binnenniveau	30 dB(A)
L _{inv-> diff}	de omzetting van invallend geluid naar een diffuus geluidsveld	3 dB(A)

Opbouw gevel

constructie	opbouw	oppervlakte S _j	R _A
mswand		8,00 m ²	50 dB(A)
deur		2,30 m ²	42 dB(A)
	0	0,00 m ²	0 dB(A)
		0,00 m ²	0 dB(A)
		m ²	dB(A)
		S _u 10,30 m ²	
kierdichting			42 dB(A)

Aanwezige geluidsisolatie

$$R_{A,aanwezig} = -10 \log \left(\sum S_j / S_u 10^{(-R_{A,j}/10)} + 10^{(-R_{A,kier}/10)} \right) \quad R_{A,aanwezig} \quad 40,7 \text{ dB(A)}$$

Beoordeling

- De invloed van de nagalmtijd is, overeenkomstig het door de wetgever beoogde, in rekening gebracht voor het bepalen van de wering van het geluid van een scheidingsconstructie van een een aan die verkeersruimte grenzend verblijfsgebied.
- De gekozen bepalingsmethode voor het berekenen van de geluidswering van een inwendige scheidingsconstructie tussen een gemeenschappelijke verkeersruimte en een verblijfsgebied levert een geluidswering op die gelijkwaardig is aan hetgeen de wetgever heeft beoogd.
- Bij de gekozen oplossing is er geen reden om aan te nemen dat daarmee de mate van veiligheid, bescherming van de gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en bescherming van het milieu minder is dan met de betrokken voorschriften is beoogd.



Bijlage 3 Nagalmberekening

BEREKENING ABSORPTIE VERKEERSRUIMTE

Project:	Genestelaan 16, Roosendaal		
Projectnummer:	232765		
Init:			
Ruimte:	Entree		
Hoogte:	0,00	m	
Vloeroppervlak:	0,0	m ²	
Oppervlak voor absorptie	5,8		
Omtrek:	0,0	m ¹	
Volume:	20,8	m ³	
Diffusiteitsfactor	1		
Vereiste absorptie Bouwbesluit	2,6	m ² o.r.	

Materialenlijst		Absorptiecoëfficiënten in %						Opmerking
Code	Omschrijving	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
202	Kalkcementpleister op steen	2	2	3	4	4	5	0
1402	glas / hout	10	3	3	3	2	2	
1301	tegels,specie	2	3	5	6	7	7	
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								

Berekening absorptie in m ² o.r.										
nr.	Code	Element	opp [m2]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Materiaal
1	1301	Vloer	2,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	tegels,specie
2	1402	Wand	50,6	5,1	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	glas / hout
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
Aanwezige absorptie [m ² o.r.]				5,1	1,6	1,6	1,6	1,2	1,2	
Benodigd absorptie in totaal				-2,5	1,0	1,0	1,0	1,4	1,4	

		Benodigd absorptiecoëfficiënt [α]		-0,5	0,21	0,20	0,20	0,30	0,3	
--	--	-----------------------------------	--	------	------	------	------	------	-----	--



Bijlage 4 Verblijfsgebieden en -ruimtes, luchtverversing, capaciteit en daglicht

TOETSING BOUWBESLUIT

project: ELK, Genestelaan 16 Roosendaal
projectnummer: 232765

Gegevens woning

Begane Grond

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
Gecontroleerd door



Datum 15 februari 2024

Oppervlakten		Begane Grond					
ruimte	functie		oppervlakte in m²			Oppervlakte krijtstreepmethode	verblijfsgebied na krijtstreepmethode
			gebruiksoppervlak	verblijfsruimte	verblijfsgebied		
omschrijving:		Verblijfsgebied 1					
Woonkamer/Eetkamer	verblijfsruimte		50,56	26,59	41,54		41,54
Slaapkamer	verblijfsruimte			14,80			

omschrijving:							
					0,00		0,00
Totaal			50,56		41,54		41,54

55% van gebruiksoppervlak	27,8		27,8
aanwezig verblijfsgebied	41,5		41,5
Toetsing afdeling 4.1	voldoet		voldoet

Ventilatie										
Begane Grond										
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							
Toilet	toilet ruimte		7,0		Woonkamer/ Eetkamer	7,00		mechanische afvoer		7,00
Badkamer	badruimte		14,0		Slaapkamer	14,00		mechanische afvoer		14,00
Verblijfsgebied 1										
Woonkamer/Eetkamer	verblijfsruimte	26,59	18,61	37,39	Mechanische ventilatie		28,00	mechanische afvoer		21,00
								toilet	7,00	
Slaapkamer	verblijfsruimte	14,80	10,36		Mechanische ventilatie		14,00	badkamer	14,00	
Eis [dm ³ /s/m ²]			0,7	0,9	Totaal toevoer		42,00	Totaal afvoer		42,00

Ventilatie doorstroom via deuren					
ruimte	ventilatielucht van/naar:	ventilatie debiet [dm ³ /s]	benodigd opp. [cm ²]		hoogte spleet binnendeur (880x2315) [mm]
Gang	Toilet	7,00	84		10
Slaapkamer	Badkamer	14,00	168		20
Benodigd opp. bij Luchtvolumestroom 1 dm ³ [cm ²]			12,0		

Spuiventilatie Begane Grond													
omschrijving:			Verblijfsgebied 1										
			verblijfsruimte						verblijfsgebied				
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte}	Kozijn			spuicapaciteit	luchtsnelheid [m/s]	gevelopening		spuicapaciteit	luchtsnelheid [m/s]	gevelopening	
			Merk	Ψ [°]	Adoorlaat [m²]	[dm³/s]	één gevel	vereist [m²]	aanwezig [m²]	[dm³/s]	één gevel	vereist [m²]	aanwezig [m²]
Woonkamer/Eetkamer	verblijfsruimte	26,59	Raam A	90	0,00	79,77	0,1	0,80	1,36	249,24	0,1	2,49	3,57
			Raam B	90	1,36								
			Raam C	90	0,00								
Slaapkamer	verblijfsruimte	14,80	Raam N	90	2,21	44,40	0,1	0,44	2,21				
			Raam M	90	0,00								
									Voldoet	Voldoet			

Daglichtberekening		Begane Grond								
ruimte	functie	$A_{\text{verblijfsruimte}} [\text{m}^2]$	kozijn	$A_d [\text{m}^2]$	α	β	ϵ	C_b	C_u	$A_e [\text{m}^2]$
omschrijving:		Verblijfsgebied 1								
Woonkamer/Eetkamer	verblijfsruimte	26,59	Raam A	1,84	20	7	90	0,80	1	1,47
			Raam B	1,12	20	7	90	0,80	1	0,90
			Raam C	1,56	20	19	90	0,78	1	1,22
Slaapkamer	Verblijfsruimte	14,80	Raam N	1,02	20	0	90	0,80	1	0,82
			Raam M	1,63	20	0	90	0,80	1	1,31
	$A_{\text{verblijfsgebied, red}}$	41,54						10% Avg =	4,15	5,71
	$A_{\text{verblijfsgebied}}$	41,54	Toetsing artikel 3.75 Bouwbesluit:							voldoet

TOETSING BOUWBESLUIT

project: ELK, Genestelaan 16 Roosendaal
projectnummer: 232765

Gegevens woning

1e verdieping

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
Gecontroleerd door



Datum 15 februari 2024

Oppervlakten		1e verdieping					
ruimte	functie		oppervlakte in m²			Oppervlakte krijtstreepmethode	verblijfsgebied na krijtstreepmethode
		gebruiksoppervlak	verblijfsruimte	verblijfsgebied			
omschrijving:		Verblijfsgebied 1					
Woonkamer/Eetkamer	verblijfsruimte		43,19	14,69	14,69		14,69

omschrijving: Verblijfsgebied 2							
Slaapkamer	verblijfsruimte			14,80	14,80		14,80
Totaal			43,19		29,49		29,49

55% van gebruiksoppervlak	23,8		23,8
aanwezig verblijfsgebied	29,5		29,5
Toetsing afdeling 4.1	voldoet		voldoet

Ventilatie 1e verdieping										
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							
Gang					Woonkamer/Eetkamer	7,00		Toilet	7,00	
Toilet	toilet ruimte		7,0		Gang	7,00		mechanische afvoer		7,00
Badkamer	badruimte		14,0		Slaapkamer	14,00		mechanische afvoer		14,00
Verblijfsgebied 1										
Woonkamer/Eetkamer	verblijfsruimte	14,69	10,28	13,22	Mechanische ventilatie		28,00	mechanische afvoer		21,00
								gang	7,00	
Verblijfsgebied 2										
Slaapkamer	verblijfsruimte	14,80	10,36	13,32	Mechanische ventilatie		14,00	Badkamer	14,00	
Eis [dm³/s/m²]			0,7	0,9	Totaal toevoer		42,00	Totaal afvoer		42,00

Ventilatie doorstroom via deuren					
ruimte	ventilatielucht van/naar:	ventilatie debiet [dm^3/s]	benodigd opp. [cm^2]		hoogte spleet binnendeur (880x2315) [mm]
Gang	Toilet	7,00	84		10
Slaapkamer	Badkamer	14,00	168		20
Benodigd opp. bij Luchtvolumestroom $1 \text{ dm}^3 [\text{cm}^2]$			12,0		

Spuiventilatie 1e verdieping														
omschrijving:			Verblijfsgebied 1											
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte}	verblijfsruimte						verblijfsgebied					
			Kozijn			spuicapaciteit	luchtsnelheid [m/s]	gevelopening		spuicapaciteit	luchtsnelheid [m/s]	gevelopening		
			Merk	Ψ [°]	Adoorlaat [m²]	[dm³/s]	één gevel	vereist [m²]	aanwezig [m²]	[dm³/s]	één gevel	vereist [m²]	aanwezig [m²]	
Woonkamer/Eetkamer	verblijfsruimte	14,69	Raam D	90	0,00	44,07	0,1	0,44	1,52	88,14	0,1	0,88	1,52	
			Raam E	90	1,10									
			Raam F	90	0,00									
			Raam G	90	0,42									
									Voldoet	Voldoet				

