

TOETSINGSRAPPORT

BOUWBESLUIT 2012

project:
Boomgaard Dreumel

status:
Definitief

werknummer:
2017-178

rapportnummer:
2017178_TBB01D180517

datum:
17 mei 2018

auteur:
ing. S. van Wijk

Projectgegevens

De nieuwbouw van twee vrijstaande schuurwoningen in plan Boomgaard te Dreumel.

Opdrachtgever/aanvrager

(Particulier opdrachtgeverschap)
Fam. Dekkers
Wilhelminastraat 19a
6621 BA DREUMEL

Ontwerp

Sparnaaij Dekkers Architectuur
Gestelsestraat 72
5615 LH EINDHOVEN
Tel. 06-41102302
Contactpersoon: Mevr. I. Dekkers

Advies bouwregelgeving

TEAM42
Kerkstraat 44-3
5253 AP NIEUWKUIJK
Tel. 06-24859566
Contactpersoon: Dhr. S. van Wijk

Toetsingscriteria

- Bouwbesluit 2012.

INDEX

1.	Inleiding.....	5
1.1.	Startinformatie	5
1.2.	Uitgangspunten	5
1.3.	Kenmerken object.....	5
2.	Toetsing conform hoofdstuk 2, Veiligheid (BB2012).....	7
2.1.	Algemene sterkte van de bouwconstructie (afdeling 2.1)	7
2.2.	Sterkte bij brand (afdeling 2.2)	7
2.3.	Afscheiding van vloer, trap en hellingbaan (afdeling 2.3).....	8
2.4.	Overbruggen van hoogteverschillen (afdeling 2.4)	9
2.5.	Trap (afdeling 2.5).....	10
2.6.	Hellingbaan (afdeling 2.6)	10
2.7.	Beweegbare constructieonderdelen (afdeling 2.7)	11
2.8.	Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie (afdeling 2.8).....	11
2.9.	Beperking van het ontwikkelen van rook (afdeling 2.9)	11
2.10.	Beperking van uitbreiding van brand (afdeling 2.10)	12
2.11.	Verdere beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook (afdeling 2.11)	14
2.12.	Vluchtroutes (afdeling 2.12).....	14
2.13.	Hulpverlening bij brand (afdeling 2.13)	15
2.14.	Hoge en ondergrondse gebouwen (afdeling 2.14)	15
2.15.	Inbraakwerendheid (afdeling 2.15)	15
2.16.	Veiligheidszone en plasbrandaandachtsgebied (afdeling 2.15)	15
3.	Toetsing conform hoofdstuk 3, Gezondheid (BB2012)	16
3.1.	Bescherming tegen geluid van buiten (afdeling 3.1)	16
3.2.	Bescherming tegen geluid van installaties (afdeling 3.2).....	16
3.3.	Beperking van galm (afdeling 3.3)	17
3.4.	Geluidwering tussen ruimten (afdeling 3.4).....	17
3.5.	Wering van vocht (afdeling 3.5)	18
3.6.	Luchtverversing (afdeling 3.6)	19
3.7.	Spuivoorziening (afdeling 3.7)	21
3.8.	Toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rookgas (afdeling 3.8)	21
3.9.	Beperking van aanwezigheid schadelijke stoffen en ioniserende straling (afdeling 3.9)	23
3.10.	Bescherming tegen ratten en muizen (afdeling 3.10)	23
3.11.	Daglicht (afdeling 3.11)	23
4.	Toetsing conform hoofdstuk 4, Bruikbaarheid (BB2012)	25
4.1.	Verblijfsgebied en verblijfsruimte (afdeling 4.1)	25
4.2.	Toiletruimte (afdeling 4.2)	25
4.3.	Badruimte (afdeling 4.3)	26
4.4.	Bereikbaarheid en toegankelijkheid (afdeling 4.4).....	26
4.5.	Buitenberging (afdeling 4.5).....	27
4.6.	Buitenruimte (afdeling 4.6)	27
4.7.	Opstelplaatsen (afdeling 4.7)	27

5.	Toetsing conform hoofdstuk 5, Energieprestatie en Milieu (BB2012)	29
5.1.	Energiezuinigheid (afdeling 5.1)	29
5.2.	Milieuprestatie (afdeling 5.2)	30
6.	Toetsing conform hoofdstuk 6, Installaties (BB2012)	31
6.1.	Verlichting (afdeling 6.1)	31
6.2.	Voorziening voor het afnemen en gebruiken van energie (afdeling 6.2)	31
6.3.	Watervoorziening (afdeling 6.3)	32
6.4.	Afvoer van huishoudelijk afvalwater en hemelwater (afdeling 6.4)	32
6.5.	Tijdig vaststellen van brand (afdeling 6.5)	33
6.6.	Vluchten bij brand (afdeling 6.6)	33
6.7.	Bestrijden van brand (afdeling 6.7)	33
6.8.	Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten (afdeling 6.8)	33
7.	Samenvatting en Conclusie	35

BIJLAGE 1 – SITUATIE

BIJLAGE 2 – GEBIEDEN – BEREKENINGEN

BIJLAGE 3 – ENERGIEPRESTATIE

BIJLAGE 4 - MILIEUPRESTATIE

1. Inleiding

In opdracht van Fam. Dekkers te Dreumel wordt door TEAM42 de toetsing ten aanzien van Bouwbesluit 2012 verzorgd in het project "Boomgaard Dreumel".

Op een bestaand kavel aan De Bouwing te Dreumel, worden twee nieuwe schuurwoningen gerealiseerd.

Woning 01:

Woning 01 bestaat uit twee bouwlagen met op begane grond een entree, toilet, meterkast, garderobe, bijkeuken, woonruimte en een berging/slaapkamer.

Vanuit de entree is middels de vaste trap de verdieping bereikbaar. Via de verkeersruimte zijn drie slaapkamers, berging en een badruimte bereikbaar.

Woning 02:

Woning 02 bestaat uit twee bouwlagen met op begane grond een entree, toilet, meterkast, bijkeuken en woonruimte.

Vanuit de entree is middels de vaste trap de verdieping bereikbaar. Via de verkeersruimte zijn vier slaapkamers, berging en een badruimte bereikbaar.

Dit rapport is onderdeel van de bouwaanvraag met als doel omgevingsvergunning.

Wanneer in de rapportage wordt gesproken over 'woonfunctie' wordt hiermee beide woningen bedoeld, tenzij bij dat onderdeel expliciet afwijkend wordt benoemd.

1.1. Startinformatie

Ter beoordeling van de toetsing van het gebouw aan Bouwbesluit 2012 is gebruik gemaakt van de volgende gegevens, te weten:

- Blad 201701_BA100W1: woning 02 – doorsnede en gevels d.d. 18-04-2018;
- Blad 201701_BA101W1: woning 01 – plattegronden d.d. 18-04-2018;
- Blad 201701_BA100W2: woning 02 – doorsnede en gevels d.d. 18-04-2018;
- Blad 201701_BA101W2: woning 02 – plattegronden d.d. 18-04-2018.

1.2. Uitgangspunten

Het toetsingskader voor de beoordeling plan aan bouwregelgeving zijn de nieuwbouweisen, zoals omschreven in hoofdstuk 2 t/m hoofdstuk 6 van Bouwbesluit 2012.

Daar waar niveau nieuwbouw niet wordt behaald, zal gebruik worden gemaakt van art. 1.12a particulier opdrachtgeverschap.

1.3. Kenmerken object

De woningen zijn gelegen op twee gesplitste kavels aan De Bouwing te Dreumel.

Het betreft hier een volledige nieuwbouwsituatie.

Overige kenmerken, welke maatgevend zijn voor de toetsing:

- Gebruiksfunctie: woonfunctie (particulier opdrachtgeverschap);
- Hoogste verblijfsgebied is gelegen op 2960+P (woning 01) en 3000+P (woning 02);
- De woningen zijn aan 3 zijden omsloten door een belendend perceel en aan 1 zijde omsloten door openbaar gebied;
- Woningen hebben een Zuid-oriëntatie (voorgevel).

Onderstaande tabel 1 geeft voor beide woningen de gebruiksoppervlakte weer.

Woningtype	Gebruiksfunctie	Gebruiksoppervlak
Woning 01	Woonfunctie	149,9 m ²
Woning 02	Woonfunctie	170,8 m ²

Tabel 1, gebruiksoppervlakte

2. Toetsing conform hoofdstuk 2, Veiligheid (BB2012)

De toetsing aan veiligheid wordt uitgevoerd aan de hand van de eisen uit het Bouwbesluit 2012, hoofdstuk 2.

In bovenstaande bouwregelgeving worden de bouwkundige brandveiligheidseisen beschreven.

2.1. Algemene sterkte van de bouwconstructie (afdeling 2.1)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk voldoende bestand is tegen de daarop werkende krachten.

Bovenstaande bepalingen worden door de constructeur getoetst.

2.2. Sterkte bij brand (afdeling 2.2)

Deze paragraaf bevat de sterkte van de bouwconstructie. Hierdoor kan het bouwwerk bij brand gedurende redelijke tijd worden verlaten en doorzocht, zonder dat er gevaar is voor instorting.

Tijdsduur bezwijken (art. 2.10)

- Een vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert, bezwijkt niet binnen 30 minuten bij brand in een sub-brandcompartiment waarin die vluchtroute ligt;
- Indien een vloer van een verblijfsgebied niet hoger ligt dan 7 m¹ boven het meetniveau, bedraagt de tijdsduur van de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken ten minste 60 minuten;
- Reductie van 30 minuten op de hierboven gestelde tijdsduur van de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken is mogelijk indien de volgens NEN 6090 bepaalde permanente vuurbelasting van het brandcompartiment niet groter is dan 500 MJ/m².

Het hoogstgelegen gebruiksgebied van de in het gebouw aanwezige gebruiksfuncties is gelegen op respectievelijk 2960+P (woning 01) en 3000+P (woning 02). De bouwconstructie bestaat uit een geïsoleerde betonvloer, wanden opgebouwd uit geïsoleerde houten gevelopbouw met deels een metselwerk gevelafwerking en een prefab geïsoleerd dak.

Reductie wordt niet toegepast, zodat voor de nieuwbouw een tijdsduur van de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken dient aangehouden te worden van ten minste 60 minuten. Deze eisen zijn van toepassing op de gehele bouwconstructie van het gebouw, welke ervoor zorgen dat voortschrijdende instorting van naastgelegen brandcompartimenten en/of in hetzelfde brandcompartiment gelegen vluchtroutes, binnen 30 minuten, kunnen bezwijken.

De woning is vrijstaand en heeft geen naastgelegen brandcompartimenten en/of in hetzelfde brandcompartiment gelegen vluchtroutes.

Aanvullende eisen t.a.v. sterkte bij brand zijn niet van toepassing.

Bouwconstructie te bepalen door constructeur.

2.3. Afscheiding van vloer, trap en hellingbaan (afdeling 2.3)

Deze paragraaf bevat de benodigde voorzieningen waardoor het vallen van een vloer, een trap en een hellingbaan zo veel mogelijk wordt voorkomen.

Aanwezigheid (art. 2.17)

- Een trap/vloer heeft, voor zover een zijkant van een tredevlak/vloerrand meer dan 1 m hoger ligt dan een aansluitende vloer, het aansluitende terrein of het aansluitende water, aan die zijkant een niet beweegbare afscheiding.

Hoogte (art. 2.18)

- Een vloerabscheiding heeft een hoogte van ten minste 1 m, gemeten vanaf de vloer;
- Een afscheiding ter plaatse van een al dan niet beweegbaar raam heeft een hoogte van ten minste 0,85 m, gemeten vanaf de vloer;
- Een afscheiding van een trap heeft een hoogte van ten minste 0,85 m, gemeten vanaf de voorkant van de tredevlakken.

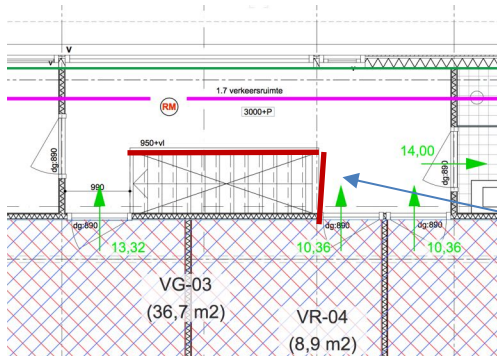
Openingen (art. 2.19)

- Een afscheiding heeft geen openingen waardoor een bol kan passeren met een doorsnede groter dan 0,2 m;
- een afscheiding heeft tot een hoogte van 0,7 m boven een vloer, een tredevlak of een vloer van een hellingbaan geen openingen waardoor een bol kan passeren met een doorsnede groter dan 0,1 m;
- De horizontaal gemeten afstand tussen een vloer, een trap of een hellingbaan en een afscheiding is niet groter dan 0,05 m;
- De bovenregel van een afscheiding heeft geen onderbreking van meer dan 0,1 m.

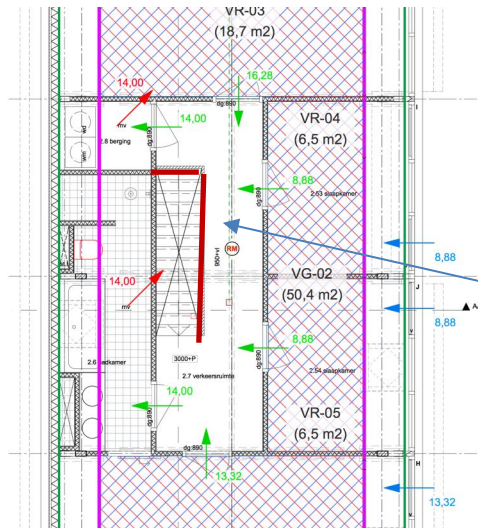
Overklauterbaarheid (art. 2.20)

- Een afscheiding of een constructieonderdeel dat, installatie die of onderdeel van een installatie dat aan of naast een dergelijke afscheiding is geplaatst, heeft, ter voorkoming van het overklauteren, geen opstapmogelijkheden tussen 0,2 m en 0,7 m boven een vloer, een tredevlak of een vloer van een hellingbaan.

De woning bestaat uit 2 bouwlagen, waarbij het hoogteverschil van 2910 mm of 3000 mm wordt overbrugd door een vaste trap. Bij beide woningen is een balustrade benodigd. Op basis van art. 2.24, lid 1 is voor deze balustrade een minimale hoogte van tenminste 900 mm benodigd. T.p.v. het trapgat is een vide aanwezig welke wordt afgeschermd door een balustrade met een minimale hoogte van 950+bk. vloer.



Woning 01:
Balustrade 950+bk. vl



Woning 02:
Balustrade 950+bk. vl

Op basis van art. 2.24, lid 2, dienen op de verdieping gevelopeningen te worden voorzien van een borstwering met een hoogte van tenminste 600 mm. Alle gevelopeningen voldoen hieraan. Aanvullende eisen zijn niet benodigd.

Zie ook gevelaanzichten in Bijlage 2.

2.4. Overbruggen van hoogteverschillen (afdeling 2.4)

Deze paragraaf bevat de benodigde voorzieningen voor het veilig overbruggen van hoogteverschillen door personen.

Voorziening bij hoogteverschil (art. 2.27)

- Een hoogteverschil van meer dan 0,21 m tussen vloeren waarover een vluchtroute voert en tussen vloeren van verblijfsgebieden, verblijfsruimten, toiletruimten, badruimten, of voor bezoekers bestemde vloeren, vloeren van een verkeersroute die deze ruimten met elkaar verbindt of tussen een van die vloeren en het aansluitende terrein wordt overbrugd door een vaste trap of een vaste hellingbaan.

De woningen bestaan uit 2 bouwlagen welke wordt overbrugd door een vaste trap.
Zie §2.5 – Trap voor de minimale afmetingen van deze trap.

De woningtoegang van beide woningen ligt ca. 100 mm boven maaiveld.

2.5. Trap (afdeling 2.5)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen trap die een hoogteverschil van meer dan 0,21 meter overbrugt, veilig kan worden gebruikt.

Afmetingen trap (art. 2.33)

- Een trap als bedoeld in §2.4 - Overbruggen van hoogteverschillen (afdeling 2.4), heeft afmetingen die voldoen aan tabel 2;
- Een trap overbrugt een hoogteverschil van niet meer dan 4 meter.

Afmetingen trap	Reguliere trap (woonfunctie)
Minimum breedte van de trap	0,8 m ¹
Minimum vrije hoogte boven de trap	2,3 m ¹
Minimum aantrede ter plaatse van de klimlijn, gemeten loodrecht op de voorkant van de trede	0,22 m ¹
Maximum hoogte van een optrede	0,188 m ¹
Minimum breedte van het tredevlak, gemeten loodrecht op de voorkant van dat vlak	0,05 m ¹
Minimum breedte van het tredevlak ter plaatse van de klimlijn, gemeten loodrecht op de voorkant van dat vlak	0,23 m ¹
Minimum afstand van de klimlijn tot de zijanten van de trap	0,3 m ¹

Tabel 2, afmetingen van een trap

Trapbordes (art. 2.34)

- Een trap als bedoeld in §2.4 - Overbruggen van hoogteverschillen (afdeling 2.4), sluit bij de bovenste trede, over de breedte van de trap, aan op een vloer met een oppervlakte van ten minste 0,8 m¹ x 0,8 m¹.

Leuning (art. 2.35)

- Een trap als bedoeld in §2.4 - Overbruggen van hoogteverschillen (afdeling 2.4), voor het overbruggen van een hoogteverschil van meer dan 1 m¹ en met een helling ter plaatse van de klimlijn groter dan 2:3 heeft aan ten minste een zijkant een leuning. De bovenkant van de leuning ligt, gemeten boven de voorkant van een tredevlak van de trap, op een hoogte van ten minste 0,8 m¹ en ten hoogste 1 m¹.

De woningen bestaan uit 2 bouwlagen.

De trappen voldoen aan bovenstaande afmetingen.

2.6. Hellingbaan (afdeling 2.6)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen hellingbaan die een hoogteverschil overbrugt, veilig kan worden gebruikt.

In de woningen zijn géén hellingbanen aanwezig.

2.7. Beweegbare constructieonderdelen (afdeling 2.7)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk zodanige beweegbare constructieonderdelen heeft dat deze geen hinder veroorzaken bij het vluchten door en bij het gebruik van een aangrenzende openbare ruimte.

In de woningen zijn géén beweegbare constructieonderdelen aanwezig die hinder kunnen veroorzaken bij het vluchten/gebruik van de aangrenzende openbare ruimte.

2.8. Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie (afdeling 2.8)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk zodanig is dat het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie voldoende wordt beperkt.

Stookplaats (art. 2.57)

- Materiaal ter plaatse van of nabij een stookplaats voldoet aan brandklasse A1 indien:
 - o op het materiaal een intensiteit aan warmtestraling kan optreden die, bepaald volgens NEN 6061, groter is dan 2 kW/m², OF
 - o in het materiaal een temperatuur kan optreden die, bepaald volgens NEN 6061, hoger is dan 90 °C.