Verblijfsgebied 2														
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte}	verblijfsruimte						verblijfsgebied					
			Kozijn			spuicapaciteit	luchtsnelheid [m/s]	gevelopening		spuicapaciteit	luchtsnelheid [m/s]	gevelopening		
			Merk	Ψ [°]	Adoorlaat [m²]	[dm³/s]	één gevel	vereist [m²]	aanwezig [m²]	[dm³/s]	één gevel	vereist [m²]	aanwezig [m²]	
Slaapkamer	verblijfsruimte	14,80	Raam O	90	0,00	44,40	0,1	0,44	1,35	88,80	0,1	0,89	1,35	
			Raam P	90	1,35									
									Voldoet	Voldoet				

Daglichtberekening 1e verdieping										
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte} [m²]	kozijn	Ad [m²]	α	β	ε	Cb	Cu	Ae [m²]
omschrijving: Verblijfsgebied 1										
Woonkamer/Eetkamer	verblijfsruimte	14,69	Raam D	1,48	20	21	90	0,78	1	1,15
			Raam E	0,89	20	21	90	0,78	1	0,69
			Raam F	0,62	20	46	90	0,66	1	0,41
			Raam G	0,30	20	46	90	0,66	1	0,20
	A _{verblijfsgebied, red}	14,69						10% Avg =	1,47	2,45
	A _{verblijfsgebied}	14,69	Toetsing artikel 3.75 Bouwbesluit:					voldoet		

ruimte	functie	A _{verblijfsruimte} [m²]	kozijn	Ad [m²]	α	β	ε	Cb	Cu	Ae [m²]
omschrijving: Verblijfsgebied 2										
Slaapkamer	verblijfsruimte	14,80	Raam O	1,35	20	16	90	0,79	1	1,07
			Raam P	1,12	20	16	90	0,79	1	0,89
	A _{verblijfsgebied, red}	14,80						10% Avg =	1,48	1,95
	A _{verblijfsgebied}	14,80	Toetsing artikel 3.75 Bouwbesluit:					voldoet		

ruimte	functie	A _{verblijfsruimte} [m²]	kozijn	Ad [m²]	α	β	ε	Cb	Cu	Ae [m²]
omschrijving: Verblijfsgebied 3										

[illegible]

TOETSING BOUWBESLUIT

project: ELK, Genestelaan 16 Roosendaal
projectnummer: 232765

Gegevens woning

2e verdieping

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
Gecontroleerd door



Datum 15 februari 2024

Oppervlakten		2e verdieping					
ruimte	functie		oppervlakte in m²			Oppervlakte krijtstreepmethode	verblijfsgebied na krijtstreepmethode
		gebruiksoppervlak	verblijfsruimte	verblijfsgebied			
omschrijving:		Verblijfsgebied 1					
Woonkamer/Eetkamer	verblijfsruimte		58,01	15,15	15,15		15,15

omschrijving: Verblijfsgebied 2							
Slaapkamer	verblijfsruimte			11,94	25,83	3,97	21,86
Slaapkamer	verblijfsruimte			5,00			
Totaal			58,01		40,98		37,01

55% van gebruiksoppervlak	31,9		31,9
aanwezig verblijfsgebied	41,0		37,0
Toetsing afdeling 4.1	voldoet		voldoet

Ventilatie										
2e verdieping										
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: beganegrand										
Gang					Slaapkamer	7,00		Toilet	7,00	
Toilet	toilet ruimte		7,0		Gang	7,00		mechanische afvoer		7,00
Badkamer	badruimte		14,0		Slaapkamer	14,00		mechanische afvoer		14,00
Verblijfsgebied 1										
Woonkamer/Eetkamer	verblijfsruimte	15,15	10,61	13,64	Mechanische ventilatie		21,00	mechanische afvoer		21,00
								gang	0,00	
Verblijfsgebied 2										
Slaapkamer	verblijfsruimte	11,94	8,36	23,25	Mechanische ventilatie		14,00	Badkamer	14,00	
Slaapkamer	verblijfsruimte	5,00	7,00		Mechanische ventilatie		7,00	Gang	7,00	
Eis [dm³/s/m²]			0,7	0,9	Totaal toevoer		42,00	Totaal afvoer		42,00

Ventilatie doorstroom via deuren					
ruimte	ventilatielucht van/naar:	ventilatie debiet [dm ³ /s]	benodigd opp. [cm ²]		hoogte spleet binnendeur (880x2315) [mm]
Gang	Toilet	7,00	84		10
Slaapkamer	Badkamer	14,00	168		20
Benodigd opp. bij Luchtvolumestroom 1 dm ³ [cm ²]			12,0		

Spuiventilatie 2e verdieping													
omschrijving: Verblijfsgebied 1													
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte}	verblijfsruimte						verblijfsgebied				
			Kozijn			spuicapaciteit	luchtsnelheid [m/s]	gevelopening		spuicapaciteit	luchtsnelheid [m/s]	gevelopening	
			Merk	Ψ [°]	Adoorlaat [m²]	[dm³/s]	één gevel	vereist [m²]	aanwezig [m²]	[dm³/s]	meerdere gevels	vereist [m²]	aanwezig [m²]
Woonkamer/Eetkamer	verblijfsruimte	15,15	Raam H	90	0,00	45,45	0,1	0,45	0,98	90,90	0,4	0,23	0,98
			Raam I	90	0,98								
			Raam J	90	0,00								
									Voldoet	Voldoet			
omschrijving: Verblijfsgebied 2													
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte}	verblijfsruimte						verblijfsgebied				
			Kozijn			spuicapaciteit	luchtsnelheid [m/s]	gevelopening		spuicapaciteit	luchtsnelheid [m/s]	gevelopening	
			Merk	Ψ [°]	Adoorlaat [m²]	[dm³/s]	één gevel	vereist [m²]	aanwezig [m²]	[dm³/s]	één gevel	vereist [m²]	aanwezig [m²]
Slaapkamer	verblijfsruimte	11,94	Raam Q	90	0,00	35,82	0,1	0,36	1,16	154,98	0,1	1,55	2,06
			Raam R	90	1,16								
Slaapkamer	verblijfsruimte	5,00	Raam T	90	0,90	15,00	0,1	0,15	0,90				
							0,1						
							0,1						
									Voldoet	Voldoet			

Daglichtberekening		2e verdieping								
ruimte	functie	A _{verblijfsruimte} [m²]	kozijn	Ad [m²]	α	β	ε	Cb	Cu	Ae [m²]
omschrijving:		Verblijfsgebied 1								
Woonkamer/Eetkamer	verblijfsruimte	15,15	Raam H	1,32	20	24	90	0,77	1	1,01
			Raam I	0,78	20	24	90	0,77	1	0,60
			Raam J	1,67	20	24	90	0,77	1	1,29
	A _{verblijfsgebied, red}	15,15						10% Avg =	1,52	2,91
	A _{verblijfsgebied}	15,15	Toetsing artikel 3.75 Bouwbesluit:					voldoet		

ruimte	functie	A _{verblijfsruimte} [m²]	kozijn	Ad [m²]	α	β	ε	Cb	Cu	Ae [m²]
omschrijving:		Verblijfsgebied 2								
Slaapkamer	verblijfsruimte	11,94	Raam Q	1,16	20	24	90	0,77	1	0,89
			Raam R	0,95	20	24	90	0,77	1	0,73
Slaapkamer	verblijfsruimte	5,00	Raam T	0,73	20	24	90	0,77	1	0,56
	A _{verblijfsgebied, red}	21,86						10% Avg =	2,19	2,19
	A _{verblijfsgebied}	25,83	Toetsing artikel 3.75 Bouwbesluit:					Let op, Krijtstreepmethode voldoet		

ruimte	functie	A _{verblijfsruimte} [m²]	kozijn	Ad [m²]	α	β	ε	Cb	Cu	Ae [m²]
omschrijving:		Verblijfsgebied 3								

	A _{verblijfsgebied, red}	0,00	10% Avg =					0,00		0,00	
	A _{verblijfsgebied}	0,00	Toetsing artikel 3.75 Bouwbesluit:							voldoet	



Bijlage 5 BENG

Algemene gegevens

omschrijving	ELK -
plaats	Roosendaal
type gebouw	appartementengebouw
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2024
eigendom	huur
opname	detailopname
datum berekening	13-02-2024

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **13 februari 2024** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
ELK - koudebruggen - Nilan	ELK -	6EE29D7FF8FB43758D427A0121B9E094	556414354	13-2-2024
Begane grond	ELK - grond	Begane 87F5B10D89184E2EBE075F193225E368	220275970	13-2-2024
eerste verd	ELK - verd	eerste AEB7B55848894442A7D0817FB0E11512	218118272	13-2-2024
tweede verd	ELK - verd	tweede 9669CCCDF99A4CBDA40F51D42EBD786F	242979002	13-2-2024

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

Resultatenoverzicht

Overzicht van de energieprestatie van alle appartementen								
appartementen	energiebehoefte ¹⁾		primaire fossiele energie ²⁾		hernieuwbaar ³⁾		TO _{juli,max} ⁴⁾	label
	eis	resultaat	eis	resultaat	eis	resultaat	resultaat	
Hele gebouw	73,75	73,41 ✓	50,00	49,41 ✓	40,0	58,8 ✓		
Begane grond		74,06		43,72		66,5	0,00 ✓	A+++
eerste verd		55,77		44,60		56,0	0,00 ✓	A+++
tweede verd		72,30		46,44		58,8	0,00 ✓	A+++

1) energiebehoefte in kWh/m²
2) primaire fossiele energie in kWh/m²

3) hernieuwbare energie in procenten

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

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)			
dichte constructie	vlak	methodiek	R _c [m²K/W]
vloer	vloer	vrije invoer	5,00
Gevel	gevel	vrije invoer	5,00
Plat dak	dak	vrije invoer	7,00
Paneel	gevel	vrije invoer	3,95

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)					
transparante constructie	type	methodiek	U _W / U _D [W/m²K]	g _{gl,n}	A [m²]
Raam AB (2,08 x 1,77)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	3,74
Raam C (1,05 x (1,77+0,035))	raam	vrije invoer	1,1	0,50	1,90
Raam DE (2,08 x (1,43 + 0,035))	raam	vrije invoer	1,1	0,50	3,05
Raam FG (2,41 x 0,6)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	1,45
Raam HIJ (3,52 x (1,80-0,45-0.035))	raam	vrije invoer	1,1	0,50	4,62
Raam K (0,88 x (1,48))	raam	vrije invoer	1,1	0,50	1,30
Raam L (0,88 x (1,32))	raam	vrije invoer	1,1	0,50	1,16
Raam M (1,05 x 2,33)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	2,45
Deur N (1,05 x 2,33)	deur	vrije invoer	1,5	0,00	1,22
Deur N glas (0,66 x 1,85)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	1,22
Raam OP (2,10 x 1,50)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	3,15
Raam QR (2,10 x 1,35)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	2,84
Raam S (0,88 x 1,48)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	1,30
Raam T (0,88 x 1,31)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	1,15
Voordeur (1,05 x 2,4)	deur	vrije invoer	1,5	0,00	2,13
Voordeur raam (0,25 x 1,55)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	0,39

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)				
lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
01 fundering - niet dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - geen voorwaarden	0,410
02 fundering - deur	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - geen voorwaarden	0,680
03 fundering - dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - geen voorwaarden	0,900
05 kozijn onder	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150
06 kozijn zijkant	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,090
07 kozijn boven	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
09 gevel hoek langs-kopgevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1	0,140
10 gevel verdiepingsvloer	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	10. gevel - verdiepingsvloer - voorwaarden tabel I.1	0,090
12 gevel inwendige hoek	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	12. niet dragende gevel - dragende gevel (inwendige hoek)	0,000
68 plat dak-kopgevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,160
70 plat dak-langsgevel	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 vloeren	bouwwijze wanden	n_{bouwlaag}
rekenzone	Gebouw	hsb, sfb of hout	hsb, sfb of staalskeletbouw	1
rekenzone	Gebouw - aan gem. Vkr	hsb, sfb of hout	hsb, sfb of staalskeletbouw	2

Definieer appartementen					
omschrijving	positie	$n_{\text{appartement}}$	rekenzone	n_{bouwlaag}	A_g [m²]
Begane grond	onderste laag, hoek, zonder dak (1 woonlaag)	1	Gebouw	1	50,56
eerste verd	tussen laag - hoek (1 woonlaag)	1	Gebouw - aan gem. Vkr	1	43,19
tweede verd	bovenste laag - hoek (1 woonlaag)	1	Gebouw - aan gem. Vkr	1	56,01

Definieer gemeenschappelijke ruimten

gemeenschappelijke ruimte	wordt gebruikt tbv	A_g [m ²]
Trappenhuis	Gebouw - aan gem. Vkr	9,19

Constructies

Geometrie dichte constructie - Begane grond - Gebouw

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 50,56 m²				
vloer - $R_c = 5,00$				50,56
Voorgevel - buitenlucht, Z - 16,45 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 5,00$				7,86
Paneel - $R_c = 3,95$	Paneel onder raam AB	2,08	0,66	1,37
Paneel - $R_c = 3,95$	Paneel onder raam C	1,05	0,66	0,69
Paneel - $R_c = 3,95$	Paneel boven raam AB	2,08	0,43	0,89
zijgevel - buitenlucht, W - 19,70 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 5,00$				17,18
achtergevel - buitenlucht, N - 11,86 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 5,00$				5,92
Paneel - $R_c = 3,95$	paneel boven MN	2,10	0,50	1,05
Zijgevel - buitenlucht, O - 5,96 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 5,00$				5,96

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Begane grond - Gebouw

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, Z - 16,45 m² - 90°					
Raam AB (2,08 x 1,77) - $U = 1,1$ / $g_{gl,n} = 0,50$	1	3,74	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam C (1,05 x (1,77+0,035)) - $U = 1,1$ / $g_{gl,n} = 0,50$	1	1,90	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
zijgevel - buitenlucht, W - 19,70 m² - 90°					

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Begane grond - Gebouw

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Voordeur (1,05 x 2,4) - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,00	1	2,13		geen zonwering	niet aanwezig
Voordeur raam (0,25 x 1,55) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50	1	0,39	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
achtergevel - buitenlucht, N - 11,86 m² - 90°					
Raam M (1,05 x 2,33) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50	1	2,45	zijbelemmering links	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering links</u>					
hoogte zijbelemmering	< 2,5 m				
afstand	2,64 m				
breedte	1,72 m				
zijbelemmeringshoek	57 °				
Deur N (1,05 x 2,33) - U = 1,5 / g _{gl,n} = 0,00	1	1,22		geen zonwering	niet aanwezig
Deur N glas (0,66 x 1,85) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50	1	1,22	zijbelemmering links	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering links</u>					
hoogte zijbelemmering	< 2,5 m				
afstand	1,61 m				
breedte	1,72 m				
zijbelemmeringshoek	43 °				

Geometrie lineaire constructie - Begane grond - Gebouw

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 50,56 m²		
01 fundering - niet dragende gevel - Ψ = 0,410	(4,16 + 5,77-2.08-1.05-2.10)	4,70
02 fundering - deur - Ψ = 0,680	(2,08 + 1.05+2.10+1.05)	6,28
03 fundering - dragende gevel - Ψ = 0,900	(7,37+2.09-1,05)	8,41
Voorgevel - buitenlucht, Z - 16,45 m² - 90°		
06 kozijn zijkant - Ψ = 0,090	2.84+2.84+2.41+2.41	10,50
07 kozijn boven - Ψ = 0,100		1,05
10 gevel verdiepingsvloer - Ψ = 0,090	5.77/2	2,89
09 gevel hoek langs-kopgevel - Ψ = 0,140	2,84/2	1,42
zijgevel - buitenlucht, W - 19,70 m² - 90°		

Geometrie lineaire constructie - Begane grond - Gebouw

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
06 kozijn zijkant - $\Psi = 0,090$		5,68
07 kozijn boven - $\Psi = 0,100$		1,05
09 gevel hoek langs-kopgevel - $\Psi = 0,140$		2,84
10 gevel verdiepingsvloer - $\Psi = 0,090$		3,00
achtergevel - buitenlucht, N - 11,86 m² - 90°		
06 kozijn zijkant - $\Psi = 0,090$	2.84+2.84	10,82
09 gevel hoek langs-kopgevel - $\Psi = 0,140$	2,84/2	1,42
10 gevel verdiepingsvloer - $\Psi = 0,090$		2,09
12 gevel inwendige hoek - $\Psi = 0,000$	2,84/2	1,42
Zijgevel - buitenlucht, O - 5,96 m² - 90°		
12 gevel inwendige hoek - $\Psi = 0,000$		1,42
09 gevel hoek langs-kopgevel - $\Psi = 0,140$		1,42
10 gevel verdiepingsvloer - $\Psi = 0,090$		1,05

Kenmerken vloerconstructie- Begane grond - Gebouw - Vloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Begane grond - Gebouw - Vloer**

kruipruimteventilatie (ε) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - $R_c = 5,00$ m²K/W

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

Geometrie dichte constructie - eerste verd - Gebouw - aan gem. Vkr

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 17,31 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 5,00$				11,33
Paneel - $R_c = 3,95$		2,08	0,71	1,48
Zijgevel ondertrap - buitenlucht, W - 2,47 m² - 90°				

Geometrie dichte constructie - eerste verd - Gebouw - aan gem. Vkr				
dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel - R _c = 5,00				2,47
Achtergevel - buitenlucht, N - 13,95 m² - 90°				
Gevel - R _c = 5,00				7,65
Paneel - R _c = 3,95	Paneel boven NM	2,10	0,96	2,02
Paneel - R _c = 3,95	Paneel boven OP	2,10	0,54	1,13
Zijgevel - buitenlucht, O - 6,27 m² - 90°				
Gevel - R _c = 5,00				6,27

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - eerste verd - Gebouw - aan gem. Vkr					
transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, Z - 17,31 m² - 90°					
Raam DE (2,08 x (1,43 + 0,035)) - U = 1,1 / g _{gl;n} = 0,50	1	3,05	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam FG (2,41 x 0,6) - U = 1,1 / g _{gl;n} = 0,50	1	1,45	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Achtergevel - buitenlucht, N - 13,95 m² - 90°					
Raam OP (2,10 x 1,50) - U = 1,1 / g _{gl;n} = 0,50	1	3,15	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - eerste verd - Gebouw - aan gem. Vkr		
lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 17,31 m² - 90°		
05 kozijn onder - Ψ = 0,150	2.41	2,41
06 kozijn zijkant - Ψ = 0,090	2.2+2.2	4,40
07 kozijn boven - Ψ = 0,100	2.08+2.41	4,49
09 gevel hoek langs-kopgevel - Ψ = 0,140	3/2*2	3,00
10 gevel verdiepingsvloer - Ψ = 0,090	5.77/2*2	5,77
Zijgevel ondertrap - buitenlucht, W - 2,47 m² - 90°		
09 gevel hoek langs-kopgevel - Ψ = 0,140		1,50
Achtergevel - buitenlucht, N - 13,95 m² - 90°		

Geometrie lineaire constructie - eerste verd - Gebouw - aan gem. Vkr

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
05 kozijn onder - $\Psi = 0,150$		0,75
06 kozijn zijkant - $\Psi = 0,090$	3+3+2.12+2.12	10,24
09 gevel hoek langs-kopgevel - $\Psi = 0,140$		3,00
10 gevel verdiepingsvloer - $\Psi = 0,090$		2,26
Zijgevel - buitenlucht, O - 6,27 m² - 90°		
09 gevel hoek langs-kopgevel - $\Psi = 0,140$		1,50
12 gevel inwendige hoek - $\Psi = 0,000$		1,50
10 gevel verdiepingsvloer - $\Psi = 0,090$		2,09

Geometrie dichte constructie - tweede verd - Gebouw - aan gem. Vkr

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
voorgevel - buitenlucht, Z - 15,98 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 5,00$				9,63
Paneel - $R_c = 3,95$	Paneel onder HIJ	3,52	0,49	1,73
Zijgevel - buitenlucht, W - 38,16 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 5,00$				36,07
Paneel - $R_c = 3,95$	Onder L	0,88	1,06	0,93
Achtergevel - buitenlucht, N - 15,98 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 5,00$				8,98
Paneel - $R_c = 3,95$	Paneel onder QR	2,10	1,01	2,12
Paneel - $R_c = 3,95$	Paneel onder T	0,88	1,01	0,89
Zijgevel - buitenlucht, O - 16,54 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 5,00$				16,54
Dak - buitenlucht; HOR - 53,14 m²				
Plat dak - $R_c = 7,00$				53,14