Schacht, koker of kanaal (art. 2.58)

- Materiaal toegepast aan de binnenzijde van een schacht, een koker of een kanaal grenzend aan meer dan een brandcompartiment of subbrandcompartiment met een inwendige doorsnede groter dan 0,015 m², voldoet aan brandklasse A2, bepaald volgens NEN-EN 13501-1.
- Dit geldt niet voor:
 - o een schacht die uitsluitend is bestemd voor een of meer boven elkaar gelegen toiletruimten of badruimten en die niet door andere ruimten voert;
 - o ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van de binnenzijde, en
 - o het materiaal van een constructie- of installatieonderdeel dat wordt omsloten door een schacht, koker of kanaal.

Rookgasafvoer (art. 2.59)

- Een afvoervoorziening voor rookgas is brandveilig, bepaald volgens NEN 6062;

In de woning is een gasaansluiting en een stookplaats aanwezig.

De stookplaats betreft een gesloten gasfeerhaard in de woonruimte van beide woningen.

Aan de buitengevel van die woonruimte is een openhaard voor houtblokken aanwezig.

De rookgasafvoeren voldoen aan de bovenstaand gestelde eisen.

2.9. Beperking van het ontwikkelen van rook (afdeling 2.9)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk zodanig is dat brand en rook zich niet snel kunnen ontwikkelen.

Binnenoppervlak (art. 2.67)

- Een zijde van een constructieonderdeel die grenst aan de binnenlucht voldoet aan rookklasse s2.

Buitenoppervlak (art. 2.68)

- Een zijde van een constructieonderdeel die grenst aan de buitenlucht voldoet aan:
 - o Extra beschermde vluchtroute: brandklasse C
 - o Beschermde vluchtroute en overig: brandklasse D

Alle vluchtroutes hebben een 'normale' status en vallen onder 'overige vluchtroute' binnen BB2012. Constructieonderdelen met een zijde grenzend aan de buitenlucht dienen te voldoen aan brandklasse D.

Beloopbaar vlak (art. 2.69)

- Voor de bovenzijde van een vloer, een trap en een hellingbaan die grenst aan de binnenlucht geldt rookklasse s1fl en brandklasse Dfl, beide bepaald volgens NEN-EN 13501-1;
- Voor de bovenzijde van een vloer, een trap en een hellingbaan die grenst aan de buitenlucht geldt brandklasse Dfl, bepaald volgens NEN-EN 13501-1.

De bovenzijde van de vloer dient te voldoen aan rookklasse s1_{fl} en brandklasse D_{fl}.

Dakoppervlak (art. 2.71)

- De bovenzijde van een dak van een bouwwerk is, bepaald volgens NEN 6063, niet brandgevaarlijk. Dit geldt niet indien het bouwwerk geen voor personen bestemde vloer heeft die hoger ligt dan 5 m1 boven het meetniveau, en de brandgevaarlijke delen van het dak ten minste 15 m1 vanaf de perceelsgrens liggen. Indien het perceel waarop het bouwwerk ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water, openbaar groen, of een perceel dat niet is bestemd voor bebouwing of voor een speeltuin, een kampeerterrein of opslag van brandgevaarlijke stoffen of van brandbare niet milieugevaarlijke stoffen wordt die afstand aangehouden tot het hart van de weg, dat water, dat groen of dat perceel.

In de woningen is geen voor personen bestemde vloer aanwezig hoger dan 5 m¹.

Het gebouw ligt wel binnen 15 m¹ van een perceelsgrens.

Het dakvlak uitvoeren als niet brandgevaarlijk, conform NEN 6063.

Zie tabel 3 voor de geldende brand- en rookklassen van de diverse constructieonderdelen.

Type ruimte	Binnenlucht (brand - rook)	Buitenlucht (brand)	Beloopbaar vlak (brand - rook)	Dak
Overige ruimte	D – s2	D	Dfl – s1fl	Niet brand- gevaarlijk (NEN 6063)

Tabel 3, brand- en rookklasse constructieonderdeel

2.10. Beperking van uitbreiding van brand (afdeling 2.10)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk zodanig is dat de kans op een snelle uitbreiding van brand voldoende wordt beperkt.

Ligging (art. 2.82)

- Een besloten ruimte ligt in een brandcompartiment, behalve:
 - o een toiletruimte;

- een badruimte;
- een liftschacht, indien de constructieonderdelen aan de binnenzijde van de schacht voldoen aan brandklasse B en aan rookklasse s2, beide bepaald volgens NEN-EN 13501-1, EN
- een technische ruimte met een gebruiksoppervlakte van ten hoogste 50 m² niet bestemd voor een of meer verbrandingstoestellen met een totale nominale belasting van meer dan 130 kW.

Omvang (art. 2.83)

- Een brandcompartiment heeft een gebruiksoppervlakte die niet groter is dan 1000 m²;
- Een brandcompartiment strekt zich uit over niet meer dan een perceel;
- Een technische ruimte met een gebruiksoppervlakte van meer dan 50 m² of een technische ruimte waarin een of meer verbrandingstoestellen met een totale nominale belasting van meer dan 130 kW worden opgesteld, is een afzonderlijk brandcompartiment.

De woningen zijn gelegen in brandcompartiment 01 (BC-01), hebben een omvang van respectievelijk 149,9 m² (woning 01) en 170,8 m² (woning 02) en zijn elk gelegen op een eigen perceel.

Wbdbo (art. 2.84)

- De volgens NEN 6068 bepaalde weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van een brandcompartiment naar een ander brandcompartiment, naar een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert, naar een niet besloten veiligheidsvluchtroute en naar een liftschacht van een brandweerlift is ten minste 60 minuten;
- Het is toegestaan een wbdbo van tenminste 30 minuten aan te houden, indien:
 - de volgens NEN 6090 bepaalde permanente vuurbelasting van het brandcompartiment niet groter is dan 500 MJ/m², en;
 - in het gebouw géén vloer van een gebruiksgebied hoger boven het meetniveau ligt dan 7 m¹;
- De verlaging naar tenminste 30 minuten geldt niet voor een ruimte waardoor een veiligheidsvluchtroute voert;
- Bij het bepalen van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van een brandcompartiment naar een ruimte van een op een aangrenzend perceel gelegen gebouw wordt voor het op het andere perceel gelegen gebouw uitgegaan van een identiek maar spiegelsymmetrisch ten opzichte van de perceelsgrens gelegen gebouw. Indien het perceel grenst aan een openbare weg, openbaar water, openbaar groen, of een perceel dat niet is bestemd voor bebouwing of voor een speeltuin, een kampeerterrein of opslag van brandgevaarlijke stoffen of van brandbare niet milieugevaarlijke stoffen vindt deze spiegeling plaats ten opzichte van het hart van die weg, dat water, dat groen of dat perceel.

De woningen bestaan uit 1 brandcompartiment en hebben geen inwendige brandwerende eisen t.a.v. WBDBO.

Brandoverslag naar naastgelegen percelen is niet aanwezig.

2.11. Verdere beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook (afdeling 2.11)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk zodanig is dat uitbreiding van brand in verdergaande mate wordt beperkt en dat veilig kan worden gevlucht.

Ligging (art. 2.92)

- Een brandcompartiment is ingedeeld in een of meer subbrandcompartimenten of verkeersruimten waardoor een beschermde vluchtroute voert;
- Een beschermde vluchtroute ligt niet in een subbrandcompartiment;
- Een verblijfsgebied ligt in een beschermd subbrandcompartiment.

Binnen brandcompartiment 1 (BC-01) is één beschermd sub-brandcompartiment aanwezig met een omvang van respectievelijk 149,9 m² (woning 01) en 170,8 m² (woning 02). Alle vluchtroutes vanuit het gebouw hebben de status "overig".

Omvang (art. 2.93)

- Een beschermd sub-brandcompartiment heeft een gebruiksoppervlakte van ten hoogste 500 m².

De woning hebben een totale gebruiksoppervlakte van respectievelijk 149,9 m² (woning 01) en 170,8 m² (woning 02).

Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag en rookdoorgang (art. 2.94)

Brandveiligheidseisen tussen sub-brandcompartimenten zijn voor de woningen niet van toepassing.

2.12. Vluchtroutes (afdeling 2.12)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk zodanige vluchtroutes heeft dat bij brand een veilige plaats kan worden bereikt.

Vluchtroute (art. 2.102)

- Op elk punt van een voor personen bestemd gedeelte van een vloer begint een vluchtroute die leidt naar het aansluitende terrein en vandaar naar de openbare weg;
- De gecorrigeerde loopafstand tussen een punt in een gebruiksgebied en ten minste een uitgang van het subbrandcompartiment waarin dat gebruiksgebied ligt, is niet groter dan 30 m¹.

Inrichting vluchtroute (art. 2.107)

- Een vluchtroute vanaf de uitgang van het sub-brandcompartiment waarin de vluchtroute begint een extra beschermde vluchtroute is, tenzij die uitgang direct grenst aan het aansluitende terrein;
- Een vluchtroute een vrije doorgang heeft met een breedte van ten minste 0,85 m¹ en een hoogte van ten minste 2,3 m¹.

De vluchtroutes binnen het beschermd sub-brandcompartiment (=woonfunctie) zijn voorzien van doorgangen van tenminste 0,85 x 2,3 m¹. De grootste loopafstand van de vluchtroute binnen het sub-brandcompartiment bedraagt respectievelijk ca. 18,6 meter (woning 01) en ca. 17,8 meter (woning 02). Bij het verlaten van het sub-brandcompartiment (hoofdentree) kan men via het aansluitend terrein de openbare weg bereiken.

2.13. Hulpverlening bij brand (afdeling 2.13)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk zodanig is dat hulpverlening binnen redelijke tijd personen kan redden en brand kan bestrijden.

Deze afdeling is op dit project niet van toepassing.

2.14. Hoge en ondergrondse gebouwen (afdeling 2.14)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk waarin een vloer van een gebruiksgebied hoger dan 70 m boven of lager dan 8 m onder het meetniveau ligt, is zodanig ingericht dat het bouwwerk brandveilig is.

Deze afdeling is op dit project niet van toepassing.

2.15. Inbraakwerendheid (afdeling 2.15)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen woonfunctie, niet zijnde een woonwagen, weerstand biedt tegen inbraak.

Reikwijdte (art. 2.130)

- Deuren, ramen, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen in een scheidingsconstructie van een niet-gemeenschappelijke ruimte die volgens NEN 5087 bereikbaar zijn voor inbraak, hebben een volgens NEN 5096 bepaalde inbraakwerendheid die voldoet aan de in die norm aangegeven weerstandsklasse 2.

In de technische omschrijving of op tekening, zal worden opgenomen dat alle bereikbare gevelopeningen worden uitgevoerd met hang- en sluitwerk welke voldoet aan weerstandsklasse 2.

2.16. Veiligheidszone en plasbrandaandachtsgebied (afdeling 2.15)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk in een veiligheidszone of plasbrandaandachtsgebied of boven de volle breedte van een basisnetroute indien de veiligheidszone slechts een deel van de breedte van die basisnetroute betreft is zodanig dat het risico dat voortvloeit uit het vervoer van gevaarlijke stoffen voor personen in het bouwwerk beperkt is.

Veiligheidszone en plasbrandaandachtsgebied (art.2.133)

Bij ministeriële regeling kunnen aan een bouwwerk in een veiligheidszone of een plasbrandaandachtsgebied of boven de volle breedte van een basisnetroute indien de veiligheidszone slechts een deel van de breedte van die basisnetroute betreft zodanige voorschriften worden gegeven dat personen beschermd zijn tegen gevolgen van een calamiteit op de weg, de spoorweg of het binnenwater waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken.

Deze afdeling is op dit project niet van toepassing.

3. Toetsing conform hoofdstuk 3, Gezondheid (BB2012)

De toetsing aan gezondheid wordt uitgevoerd aan de hand van de eisen uit het Bouwbesluit 2012, hoofdstuk 3.

In bovenstaande regelgeving, hoofdstuk 3, worden de prestatie-eisen t.a.v. gezondheid beschreven.

3.1. Bescherming tegen geluid van buiten (afdeling 3.1)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk in een verblijfsgebied bescherming biedt tegen geluid van buiten.

Geluid van buiten (art.3.2)

Een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering (GA,k) met een minimum van 20 dB.

Op grond van dit basisvoorschrift wordt in het verblijfsgebied bescherming geboden tegen normaal omgevingsgeluid.

In het plan worden de volgende materialen t.a.v. de uitwendige scheidingsconstructies toegepast, te weten:

- HSB-binnenblad met metselwerk buitenblad incl. houten kozijnen incl. Hr++ beglazing + DUCO ventilatieroosters conform ventilatieberekening (GA,k = 28 dB);
- Geïsoleerde houten gevelbekleding/HSB incl. houten kozijnen incl. Hr++ beglazing + DUCO ventilatieroosters conform ventilatieberekening (GA,k = 27 dB);
- Geïsoleerd prefab dak, dakpannen (GA,k = 28 dB).

3.2. Bescherming tegen geluid van installaties (afdeling 3.2)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk bescherming biedt tegen geluid van installaties.

Zelfde perceel (art. 3.9)

- Een mechanische voorziening voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning veroorzaakt in een niet-gemeenschappelijke verblijfsruimte van de gebruiksfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB.

Voor beide woningen geldt dat opstelplaats van het warmwatertoestel en mechanische ventilatie afzuigbox gesitueerd worden in de bijkeuken. Deze ruimte is voldoende gescheiden van de verblijfsruimten binnen de woning.

De installaties zijn zeer stil en bovendien bouwkundig afgescheiden, waardoor het karakteristiek geluidsniveau in een naast- of ondergelegen verblijfsgebied lager is dan 30 dB.

Extra geluidwerende voorzieningen zijn niet noodzakelijk.

3.3. Beperking van galm (afdeling 3.3)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen woongebouw in een gemeenschappelijke verkeersruimte een zodanige geluidsabsorptie heeft, dat geluidhinder door galm wordt beperkt.

Deze afdeling is op dit project niet van toepassing.

3.4. Geluidwering tussen ruimten (afdeling 3.4)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk bescherming biedt tegen geluidsoverlast tussen gebruiksfuncties en tussen ruimten in een woonfunctie voor zover in het bouwwerk een woonfunctie ligt.

Verblijfsruimten van dezelfde woonfunctie (art. 3.17a)

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

Woning 01:

De volgende scheidingswanden/-vloeren dienen extra aandacht te krijgen t.a.v. lucht- en contactgeluid:

- *Scheidingswand tussen 1.2 woonruimte (VR-01) en 1.81 berging/slaapkamer (VR-02);*
- *Scheidingswand tussen 1.51 slaapkamer (VR-03) en 1.52 slaapkamer (VR-04);*
- *Scheidingswand tussen 1.52 slaapkamer (VR-04) en 1.53 slaapkamer (VR-05);*
- *Verdiepingsvloer tussen 1.2 woonruimte (VR-01) en de bovengelegen slaapkamers (VR-03 t/m VR-05).*

Woning 02:

De volgende scheidingswanden/-vloeren dienen extra aandacht te krijgen t.a.v. lucht- en contactgeluid:

- *Scheidingswand tussen 2.51 slaapkamer (VR-02) en 2.54 slaapkamer (VR-05);*
- *Scheidingswand tussen 2.52 slaapkamer (VR-03) en 2.53 slaapkamer (VR-04);*
- *Scheidingswand tussen 2.54 slaapkamer (VR-05) en 2.53 slaapkamer (VR-04);*
- *Verdiepingsvloer tussen 2.2 woonruimte (VR-01) en de bovengelegen slaapkamers (VR-02 t/m VR-05).*

Voor bovenstaande scheidingswanden en verdiepingsvloer dient de kwaliteitsverklaring van de fabrikant in de bouwvoorbereiding te worden getoetst aan de volgende geluidsaspecten, te weten: DnT,A minimaal 32 dB. Aandachtspunt is ook de verticale (flankerende) geluidsoverdracht tussen bovengenoemde ruimten via de wand/dak.

3.5. Wering van vocht (afdeling 3.5)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk zodanige scheidingsconstructies heeft dat de vorming van allergenen door vocht in verblijfsgebieden, toiletruimten en badruimten voldoende wordt beperkt.

Wering van vocht van buiten (art. 3.21)

- Een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte is, bepaald volgens NEN 2778, waterdicht;
- Een constructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, en een kruipruimte, met inbegrip van de op die constructie aansluitende delen van andere constructies, voor zover die delen van invloed zijn op het kunnen binnendringen van vocht in het verblijfsgebied, de toiletruimte of de badruimte, is, bepaald volgens NEN 2778, waterdicht;
- Een inwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, voor zover die scheidingsconstructie niet grenst aan een ander verblijfsgebied, een andere toiletruimte of een andere badruimte, is, bepaald volgens NEN 2778, waterdicht;
- Een constructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, en een kruipruimte, met inbegrip van de op die constructie aansluitende delen van andere constructies, voor zover die delen van invloed zijn op de specifieke lucht volumestroom naar het verblijfsgebied, de toiletruimte of de badruimte, heeft een volgens NEN 2690 bepaalde, specifieke lucht volumestroom van ten hoogste $20.10^{-6} \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$.

De woningen voldoen aan waterdichtheid volgens NEN 2778.

Factor van de temperatuur (art. 3.22)

- Een scheidingsconstructie waarvoor een warmteweerstand als bedoeld in artikel 5.3 geldt, heeft aan de zijde die grenst aan een verblijfsgebied een volgens NEN 2778 bepaalde factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte, die niet kleiner is dan 0,65;
- Bovenstaande geldt niet voor ramen, deuren, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen.

De woningen voldoen aan de bovenstaande eisen t.a.v. factor van temperatuur volgens NEN 2778.

Wateropname (art. 3.23)

- Een scheidingsconstructie van een toiletruimte of een badruimte heeft aan een zijde die grenst aan die ruimte, tot 1,2 m hoogte boven de vloer van die ruimte een volgens NEN 2778 bepaalde wateropname die gemiddeld niet groter is dan $0.01 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{1/2})$ en op geen enkele plaats groter dan $0,2 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{1/2})$.
- Voor een badruimte geldt bovenstaande wateropname ter plaatse van een bad of een douche over een lengte van ten minste 3 m, tot een hoogte van 2,1 m boven de vloer van die ruimte.

Tegelwerk wordt aangebracht in badruimte en toiletruimte. In de technische omschrijving wordt gewezen op het aanbrengen van een 'scherm' met bovengenoemde maximale wateropname om bouw fysische problemen, zoals schimmelvorming en waterschade, te voorkomen. Dit 'scherm' kan als voorbeeld worden gerealiseerd door vloer en wand tot bovenstaande hoogten te voorzien van tegelwerk. Nadere uitwerking door architect.

3.6. Luchtverversing (afdeling 3.6)

Deze paragraaf stelt 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.

Luchtverversing verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte en badruimten (art. 3.29)

- Een verblijfsgebied heeft een voorziening voor luchtverversing met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 0,9 dm³/s per m² vloeroppervlakte met een minimum van 7 dm³/s.
- Een verblijfsruimte heeft een voorziening voor luchtverversing met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 0,7 dm³/s per m² vloeroppervlakte met een minimum van 7 dm³/s;
- Een verblijfsgebied of een verblijfsruimte, met een opstelplaats voor een kooktoestel als bedoeld in artikel 4.38 een voorziening voor luchtverversing met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 21 dm³/s;
- Een toiletruimte heeft een voorziening voor luchtverversing met een capaciteit van ten minste 7 dm³/s, bepaald volgens NEN 1087;
- Een badruimte heeft een voorziening voor luchtverversing met een capaciteit van ten minste 14 dm³/s, bepaald volgens NEN 1087.

Zie tabel 4 en bijlage 2 voor de berekeningen t.a.v. luchtverversing.

Gebruiksfunctie	VR (dm ³ /s per m ²)	VG (dm ³ /s per m ²)	Minimaal (dm ³ /s)
Woonfunctie	0,7	0,9	7

Tabel 4, luchtverversing

Thermisch comfort (art. 3.30)

- De toevoer van verse lucht veroorzaakt in de leefzone van een verblijfsgebied een volgens NEN 1087 bepaalde luchtsnelheid die niet groter is dan 0,2 m/s.

Ventilatiesysteem (Systeem C: natuurlijke toe- en mechanische afvoer) voorziet toevoerroosters in de betreffende verblijfsruimten. Afzuigventielen worden o.a. geplaatst in de natte ruimten. CO₂-meting zorgt voor een vraaggestuurd systeem. Bovenstaande maximale luchtsnelheid in de leefzone (max. 0,2 m/s) dient te worden aangehouden. Schakelaar tbv regeling luchtverversing in keuken en tevens is in het energieconcept rekening gehouden met een extra schakelaar in de badruimte.

Nadere technische uitwerking van het ventilatiesysteem volgt tijdens bouwvoorbereiding door Installateur-W.

Regelbaarheid (art. 3.31)

- Een voorziening voor natuurlijke toevoer van verse lucht is regelbaar in het gebied van 0% tot 30% van de capaciteit als bedoeld in artikel 3.29 en heeft, bepaald volgens NEN 1087, naast een laagste stand van ten hoogste 10% van die capaciteit en een stand van 100% van die capaciteit, ten minste twee regelstanden in het regelgebied die onderling ten minste 10% in capaciteit verschillen;

- Een voorziening voor mechanische toevoer van verse lucht heeft een dichtstand, is regelbaar in het gebied van 10% tot 100% van de capaciteit als bedoeld in artikel 3.29 en heeft naast een laagste stand van ten hoogste 10% van die capaciteit en een stand van 100% van die capaciteit ten minste een regelstand in het regelgebied;
- Een voorziening voor toevoer van verse lucht als bedoeld in het eerste en tweede lid mag zelfregelend zijn in het regelgebied.

Het ventilatiesysteem voldoet aan bovenstaande eisen t.a.v. regelbaarheid.

Nadere technische uitwerking van het ventilatiesysteem volgt tijdens bouwvoorbereiding door Installateur-W.

Luchtverversing overige ruimten (art. 3.32)

- Een ruimte met een opstelplaats voor een gasmeter heeft een niet afsluitbare voorziening voor luchtverversing met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 1 dm³/s per m² vloeroppervlakte van die ruimte, met een minimum van 2 dm³/s.

De meterruimte heeft aan de onder- en bovenzijde van de toegangsdeur een opening. Hierdoor kan luchtverversing plaatsvinden met tenminste 2 dm³/s.

Plaats van de opening (art. 3.33)

- De volgens NEN 1087 bepaalde verdunningsfactor van de uitstoot van een afvoervoorziening voor luchtverversing heeft ter plaatse van een instroomopening voor de toevoer van verse lucht voor een voorziening voor luchtverversing ten hoogste 0,01. Bij de bepaling van de verdunningsfactor blijven afvoervoorzieningen en belemmeringen die op een ander perceel liggen buiten beschouwing;
- De volgens NEN 2757 bepaalde verdunningsfactor van de uitstoot van een afvoervoorziening voor rookgas heeft ter plaatse van een instroomopening voor de toevoer van verse lucht voor een voorziening voor luchtverversing ten hoogste 0,01. Bij de bepaling van de verdunningsfactor blijven afvoervoorzieningen en belemmeringen die op een ander perceel liggen buiten beschouwing;
- Een instroomopening en een uitmonding van een voorziening voor luchtverversing liggen op een afstand van ten minste 2 m van de perceelsgrens, gemeten loodrecht op de uitwendige scheidingsconstructie van de gebruiksfunctie. Dit geldt niet voor een in een dak gelegen instroomopening of uitmonding. Indien het perceel waarop de gebruiksfunctie ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water of openbaar groen, wordt die afstand aangehouden tot het hart van die weg, dat water of dat groen.

De afvoervoorzieningen t.b.v. luchtverversing en rookgas dienen te voldoen aan een verdunningsfactor van 0,01 volgens NEN 1087 en NEN 2757.

Nadere technische uitwerking van het ventilatiesysteem volgt tijdens bouwvoorbereiding door Installateur-W.

Luchtkwaliteit (art. 3.34)

- De toevoer van de in artikel 3.29 bedoelde hoeveelheid verse lucht naar een verblijfsgebied vindt rechtstreeks van buiten plaats;
- De afvoer van binnenlucht uit een toiletruimte of een badruimte vindt rechtstreeks naar buiten plaats.

De afvoervoorzieningen t.b.v. luchtverversing bevinden zich op het dak.

3.7. Spuivoorziening (afdeling 3.7)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk een voorziening heeft voor het zo nodig snel kunnen afvoeren van sterk verontreinigde binnenlucht.

Capaciteit (art. 3.42)

- Een verblijfsgebied heeft een spuivoorziening met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van de spuiventilatie van ten minste 6 dm³/s per m² vloeroppervlakte van dat gebied. In een uitwendige scheidingsconstructie van dat gebied zijn beweegbare constructieonderdelen die op die capaciteit zijn afgestemd.
- Een verblijfsruimte heeft een spuivoorziening met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van de spuiventilatie van ten minste 3 dm³/s per m² vloeroppervlakte van die ruimte. In een uitwendige scheidingsconstructie van die ruimte zijn beweegbare constructieonderdelen die op die capaciteit zijn afgestemd. Ten minste een van die beweegbare constructieonderdelen is een beweegbaar raam.

Plaats van de opening (art. 3.43)

Een opening van een spuivoorziening ligt op een afstand van ten minste 2 m van de perceelsgrens, gemeten loodrecht op de uitwendige scheidingsconstructie van de gebruiksfunctie. Indien het perceel waarop de gebruiksfunctie ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water of openbaar groen, wordt die afstand aangehouden tot het hart van de weg, dat water of dat groen.

Voor de woningen is voldoende rekening gehouden met de eisen omtrent doorspuikbaarheid. Door toepassing van bewegende delen (ramen en deuren) wordt hiervoor gezorgd. In de berekening is voor deuren en ramen een openingshoek van 90 graden aangenomen.

Zie voor berekeningen bijlage 2.

3.8. Toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rookgas (afdeling 3.8)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk met een opstelplaats voor een verbrandingstoestel heeft zodanige voorzieningen voor de toevoer van verbrandingslucht en de afvoer van rookgas, dat een voor de gezondheid nadelige kwaliteit van de binnenlucht wordt voorkomen.

Aanwezigheid (art. 3.49)

- Een ruimte met een opstelplaats voor een verbrandingstoestel heeft voorzieningen voor de toevoer van verbrandingslucht en de afvoer van rookgas. Een opstelplaats voor een kooktoestel met een nominale belasting van niet meer dan 15 kW, gelegen in een verblijfsruimte, blijft hierbij buiten beschouwing.

Capaciteit (art. 3.50)

- Een voorziening voor de toevoer van verbrandingslucht voor een verbrandingstoestel met een nominale belasting van niet meer dan 130 kW heeft ten minste 0,38*10⁻³ m³/s toevoercapaciteit van verbrandingslucht per kW nominale belasting, bepaald volgens NEN 1087;

- Een voorziening voor de afvoer van rookgas voor een opstelplaats voor een verbrandingstoestel heeft een volgens NEN 2757 bepaalde capaciteit.

Plaats van de opening (art. 3.51)

- Bij toevoer van verbrandingslucht via een verblijfsgebied, heeft de volgens NEN 1087 bepaalde verdunningsfactor van de uitstoot van een afvoervoorziening voor luchtverversing en van een afvoervoorziening voor rookgas, ter plaatse van een in de uitwendige scheidingsconstructie gelegen instroomopening voor verbrandingslucht, ten hoogste 0,01. Bij de bepaling van de verdunningsfactor blijven afvoervoorzieningen en belemmeringen die op een ander perceel liggen, buiten beschouwing;
- Een instroomopening van een toevoervoorziening voor verbrandingslucht en een uitmonding van een afvoervoorziening voor rookgas, liggen op een afstand van ten minste 2 m van de perceelsgrens, gemeten loodrecht op de uitwendige scheidingsconstructie van de gebruiksfunctie. Dit geldt niet voor een in een dak gelegen instroomopening of uitmonding. Indien het perceel waarop de gebruiksfunctie ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water of openbaar groen, wordt die afstand aangehouden tot het hart van de weg, dat water of dat groen;
- Een uitmonding van een afvoervoorziening voor rookgas ligt, gemeten langs zij aan een uitwendige scheidingsconstructie van een gebruiksfunctie, niet zijnde het dak, op een afstand van ten minste 1 m van de perceelsgrens;
- Een instroomopening van een toevoervoorziening voor verbrandingslucht en een uitmonding van een afvoervoorziening voor rookgas, gelegen boven een constructieonderdeel of het aansluitende terrein, liggen, ter voorkoming van gehele of gedeeltelijke afsluiting van de opening door ophoping van vuil of sneeuw, ten minste 0,3 m boven de bovenzijde van dat constructieonderdeel of dat terrein.

Thermisch comfort (art. 3.52)

- De toevoer van verbrandingslucht veroorzaakt in de leefzone van een verblijfsgebied een volgens NEN 1087 bepaalde luchtsnelheid die niet groter is dan 0,2 m/s.

Stromingsrichting (art. 3.53)

- De volgens NEN 1087 bepaalde richting van de luchtstroming voor de toevoer van verbrandingslucht gaat vanuit de voorziening voor de toevoer van verbrandingslucht naar een opstelplaats van een verbrandingstoestel. Bij de bepaling van de stromingsrichting blijven bouwwerken en daarmee gelijk te stellen belemmeringen, die op een ander perceel liggen, buiten beschouwing;
- Rookgas stroomt, bepaald volgens NEN 2757, vanaf de opstelplaats van een verbrandingstoestel naar de uitmonding van de voorziening voor de afvoer van rook. Bij de bepaling van de stromingsrichting blijven bouwwerken en andere daarmee gelijk te stellen belemmeringen op een ander perceel buiten beschouwing.

In de woningen is een rookgasafvoer aanwezig.

De toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rookgas voldoen aan de bovenstaande eisen.

3.9. Beperking van aanwezigheid schadelijke stoffen en ioniserende straling (afdeling 3.9)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk zodanig is dat het ontstaan van een voor de gezondheid nadelige kwaliteit van de binnenlucht door de aanwezigheid van voor de gezondheid schadelijke stoffen en ioniserende straling beperkt is.

Deze afdeling is op dit project niet van toepassing.

3.10. Bescherming tegen ratten en muizen (afdeling 3.10)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk zodanig is dat het binnendringen van ratten en muizen wordt tegengegaan.

Openingen (art. 3.69)

- Een uitwendige scheidingsconstructie heeft geen openingen die breder zijn dan 0,01 m. Dit geldt niet voor een afsluitbare opening en een uitmonding van:
 - o een afvoervoorziening voor luchtverversing;
 - o een afvoervoorziening voor rookgas, en
 - o een ont- en beluchting van een afvoervoorziening voor huishoudelijk afvalwater en hemelwater;
- Een grotere opening is toegestaan voor een nest of een vaste rust- of verblijfplaats voor bij of krachtens de Flora- en faunawet beschermde diersoorten.

Alle openingen in een uitwendige scheidingsconstructie zijn max. 0,01 m breed, met uitzondering van voorzieningen t.b.v. luchtverversing, huishoudelijk afvalwater en hemelwater.

Voor zover bekend zijn geen beschermde diersoorten op de locatie aanwezig.

Schermb (art. 3.70)

- Een gebruiksfunctie heeft ter plaatse van een uitwendige scheidingsconstructie, een scherm tot een vanaf het aansluitende terrein gemeten diepte van ten minste 0,6 m. Het scherm heeft geen openingen die breder zijn dan 0,01 m.

De woningen voorzien, ter plaatse van een uitwendige scheidingsconstructie, in een scherm tot een diepte van ten minste 0,6 m. Zie ook detaillering van de fundering.

3.11. Daglicht (afdeling 3.11)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk zodanig is dat daglicht in voldoende mate kan toetreden.

Daglichtoppervlakte (art. 3.75)

- Een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte in m² waarvan de getalswaarde niet kleiner is dan 10% in m² van dat verblijfsgebied;
- Een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte die niet kleiner is dan 0,5 m²;
- Bij het bepalen van een equivalente daglichtoppervlakte:
 - o blijven bouwwerken en daarmee gelijk te stellen belemmeringen, die op een ander perceel liggen, buiten beschouwing;

- blijven daglichtopeningen in een uitwendige scheidingsconstructie, die op een loodrecht op het projectievlak van die openingen gemeten afstand van minder dan 2 m vanaf de perceelsgrens liggen, buiten beschouwing, waarbij, indien het perceel waarop de gebruiksfunctie ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water of openbaar groen, de afstand wordt aangehouden tot het hart van de weg, het openbaar groen of het openbaar water, en
- is de in rekening te brengen belemmeringshoek α , bedoeld in NEN 2057 voor elk te onderscheiden segment niet kleiner dan 20°.

Alle verblijfsruimten in de woningen voldoen aan de 10%-eis voor een verblijfsgebied. Dit geldt niet voor verblijfsgebied 3 in woning 01. Op basis van art. 1.12a – particulier opdrachtgeverschap mag hiervan worden afgeweken. Op ruimteniveau wordt echter wel ruimschoots aan de gestelde eisen voldaan.

De woningen voldoen aan de gestelde eisen ten aanzien van daglichttoetreding. Zie bijlage 2 voor deze berekeningen.

4. Toetsing conform hoofdstuk 4, Bruikbaarheid (BB2012)

De toetsing aan bruikbaarheid wordt uitgevoerd aan de hand van de eisen uit het Bouwbesluit 2012, hoofdstuk 4.

In bovenstaande regelgeving, hoofdstuk 4, worden de prestatie-eisen t.a.v. bruikbaarheid beschreven.

4.1. Verblijfsgebied en verblijfsruimte (afdeling 4.1)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk een verblijfsgebied heeft waarin de voor de gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten in een of meer verblijfsruimten kunnen plaatsvinden.

Aanwezigheid (art. 4.2)

- Ten minste 55% van de gebruiksoppervlakte van een gebruiksfunctie is verblijfsgebied.

Afmetingen verblijfsgebied en verblijfsruimte (art. 4.3)

- Een verblijfsgebied heeft ten minste 5 m² aan vloeroppervlakte;
- Een verblijfsgebied heeft ten minste 1,8 m aan breedte;
- Een verblijfsgebied en een verblijfsruimte hebben ten minste 2,6 m aan hoogte boven de vloer;
- Ten minste één verblijfsgebied een vrij vloeroppervlak van minimaal 11 m² heeft en een breedte van 3 m.

Zie bijlage 2 t.b.v. afmetingen en berekeningen van de verblijfsruimten en –gebieden in het plan. Aan de 55%-eis wordt voldaan. Op basis van art. 1.12a (particulier opdrachtgeverschap) mag hiervan worden afgeweken.

4.2. Toiletruimte (afdeling 4.2)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk voldoende toiletruimten heeft.

Aanwezigheid (art. 4.9)

- Een gebruiksfunctie heeft ten minste het in tabel 5 aangegeven aantal toiletruimten.

Gebruiksfunctie	Minimaal aantal (st)
Woonfunctie	1

Tabel 5, Aantal toiletten

In de woningen zijn twee toiletten opgenomen.

Zie bijlage 2 voor het overzicht van het aantal toiletten opgenomen in het plan.

Afmetingen (art. 4.11)

- Een toiletruimte als bedoeld in artikel 4.9, heeft een vloeroppervlakte van ten minste 0,9 m x 1,2 m;
- Een vloeroppervlakte boven die vloer heeft ten minste 2,3 m aan hoogte.

Beide toiletten voldoen aan de bovenstaande afmetingen.

De woningen voldoen aan de gestelde eisen t.a.v. toiletruimten.

4.3. Badruimte (afdeling 4.3)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk voldoende badruimten heeft.

Aanwezigheid (art. 4.18)

- Een gebruiksfunctie heeft ten minste een badruimte.

In de woningen is een badruimte aanwezig.

Afmetingen (art. 4.19)

- Een badruimte als bedoeld in artikel 4.18 heeft een vloeroppervlakte van ten minste 1,6 m² en een breedte van ten minste 0,8 m;
- Een badruimte als bedoeld in artikel 4.18 die is samengevoegd met een toiletruimte als bedoeld in artikel 4.9 heeft een vloeroppervlakte van ten minste 2,2 m² en een breedte van ten minste 0,9 m;
- Een vloeroppervlakte boven die vloer heeft ten minste 2,3 m aan hoogte.

*De badruimten dienen te voldoen aan 2,2 m² met een breedte van tenminste 0,9 m.
Hieraan wordt ruimschoots voldaan.*

4.4. Bereikbaarheid en toegankelijkheid (afdeling 4.4)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk voldoende bereikbare en toegankelijke ruimten heeft.

Vrije doorgang (art. 4.22)

- Een doorgang heeft een vrije breedte van ten minste 0,85 m en ten minste 2,3 m aan vrije hoogte. Dit geldt voor een doorgang naar:
 - o een verblijfsgebied;
 - o een verblijfsruimte;
 - o een toiletruimte;
 - o Dit geldt ook voor een doorgang op een route vanaf het aansluitende terrein naar een bovenstaande ruimte.

Alle doorgangen, naar bovenstaande ruimten, hebben een minimale breedte van 0,85 m en een vrije hoogte van 2,3 m. Aan bovenstaande eisen t.a.v. vrije doorgang wordt voldaan.

Vrije doorgang verkeersroute (art. 4.23)

- Een verkeersroute die begint bij een doorgang loopt door een ruimte met een vrije breedte van ten minste 0,85 m en ten minste 2,3 m aan vrije hoogte. Dit geldt niet voor zover de verkeersroute over een trap voert.

Alle verkeersroutes hebben een minimale breedte van 0,85 m en een vrije hoogte van 2,3 m. Aan bovenstaande eisen t.a.v. vrije doorgang wordt voldaan.

4.5. Buitenberging (afdeling 4.5)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen woonfunctie een bergruimte heeft om fietsen beschermd tegen weer en wind te kunnen opbergen.

Aanwezigheid, bereikbaarheid en afmetingen (art. 4.31)

- Een woonfunctie heeft als nevenfunctie een niet-gemeenschappelijke afsluitbare bergruimte met een vloeroppervlakte van ten minste 5 m² bij een breedte van ten minste 1,8 m en een hoogte daarboven van ten minste 2,3 m;
- Een bergruimte als bedoeld in dit artikel is vanaf de openbare weg rechtstreeks bereikbaar via het aansluitende terrein of een gemeenschappelijke verkeersruimte.