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - tweede verd - Gebouw - aan gem. Vkr

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwning	zonwering	zomernachtventilatie
voorgevel - buitenlucht, Z - 15,98 m² - 90°					
Raam HIJ (3,52 x (1,80-0,45-0,035)) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50	1	4,62	minimale belemmering	geen zonwering niet aanwezig	
Zijgevel - buitenlucht, W - 38,16 m² - 90°					
Raam L (0,88 x (1,32)) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50	1	1,16	minimale belemmering	geen zonwering niet aanwezig	
Achtergevel - buitenlucht, N - 15,98 m² - 90°					
Raam QR (2,10 x 1,35) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50	1	2,84	minimale belemmering	geen zonwering niet aanwezig	
Raam T (0,88 x 1,31) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50	1	1,15	minimale belemmering	geen zonwering niet aanwezig	

Geometrie lineaire constructie - tweede verd - Gebouw - aan gem. Vkr

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
voorgevel - buitenlucht, Z - 15,98 m² - 90°		
05 kozijn onder - $\Psi = 0,150$		3,52
06 kozijn zijkant - $\Psi = 0,090$		3,60
07 kozijn boven - $\Psi = 0,100$		3,52
09 gevel hoek langs-kopgevel - $\Psi = 0,140$	2.78/2*2	2,78
10 gevel verdiepingsvloer - $\Psi = 0,090$		2,89
68 plat dak-kopgevel - $\Psi = 0,160$		2,89
Zijgevel - buitenlucht, W - 38,16 m² - 90°		
06 kozijn zijkant - $\Psi = 0,090$		4,40
07 kozijn boven - $\Psi = 0,100$		0,88
09 gevel hoek langs-kopgevel - $\Psi = 0,140$		2,62
10 gevel verdiepingsvloer - $\Psi = 0,090$		3,65
70 plat dak-langsgevel - $\Psi = 0,190$		4,65
Achtergevel - buitenlucht, N - 15,98 m² - 90°		
06 kozijn zijkant - $\Psi = 0,090$	2.2+2.2+2.2+2.2	8,80
07 kozijn boven - $\Psi = 0,100$	2.1+0.88	2,98
09 gevel hoek langs-kopgevel - $\Psi = 0,140$		2,62

Geometrie lineaire constructie - tweede verd - Gebouw - aan gem. Vkr

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
10 gevel verdiepingsvloer - $\Psi = 0,090$		2,89
68 plat dak-kopgevel - $\Psi = 0,160$		2,89
Zijgevel - buitenlucht, O - 16,54 m² - 90°		
10 gevel verdiepingsvloer - $\Psi = 0,090$		1,05
70 plat dak-langsgevel - $\Psi = 0,190$		1,05
09 gevel hoek langs-kopgevel - $\Psi = 0,140$		4,65
Dak - buitenlucht; HOR - 53,14 m²		
68 plat dak-kopgevel - $\Psi = 0,160$		5,77
70 plat dak-langsgevel - $\Psi = 0,190$		9,31

Geometrie dichte constructie - Trappenhuis

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 4,37 m²				
vloer - $R_c = 5,00$				4,37
Gevel west - buitenlucht, W - 24,33 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 5,00$				18,77
Paneel - $R_c = 3,95$	voordeur	0,88	0,30	0,26
Paneel - $R_c = 3,95$	boven K	0,88	0,46	0,41
Paneel - $R_c = 3,95$	Onder K	0,88	1,22	1,07
Gevel noord - buitenlucht, N - 4,27 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 5,00$				1,75
Gevel noord - 1e verd - buitenlucht, N - 3,67 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 5,00$				1,92
Paneel - $R_c = 3,95$	Boven S	0,88	0,51	0,45
Gevel Oost - buitenlucht, O - 4,21 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 5,00$				4,21
Dak - buitenlucht; HOR - 2,56 m²				

Geometrie dichte constructie - Trappenhuis

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Plat dak - $R_c = 7,00$				2,56

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Trappenhuis

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Gevel west - buitenlucht, W - 24,33 m² - 90°					
Voordeur (1,05 x 2,4) - $U = 1,5 / g_{gl;n} = 0,00$	1	2,13		geen zonwering	niet aanwezig
Voordeur raam (0,25 x 1,55) - $U = 1,1 / g_{gl;n} = 0,50$	1	0,39	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam K (0,88 x (1,48)) - $U = 1,1 / g_{gl;n} = 0,50$	1	1,30	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Gevel noord - buitenlucht, N - 4,27 m² - 90°					
Voordeur (1,05 x 2,4) - $U = 1,5 / g_{gl;n} = 0,00$	1	2,13		geen zonwering	niet aanwezig
Voordeur raam (0,25 x 1,55) - $U = 1,1 / g_{gl;n} = 0,50$	1	0,39	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Gevel noord - 1e verd - buitenlucht, N - 3,67 m² - 90°					
Raam S (0,88 x 1,48) - $U = 1,1 / g_{gl;n} = 0,50$	1	1,30	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Trappenhuis

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 4,37 m²		
03 fundering - dragende gevel - $\Psi = 0,900$		2,78
02 fundering - deur - $\Psi = 0,680$		2,10
Gevel west - buitenlucht, W - 24,33 m² - 90°		
06 kozijn zijkant - $\Psi = 0,090$		4,80
07 kozijn boven - $\Psi = 0,100$		1,05
06 kozijn zijkant - $\Psi = 0,090$		2,44
07 kozijn boven - $\Psi = 0,100$		0,88
05 kozijn onder - $\Psi = 0,150$		0,88
09 gevel hoek langs-kopgevel - $\Psi = 0,140$	2,84+1.5	2,84
70 plat dak-langsggevel - $\Psi = 0,190$		0,82

Geometrie lineaire constructie - Trappenhuis

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Gevel noord - buitenlucht, N - 4,27 m² - 90°		
09 gevel hoek langs-kopgevel - $\Psi = 0,140$		3,23
06 kozijn zijkant - $\Psi = 0,090$		4,80
07 kozijn boven - $\Psi = 0,100$		1,05
68 plat dak-kopgevel - $\Psi = 0,160$		0,80
Gevel noord - 1e verd - buitenlucht, N - 3,67 m² - 90°		
09 gevel hoek langs-kopgevel - $\Psi = 0,140$		1,50
06 kozijn zijkant - $\Psi = 0,090$		4,24
05 kozijn onder - $\Psi = 0,150$		0,88
Gevel Oost - buitenlucht, O - 4,21 m² - 90°		
09 gevel hoek langs-kopgevel - $\Psi = 0,140$		1,62
12 gevel inwendige hoek - $\Psi = 0,000$		1,33
Dak - buitenlucht; HOR - 2,56 m²		
70 plat dak-langsgevel - $\Psi = 0,190$		1,64
68 plat dak-kopgevel - $\Psi = 0,160$		0,80

Kenmerken vloerconstructie- Trappenhuis - vloer

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Trappenhuis - vloer

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - $R_c = 5,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

Luchtdoorlaten

Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte 9,31 m

invoer infiltratie meetwaarde voor infiltratie - per appartement

Definieer infiltratie	
appartementen	Q _{v,10;lea;ref} [dm³/s per m² gebruiksoppervlak]
Begane grond	0,35
eerste verd	0,35
tweede verd	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

3

Aangesloten rekenzones

Gebouw
Gebouw - aan gem. Vkr

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	eigen waarde opwekkingsrendement, fractie en hulpenergie
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte binnenlucht)
warmtebehoefte verwarmingssysteem	3377 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	2620 kWh
COP	2,80
energiefractie	0,776
hulpenergie per toestel	4 kWh

Opwekker 2

type opwekker	elektrisch element
invoer opwekker	forfaitair
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	756 kWh
COP	1,00
energiefractie	0,224
hulpenergie per toestel	0 kWh

geen watergedragen distributiesysteem aanwezig

Buiten verwarmde zone

pomp 1

-0,5 K

geen ventilatoren aanwezig

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	eigen waarde opwekkingsrendement
indirect verwarmde warm watervoorraadvat(en)	warmtepomp met geïntegreerd voorraadvat
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
warmtebehoefte tapwatersysteem	1022 kWh
COP	2,10
f_{prac}	0,95
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

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

distributiepompen

omschrijving

pomp 1

Afgifte**Leidinggegevens naar badkamers en aanrechten**

appartementen	gem. lengte naar badruimte [m]	gem. lengte naar aanrecht [m]	Ø _{binnen} leiding aanrecht [mm]
Begane grond	2,50	2,50	10
eerste verd	2,50	2,50	10
tweede verd	2,50	2,50	10

Douchewarmteterugwinning**Douche-wtw 1**

wijze van aansluiten douche-wtw	aangesloten op douchemengkraan
invoer douche-wtw	douche-wtw - productspecifiek
type douche-wtw	douchegoot-wtw
douche-wtw toestel	DSS douchegoot-WTW model 900/4 DW
thermisch rendement douche-wtw	0,475

Douches aangesloten op douche-wtw

omschrijving	aantal douches aangesloten op DWTW
Begane grond	1
eerste verd	1
tweede verd	1

Ventilatie 1**Aantal identieke systemen**

3

Aangesloten rekenzones

Gebouw

Gebouw - aan gem. Vkr

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	eigen waarde
luchtbehandelingskast	luchtbehandelingskast niet aanwezig
systeemvariant	D.2 centrale WTW-installatie zonder zonering, zonder sturing
f_{ctrl}	1,00
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

Warmteterugwinning

type warmteterugwinning	WTW rendement volgens NEN-EN13141-7, NEN-EN13141-8
rendement warmteterugwinning	0,830
bypass	100% bypass
bypassaandeel	1,00
koudeterugwinning via WTW	koudeterugwinning via WTW
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie	toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte bekend

Toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte

omschrijving	lengte [m]
Begane grond	7,50
eerste verd	4,50
tweede verd	1,50

Ventilatoren

invoer ventilator vermogen

nominaal ventilator vermogen - fregfan eigen waarde

Eigenschappen ventilatoren

omschrijving	n_{vent}	P_{nom} [W]	f_{regfan}
Begane grond	1	92,7	0,364
eerste verd	1	92,7	0,364
tweede verd	1	92,7	0,364

volumeregeling ventilatoren WTW

met constant-volumeregeling

Ventilatiedebieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit
bekend**Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [dm³/s]**

omschrijving	rekenzone	mechanische toevoer voorbehandeld
Begane grond	Gebouw	90,3
eerste verd	Gebouw - aan gem. Vkr	90,3
tweede verd	Gebouw - aan gem. Vkr	90,3

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend

Opmerkingen systeem: Ventilatie 1

Nilan Compact P

Koeling 1**Aantal identieke systemen**

3

Aangesloten rekenzones

Gebouw

Gebouw - aan gem. Vkr

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
koudebehoefte totaal	759 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	759 kWh
EER	3,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	directe expansie in de ruimte
------------------	-------------------------------

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	directe expansie - plafond
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	regeling in hoofdvertrek
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	-2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	0,0 K

Ventilatoren voor afgifte

rekenzone	invoer ventilator
Gebouw	geen ventilatoren aanwezig
Gebouw - aan gem. Vkr	geen ventilatoren aanwezig

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van	appartement(en)
invoer wattpiekvermogen	productspecifiek Wp/paneel
product	Jinko Solar JKM435N-54HL4R-B
wattpiekvermogen per paneel	435 Wp/paneel
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

PV-velden

omschrijving	n ^o panelen per appartement	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
--------------	--	------------	------------------	------------	--------------

PV-velden

omschrijving	n _{panelen} per appartement	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
Begane grond (1x)	4	zuid	15	sterk geventileerd	minimale belemmering
eerste verd (1x)	2	zuid	15	sterk geventileerd	minimale belemmering
tweede verd (1x)	3	zuid	15	sterk geventileerd	minimale belemmering

Resultaten gebouw

Energieprestatie volgens NTA8800

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{wH+C,nd;ventsys=C1}$	73,75 kWh/m ²	73,41 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	50,00 kWh/m ²	49,41 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	40,0 %	58,8 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		70,60	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		56,25 kWh/m ²	

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie volgens NTA 8800

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		5224 kWh	7575 kWh	12 kWh	17 kWh
warm tapwater	$E_{w,ci}$				
elektrisch		1537 kWh	2228 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		759 kWh	1101 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	1186 kWh	1719 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			12623 kWh		17 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik volgens NTA 8800

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie	12641 kWh
---	-----------

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik volgens NTA 8800

opgewekte elektriciteit		4788 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	7853 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800

verwarming	$E_{Pren,H}$	4906 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1529 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	4788 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	11223 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter volgens NTA 8800

gebouwgebonden installaties	8718 kWh
niet gebouwgebonden installaties	5400 kWh
opgewekte elektriciteit	3302 kWh
totaal	10816 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	158,95 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	311,26 m ²
compactheid		1,96

CO₂-emissie volgens NTA 8800

CO ₂ -emissie	1841 kg
--------------------------	---------

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

Resultaten Begane grond

Energieprestatie volgens NTA8800

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{wH+C,nd,ventsys=C1}$		74,06 kWh/m ²	
primaire fossiele energie	$E_{wEP, Tot}$		43,72 kWh/m ²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		66,5 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePPrenTot}$		86,82	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		63,60 kWh/m ²	

Jaarlijkse hoeveelheid energieverbruik voor de energiefunctie volgens NTA 8800

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		1883 kWh	2730 kWh	4 kWh	6 kWh
warm tapwater	$E_{w,ci}$				
elektrisch		496 kWh	720 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		213 kWh	309 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	395 kWh	573 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			4332 kWh		6 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energieverbruik volgens NTA 8800

primaire energieverbruik inclusief hulpenergie		4338 kWh
opgewekte elektriciteit		2128 kWh
jaarlijkse karakteristieke energieverbruik	E_{Ptot}	2210 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800

verwarming	$E_{Pren,H}$	1768 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	494 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800

koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	2128 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	4390 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter volgens NTA 8800

gebouwgebonden installaties	2992 kWh
niet gebouwgebonden installaties	1800 kWh
opgewekte elektriciteit	1468 kWh
totaal	3324 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	50,56 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	89,36 m ²
compactheid		1,77

CO₂-emissie volgens NTA 8800

CO ₂ -emissie	518 kg
--------------------------	--------

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

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	Gebouw
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten eerste verd

Energieprestatie volgens NTA8800

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,ventsys=C1}$		55,77 kWh/m ²	
primaire fossiele energie	E_{wePTot}		44,60 kWh/m ²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		56,0 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePPrenTot}$		56,95	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		40,23 kWh/m ²	

Jaarlijkse hoeveelheid energieverbruik voor de energiefunctie volgens NTA 8800

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		1012 kWh	1468 kWh	4 kWh	6 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		448 kWh	649 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		203 kWh	295 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	395 kWh	573 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			2984 kWh		6 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energieverbruik volgens NTA 8800

primaire energieverbruik inclusief hulpenergie		2990 kWh
opgewekte elektriciteit		1064 kWh
jaarlijkse karakteristieke energieverbruik	E_{Ptot}	1926 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800

verwarming	$E_{Pren,H}$	950 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	445 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800

koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	1064 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	2460 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter volgens NTA 8800

gebouwgebonden installaties	2062 kWh
niet gebouwgebonden installaties	1800 kWh
opgewekte elektriciteit	734 kWh
totaal	3128 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	43,19 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	40,00 m ²
compactheid		0,93

CO₂-emissie volgens NTA 8800

CO ₂ -emissie	452 kg
--------------------------	--------

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

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	Gebouw - aan gem. Vkr
TO _{juli,max}	0,00

Resultaten tweede verd

Energieprestatie volgens NTA8800

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{wH+C,nd,ventsys=C1}$		72,30 kWh/m ²	
primaire fossiele energie	E_{wPTot}		46,44 kWh/m ²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$		58,8 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		66,30	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		51,77 kWh/m ²	

Jaarlijkse hoeveelheid energieverbruik voor de energiefunctie volgens NTA 8800

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		1691 kWh	2452 kWh	4 kWh	6 kWh
warm tapwater	$E_{w,ci}$				
elektrisch		532 kWh	772 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		272 kWh	394 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	395 kWh	573 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			4191 kWh		6 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energieverbruik volgens NTA 8800

primaire energieverbruik inclusief hulpenergie		4197 kWh
opgewekte elektriciteit		1596 kWh
jaarlijkse karakteristieke energieverbruik	E_{Ptot}	2601 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800

verwarming	$E_{Pren,H}$	1588 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	530 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800

koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	1596 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	3714 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter volgens NTA 8800

gebouwgebonden installaties	2894 kWh
niet gebouwgebonden installaties	1800 kWh
opgewekte elektriciteit	1101 kWh
totaal	3593 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	56,01 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	139,80 m ²
compactheid		2,50

CO₂-emissie volgens NTA 8800

CO ₂ -emissie	610 kg
--------------------------	--------

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

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	Gebouw - aan gem. Vkr
TO _{juli,max}	0,00

Codering:	20201708GK					
Betreft:	Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring					
Toepassing:	NTA 8800					
Fabrikanten:	Jinko Solar CO, Ltd					
Categorie:	PV-panelen					
Ingangsdatum verklaring:	27-9-2019 / laatste toegevoegd 17-05-2023					
Geldigheidsduur verklaring:						
Blad	1 van 3					
PV-paneel		Piek vermogen paneel [Wp]	Oppervlakte per paneel (m2)	Piekvermogen per m2 paneel [Wp/m2]*		Datum toegevoegd
Merk	Type			NTA 8800: 2020	NTA 8800: 2022	
Jinko Solar CO, Ltd	JKM565N-72HL4-BDV	565	2,58	n.v.t.	218,99	17-05-23
Jinko Solar CO, Ltd	JKM425N-54HL4R-B	425	2,00	n.v.t.	212,50	12-04-23
Jinko Solar CO, Ltd	JKM430N-54HL4R-B	430	2,00	n.v.t.	215,00	12-04-23
Jinko Solar CO, Ltd	JKM435N-54HL4R-B	435	2,00	n.v.t.	217,50	12-04-23
Jinko Solar CO, Ltd	JKM435N-54HL4R-V	435	2,00	n.v.t.	217,50	12-04-23
Jinko Solar CO, Ltd	JKM440N-54HL4R-V	440	2,00	n.v.t.	220,00	12-04-23
Jinko Solar CO, Ltd	JKM410N-54HL4-B	410	1,95	205	210,26	31-10-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM415N-54HL4-B	415	1,95	210	212,82	31-10-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM420N-54HL4-B	420	1,95	215	215,38	31-10-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM420N-54HL4-V	420	1,95	215	215,38	31-10-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM425N-54HL4-V	425	1,95	215	217,95	31-10-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM430N-54HL4-V	430	1,95	220	220,51	31-10-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM410N-54HL4-V	410	1,95	205	210,26	31-10-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM560N-72HL4-V	560	2,58	215	217,05	03-10-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM420N-54HL4-B	420	1,95	215	215,38	03-10-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM415N-54HL4-B	415	1,95	210	212,82	03-10-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM360M-6TL3-B	360	1,74	205	206,90	24-05-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM380M-6RL3-BK	380	1,91	195	198,95	24-05-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM395M-54HL4-BK	395	1,95	200	202,56	24-05-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM400M-54HL4-BK	400	1,95	205	205,13	24-05-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM360N-6TL3-BK	360	1,74	205	206,90	24-05-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM370N-6TL3-BK	370	1,74	210	212,64	24-05-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM390N-6RL3-BK	390	1,91	200	204,19	24-05-22

* In de NTA 8800 van 2020 (NEN 7120) wordt het Wp/m2 naar beneden afgerond op een veelvoud van 5 W. In de NTA 8800 van 2022 is deze afrondingsregel komen te vervallen en wordt het Wp/m2 afgerond op 2 decimalen. Voor een berekening met de NTA 8800 2020 of NEN 7120 dient het Wp/m2 uit de kolom NTA 8800 2020 te worden gebruikt. Voor een berekening met de NTA 8800 2022 dient het Wp/m2 uit de kolom NTA 8800 2022 te worden gebruikt.

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende paneel is toegepast.