Voor de woning 01 is een in pandige bergruimte binnen de woning opgenomen.

Woning 02 krijgt een n.n.t.b. vrijstaande bergruimte op eigen perceel.

Beide bergruimten hebben/krijgen voldoende afmetingen waardoor ruimschoots wordt voldaan aan de bovenstaand gestelde eisen.

Regenwerend (art.4.32)

- De uitwendige scheidingsconstructie van een bergruimte als bedoeld in artikel 4.31 is, bepaald volgens NEN 2778, regenwerend.

De bovengenoemde bergruimten zijn besloten en daarmee, volgens NEN 2778, regenwerend uitgevoerd.

4.6. Buitenruimte (afdeling 4.6)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen woonfunctie een rechtstreeks bereikbare buitenruimte heeft.

Aanwezigheid, bereikbaarheid en afmetingen (art. 4.35)

- Een woonfunctie heeft een niet-gemeenschappelijke buitenruimte met een vloeroppervlakte van ten minste 4 m² en een breedte van ten minste 1,5 m, die rechtstreeks bereikbaar is vanuit een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied van die woonfunctie.

De woningen beschikken over een riant perceel, waarmee ruimschoots aan de eis kan worden voldaan.

4.7. Opstelplaatsen (afdeling 4.7)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk opstelplaatsen heeft voor een verwarmingstoestel en een warmwatertoestel.

Aanwezigheid (art. 4.38)

- Een woonfunctie heeft in ten minste een verblijfsgebied een opstelplaats voor een aanrecht en een opstelplaats voor een kooktoestel;
- Een gebruiksfunctie heeft een opstelplaats voor een verwarmingstoestel, waarvan de afmetingen zijn afgestemd op het te plaatsen toestel. Dit geldt niet indien de gebruiksfunctie wordt aangesloten op een publieke voorziening voor verwarming;

- Een gebruiksfunctie heeft een opstelplaats voor een warmwatertoestel, waarvan de afmetingen zijn afgestemd op het te plaatsen toestel. Dit geldt niet indien de gebruiksfunctie wordt aangesloten op een publieke voorziening voor warm water.

Afmetingen (art. 4.39)

- Een opstelplaats voor een aanrecht heeft een vloeroppervlakte van ten minste 1,5 m x 0,6 m;
- Een opstelplaats voor een kooktoestel heeft een vloeroppervlakte van ten minste 0,6 m x 0,6 m.

In de woonruimte (VR-1) is een opstelplaats voor een aanrecht en kooktoestel aanwezig.

Op begane grond in de bijkeuken is de opstelplaats van het verwarmings- en warmwatertoestel opgenomen. Deze ruimte heeft voldoende afmetingen.

5. Toetsing conform hoofdstuk 5, Energieprestatie en Milieu (BB2012)

De toetsing aan energieprestatie en milieu wordt uitgevoerd aan de hand van de eisen uit het Bouwbesluit 2012, hoofdstuk 5.

In bovenstaande regelgeving, hoofdstuk 5, worden de prestatie-eisen t.a.v. energieprestatie en milieu beschreven.

5.1. Energiezuinigheid (afdeling 5.1)

Deze paragraaf stelt dat een bouwwerk energiezuinig is.

Energieprestatiecoëfficiënt (art. 5.2)

- Een gebruiksfunctie heeft een volgens NEN 7120 bepaalde energieprestatiecoëfficiënt van ten hoogste de in tabel 6 aangegeven waarde.
- Wanneer een gebouw of een gedeelte daarvan dat op niet meer dan een perceel ligt, met meerdere gebruiksfuncties waarvoor volgens het eerste lid een energieprestatiecoëfficiënt geldt, heeft een totaal volgens NEN 7120 bepaald karakteristiek energiegebruik dat niet hoger is dan het totale volgens NEN 7120 bepaalde toelaatbare energiegebruik. Bij het bepalen van het toelaatbare energiegebruik wordt per gebruiksfunctie uitgegaan van de in tabel 6 aangegeven waarde.

Gebruiksfunctie	EPC
Woonfunctie	0,4

Tabel 6, EPC-eis

Thermische isolatie (art. 5.1)

- Een verticale uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, heeft een volgens NEN 1068 bepaalde warmteweerstand van ten minste 4,5;
- Een horizontale of schuine uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, heeft een volgens NEN 1068 bepaalde warmteweerstand van ten minste 6,0;
- Een constructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte en een kruipruimte, met inbegrip van de op die constructie aansluitende delen van andere constructies, voor zover die delen van invloed zijn op de warmteweerstand, heeft een volgens NEN 1068 bepaalde warmteweerstand van ten minste 3,5;
- Een uitwendige scheidingsconstructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte en de grond of het water, met inbegrip van de op die constructie aansluitende delen van andere constructies, voor zover die delen van invloed zijn op de warmteweerstand, heeft een volgens NEN 1068 bepaalde warmteweerstand van ten minste 3,5;
- Een inwendige scheidingsconstructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, en een ruimte die niet wordt verwarmd of die wordt verwarmd voor uitsluitend een ander doel dan het verblijven van personen, heeft een volgens NEN 1068 bepaalde warmteweerstand van ten minste 4,5;
- Ramen, deuren en kozijnen in een bovenstaande scheidingsconstructie hebben een volgens NEN 1068 bepaalde warmtedoorgangscoefficiënt van ten hoogste $2,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. De gemiddelde warmtedoorgangscoefficiënt van de ramen, deuren en kozijnen in bovenstaande scheidingsconstructies van een bouwwerk is, bepaald volgens een bij ministeriële regeling gegeven bepalingmethode, ten hoogste $1,65 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

- Met ramen, deuren, kozijnen gelijk te stellen constructieonderdelen in een bovenstaande scheidingsconstructie hebben een volgens NEN 1068 bepaalde warmtedoorgangscoefficiënt van ten hoogste 1,65 W/m².K.
- Bovenstaande eisen zijn niet van toepassing op een oppervlakte aan scheidingsconstructies, waarvan de getalswaarde niet groter is dan 2% van de gebruiksoppervlakte van de gebruiksfunctie.

Luchtvolumestroom (art. 5.4)

- De volgens NEN 2686 bepaalde luchtvolumestroom van het totaal aan verblijfsgebieden, toiletruimten en badruimten van een gebruiksfunctie is niet groter dan 0,2 m³/s.

Voor beide woningen worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Bouwkundig:

Rc-vloer (m²K/W) > 3,50

Rc-gevel - metselwerk (m²K/W) > 5,80

Rc-gevel – hout (m²K/W) > 5,20

Rc- dak (m²K/W) > 6,50

Infiltratie: 0,400 dm³/s per m²

Houten kozijnen, Uw=1,36 i.c.m. Ugl=1,00

Installaties:

Ruimteverwarming: Hybride warmtepomp, Itho Daalderop HP Cube (Cool);

Toestel voor bijstook: Base Cube 30/35 (16L) CW 5;

Afgiftesysteem: Lage Temperatuur (LT) vloerverwarming;

Warmtapwater: zie ruimteverwarming;

Koeling: (optioneel) topkoeling via de lucht/water-warmtepomp;

Luchtverversing: Natuurlijke toe- en mechanische afvoersysteem, DUCO CO2 System met badkamerschakelaar o.g.

Luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen: nvt;

Elektra-opwekking: W1=2 stuks PV (280Wp/pan. – zuid); W2=4 stuks PV (280 Wp/pan. – west).

Iedere woning is ingedeeld in 1 klimaatzone (Gebruiksoppervlakte = klimaatzone).

Zie berekening Energieprestatie in bijlage 3.

5.2. Milieuprestatie (afdeling 5.2)

Deze paragraaf stelt dat een te bouwen bouwwerk zodanig is dat de belasting van het milieu door de in het bouwwerk toe te passen materialen wordt beperkt.

Duurzaam bouwen (art. 5.9)

- Van de samenstelling van constructieonderdelen van een woonfunctie is de uitstoot van broeikasgassen en de uitputting van grondstoffen gekwantificeerd volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken.

Berekening Milieuprestatie van de woningen opgenomen in Bijlage 4 van dit document.

6. Toetsing conform hoofdstuk 6, Installaties (BB2012)

De toetsing aan installaties wordt uitgevoerd aan de hand van de eisen uit het Bouwbesluit 2012, hoofdstuk 6.

In bovenstaande bouwregelgeving worden de installatietechnische prestatie eisen beschreven.

6.1. Verlichting (afdeling 6.1)

Deze paragraaf stelt dat een bouwwerk een zodanige verlichtingsinstallatie heeft dat het bouwwerk veilig kan worden gebruikt en verlaten.

Deze afdeling is op dit project niet van toepassing.

6.2. Voorziening voor het afnemen en gebruiken van energie (afdeling 6.2)

Deze paragraaf stelt dat een bouwwerk met een voorziening voor het afnemen en gebruiken van energie een veilige voorziening heeft voor het afnemen en gebruiken van energie.

Voorziening voor elektriciteit (art. 6.8)

- Een voorziening voor elektriciteit voldoet aan:
 - o NEN 1010 bij lage spanning, en
 - o NEN-EN-IEC 61936-1 en NEN-EN 50522, bij hoge spanning

Voorziening voor gas (art. 6.9)

- Een te installeren voorziening voor gas voldoet aan:
 - o NEN 1078 bij een nominale werkdruk van ten hoogste 0,5 bar, en
 - o NEN-EN 15001-1 bij een nominale werkdruk hoger dan 0,5 bar en lager dan 40 bar
- Een te bouwen bouwwerk met een in artikel 6.10 bedoelde aansluiting op het distributienet voor gas heeft, voor die aansluiting, leidingdoorvoeren en een mantelbuis die voldoen aan NEN 2768.

Aansluiting op het distributienet voor elektriciteit, gas, en warmte (art. 6.10)

- Een voorziening voor elektriciteit is aangesloten op het distributienet voor elektriciteit indien:
 - o de aansluitafstand niet groter is dan 100 m, of
 - o de aansluitafstand groter is dan 100 m en de aansluitkosten niet hoger zijn dan bij een aansluitafstand van 100 m.
- Een voorziening voor gas is aangesloten op het distributienet voor gas indien:
 - o de aansluitafstand niet groter is dan 40 m, of
 - o de aansluitafstand groter is dan 40 m en de aansluitkosten niet hoger zijn dan bij een aansluitafstand van 40 m.

De woningen zijn uitgerust met een voorziening voor het afnemen en gebruiken van energie (electra en gas).

6.3. Watervoorziening (afdeling 6.3)

Deze paragraaf stelt dat een bouwwerk met een voorziening voor drinkwater of warmwater een voorziening voor drinkwater of warmwater heeft die de gezondheid niet nadelig beïnvloedt.

Drinkwatervoorziening (art. 6.12)

- Een voorziening voor drinkwater voldoet aan NEN 1006.

Warmwatervoorziening (art. 6.13)

- Een voorziening voor warmwater voldoet aan NEN 1006.

Aansluiting op distributienet voor drinkwater (art. 6.14)

- Een watervoorziening is aangesloten op het openbare distributienet voor drinkwater, indien:
 - o de aansluitafstand niet groter is dan 40 m, of
 - o de aansluitafstand groter is dan 40 m en de aansluitkosten niet hoger zijn dan bij een aansluitafstand van 40 m.

De woningen krijgen een aansluiting op het openbare distributienet voor drinkwater.

6.4. Afvoer van huishoudelijk afvalwater en hemelwater (afdeling 6.4)

Deze paragraaf stelt dat een bouwwerk een zodanige voorziening voor de afvoer van huishoudelijk afvalwater of hemelwater heeft dat het water zonder nadelige gevolgen voor de gezondheid kan worden afgevoerd.

Afvoer van huishoudelijk afvalwater (art. 6.16)

- Een gebruiksfunctie met een toilet- of badruimte of met een andere opstelplaats voor een lozingstoestel heeft voor die opstelplaats een afvoervoorziening voor huishoudelijk afvalwater.
- Een afvoervoorziening voor huishoudelijk afvalwater als bedoeld in het eerste lid heeft:
 - o bij een te bouwen bouwwerk: een capaciteit, een lucht- en waterdichtheid en een uitmonding en capaciteit van de ontspanningsleiding die voldoen aan NEN 3215;
 - o bij een bestaand bouwwerk: een zodanige capaciteit dat elk daarop aangesloten lozingstoestel binnen 5 minuten kan worden gelegeerd en een lucht- en waterdichtheid die voldoen aan NEN 3215.

Afvoer van hemelwater (art. 6.17)

- Een dak van een te bouwen bouwwerk heeft een voorziening voor de opvang en afvoer van hemelwater met een volgens NEN 3215 bepaalde capaciteit van ten minste de volgens die norm bepaalde belasting van die voorziening.
- Een binnen een bouwwerk gelegen voorziening voor de opvang en afvoer van hemelwater is, bepaald volgens NEN 3215, lucht- en waterdicht.

De woningen krijgen een afvoervoorziening voor huishoudelijk afvalwater en hemelwater.

6.5. Tijdig vaststellen van brand (afdeling 6.5)

Deze paragraaf stelt dat een bouwwerk zodanige voorzieningen heeft dat brand tijdig kan worden ontdekt zodat veilig kan worden gevlucht.

Rookmelders (art. 6.21)

- Bij een te bouwen woonfunctie en bij functiewijziging naar een woonfunctie heeft een besloten ruimte waardoor een vluchtroute voert tussen de uitgang van een verblijfsruimte en de uitgang van de woonfunctie een of meer rookmelders die voldoen aan en zijn geplaatst volgens de primaire inrichtingseisen als bedoeld in NEN 2555.

In de vluchtroute worden rookmelders volgens NEN 2555 geplaatst.

Zie bijlage 2 voor de ruimten waar een rookmelder dient te worden aangebracht.

6.6. Vluchten bij brand (afdeling 6.6)

Deze paragraaf stelt dat een bouwwerk zodanige voorzieningen heeft dat het ontvluchten goed kan verlopen.

Deze afdeling is op dit project niet van toepassing.

6.7. Bestrijden van brand (afdeling 6.7)

Deze paragraaf stelt dat een bouwwerk zodanige voorzieningen heeft voor de bestrijding van brand, dat brand binnen redelijke tijd kan worden bestreden.

Bluswatervoorziening (art. 6.30)

- Een bouwwerk heeft een toereikende bluswatervoorziening. Dit geldt niet indien de aard, ligging of het gebruik van het bouwwerk dat naar het oordeel van het bevoegd gezag niet vereist.
- De afstand tussen een bluswatervoorziening en een brandweeringang is ten hoogste 40 m.
- Een bluswatervoorziening is onbeperkt toegankelijk voor bluswerkzaamheden.

Bluswatervoorziening zoals bekend bij brandweer Gemeente West Maas en Waal voor de betreffende kavels.

6.8. Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten (afdeling 6.8)

Deze paragraaf stelt dat een bouwwerk zodanig bereikbaar is voor hulpverleningsdiensten dat tijdig bluswerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd en hulpverlening kan worden geboden.

Bereikbaarheid bouwwerk voor hulpverleningsdiensten (art. 6.37)

- Tussen de openbare weg en ten minste een toegang van een bouwwerk voor het verblijven van personen ligt een verbindingsweg die geschikt is voor voertuigen van de brandweer en andere hulpverleningsdiensten;
- Tenzij het bestemmingsplan of een gemeentelijke verordening anderszins bepaalt heeft een verbindingsweg:
 - o een breedte van ten minste 4,5 meter;
 - o een verharding over een breedte van ten minste 3,25 meter, die geschikt is voor motorvoertuigen met een massa van ten minste 14.600 kilogram;

- een vrijgehouden hoogte boven de kruin van de weg van ten minste 4,2 meter, en
 - een doeltreffende afwatering.
- Een verbindingsweg is over de hoogte, van 4,2 meter, en breedte, van 4,5 meter, vrijgehouden voor voertuigen van de brandweer en andere hulpverleningsdiensten;
- Hekwerken die een verbindingsweg afsluiten, kunnen door hulpdiensten snel en gemakkelijk worden geopend of worden ontsloten met een systeem dat in overleg met de brandweer is bepaald.

Het plan ligt direct aan de openbare weg. Dit maakt een goede bereikbaarheid van hulpdiensten mogelijk.

Opstelplaatsen voor brandweervoertuigen (art. 6.38)

- Bij een bouwwerk voor het verblijven van personen zijn zodanige opstelplaatsen voor brandweervoertuigen dat een doeltreffende verbinding tussen die voertuigen en de bluswatervoorziening kan worden gelegd;
- De afstand tussen een opstelplaats en een brandweeringang is ten hoogste 40 m;
- Een opstelplaats voor brandweervoertuigen is over de hoogte, van 4,2 meter, en breedte, van 3,25 meter, vrijgehouden voor brandweervoertuigen;
- Hekwerken die een opstelplaats afsluiten, kunnen door hulpdiensten snel en gemakkelijk worden geopend of worden ontsloten met een systeem dat in overleg met de brandweer is bepaald.

De opstelplaats van de bluswagen is mogelijk aan de voorzijde van het perceel. De hoofdentree van de woningen is ruim binnen 40 meter bereikbaar.