Codering:	20201708GK					
Betreft:	Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring					
Toepassing:	NTA 8800					
Fabrikanten:	Jinko Solar CO, Ltd					
Leverancier:	Jinko Solar CO, Ltd					
Categorie:	PV-panelen					
Ingangsdatum verklaring:	27-9-2019 / laatste toegevoegd 17-05-2023					
Geldigheidsduur verklaring:						
Blad	2 van 3					
PV-paneel		Piek vermogen paneel [Wp]	Oppervlakte per paneel (m2)	Piekvermogen per m2 paneel [Wp/m2]*		Datum toegevoegd
Merk	Type			NTA 8800: 2020	NTA 8800: 2022	
Jinko Solar CO, Ltd	JKM545M-72HL4-V	545	2,58	210	211,24	24-05-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM395M-54HL4-B	395	1,95	200	202,56	22-04-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM400M-54HL4-B	400	1,95	200	205,13	22-04-22
Jinko Solar CO, Ltd	JKM440M-60HL4-V	440	2,16	200	203,70	03-12-21
Jinko Solar CO, Ltd	JKM445M-60HL4-V	445	2,16	205	206,02	04-12-21
Jinko Solar CO, Ltd	JKM450M-60HL4-V	450	2,16	205	208,33	05-12-21
Jinko Solar CO, Ltd	JKM455M-60HL4-V	455	2,16	210	210,65	06-12-21
Jinko Solar CO, Ltd	JKM460M-60HL4-V	460	2,16	210	212,96	07-12-21
Jinko Solar CO, Ltd	JKM530M-72HL4-V	530	2,58	205	205,43	08-12-21
Jinko Solar CO, Ltd	MM445-60HLD-MBV	445	2,16	205	206,02	09-12-21
Jinko Solar CO, Ltd	JKM395M-6RL3-V	395	1,91	205	206,81	10-12-21
Jinko Solar CO, Ltd	JKM385N-6RL3-B	385	1,91	200	201,57	11-12-21
Jinko Solar CO, Ltd	JKM440M-6TL4-V	440	2,12	205	207,55	12-12-21
Jinko Solar CO, Ltd	JKM530M-72HL4-V	530	2,58	205	205,43	13-12-21
Jinko Solar CO, Ltd	MM530-72HLD-MBV	530	2,58	205	205,43	14-12-21
Jinko Solar CO, Ltd	JKM330N-60H-MBB-B	330	1,69	195	195,27	15-12-21
Jinko Solar CO, Ltd	JKM325N-60H-MBB-B	325	1,69	190	192,31	16-12-21
Jinko Solar CO, Ltd	JKM355M-6TL3-V	355	1,74	200	204,02	18-03-21
Jinko Solar CO, Ltd	JKM350N-6TL3-B	350	1,74	200	201,15	18-03-21
Jinko Solar CO, Ltd	JKM355N-6TL3-B	355	1,74	200	204,02	18-03-21
Jinko Solar CO, Ltd	JKM360M-6TL3-V	360	1,74	205	206,90	10-03-21
Jinko Solar CO, Ltd	JKM345M-6TL3-B	345	1,74	195	198,28	09-12-20

* In de NTA 8800 van 2020 (NEN 7120) wordt het Wp/m2 naar beneden afgerond op een veelvoud van 5 W. In de NTA 8800 van 2022 is deze afrondingsregel komen te vervallen en wordt het Wp/m2 afgerond op 2 decimalen. Voor een berekening met de NTA 8800 2020 of NEN 7120 dient het Wp/m2 uit de kolom NTA 8800 2020 te worden gebruikt. Voor een berekening met de NTA 8800 2022 dient het Wp/m2 uit de kolom NTA 8800 2022 te worden gebruikt.

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende paneel is toegepast.

Codering:	20201708GK					
Betreft:	Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring					
Toepassing:	NTA 8800					
Fabrikanten:	Jinko Solar CO, Ltd					
Leverancier:	Jinko Solar CO, Ltd					
Categorie:	PV-panelen					
Ingangsdatum verklaring:	27-9-2019 / laatste toegevoegd 17-05-2023					
Geldigheidsduur verklaring:						
Vervolgblad	3 van 3					
PV-paneel		Piek vermogen paneel [Wp]	Oppervlakte per paneel (m ²)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]*		Datum toegevoegd
Merk	Type			NTA 8800: 2020	NTA 8800: 2022	
Jinko Solar CO, Ltd	JKM350M-6TL3-B	350	1,74	200	201,15	09-12-20
Jinko Solar CO, Ltd	JKM390N-6RL3-B	390	1,91	200	204,19	09-12-20
Jinko Solar CO, Ltd	JKM390M-6RL3-V	390	1,91	200	204,19	09-12-20
Jinko Solar CO, Ltd	JKM380M-6RL3-B	380	1,91	195	198,95	09-12-20
Jinko Solar CO, Ltd	JKM320M-60HB	320	1,69	185	189,35	18-03-20
Jinko Solar CO, Ltd	JKM330M-60H	330	1,69	195	195,27	18-03-20
Jinko Solar CO, Ltd	JKM320M-60-V	320	1,65	190	193,94	27-09-19
Jinko Solar CO, Ltd	JKM325M-60-V	325	1,65	190	196,97	27-09-19
Jinko Solar CO, Ltd	JKM310M-60B	310	1,65	185	187,88	27-09-19
Jinko Solar CO, Ltd	JKM315M-60B	315	1,65	185	190,91	27-09-19
Jinko Solar CO, Ltd	JKM335M-60	335	1,65	200	203,03	27-09-19
Jinko Solar CO, Ltd	JKM335M-60H-V	335	1,69	195	198,22	27-09-19
Jinko Solar CO, Ltd	JKM340M-60H-V	340	1,69	200	201,18	27-09-19

* In de NTA 8800 van 2020 (NEN 7120) wordt het Wp/m² naar beneden afgerond op een veelvoud van 5 W. In de NTA 8800 van 2022 is deze afrondingsregel komen te vervallen en wordt het Wp/m² afgerond op 2 decimalen. Voor een berekening met de NTA 8800 2020 of NEN 7120 dient het Wp/m² uit de kolom NTA 8800 2020 te worden gebruikt. Voor een berekening met de NTA 8800 2022 dient het Wp/m² uit de kolom NTA 8800 2022 te worden gebruikt.

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende paneel is toegepast.



Datum: 25-11-2020

In de verklaring op de volgende bladzijde is aangegeven dat het toepassingsgebied de 'NEN 7120' is.

De verklaring op de volgende bladzijde is echter ook van toepassing op de NTA 8800 voor de categorie Woningen/Woongebouwen. De verklaring is dus ook geschikt voor de NTA 8800.

De rendementen op de verklaringen dienen conform de NTA 8800 naar beneden te worden afgerond op een veelvoud van 2,5%.

Een rendement van 41,7 % op de verklaring wordt dus 40% conform de afrondingregels van de NTA 8800

Number 84134/01 Replaces -
Date of issue 24-07-2014
Report number 140600269

Declaration regarding the efficiency of a shower heat recovery unit

DECLARATION OF KIWA

This declaration is based on a single examination by Kiwa on products supplied by

Dutch Solar Systems BV

This declaration does not pass a judgment on other products supplied by the manufacturer.

The products were tested according annex B of the NEN7120:2011/C2:2011

PRODUCT NAME

DSS Showerdrain model 800/3 DW

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Flow resistance (ΔP) (bar)
2	5.8	47	39.5	0.07
3	9.2	73	38.1	0.16
4,5,6	12.5	100	36.4	0.25

DSS Showerdrain model 900/4 DW

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Flow resistance (ΔP) (bar)
3	9.2	73	49.1	0.24
4,5,6	12.5	100	47.7	0.40

Manufacturer:
Dutch Solar Systems BV
Tinsteden 18
4547 TG, Enschede
The Netherlands
+315348 22 010
info@dutchsolarsystems.com
www.dutchsolarsystems.com





Bijlage 6 Rc-waardes

Rc-berekening dak conform NTA8800

De invloed van het houtpercentage is verrekend voor een normale situatie van isolatie tussen houten regelwerk, zonder aanwezigheid van specifieke koudebruggen

Project: Genestelaan Roosendaal
 Projectnummer: 232765
 Datum: 9 februari 2024
 Projectleider:
 Berekening opgesteld door:



Samengestelde constructies

Dakisolatie					
Constructieopbouw	Materialen	Dikte [mm]	Lambda [W/mk]	Percentage	R _{eq} -waarde [m²K/W]
Binnenplaat HSB-constructie Isolatie, minerale wol Isolatie, minerale wol Hout dampremmende laag Isolatie Kapruimte	Binnenplaat	12	0,210	100%	0,057
	Constructiedikte	0			
	Cellulose	80	0,038	94%	2,105
	Cellulose	0	0,038	94%	0,000
	Sporen vuren klasse C24 36x245 h.o.h. 600 mm	80	0,130	6%	0,615
		0,2			
	Basisisolatie	120	0,026		4,615
	Afschotisolatie	50	0,026		1,923
ΣR _m sectie a (excl. Stijl en regelwerk HSB-constructie)					8,701
ΣR _m sectie b (excl. isolatie HSB-constructie)					7,211
Toeslagfactoren		R _{se}	0,04 m²K/W		
		R _{si}	0,13 m²K/W		
		R _{T,sectie a} = ΣR _m + R _{se} + R _{si}	8,871 m²K/W		
		U _{T,sectie a} = 1/R _T	0,113 W/m²K		
		R _{T,sectie b} = ΣR _m + R _{se} + R _{si}	7,381 m²K/W		
		U _{T,sectie b} = 1/R _T	0,135 W/m²K		
		RT'	8,765 m²K/W		
		RT''	6,766 m²K/W		
		RT' weegfactor a'	7,282 m²K/W		
		Weegfactor a'	0,5 Conform NTA8800 - tabel C.1		
		RT	7,252 m²K/W		
		U _T	0,138 W/m²K		
	Convectie	Geen convectie	ΔU _a	0,0000 W/m²K	
	Bevestigingshulpmiddelen		ΔU _{ib}	0,0000 W/m²K	
	Omgekeerd dak	Geen omgekeerd dak	ΔU _i	0,0000 W/m²K	
			ΔU	0,0000 W/m²K	
	Warmtedoorgangcoëfficiënt	U _c = U _{T/prac} + Δu	U _c	0,138 W/m²K	
	Warmteweerstand constructie	R _c = 1/U _c - R _{si} - R _{se}	R _c	7,082 m²K/W	
			R _c	7,08 m²K/W	
Toeslagfactoren					
Convectie	1. Geen convectie	0 x (R ₁ /R _T) ²	ΔU _a	0,00 W/m²K	
			R ₁	4,6 m²K/W	
			R _T	8,9 m²K/W	
Bevestigingshulpmiddelen		(0,8x(d _{ia} /d _{so})) · (n _{ia} · λ _{ia} · A _{ia}) / d _{so} · (R ₁ /R _T) ²	ΔU _{ib}	0,00000 W/m²K	
	warmteweerstand van de isolatielaag doorbroken door de bevestigingshulpmiddel		R ₁	0,000 m²K/W	
	warmteweerstand van de totale constructie		R _T	7,252 m²K/W	
	Aantal bevestigingshulpmiddelen per m²		n _{ia}	0	
	dikte isolatielaag		d _{so}	0,000 m	
	indringingsdiepte bevestigingshulpmiddel		d _{ia}	0,000 m	
	warmtegeleidingscoëfficiënt bevestigingshulpmiddel		λ _{ia}	0 W/mK	
	diameter spouwanker			0 mm	
	Netto-oppervlakte van de dwarsdoorsnede bevestigingshulpmiddelen		A _{ia}	0,0000E+00 m²	
			ΔU _i	0,00 W/m²K	
Omgekeerd dak		p · fX · (R ₁ /R _T) ⁴			
	warmteweerstand van de isolatielaag van het omgekeerde dak		R ₁	0,0 m²K/W	
	warmteweerstand van de totale constructie		R _T	8,9 m²K/W	
	gemiddelde neerslaghoeveelheid		p	2,105 mm/dag	
	warmteverlies door regenwater	1. Geen omgekeerd dak	fX	0,00 W-dag/(m²·K·mm)	