7. Samenvatting en Conclusie

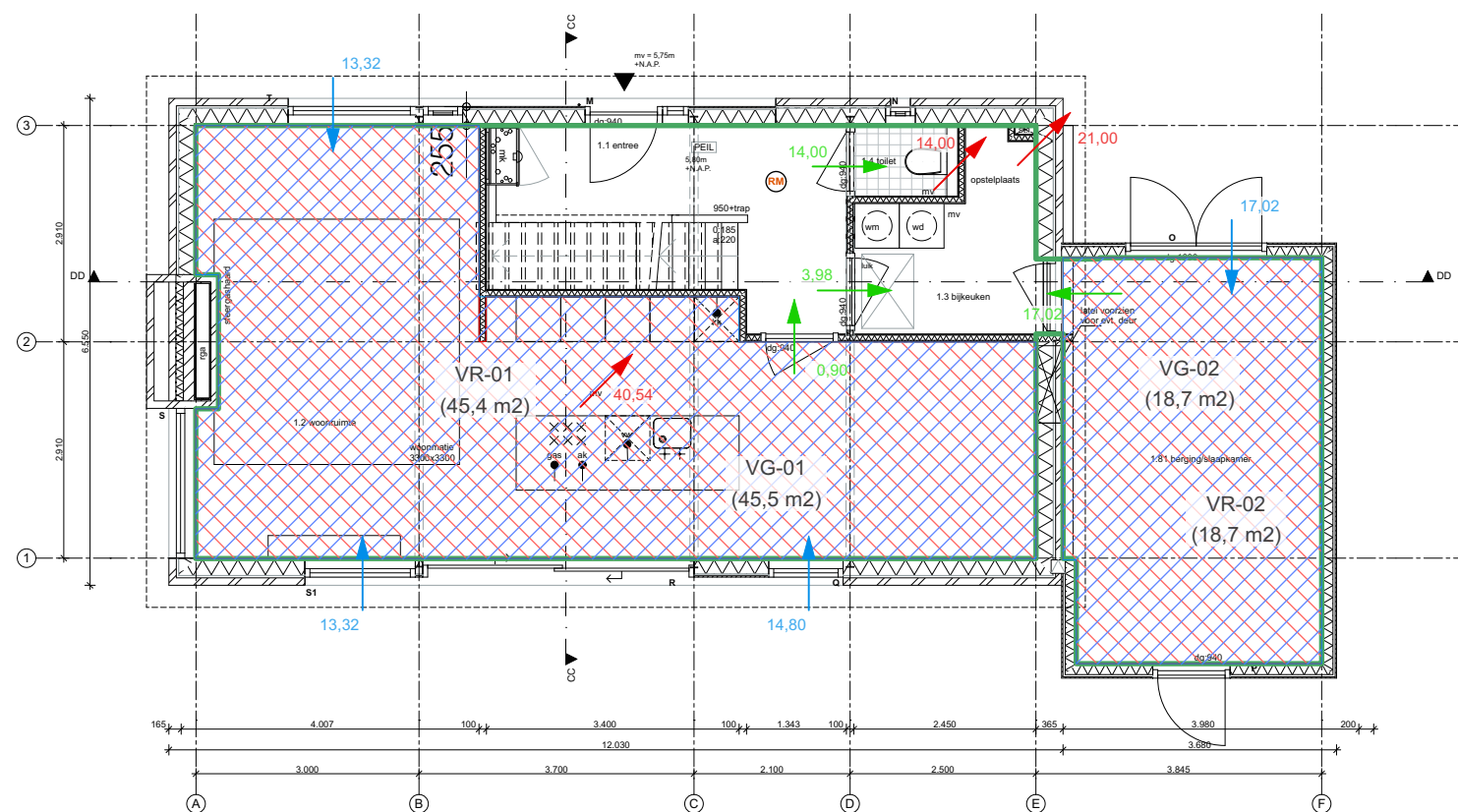
Aan de in hoofdstuk 2 t/m 6 gestelde eisen wordt voldaan met als onderstaande aandachtspunten, te weten:

- Bouwconstructie te bepalen door constructeur;
- Brand- en rookklassen aanhouden materialen volgens tabel 3, pag. 12;
- Dak uitvoeren als niet-brandgevaarlijk dak conf. NEN 6063;
- Vide voorzien van een balustrade met een minimale hoogte van 900+bk.vloer;
- Zie §3.4 voor de benodigde geluidwerende voorzieningen tussen verblijfsruimten binnen de woning;
- Toilet- en badruimte voorzien van tegelwerk op de vloer. Wanden voorzien van tegelwerk tot een minimale hoogte van 1,2 m (toilet) en 2,1 m (badkamer);
- Mate van luchtverversing afstemmen op capaciteiten conform bijlage 2;
- Ventilatiesysteem nader technisch uitwerken door Installateur-W;
- Toegangsdeur meterruimte aan onder- en bovenzijde vrijhouden i.v.m. luchtverversing;
- Bouwkundige- en installatietechnische uitgangspunten aanhouden volgens berekening Energieprestatie, zie §5.1 en bijlage 3;
- Rookmelders aanbrengen volgens NEN 2555 en locatie volgens bijlage 2.

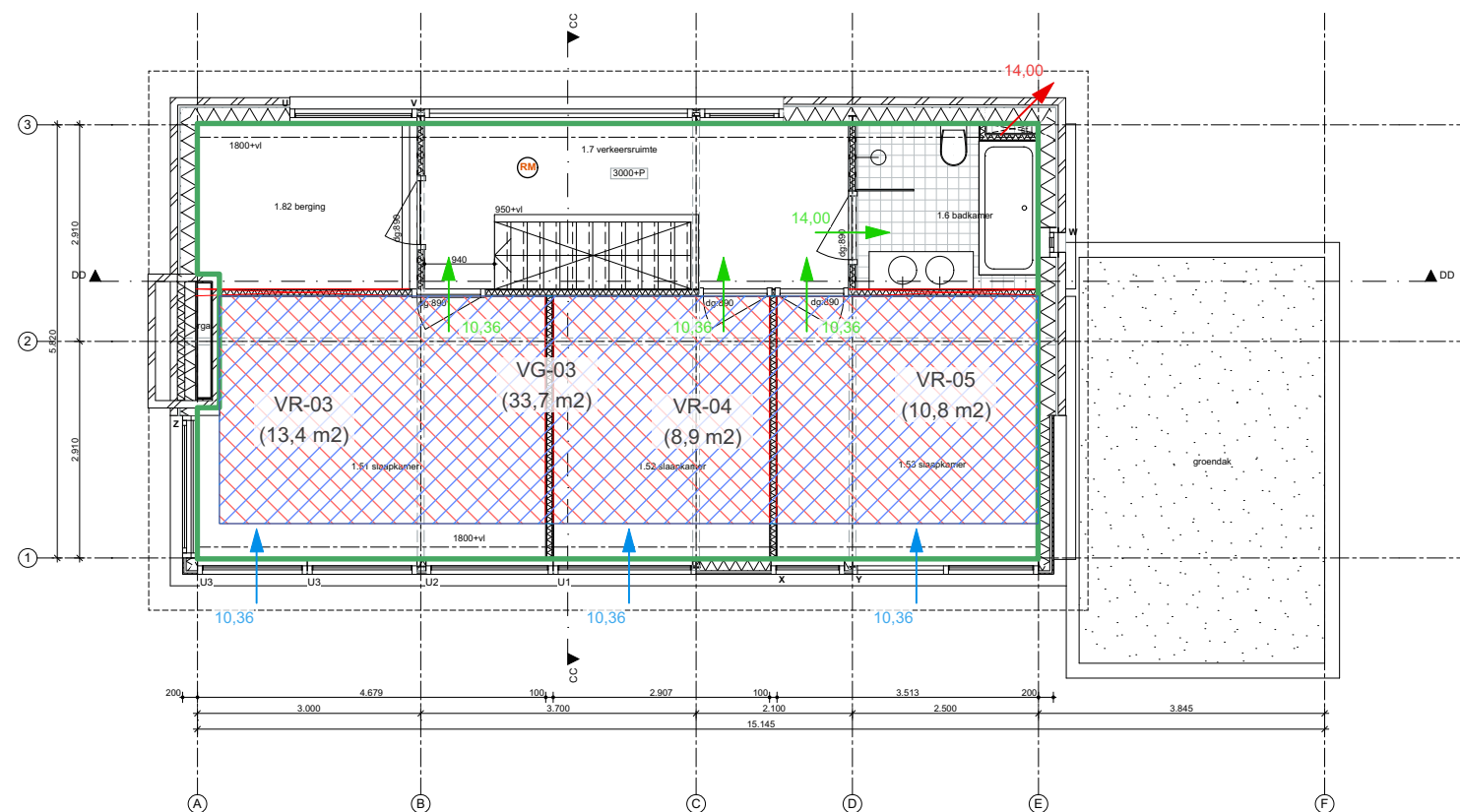
BIJLAGE 1, SITUATIE



BIJLAGE 2, GEBIEDEN – BEREKENINGEN – WONING 01



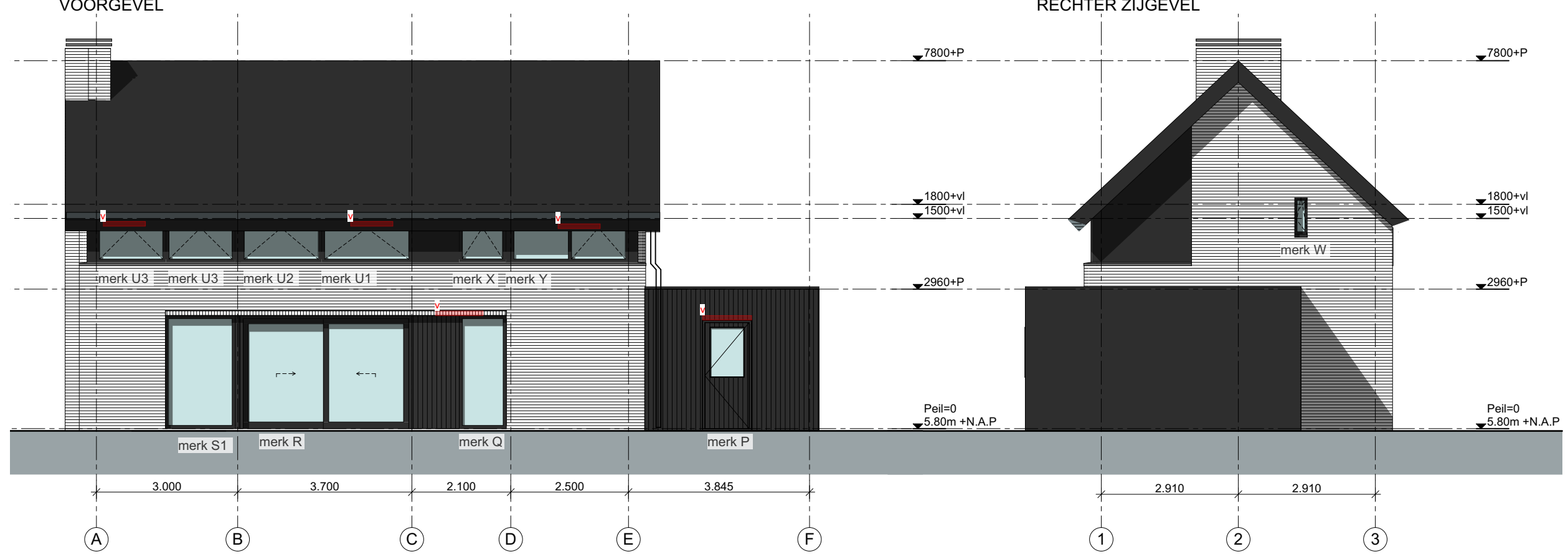
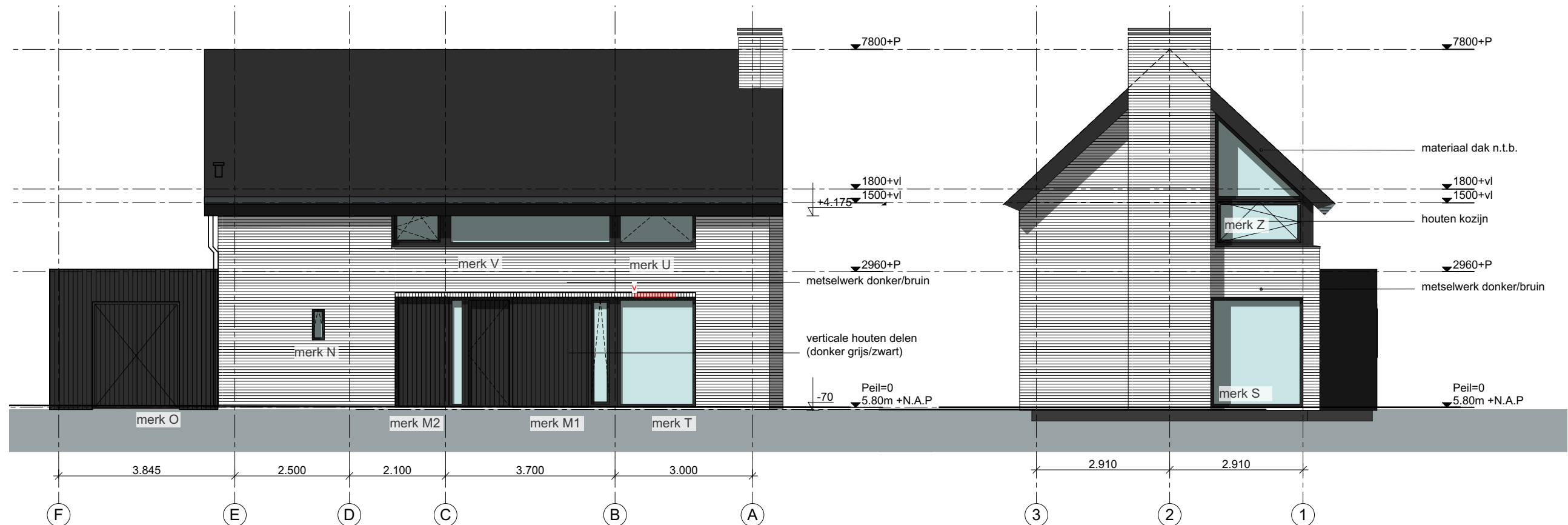
BEGANE GROND



VERDIEPING

RENVOOI

- | | | | |
|-------|-----------------------------|-----------|-----------------------|
| | GO, gebruiksoppervlak | | Rookmelder (NEN 2555) |
| | VG, verblijfsgebied | merk A-01 | Kozijnmerk |
| | VR, verblijfsruimte | | Ventilatie toevoer |
| VG-01 | Volgnummer, verblijfsgebied | | Ventilatie afvoer |
| VR-01 | Volgnummer, verblijfsruimte | | Ventilatie overstroom |



RENVOOI

 Ventilatioerooster conf. berekening luchtverversing



**INTEGRAAL BOUWKUNDIG
ONTWERPERS & MEER**
BOUWTECHNISCHE PLANUITWERKING | BOUWREGELGEVING
BRANDVEILIGHEID | BOUWFYSICA | DUURZAAMHEID

Projectnaam: Boomgaard Dreumel - Woning 01
Werknummer: 2017-178
Datum: 17-05-2018
Schaal: -

Afdeling 4.1 - Verblijfsgebied en verblijfsruimteConclusie: **VOLDOET****WOONFUNCTIE**

ruimte/gebied	Sub-BC	nivo	type	VR (m2)	VG (m2)	GO (m2)
<i>BEGANE GROND</i>	<i>1</i>	<i>PEIL</i>				<i>84,30</i>
VG-1	1		verblijfsgebied incl. kooktoestel		45,50	
1.2 woonruimte (VR-01)	1	PEIL	verblijfsruimte incl. kooktoestel	45,40		
VG-2	1		verblijfsgebied		18,70	
1.8 berging/slaapkamer (VR-02)	1	PEIL	verblijfsruimte	18,70		
<i>VERDIEPING</i>	<i>1</i>	<i>2960+P</i>				<i>65,60</i>
VG-3	1		verblijfsgebied		33,70	
1.51 slaapkamer (VR-03)	1	2960+P	verblijfsruimte	13,40		
1.52 slaapkamer (VR-04)	1	2960+P	verblijfsruimte	8,90		
1.53 slaapkamer (VR-05)	1	2960+P	verblijfsruimte	10,80		

Woonfunctie op basis van BB2012, art. 1.12a particulier opdrachtgeverschap

totaal VG - woonfunctie	97,90	
totaal GO - woonfunctie		149,90

voldoet op basis van BB2012, art. 1.12a

Verhouding VG:GO >55%	65,3%
-----------------------	-------

totaal GO - woning	149,90
---------------------------	---------------

totaal Sub-BC 1	149,90
------------------------	---------------

Afdeling 4.2 - ToiletruimteConclusie: **VOLDOET**

artikel 4.8 BB2012 - aanwezigheid	Vereist	aanwezig	
	1	2	

Afdeling 4.3 - BadruimteConclusie: **VOLDOET**

artikel 4.18 BB2012 - aanwezigheid	Vereist	aanwezig	
	1	1	

Afdeling 4.5 - BuitenbergingConclusie: **VOLDOET**

artikel 4.31 BB2012 - aanwezigheid, bereikbaarheid en afmetingen	Vereist (m2)	aanwezig (m2)	
	5	>5	

Afdeling 4.6 - BuitenruimteConclusie: **VOLDOET**

artikel 4.35 BB2012 - aanwezigheid, bereikbaarheid en afmetingen	Vereist (m2)	aanwezig (m2)	
	4	>4	

Afdeling 3.11 - Daglicht

conform NEN 2057:2011 + C1

Conclusie: **VOLDOET**

	aantal	A _d (m ²)	C _b	C _u	C _{LTA}	A _e (m ²)	bijzonderheden	Vereist (m2)	aanwezig (m2)	
BEGANE GROND										
VG-1								4,55	12,00	
1.2 woonruimte (VR-01)								0,5	12,00	
merk Q	1	1,50	0,78	1,00	1,00	1,17	α = 20; β = 21			
merk R	1	5,17	0,78	1,00	1,00	4,03	α = 20; β = 21			
merk S	1	3,26	0,77	1,00	1,00	2,51	α = 21; β = 21			
merk S1	1	2,34	0,77	1,00	1,00	1,80	α = 21; β = 21			
merk T	1	3,23	0,77	1,00	1,00	2,49	α = 20; β = 23			
VG-2								1,87	0,59	
1.8 berging/slaapkamer (VR-02)							<i>voldoet op basis van BB2012, art. 1.12a</i>	0,5	0,59	
merk P	1	0,75	0,78	1,00	1,00	0,59	α = 20; β = 21			
VERDIEPING										
VG-3								3,37	5,35	
1.51 slaapkamer (VR-03)								0,5	3,55	
merk U2	1	0,94	0,61	1,00	1,00	0,57	α = 20; β = 51			
merk U3	2	0,80	0,61	1,00	1,00	0,98	α = 20; β = 51			
merk Z	1	2,60	0,77	1,00	1,00	2,00	α = 20; β = 21			
1.52 slaapkamer (VR-04)								0,5	0,65	
merk U1	1	1,07	0,61	1,00	1,00	0,65	α = 20; β = 51			
1.53 slaapkamer (VR-05)								0,5	1,15	
merk X	1	0,51	0,61	1,00	1,00	0,31	α = 20; β = 51			
merk Y	1	1,37	0,61	1,00	1,00	0,84	α = 20; β = 51			

Afdeling 3.7 - SpuivoorzieningConclusie: **VOLDOET**

conform NEN 1087

	aantal	A _{netto} (m ²)	v (m/s)	Factor	Q _v (l/s)	bijzonderheden	Q _v vereist (l/s)	Q _v aanwezig (l/s)	
BEGANE GROND									
VG-1							273,0	2052,0	
1.2 woonruimte (VR-01)							136,2	2052,0	
<i>merk R</i>	1	4,23	0,4	1,00	1692,0	opening 90 graden			
<i>merk T</i>	1	0,90	0,4	1,00	360,0	opening 90 graden			
VG-2							202,2	210,0	
1.8 berging/slaapkamer (VR-02)							40,2	210,0	
<i>merk P</i>	1	2,10	0,1	1,00	210,0	opening 90 graden			
VERDIEPING									
VG-3							202,2	2357,0	
1.51 slaapkamer (VR-03)							40,2	2056,0	
<i>merk U2</i>	1	1,30	0,4	1,00	520,0	opening 90 graden			
<i>merk U3</i>	2	1,12	0,4	1,00	896,0	opening 90 graden			
<i>merk Z</i>	1	1,60	0,4	1,00	640,0	opening 90 graden			
1.52 slaapkamer (VR-04)							26,7	140,0	
<i>merk U1</i>	1	1,40	0,1	1,00	140,0	opening 90 graden			
1.53 slaapkamer (VR-05)							32,4	161,0	
<i>merk X</i>	1	0,70	0,1	1,00	70,0	opening 90 graden			
<i>merk Y</i>	1	0,91	0,1	1,00	91,0	opening 90 graden			

Afdeling 3.6 - Luchtverversing - ventilatiebalans

Conclusie:

VOLDOET

conform NEN 1087

	GO (m2)	Eis BB (l/s)	Toevoer (l/s)	Overstroom	Herkomst	Eis BB (l/s)	Afvoer (l/s)
<i>BEGANE GROND</i>							
VG-1	45,50	40,95	41,44				
1.2 woonruimte (VR-01)	45,40	31,78	41,44		Buiten		
VG-2	18,70	16,83	17,02				
1.8 berging/slaapkamer (VR-02)	18,70	13,09	17,02		Buiten		
1.4 toiletruimte					VG-2/3	7,00	14,00
1.3 bijkeuken					VG-2	14,00	21,00
1.2 woonruimte (VR-01)					VG-1	21,00	40,54
<i>VERDIEPING</i>							
VG-3	33,70	30,33	31,08				
1.51 slaapkamer (VR-03)	13,40	9,38	10,36		Buiten		
1.52 slaapkamer (VR-04)	8,90	7,00	10,36		Buiten		
1.53 slaapkamer (VR-05)	10,80	7,56	10,36		Buiten		
1.6 badruimte					VG-3	14,00	14,00

TE INSTALLEREN CAPACITEIT (L/S)

89,54

89,54

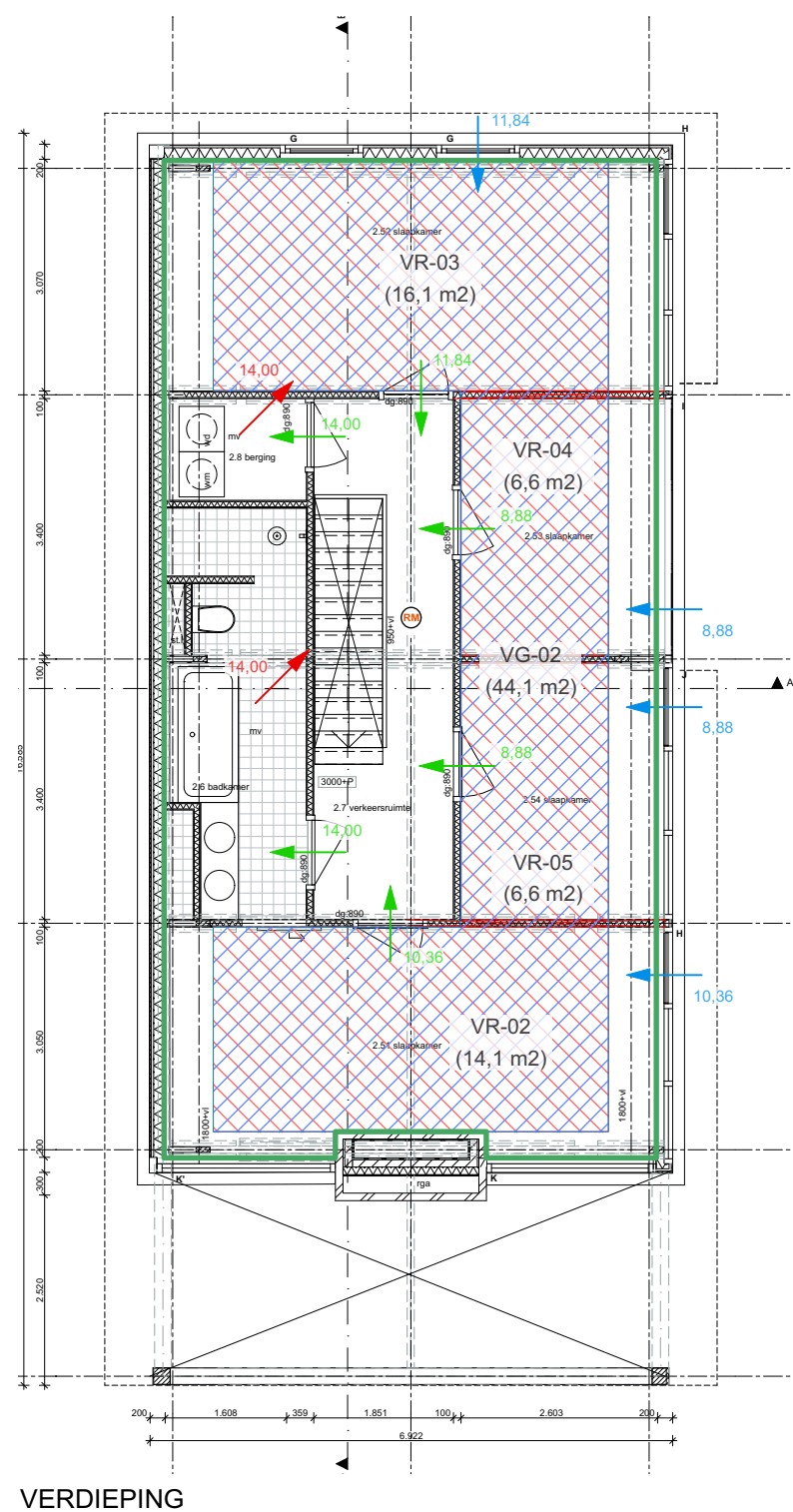
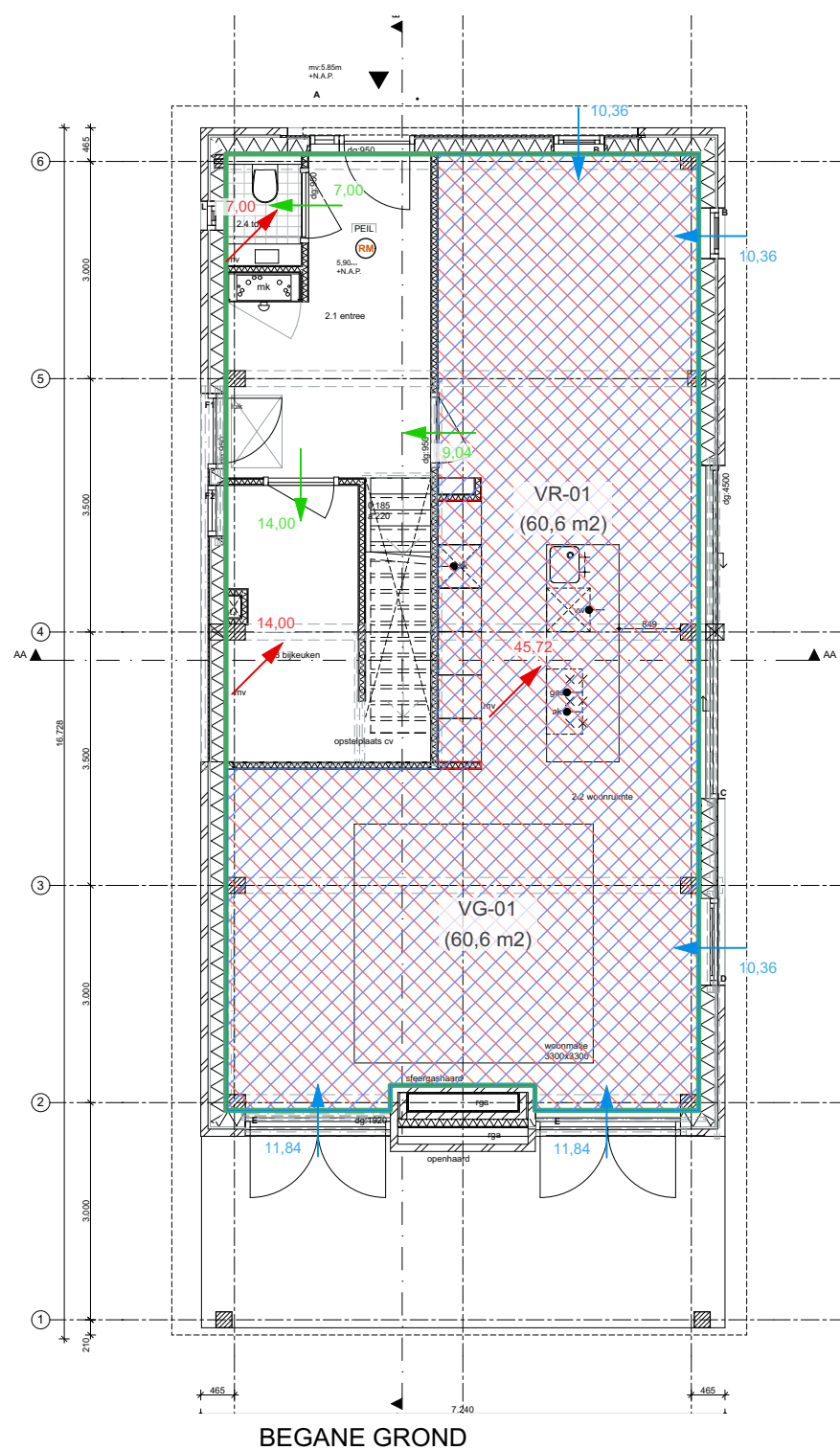
Afdeling 3.6 - Luchtverversing - voorzieningen

Conclusie: **VOLDOET**

conform NEN 1087

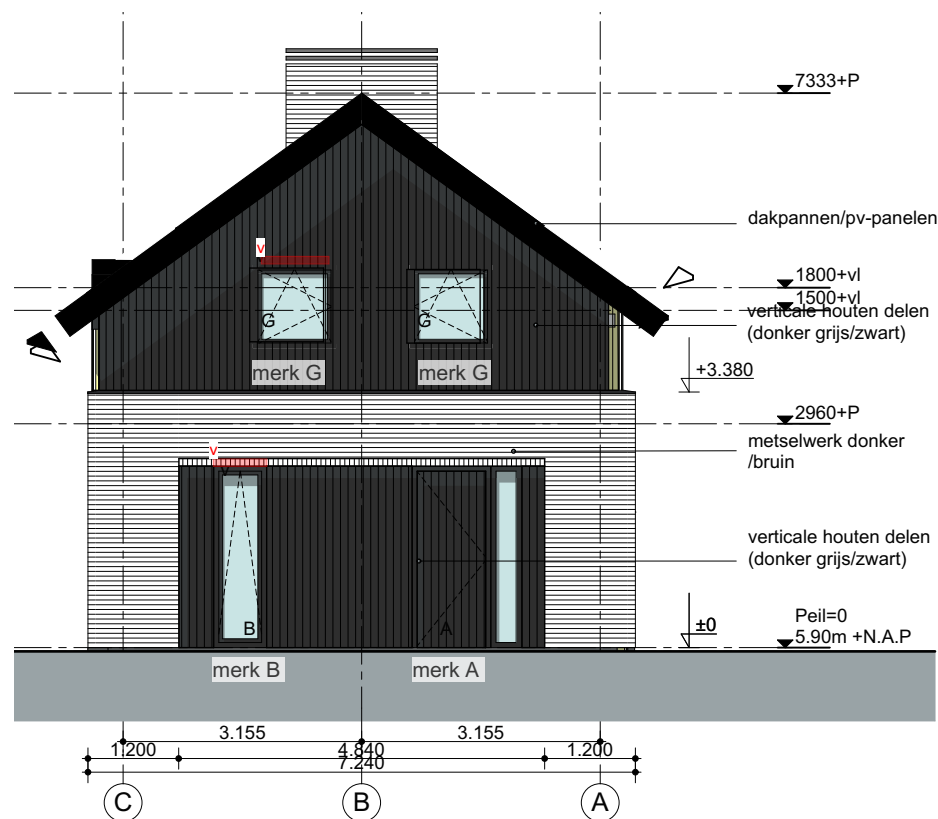
	aantal	rooster- lengte (m1)	Qv (l/s per m1)	Q _v (l/s)	bijzonderheden	Q _v vereist (l/s)	Q _v max. aanwezig (l/s)	
BEGANE GROND								
VG-1						40,95	41,44	
1.2 woonruimte (VR-01)						31,78	41,44	
merk Q	1	1,00	14,80	14,80	DucoTop 50 ZR			
merk S	1	0,90	14,80	13,32	DucoTop 50 ZR			
merk T	1	0,90	14,80	13,32	DucoTop 50 ZR			
VG-2						16,83	17,02	
1.8 berging/slaapkamer (VR-02)						13,09	17,02	
merk O	1	1,15	14,80	17,02	DucoTop 50 ZR			
VERDIEPING								
VG-3						30,33	31,08	
1.51 slaapkamer (VR-03)						9,38	10,36	
merk U3	1	0,90	14,80	10,36	DucoTop 50 ZR			
1.52 slaapkamer (VR-04)						7,00	10,36	
merk U1	1	0,70	14,80	10,36	DucoTop 50 ZR			
1.53 slaapkamer (VR-05)						7,56	10,36	
merk Y	1	0,70	14,80	10,36	DucoTop 50 ZR			

BIJLAGE 2, GEBIEDEN – BEREKENINGEN – WONING 02

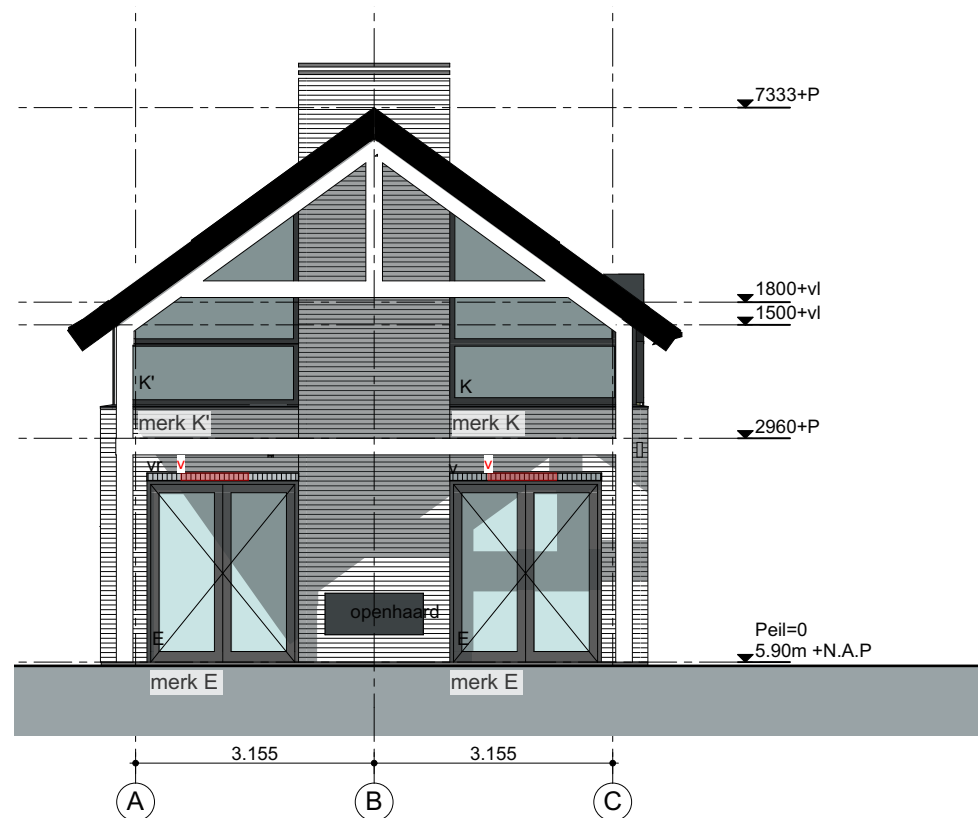


RENVOOI

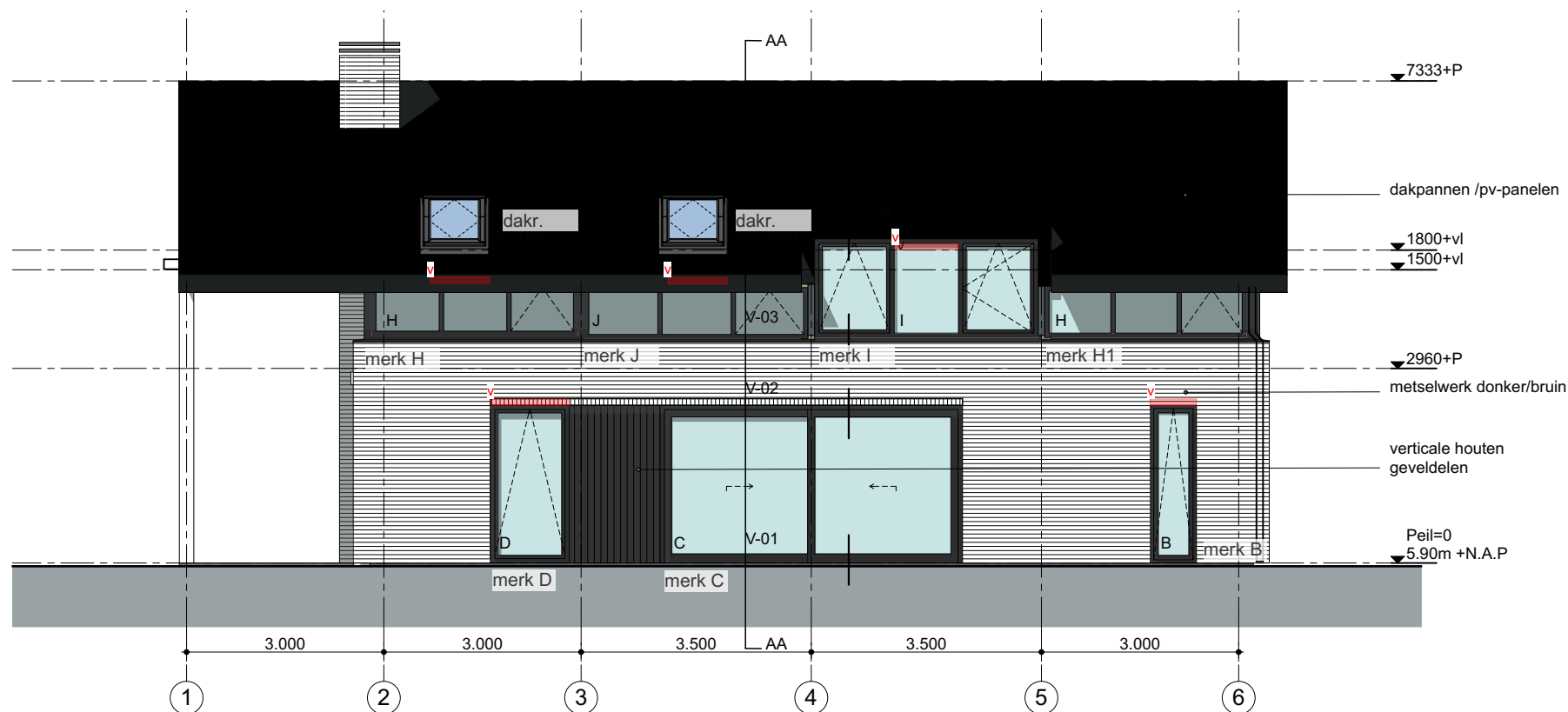
- | | | | |
|-------|-----------------------------|-----------|-----------------------|
| | GO, gebruiksoppervlak | | Rookmelder (NEN 2555) |
| | VG, verblijfsgebied | merk A-01 | Kozijnmerk |
| | VR, verblijfsruimte | xx,xx | Ventilatie toevoer |
| VG-01 | Volgnummer, verblijfsgebied | xx,xx | Ventilatie afvoer |
| VR-01 | Volgnummer, verblijfsruimte | xx,xx | Ventilatie overstroom |