De invloed van het houtpercentage is verrekend voor een normale situatie van isolatie tussen houten regelwerk, zonder aanwezigheid van specifieke koudebruggen

Project: Genestelaan Roosendaal

Projectnummer: 232765

Datum: 9 februari 2024

Projectleider:

Berekening opgesteld door:

Samengestelde constructies



Cevelconstructie						
Constructieopbouw	Materiaal	Dikte [mm]	Lambda [W/mk]	Percentage	R _m -waarde [m²k/W]	
Binnenzijde	Binnenplaat	Gipsvezelplaat	12,5	0,250	100%	0,050
	Binneplaat	OSB	15	0,130	100%	0,115
	HSB-constructie	Constructiedikte	240			
	- isolatie	Cellulose	240	0,040	80%	6,000
	- Stijl en regelwerk	Hout	240	0,130	20%	1,846
	Isolatie	Gutex thermowall-gf	35	0,043	100%	0,814
	Stucwerk	Minerale steenstrips	14	0,800	100%	0,018
ΣR _m sectie a (excl. Stijl en regelwerk HSB-constructie)					6,997	
ΣR _m sectie b (excl. isolatie HSB-constructie)					2,843	
Toeslagfactoren	Convectie Bevestigingshulpmiddelen Omgekeerd dak		R _{se}	0,04 m²K/W		
			R _{si}	0,13 m²K/W		
		R _{T,sectie a} = ΣR _m + R _{se} + R _{si}	R _T	7,167 m²K/W		
		U _{T,sectie a} = 1/R _T	U _T	0,140 W/m²K		
		R _{T,sectie b} = ΣR _m + R _{se} + R _{si}	R _T	3,013 m²K/W		
		U _{T,sectie b} = 1/R _T	U _T	0,332 W/m²K		
		RT'		5,618 m²K/W		
		RT''		5,189 m²K/W		
		RT' weegfactor a'		5,627 m²K/W		
		Weegfactor a'		0,5 Conform NTA8800 - tabel C.1		
		RT	R _T	5,186 m²K/W		
			U _T	0,193 W/m²K		
			ΔU _a	0,0000 W/m²K		
			ΔU _{la}	0,0000 W/m²K		
			ΔU _i	0,0000 W/m²K		
			ΔU	0,0000 W/m²K		
		Warmtedoorgangscoëfficient	U _c = U _{f/jprac} + Δu	U _c	0,193 W/m²K	
		Warmteweerstand constructie	R _c = 1/U _c · R _{si} - R _{se}	R _c	5,016 m²K/W	
				R _c	5,01 m²K/W	

Toeslagfactoren							
Convectie	1. Geen convectie	0 x (R ₁ /R _T)^2	ΔU _a	0,00 W/m²K			
			R ₁	0,0 m²K/W			
			R _T	7,2 m²K/W			
Bevestigingshulpmiddelen	(0,8x(d _{iso} /d _{sco}))·(n _{la} λ _{fa} A _{la})/d _{sco} · (R ₁ /R _T)^-1		ΔU _{la}	0,00000 W/m²K			
			R ₁	0,814 m²K/W			
			R _T	5,186 m²K/W			
			n _{la}	0			
			d _{iso}	0,035 m			
			d _{la}	0,035 m			
			λ _{la}	0 W/mK			
			diameter spouwanker	0 mm			
			Netto-oppervlakte van de dwarsdoorsnede bevestigingshulpmiddelen	A _{la}	0,0000E+00 m²		
			Omgekeerd dak	p·fX·(R ₁ /R _T)^*		ΔU _i	0,00 W/m²K
						R ₁	0,0 m²K/W
						R _T	7,2 m²K/W
p	2,105 mm/dag						
warmteverlies door regenwater	fX	0,00 W-dag/(m²·K·mm)					
	1. Geen omgekeerd dak						

Rc-berekening gevel conform NTA8800

De invloed van het houtpercentage is verrekend voor een normale situatie van isolatie tussen houten regelwerk, zonder aanwezigheid van specifieke koudebruggen

Project: Genestelaan Roosendaal
 Projectnummer: 232765
 Datum: 9 februari 2024
 Projectleider:
 Berekening opgesteld door:

Samengestelde constructies



onderzoek ontwerp adviseert

Paneelconstructie						
Constructieopbouw		Materiaal	Dikte [mm]	Lambda [W/mk]	Percentage	R _m -waarde [m²k/W]
Binnenzijde	Binnenplaat	Gipsvezelplaat	12,5	0,250	100%	0,050
	Binneplaat	OSB	15	0,130	100%	0,115
	HSB-constructie	Constructiedikte	240			
	- isolatie	PIR	69	0,022	90%	3,136
	- Stijl en regelwerk	Hout	240	0,130	10%	1,846
	Spouw		34			0,170
	Colorbel geïsoleerd glaspaneel	36 mm pir vulling	36	0,025	100%	1,440
ΣR _m sectie a (excl. Stijl en regelwerk HSB-constructie)						4,912
ΣR _m sectie b (excl. isolatie HSB-constructie)						3,622
4			R _{se}	0,04 m²k/W		
			R _{si}	0,13 m²k/W		
			R _{T,sectie a} = ΣR _m + R _{se} + R _{si}	R _T	5,082 m²k/W	
			U _{T,sectie a} = 1/R _T	U _T	0,197 W/m²K	
			R _{T,sectie b} = ΣR _m + R _{se} + R _{si}	R _T	3,792 m²k/W	
			U _{T,sectie b} = 1/R _T	U _T	0,264 W/m²K	
			R _T '		4,915 m²k/W	
			R _T "		3,934 m²k/W	
			R _T ' weegfactor a'		4,309 m²k/W	
			Weegfactor a'		0,5 Conform NTA8800 - tabel C.1	
			R _T	4,132 m²k/W		
			U _T	0,242 W/m²K		
Toeslagfactoren						
Convectie			Geen convectie	ΔU _a	0,0000 W/m²K	
Bevestigingshulpmiddelen				ΔU _{fa}	0,0000 W/m²K	
Omgekeerd dak			Geen omgekeerd dak	ΔU _r	0,0000 W/m²K	
				ΔU	0,0000 W/m²K	
Warmtedoorgangscoefficient			U _c = U _{T,prac} + Δu	U _c	0,242 W/m²K	
Warmteweerstand constructie			R _c = 1/U _c - R _{si} - R _{se}	R _c	3,962 m²k/W	
				R _c	3,96 m²k/W	

Toeslagfactoren				
Convectie	1. Geen convectie	$0 \times (R_1/R_T)^2$	ΔU_a	0,00 W/m²K
			R_1	1,4 m²K/W
			R_T	5,1 m²K/W
Bevestigingshulpmiddelen	$(0,8 \times (d_{fa}/d_{iso})) \cdot (n_{fa} \cdot \lambda_{fa} \cdot A_{fa}) / d_{iso} \cdot (R_1/R_T)^2$		ΔU_{fa}	0,00000 W/m²K
	warmteweerstand van de isolatielaag doorbroken door de bevestigingshulpmiddel	R_1	0,170 m²K/W	
	warmteweerstand van de totale constructie	R_T	4,132 m²K/W	
	Aantal bevestigingshulpmiddelen per m2	n_{fa}	0	
	dikte isolatielaag	d_{iso}	0,034 m	
	indringingsdiepte bevestigingshulpmiddel	d_{fa}	0,034 m	
	warmtegeleidingscoefficient bevestigingshulpmiddel	λ_{fa}	0 W/mK	
	diameter spouwanker		0 mm	
	Netto-oppervlakte van de dwarsdoorsnede bevestigingshulpmiddelen	A_{fa}	0,0000E+00 m²	
Omgekeerd dak	$p \cdot fX \cdot (R_1/R_T)^2$		ΔU_r	0,00 W/m²K
	warmteweerstand van de isolatielaag van het omgekeerde dak	R_1	0,0 m²K/W	
	warmteweerstand van de totale constructie	R_T	5,1 m²K/W	
	gemiddelde neerslaghoeveelheid	p	2,105 mm/dag	
	warmteverlies door regenwater	fX	0,00 W·dag/(m²·K·mm)	
		1. Geen omgekeerd dak		



Bijlage 7 Milieuprestatie

Rapportage

Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Genestelaan 16 Roosendaal

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES
Genestetlaan 16

POSTCODE

PLAATS
Roosendaal

Projectorganisatie

CLIËNT
Alwel

ARCHITECT
AG NOVA Architecten

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG
19 december 2023

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
193.25 m²

GEBRUIKSOPPERVLAKTE (GBO)
162.5

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 13 februari 2024 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten