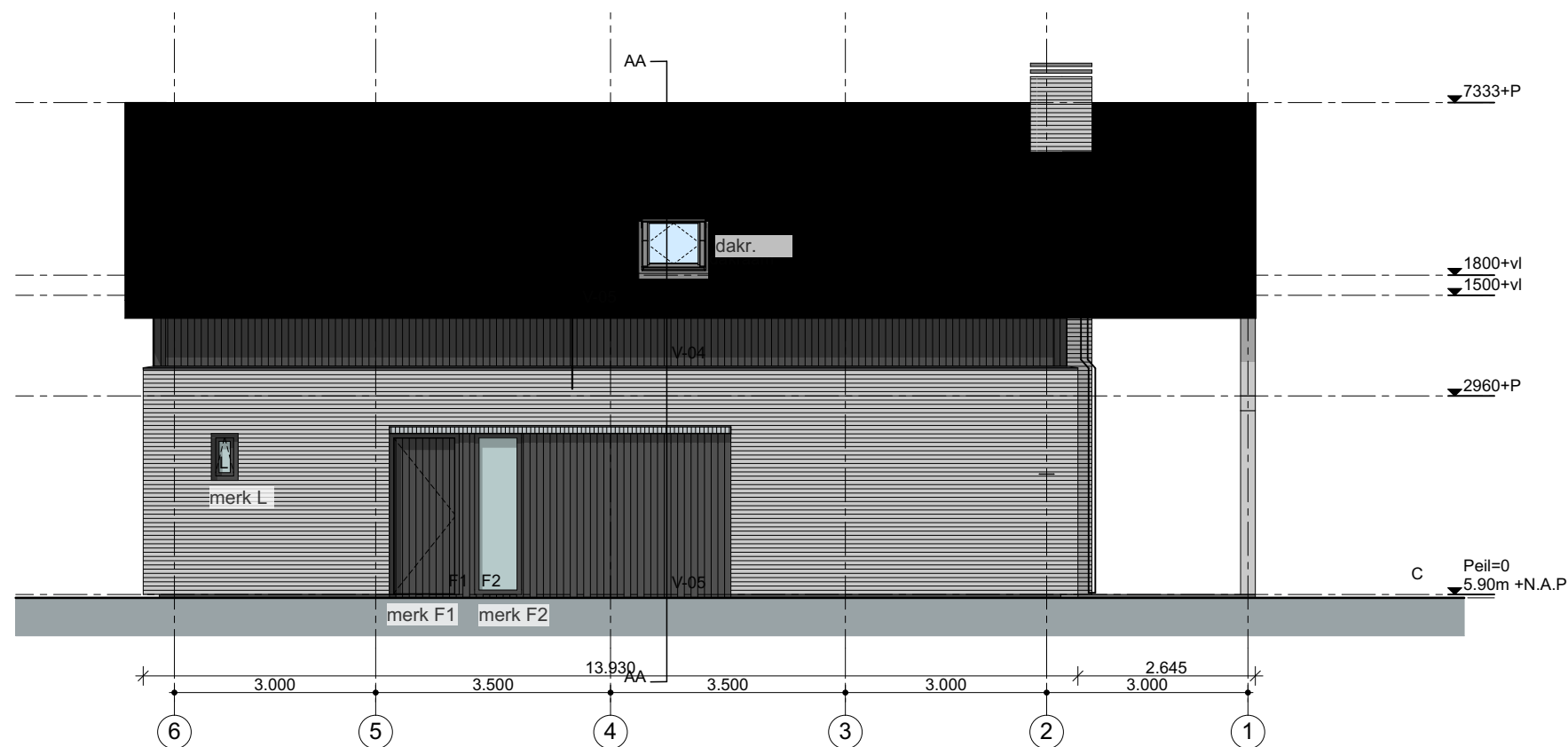
VOORGEVEL



ACHTERGEVEL



LINKER ZIJGEVEL



RECHTER ZIJGEVEL

RENOVOOI

V Ventilatioerooster conf. berekening luchtverversing

Afdeling 4.1 - Verblijfsgebied en verblijfsruimteConclusie: **VOLDOET****WOONFUNCTIE**

ruimte/gebied	Sub-BC	nivo	type	VR (m2)	VG (m2)	GO (m2)
BEGANE GROND	1	PEIL				85,40
VG-1	1		verblijfsgebied incl. kooktoestel		60,60	
2.2 woonruimte (VR-01)	1	PEIL	verblijfsruimte incl. kooktoestel	60,30		
VERDIEPING	1	3000+P				85,40
VG-2	1		verblijfsgebied		44,10	
2.51 slaapkamer (VR-02)	1	3000+P	verblijfsruimte	14,10		
2.52 slaapkamer (VR-03)	1	3000+P	verblijfsruimte	16,10		
2.53 slaapkamer (VR-04)	1	3000+P	verblijfsruimte	6,50		
2.54 slaapkamer (VR-05)	1	3000+P	verblijfsruimte	6,50		

Woonfunctie op basis van BB2012, art. 1.12a particulier opdrachtgeverschap

totaal VG - woonfunctie	104,70	
totaal GO - woonfunctie		170,80

voldoet op basis van BB2012, art. 1.12a

Verhouding VG:GO >55%	61,3%
-----------------------	-------

totaal GO - woning	170,80
---------------------------	---------------

totaal Sub-BC 1	170,80
------------------------	---------------

Afdeling 4.2 - Toilet ruimteConclusie: **VOLDOET**

artikel 4.8 BB2012 - aanwezigheid	Vereist	aanwezig	
	1	2	

Afdeling 4.3 - BadruimteConclusie: **VOLDOET**

artikel 4.18 BB2012 - aanwezigheid	Vereist	aanwezig	
	1	1	

Afdeling 4.5 - BuitenbergingConclusie: **VOLDOET**

artikel 4.31 BB2012 - aanwezigheid, bereikbaarheid en afmetingen	Vereist (m2)	aanwezig (m2)	
	5	>5	

Afdeling 4.6 - BuitenruimteConclusie: **VOLDOET**

artikel 4.35 BB2012 - aanwezigheid, bereikbaarheid en afmetingen	Vereist (m2)	aanwezig (m2)	
	4	>4	

Afdeling 3.11 - Daglicht

conform NEN 2057:2011 + C1

Conclusie: **VOLDOET**

	aantal	A _d (m ²)	C _b	C _u	C _{LTA}	A _e (m ²)	bijzonderheden	Vereist (m2)	aanwezig (m2)	
BEGANE GROND										
VG-1								6,06	10,58	
2.2 woonruimte (VR-01)								0,5	10,58	
merk B	2	0,78	0,78	1,00	1,00	1,22	α = 20; β = 21			
merk C	1	6,71	0,78	1,00	1,00	5,23	α = 20; β = 21			
merk D	1	1,62	0,77	1,00	1,00	1,25	α = 20; β = 21			
merk E	2	2,40	0,60	1,00	1,00	2,88	α = 24; β = 48			
VERDIEPING										
VG-2								4,41	9,00	
2.51 slaapkamer (VR-02)								0,5	1,95	
merk H	1	1,93	0,61	1,00	1,00	1,18	α = 20; β = 51			
merk K	1	3,71	0,00	1,00	1,00	0,00	α = 26; β = 79			
merk K'	1	3,71	0,00	1,00	1,00	0,00	α = 26; β = 79			
dakraam VELUX GGL P06	1	0,75	1,03	1,00	1,00	0,77	α = 20; ε = 36			
2.52 slaapkamer (VR-03)								0,5	2,20	
merk G	2	0,75	0,78	1,00	1,00	1,17	α = 20; β = 18			
merk H1	1	1,69	0,61	1,00	1,00	1,03	α = 20; β = 51			
2.53 slaapkamer (VR-04)								0,5	2,90	
merk I	1	3,72	0,78	1,00	1,00	2,90	α = 20; β = 18			
2.54 slaapkamer (VR-05)								0,5	1,95	
merk J	1	1,93	0,61	1,00	1,00	1,18	α = 20; β = 51			
dakraam VELUX GGL P06	1	0,75	1,03	1,00	1,00	0,77	α = 20; ε = 36			

Afdeling 3.7 - SpuivoorzieningConclusie: **VOLDOET**

conform NEN 1087

	aantal	A _{netto} (m ²)	v (m/s)	Factor	Q _v (l/s)	bijzonderheden	Q _v vereist (l/s)	Q _v aanwezig (l/s)	
BEGANE GROND									
VG-1							363,6	8056,0	
2.2 woonruimte (VR-01)							180,9	8056,0	
merk B	2	1,28	0,4	1,00	1024,0	opening 90 graden			
merk C	1	5,33	0,4	1,00	2132,0	opening 90 graden			
merk D	1	2,41	0,4	1,00	964,0	opening 90 graden			
merk E	2	4,92	0,4	1,00	3936,0	opening 90 graden			
VERDIEPING									
VG-2							264,6	2794,0	
2.51 slaapkamer (VR-02)							42,3	584,0	
merk H	1	0,71	0,4	1,00	284,0	opening 90 graden			
dakraam VELUX GGL P06	1	0,75	0,4	1,00	300,0	opening 90 graden			
2.52 slaapkamer (VR-03)							42,3	1332,0	
merk G	2	0,93	0,4	1,00	744,0	opening 90 graden			
merk H1	1	1,47	0,4	1,00	588,0	opening 90 graden			
2.53 slaapkamer (VR-04)							19,5	294,0	
merk I	1	2,94	0,1	1,00	294,0	opening 90 graden			
2.54 slaapkamer (VR-05)							19,5	584,0	
merk J	1	0,71	0,4	1,00	284,0	opening 90 graden			
dakraam VELUX GGL P06	1	0,75	0,4	1,00	300,0	opening 90 graden			

Afdeling 3.6 - Luchtverversing - ventilatiebalans

Conclusie:

VOLDOET

conform NEN 1087

	GO (m2)	Eis BB (l/s)	Toevoer (l/s)	Overstroom	Herkomst	Eis BB (l/s)	Afvoer (l/s)
BEGANE GROND							
VG-1	60,60	54,54	54,76				
2.2 woonruimte (VR-01)	60,30	42,21	54,76		Buiten		
1.4 toiletruimte					VG-1/2	7,00	7,00
1.3 bijkeuken					VG-1/2	14,00	14,00
1.2 woonruimte (VR-01)					VG-1	21,00	45,72
VERDIEPING							
VG-2	44,10	39,69	39,96				
2.51 slaapkamer (VR-02)	14,10	9,87	10,36		Buiten		
2.52 slaapkamer (VR-03)	16,10	7,00	11,84		Buiten		
2.53 slaapkamer (VR-04)	6,50	7,00	8,88		Buiten		
2.54 slaapkamer (VR-05)	6,50	7,00	8,88		Buiten		
2.6 badruimte					VG-2	14,00	14,00
2.8 berging					VG-2		14,00
TE INSTALLEREN CAPACITEIT (L/S)			94,72				94,72

Afdeling 3.6 - Luchtverversing - voorzieningen

Conclusie:

VOLDOET

conform NEN 1087

	aantal	rooster- lengte (m1)	Qv (l/s per m1)	Qv (l/s)	bijzonderheden	Qv vereist (l/s)	Qv max. aanwezig (l/s)	
BEGANE GROND								
VG-1						54,54	54,76	
2.2 woonruimte (VR-01)						42,21	54,76	
merk B	2	0,70	14,80	20,72	DucoTop 50 ZR			
merk D	1	0,70	14,80	10,36	DucoTop 50 ZR			
merk E	2	0,80	14,80	23,68	DucoTop 50 ZR			
VERDIEPING								
VG-2						39,69	39,96	
2.51 slaapkamer (VR-02)						9,87	10,36	
merk H	1	0,70	14,80	10,36	DucoTop 50 ZR			
2.52 slaapkamer (VR-03)						7,00	11,84	
merk G	1	0,80	14,80	11,84	DucoTop 50 ZR			
2.53 slaapkamer (VR-04)						7,00	8,88	
merk I	1	0,60	14,80	8,88	DucoTop 50 ZR			
2.54 slaapkamer (VR-05)						7,00	8,88	
merk J	1	0,60	14,80	8,88	DucoTop 50 ZR			

BIJLAGE 3, ENERGIEPRESTATIE – WONING 01

Algemene gegevens

projectomschrijving	Boomgaard Dreumel - Woning 1 - 180517
variant	Basis
straat / huisnummer / toevoeging	De Bouwing
postcode / plaats	Dreumel
eigendom	Koop
bouwjaar	2018
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	vrijstaande woning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
aantal woningen van dit type in het project	
totaal aantal woningen in het project	
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	17-05-2018
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	Woning 1	gemengd licht	149,90

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>ja</i>
lengte van het gebouw	15,70 m
breedte van het gebouw	6,85 m
hoogte van het gebouw	7,80 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
Woning 1	nvt	hellend dak	0,40 (meetwaarde)

Open verbrandingstoestellen

Open verbrandingstoestellen		
type verbrandingstoestel	B [kW]	toestel in rekenzone
sfeerhaard type I, nat afvoer, aardgas	10	Woning 1

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone Woning 1							
constructie	A [m²]	R _c [m²K/W]	U [W/m²K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduw	toelichting
BG vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 88,3 m²							
Begane grondvloer	88,30	3,50					
Voorgevel (metselwerk) - buitenlucht, Z - 32,5 m² - 90°							
Gevel - MW	32,32	5,80					minimale belem.
Merk N (1 stuks)	0,18		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Voorgevel (hout) - buitenlucht, Z - 31,7 m² - 90°							
Gevel - hout	13,46	5,20					minimale belem.
Merk M1 (1 stuks)	2,50		1,33	0,00	nee		minimale belem.
Merk M2 (1 stuks)	0,84		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Merk T (1 stuks)	5,63		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Merk O (1 stuks)	4,37		1,65	0,00	nee		minimale belem.
Merk U (1 stuks)	1,30		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Merk V (1 stuks)	3,60		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Rechter Zijgevel (metselwerk) - buitenlucht, O - 35,9 m² - 90°							
Gevel - MW	31,07	5,80					minimale belem.
Merk S (1 stuks)	4,83		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Rechter Zijgevel (hout) - buitenlucht, O - 8,8 m² - 90°							
Gevel - hout	4,97	5,20					minimale belem.
Merk Z (1 stuks)	3,83		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Achtergevel (metselwerk) - buitenlucht, N - 25,3 m² - 90°							
Gevel - MW	25,30	5,80					minimale belem.
Achtergevel (hout) - buitenlucht, N - 44,9 m² - 90°							
Gevel - hout	22,55	5,20					minimale belem.
Merk P (1 stuks)	2,50		1,50	0,25	nee		minimale belem.
Merk Q (1 stuks)	2,40		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Merk R (1 stuks)	8,64		1,50	0,45	nee		minimale belem.
Merk U (1 stuks)	1,30		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Merk U1 (1 stuks)	1,46		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Merk U2 (1 stuks)	1,30		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Merk U3 (2 stuks)	2,26		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Merk X (1 stuks)	0,70		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Merk Y (1 stuks)	1,79		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Linker Zijgevel (metselwerk) - buitenlucht, W - 21,7 m² - 90°							
Gevel - MW	21,45	5,80					minimale belem.
Merk W (1 stuks)	0,20		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Linker Zijgevel (hout) - buitenlucht, W - 23,1 m² - 90°							
Gevel - hout	23,05	5,20					minimale belem.
Hellend dak (voor) - buitenlucht, Z - 53,8 m² - 43°							
Dak	53,80	6,50					minimale belem.
Hellend dak (achter) - buitenlucht, N - 53,8 m² - 43°							

Transmissiegegevens rekenzone Woning 1							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduw	toelichting
Dak	53,80	6,50				minimale belem.	
Platdak - buitenlucht, HOR, dak - 21,5 m² - 0°							
Platdak	21,50	6,00				minimale belem.	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone Woning 1					
constructie	l [m]	ψ [W/m ¹ K]	omschrijving	+25%	toelichting
BG vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 88,3 m²					
perimeter	45,40	0,500	perimeter	n.v.t.	
Voorgevel (hout) - buitenlucht, Z - 31,7 m² - 90°					
dakrand plat dak	14,44	0,150	1. dakrand plat dak	n.v.t.	
schuin dak - kopgevel	17,90	0,250	3. schuin dak - kop...	n.v.t.	
dakvoet	25,14	0,200	4a. dakvoet	n.v.t.	
nok	12,57	0,100	7. nok / hoekkeper	n.v.t.	
kozijnaansluiting	101,50	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
hoekaansluiting	19,04	0,150	13. binnensp. op ge...	n.v.t.	

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

BG vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,10 m
omtrek van het vloerveld (P)	45,40 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer (d _{bw,v})	0,37 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z _o)	1,00 m
kruipruimteventilatie (ε)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R _{xw})	5,20 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv (R _{bw,o})	3,50 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R _{bf})	0,00 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer (d _{bw,o})	0,37 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater 1

Opwekking

type opwekker	hybride warmtepomp
bron warmtepomp	combinatie ventilatieretourlucht en buitenlucht
toestel - hybride warmtepomp	ltho Daalderop HP (Cool) Cube + Base Cube 30/35 (16L) CW 5
temperatuurtraject / ontwerpaanvoertemperatuur	θ _{sup} ≤ 30°
toepassingsklasse (CW-klasse)	4 (CW 5)
toestel - voor bijstook	ltho Daalderop Base Cube 30/35 (16L)
aantal hybride warmtepompen	1
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H _T)	174 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem (Q _{H,nd;an})	35.268 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel (Q _{H,dis;nren;an})	35.268 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel (Q _{W,dis;nren;an})	5.838 MJ
opwekkingsrendement verwarming - hybride WP (η _{H,gen})	4,450

energiefractie verwarming – hybride warmtepomp ($F_{H;gen}$)	0,76
opwekkingsrendement bijverwarming - HR-ketel ($\eta_{H;gen}$)	0,950
opwekkingsrendement warmtapwater - HR ketel ($\eta_{W;gen}$)	0,825

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte (in woonkamer)					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R_c	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H;em}$
vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	n.v.t.	1,00

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

Kenmerken distributiesysteem verwarming

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

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	1
warmtapwatersysteem ten behoeve van	keuken en badruimte
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	2-4 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	4-6 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	$\leq 10 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	0,870

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	ja
type douchewarmtewisselaar	Technea Heitech RV20d-V4 douchepijp-wtw (dubbel)
aangesloten op	aangesloten op koudepoort douchemengkraan en inlaat toestel

Zonneboiler

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

Hulpenergie verwarming

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

Aangesloten rekenzones

Woning 1

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem	C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer
systeemvariant	Duco CO2 System GG (grondgebonden woningen) met badkamerschakelaar + ZR-roosters $\leq 1 \text{ Pa}$
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	1,09
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	0,51

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
warmtepomp op ventilatieretourlucht in rekenzone(s)	<i>nee</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>onbekend</i>

Passieve koeling

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

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	<i>32,00 W (1 units)</i>
reductiefactor lucht volumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	<i>0,158</i>
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	<i>5,056 W</i>

Aangesloten rekenzones

Woning 1

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per paneel	<i>280 Wp/paneel</i>
------------------------------	----------------------

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	η_{panelen}	oriëntatie	helling [°]	beschaduwning
niet geventileerd - op dak/gevel, geen spouw	2	Z	43	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	24.255 MJ
hulpenergie		2.019 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	7.076 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	2.118 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	408 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	6.907 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	4.299 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	149,90 m²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	414,71 m²

Aardgasgebruik (exclusief koken)		
gebouwgebonden installaties		450 m³ _{aeq}

Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		2.926 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		4.202 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		466 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		6.661 kWh

CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	2.190 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	257 MJ/m²
karacteristiek energiegebruik	$E_{P,tot}$	38.484 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	39.917 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,386 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,39 -

BENG indicatoren		
energiebehoefte		70,0 kWh/m²
primair energiegebruik		58,5 kWh/m²
aandeel hernieuwbare energie		42 %

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

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

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

Verklaringen

HP COOLCUBE VAN ITHODAALDEROP

Verklaring voor de energieprestaties conform NEN 7120 (EPG), voor een individueel verwarmingstoestel, niet behorend tot warmtelevering door derden.