MPG	
Berekend per m2 BVO, per jaar	
0,753	
A. Productiefase	0,373
A. Constructiefase	0,014
B. Gebruiksfase	0,404
C. Afdankfase	-0,021
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,018

MKI	
Berekend over de totale BVO en levensduur	
10.907	
A. Productiefase	5.411,344
A. Constructiefase	202,824
B. Gebruiksfase	5.852,923
C. Afdankfase	-298,042
D. Buiten gebouwlevensloop	-262,464

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)	
Embodied carbon in kg CO2 eq, per m2 BVO	
218	

GWP Voor EU Taxonomy	
Embodied carbon in kg CO2 eq, per m2 GBO, per jaar	
6	
A. Productiefase	4,985
A. Constructiefase	0,211
B. Gebruiksfase	2,172
C. Afdankfase	-0,683
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,266

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3	
Klimaatverandering - GWP 100 jaar	
Berekend in kg CO2 eq, per m2 BVO, per jaar	
4,926	

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4	
Klimaatverandering - GWP 100 jaar	
Berekend in kg CO2 eq, per jaar	
951,976	

MPG Resultaten Per Hoofdelement

MPG

0,753

<div></div> Fundering	0,000	0 %	<div></div> Vloeren	0,092	12 %
<div></div> Draagconstructie	0,037	5 %	<div></div> Gevel	0,231	31 %
<div></div> Daken	0,032	4 %	<div></div> Binnenwanden	0,043	6 %
<div></div> Klimaatinstallaties	0,025	3 %	<div></div> Elektrische installaties	0,276	37 %
<div></div> Toe- en afvoeren	0,003	0 %	<div></div> Verkeersruimte	0,002	0 %
<div></div> Vaste voorzieningen	0,011	1 %	<div></div> Terrein	0,000	0 %

Elementen

Vrijdragende vloeren

0,092

Vloeren; constructief

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, HSB; Europees naaldhout balken, steenwol, multiplex, 2x gipsplaat; duurzame bosbouw	dikte 274 mm	154,5 m ²	0,024
--------	---	--------------	----------------------	-------

Uitvoering in prefab HSB-vloerelementen. Voorzien van gipsplaat. In MPG wordt met dit alternatief gerekend i.p.v. Fermacel plaat. De estrichvloer is in dit product inbegrepen.

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3	Isolatielagen, Cellulose	r-waarde 3.5 m2k/w	154,5 m ²	0,021
--------	--------------------------	--------------------	----------------------	-------

De vloeren zijn geïsoleerd met cellulose

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Afwerklagen, Keramische tegels; geglaazuurd/gelijmd	dikte 90 mm	17,37 m ²	0,037
--------	---	-------------	----------------------	-------

Vloerafwerking toilet en badkamer (KeraCube panelen); Afwerking entree en overloop trappenhuis (Coral Brush)

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, HSB; Europees naaldhout balken, steenwol, multiplex, 2x gipsplaat; duurzame bosbouw	dikte 338 mm	54,4 m ²	0,011
--------	---	--------------	---------------------	-------

Dit is het dak element.

Binnenwanden, constructief

0,024

Binnenwanden; constructie

Cat. 3	Kruislings gelamineerde houten wand, 3 laags	dikte 120	57,08 m ²	0,018
--------	--	-----------	----------------------	-------

Uitvoering; Kerto binnenwand, bestaat uit gelamineerd fineerhout. Komt niet voor in NMD, vandaar de keuze voor een gelamineerde houten wand

Cat. 3	Systeemwanden dragend, HSB; Europees naaldhout frame, steenwol, multiplex, 2x gipsplaat; duurzame bosbouw x gipsplaat	dikte 250 mm	7,79 m ²	0,001
--------	---	--------------	---------------------	-------

HSB 250mm

Cat. 3	Systeemwanden dragend, HSB; Europees naaldhout frame, steenwol, multiplex, 2x gipsplaat; duurzame bosbouw x gipsplaat	dikte 247.5 mm	32,27 m ²	0,004
--------	---	----------------	----------------------	-------

HSB+ voorzetwand 247.5 mm

Doosconstructies

0,013

Hoofddraagconstructies; ruimte eenheden

Cat. 2	Zwaar constructiestaal 7820 kgm ³ , incl. conservering	1.610,9 kg	0,013
--------	---	------------	-------

Stalenfundering; HEA 180; gewicht van 36,2 kg/m1. Fundering betreft 44,1 m1.

Buitenwanden

0,160

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 3	Systeemwanden, HSB element; Europees naaldhouten multiplex en gipsplaat; duurzame bosbouw	dikte 347.5 mm	263,44 m ²	0,058
--------	---	----------------	-----------------------	-------

HSB Prefab woonmodule 347,5 mm

Cat. 3	Isolatielagen, Celluloseplaten, incl dampremmende PE-folie	r-waarde 5.5 m2k/w	263,44 m ²	0,101
--------	--	--------------------	-----------------------	-------

Het HSB skelet wordt opgevuld met cellulose. Exclusief damp remmende PE-folie

 **Buitenwandopeningen, gevuld met deuren**

0,004

Buitenwandopeningen; gevuld met deuren

Cat. 3	Buitendeuren, Hout; geschilderd:alkyd; glasopening:0.85m2	8 st	0,003
Cat. 3	Buitenkozijnen, Europees naaldhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	22,04 m ²	0,001
Finti buitenkozijnen, voor de MPG wordt er nu gerekend met naaldhout			

 **Buitenwandopeningen, gevuld met ramen**

0,068

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Buitenramen, Europees naaldhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	44 m ²	0,004
Cat. 3	Buitenbeglazing, Drievoudig glas; droog beglaasd	dikte 1531,33 m ²	0,061
De buitenbeglazing wordt uitgevoerd in triple glas			
Cat. 3	Buitenkozijnen, Europees naaldhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	44 m ²	0,003
Finti raamkozijnen, voor de MPG berekening wordt nu gerekend met naaldhout			

 **Platte daken**

0,032

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld	14,5 m ²	0,000
Dakrand bestaat uit metaal. In de MPG wordt nu gerekend met aluminium daktrim			
Cat. 3	Hellend dakbedekkingen, Bitumen shingles	54,4 m ²	0,022
Bitumen dakafwerking; platdak			
Cat. 3	Waterkeringen, Polyetheen; folie	breedte 50 mm dikte 1 mm54,4 m	0,001
Waterkering is nergens vermeld in TO of Solibri. Voor de MPG wordt wel gerekend met polyetheen folie			
Cat. 3	Isolatielagen hellend dak, Cellulose	r-waarde 2 m2k/w54,4 m ²	0,001
Vloerelement cellulose			
Cat. 2	NVPU; PIR plaat;gecacheerd met alulaminaat platdakisolatie Rd=6,0	rdwaarde 4.354,4 m ²	0,009
Afschotisolatie Insus PIR			

 **Binnenwanden, niet-constructief**

0,037

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 3	Systeemwanden niet dragend verplaatsbaar, Beweegbare systeemwand, metalstud / steenwol / gipsplaat gemonteerd op plafond rails.	40,41 m ²	0,031
Kertowanden+ gipsplaat			
Cat. 3	Afwerkklagen, Keramische tegels; geglazuurd/gelijmd	48,6 m ²	0,006
Wandafwerking badkamer, toilet (KeraCube) & trappenhuis; entree en overloop (Coral Brush)			

 **Binnenwandopeningen, gevuld met deuren**

0,007

Binnenwandopeningen; gevuldmetsdeuren

Cat. 3	Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	18 st	0,005
Svedex opdekdeuren dicht; uitvoering in FSC			
Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	41,26 m ²	0,002



Ventilatie

0,002

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3 Luchtdistributiesystemen, WTW-unit

162,5 m²gbo

0,002



Verwarming

0,023

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3 Luchtwater warmtepomp, monoblock, R134a, stuks 34 kWt

vermogen 3 3 stuk(s)

0,023

vermogen 3

vermogen 3



Elektrotechnische voorzieningen

0,276

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3 Aarding, aarding woningen

162,5 m²gbo

0,005

In de MPG wordt gerekend met de GBO voor alle 3 de appartementen

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3 Elektriciteitsleidingen, Geisoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc

162,5 m²gbo

0,003

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3 Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV,mono-Si; plat dak; incl. inverter+steun+kabels

15,5 m²

0,183

Jinko Solar HC N-Type 375 Wp All black Compact

Cat. 3a Centrale elektrotechnische voorz.; energie, laagspanning, algemeen, Netstroom; NL-mix, 1 kWh (forfaitair)

5.416 kWh

0,085



Afvoeren

0,003

Afvoeren; regenwater

Cat. 3 Hemelwaterafvoeren, Pvc; gerecycled; diameter:80mm; d:1.8mm

21,81 m

0,001

Cat. 3 Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding

162,5 m²gbo

0,001

Standaard uitgevoerd in PVC

Cat. 3 Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding

162,5 m²gbo

0,001

Standaard uitgevoerd in PVC



Waterdistributie

0,000

Water; drinkwater

Cat. 3 Waterleidingen, Polyetheen; leiding+mantelbuis

162,5 m²gbo

0,000

Trappen en hellingen

0,002

Trappen en hellingen; trappen

Cat. 3 Centrale trappen, Europees naaldhout; geschilderd; standaard bosbouw

2 st

0,001

Balustrades en leuningen; leuningen

Cat. 3 Leuningen, Europees naaldhout; duurzame bosbouw

diameter 38 mm

6,92 m

0,000

Balustrades en leuningen; balustrades

Cat. 3 Balustrades, Europees naaldhout; spijlen; duurzame bosbouw

3 m

0,000

In deze berekening wordt aangenomen dat de balustrades ter plaatste van de 2e verdieping staat.

Sanitair

0,002

Vastesanitairevoorzieningen; standaard

Cat. 3 Wasvoorzieningen, Keramiek; wastafel

6 st

0,001

Cat. 3 Toiletten, Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir

3 st

0,001

Keuken

0,009

Vastekeukenvoorzieningen; standaard

Cat. 3 Keukenkasten, Multiplex; geschilderd:alkyd

10,5 m

0,009