Deze verklaring is opgesteld conform bijlage E van NEN 7120 (EPG), inclusief aanvullingenblad juni 2017.

- Voor berekening is gebruik gemaakt van de rekentool versie "20170630 Rekentool NEN 7120 v3-4".
- De warmtepomp is gemeten conform NEN-EN 14511/14825, voor opwekkingsrendement en vermogen gerapporteerd op 29 april 2011, en voor hulpenergie op 25 september 2015.
- Als bron worden twee opties aangeboden:
 - 1) Uitsluitend buitenlucht.
 - 2) Een mix van buitenlucht en woning retourlucht.
- Deze kwaliteitsverklaring is van toepassing op het deel van de woning dat is aangesloten op de warmtepomp.
- De tabellen geven als output:
 - 1) $\eta_{H;gen}$ het opwekkingsrendement van de warmtepomp.
 - 2) $F_{H;gen}$ het aandeel van de warmtepomp in warmtelevering.
 - 3) $W_{H;aux}$ de hulpenergie benodigd voor verwarming (incl. CV-pomp).
- Deze kwaliteitsverklaring is geldig voor
 - 1) Jaarlijkse bruto warmtebehoefte voor ruimteverwarming van 2,5- tot 100 GJ.
 - 2) Een ventilatiedebiet van 0- tot 150 dm³/s.
 - 3) CV- aan- en afvoertemperaturen conform het aanvullingenblad NEN7120.
 - 4) voor specifieke bruto warmtebehoefte van ≤ 150 en > 150 MJ/m² (WN en WB), en voor ≤ 250 en > 250 MJ/m² (UN en UB).

Voor tussenliggende waarden voor bruto warmtebehoefte, ventilatiedebiet en temperatuurniveau kan lineair worden geïnterpoleerd.

Rhenen, 18-7-2017

Dr. ir. J. van Berkel,
Entry Technology Support BV
Sporbaanweg 15
3911 CA Rhenen

WLE

θsup ≤ 30 °C QH;dis / Ag;tot ≤ 150 MJ/m² (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{kg,verh,ref} [-]	4,797	4,797	4,797	4,787	4,457	4,396	4,380	4,359
	F _{kg,verh,ref} [-]	0,541	0,541	0,541	0,541	0,500	0,404	0,330	0,278
	W _{H,verh} [MJ-elek]	126	151	201	301	499	590	634	665
10	η _{kg,verh,ref} [-]	4,676	4,676	4,676	4,645	4,345	4,312	4,306	4,290
	F _{kg,verh,ref} [-]	0,627	0,627	0,627	0,627	0,560	0,445	0,361	0,303
	W _{H,verh} [MJ-elek]	131	160	220	340	558	650	695	727
20	η _{kg,verh,ref} [-]	4,598	4,598	4,598	4,542	4,279	4,262	4,260	4,247
	F _{kg,verh,ref} [-]	0,689	0,689	0,689	0,689	0,601	0,474	0,383	0,321
	W _{H,verh} [MJ-elek]	134	167	234	370	599	692	738	770
30	η _{kg,verh,ref} [-]	4,541	4,541	4,541	4,446	4,232	4,223	4,226	4,217
	F _{kg,verh,ref} [-]	0,763	0,763	0,763	0,763	0,645	0,506	0,407	0,340
	W _{H,verh} [MJ-elek]	138	175	250	405	641	737	784	816
40	η _{kg,verh,ref} [-]	4,499	4,499	4,499	4,349	4,197	4,195	4,200	4,194
	F _{kg,verh,ref} [-]	0,860	0,860	0,860	0,856	0,697	0,542	0,435	0,363
	W _{H,verh} [MJ-elek]	143	186	270	450	689	788	835	867
50	η _{kg,verh,ref} [-]	4,540	4,540	4,540	4,374	4,221	4,216	4,222	4,216
	F _{kg,verh,ref} [-]	0,900	0,900	0,900	0,893	0,720	0,560	0,449	0,373
	W _{H,verh} [MJ-elek]	145	189	277	463	705	807	854	886
70	η _{kg,verh,ref} [-]	4,654	4,654	4,649	4,462	4,292	4,284	4,283	4,279
	F _{kg,verh,ref} [-]	0,981	0,981	0,981	0,956	0,761	0,590	0,473	0,393
	W _{H,verh} [MJ-elek]	148	194	288	480	729	833	884	915
100	η _{kg,verh,ref} [-]	4,891	4,891	4,883	4,679	4,437	4,418	4,404	4,403
	F _{kg,verh,ref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,974	0,786	0,611	0,492	0,408
	W _{H,verh} [MJ-elek]	146	192	282	470	729	836	893	923
150	η _{kg,verh,ref} [-]	5,305	5,305	5,297	5,076	4,690	4,646	4,622	4,616
	F _{kg,verh,ref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,985	0,818	0,640	0,517	0,430
	W _{H,verh} [MJ-elek]	143	184	268	445	719	833	894	926

30 °C < θsup ≤ 35 °C QH;dis / Ag;tot ≤ 150 MJ/m² (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{kg,verh,ref} [-]	4,655	4,655	4,655	4,646	4,331	4,277	4,263	4,245
	F _{kg,verh,ref} [-]	0,541	0,541	0,541	0,541	0,498	0,402	0,328	0,276
	W _{H,verh} [MJ-elek]	127	152	204	307	509	601	646	677
10	η _{kg,verh,ref} [-]	4,528	4,528	4,528	4,496	4,216	4,190	4,186	4,173
	F _{kg,verh,ref} [-]	0,627	0,627	0,627	0,627	0,557	0,443	0,359	0,301
	W _{H,verh} [MJ-elek]	132	162	224	348	569	662	708	740
20	η _{kg,verh,ref} [-]	4,446	4,446	4,446	4,386	4,147	4,137	4,138	4,128
	F _{kg,verh,ref} [-]	0,689	0,689	0,689	0,689	0,598	0,471	0,381	0,319
	W _{H,verh} [MJ-elek]	135,237	169,558	238,201	379,196	611,605	706,307	752,776	785,217
30	η _{kg,verh,ref} [-]	4,383	4,383	4,383	4,284	4,096	4,096	4,101	4,093
	F _{kg,verh,ref} [-]	0,763	0,763	0,763	0,763	0,641	0,502	0,404	0,338
	W _{H,verh} [MJ-elek]	139	178	255	418	656	753	800	832
40	η _{kg,verh,ref} [-]	4,331	4,331	4,331	4,184	4,057	4,062	4,071	4,066
	F _{kg,verh,ref} [-]	0,860	0,860	0,860	0,855	0,692	0,538	0,432	0,360
	W _{H,verh} [MJ-elek]	145	189	277	463	706	805	853	885
50	η _{kg,verh,ref} [-]	4,366	4,366	4,366	4,205	4,078	4,081	4,090	4,086
	F _{kg,verh,ref} [-]	0,900	0,900	0,900	0,891	0,715	0,555	0,445	0,371
	W _{H,verh} [MJ-elek]	147	192	284	477	722	824	873	905
70	η _{kg,verh,ref} [-]	4,464	4,464	4,459	4,284	4,142	4,141	4,145	4,143
	F _{kg,verh,ref} [-]	0,981	0,981	0,981	0,953	0,756	0,586	0,470	0,390
	W _{H,verh} [MJ-elek]	150	198	296	495	748	853	904	935
100	η _{kg,verh,ref} [-]	4,695	4,695	4,685	4,492	4,283	4,272	4,263	4,263
	F _{kg,verh,ref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,972	0,781	0,607	0,488	0,405
	W _{H,verh} [MJ-elek]	148	195	290	484	747	856	913	943
150	η _{kg,verh,ref} [-]	5,103	5,103	5,096	4,880	4,527	4,495	4,475	4,472
	F _{kg,verh,ref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,983	0,813	0,636	0,513	0,426
	W _{H,verh} [MJ-elek]	144	188	275	458	737	853	914	946

35 °C < θsup ≤< 40 °C									
QH;dis / Ag;tot ≤< 150 MJ/m² (WLE)									
Ventilatiedebit [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{kgenshprui} [-]	4,514	4,514	4,514	4,505	4,221	4,179	4,172	4,158
	F _{kgensal,appref} [-]	0,541	0,541	0,541	0,541	0,494	0,398	0,325	0,273
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	127	154	207	314	516	607	652	683
10	η _{kgenshprui} [-]	4,374	4,374	4,374	4,339	4,101	4,086	4,088	4,079
	F _{kgensal,appref} [-]	0,627	0,627	0,627	0,627	0,552	0,438	0,355	0,298
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	133	164	226	357	578	671	716	748
20	η _{kgenshprui} [-]	4,263	4,263	4,263	4,220	4,028	4,029	4,036	4,029
	F _{kgensal,appref} [-]	0,689	0,689	0,689	0,689	0,592	0,468	0,376	0,315
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	136,542	172,168	243,422	390,186	621,565	715,695	761,931	794,132
30	η _{kgenshprui} [-]	4,208	4,208	4,208	4,105	3,970	3,982	3,993	3,989
	F _{kgensal,appref} [-]	0,763	0,763	0,763	0,763	0,635	0,496	0,400	0,334
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	141	181	261	430	668	763	810	843
40	η _{kgenshprui} [-]	4,139	4,139	4,139	4,003	3,921	3,941	3,955	3,954
	F _{kgensal,appref} [-]	0,860	0,860	0,860	0,852	0,685	0,531	0,426	0,356
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	147	193	285	478	720	818	865	898
50	η _{kgenshprui} [-]	4,165	4,165	4,165	4,019	3,938	3,956	3,970	3,970
	F _{kgensal,appref} [-]	0,900	0,900	0,900	0,888	0,707	0,548	0,439	0,366
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	149	197	292	492	737	837	885	918
70	η _{kgenshprui} [-]	4,240	4,240	4,233	4,083	3,992	4,005	4,017	4,018
	F _{kgensal,appref} [-]	0,981	0,981	0,981	0,948	0,746	0,578	0,463	0,385
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	152	203	306	512	764	868	918	950
100	η _{kgenshprui} [-]	4,464	4,464	4,452	4,283	4,130	4,133	4,133	4,136
	F _{kgensal,appref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,967	0,771	0,599	0,482	0,400
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	151	200	300	501	763	871	927	957
150	η _{kgenshprui} [-]	4,877	4,877	4,869	4,662	4,369	4,356	4,344	4,345
	F _{kgensal,appref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,980	0,804	0,628	0,507	0,421
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	146	192	283	473	753	867	926	960

40 °C < θsup ≤< 45 °C									
QH;dis / Ag;tot ≤< 150 MJ/m² (WLE)									
Ventilatiedebit [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{kgenshprui} [-]	4,371	4,371	4,371	4,363	4,111	4,081	4,080	4,070
	F _{kgensal,appref} [-]	0,541	0,541	0,541	0,541	0,491	0,394	0,321	0,271
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	128	156	211	321	524	615	659	690
10	η _{kgenshprui} [-]	4,219	4,219	4,219	4,182	3,985	3,982	3,989	3,984
	F _{kgensal,appref} [-]	0,627	0,627	0,627	0,627	0,547	0,433	0,351	0,295
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	134	167	233	366	587	680	725	756
20	η _{kgenshprui} [-]	4,118	4,118	4,118	4,053	3,908	3,920	3,932	3,930
	F _{kgensal,appref} [-]	0,689	0,689	0,689	0,689	0,586	0,461	0,372	0,312
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	137,967	175,019	249,123	402,113	632,209	725,722	771,714	803,669
30	η _{kgenshprui} [-]	4,031	4,031	4,031	3,927	3,845	3,867	3,884	3,884
	F _{kgensal,appref} [-]	0,763	0,763	0,763	0,763	0,628	0,490	0,395	0,330
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	143	185	269	445	680	775	821	854
40	η _{kgenshprui} [-]	3,944	3,944	3,944	3,821	3,786	3,818	3,837	3,840
	F _{kgensal,appref} [-]	0,860	0,860	0,860	0,850	0,677	0,524	0,421	0,351
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	149	197	294	495	735	831	878	911
50	η _{kgenshprui} [-]	3,961	3,961	3,961	3,833	3,797	3,829	3,849	3,852
	F _{kgensal,appref} [-]	0,900	0,900	0,900	0,884	0,699	0,541	0,434	0,361
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	151	202	302	509	754	852	899	932
70	η _{kgenshprui} [-]	4,008	4,008	4,001	3,883	3,841	3,868	3,887	3,892
	F _{kgensal,appref} [-]	0,981	0,981	0,981	0,942	0,737	0,570	0,457	0,380
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	155	209	318	531	781	885	934	966
100	η _{kgenshprui} [-]	4,226	4,226	4,213	4,074	3,975	3,993	4,002	4,007
	F _{kgensal,appref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,962	0,762	0,591	0,475	0,395
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	153	206	311	519	780	888	943	973
150	η _{kgenshprui} [-]	4,650	4,650	4,643	4,449	4,217	4,217	4,212	4,218
	F _{kgensal,appref} [-]	0,995	0,995	0,995	0,973	0,793	0,619	0,500	0,415
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	148	196	291	488	768	881	942	973

45 °C < θ _{sup} ≤< 50 °C									
QH _{dis} / Ag _{tot} ≤< 150 MJ/m² (WLE)									
Ventilatiedebit [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{kgenshpa} [-]	4,232	4,232	4,232	4,222	3,979	3,952	3,953	3,944
	F _{kgenshpa} [-]	0,541	0,541	0,541	0,541	0,489	0,393	0,320	0,269
	W _{taak} [MJ-clok]	129	158	214	328	537	629	675	706
10	η _{kgenshpa} [-]	4,076	4,076	4,076	4,039	3,853	3,852	3,860	3,857
	F _{kgenshpa} [-]	0,627	0,627	0,627	0,627	0,545	0,432	0,350	0,293
	W _{taak} [MJ-clok]	135	169	237	376	602	696	743	775
20	η _{kgenshpa} [-]	3,973	3,973	3,973	3,906	3,775	3,709	3,602	3,601
	F _{kgenshpa} [-]	0,669	0,669	0,669	0,689	0,584	0,459	0,370	0,310
	W _{taak} [MJ-clok]	139,322	177,728	254,541	413,410	648,763	744,409	791,465	824,165
30	η _{kgenshpa} [-]	3,882	3,882	3,882	3,776	3,710	3,734	3,752	3,753
	F _{kgenshpa} [-]	0,763	0,763	0,763	0,763	0,625	0,488	0,393	0,329
	W _{taak} [MJ-clok]	144	188	275	459	698	795	843	877
40	η _{kgenshpa} [-]	3,788	3,788	3,788	3,669	3,648	3,682	3,702	3,706
	F _{kgenshpa} [-]	0,860	0,860	0,860	0,848	0,674	0,522	0,419	0,349
	W _{taak} [MJ-clok]	151	201	302	511	755	854	902	936
50	η _{kgenshpa} [-]	3,800	3,800	3,800	3,678	3,656	3,691	3,712	3,716
	F _{kgenshpa} [-]	0,900	0,900	0,900	0,882	0,696	0,538	0,431	0,360
	W _{taak} [MJ-clok]	153	206	311	526	776	876	925	958
70	η _{kgenshpa} [-]	3,855	3,855	3,851	3,734	3,702	3,732	3,752	3,757
	F _{kgenshpa} [-]	0,967	0,967	0,967	0,932	0,730	0,565	0,452	0,376
	W _{taak} [MJ-clok]	156	212	323	543	800	905	955	988
100	η _{kgenshpa} [-]	4,106	4,106	4,104	3,946	3,847	3,865	3,875	3,881
	F _{kgenshpa} [-]	0,956	0,956	0,956	0,934	0,745	0,580	0,466	0,387
	W _{taak} [MJ-clok]	153	204	307	521	788	898	954	985
150	η _{kgenshpa} [-]	4,514	4,514	4,513	4,331	4,088	4,088	4,083	4,090
	F _{kgenshpa} [-]	0,936	0,936	0,936	0,929	0,769	0,602	0,487	0,405
	W _{taak} [MJ-clok]	147	193	285	481	767	884	947	978

50 °C < θ _{sup} ≤< 55 °C									
QH _{dis} / Ag _{tot} ≤< 150 MJ/m² (WLE)									
Ventilatiedebit [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{kgenshpa} [-]	4,089	4,089	4,089	4,076	3,869	3,855	3,860	3,856
	F _{kgenshpa} [-]	0,541	0,541	0,541	0,541	0,486	0,389	0,317	0,267
	W _{taak} [MJ-clok]	130	159	218	336	546	638	683	714
10	η _{kgenshpa} [-]	3,920	3,920	3,920	3,880	3,738	3,748	3,761	3,762
	F _{kgenshpa} [-]	0,627	0,627	0,627	0,627	0,540	0,427	0,346	0,290
	W _{taak} [MJ-clok]	136	172	243	387	613	707	753	784
20	η _{kgenshpa} [-]	3,806	3,806	3,806	3,740	3,656	3,680	3,698	3,701
	F _{kgenshpa} [-]	0,689	0,689	0,689	0,689	0,578	0,453	0,366	0,307
	W _{taak} [MJ-clok]	141,000	181,084	261,254	427,311	661,021	755,987	802,783	835,225
30	η _{kgenshpa} [-]	3,703	3,703	3,703	3,608	3,584	3,619	3,642	3,647
	F _{kgenshpa} [-]	0,763	0,763	0,763	0,761	0,618	0,482	0,388	0,325
	W _{taak} [MJ-clok]	147	192	283	475	712	809	856	890
40	η _{kgenshpa} [-]	3,588	3,588	3,588	3,489	3,514	3,558	3,583	3,591
	F _{kgenshpa} [-]	0,860	0,860	0,860	0,845	0,665	0,515	0,413	0,345
	W _{taak} [MJ-clok]	154	207	313	530	772	870	918	952
50	η _{kgenshpa} [-]	3,591	3,591	3,591	3,493	3,517	3,563	3,589	3,596
	F _{kgenshpa} [-]	0,900	0,900	0,900	0,878	0,687	0,531	0,425	0,355
	W _{taak} [MJ-clok]	156	212	323	546	793	893	941	975
70	η _{kgenshpa} [-]	3,742	3,742	3,742	3,622	3,603	3,643	3,667	3,674
	F _{kgenshpa} [-]	0,900	0,900	0,900	0,883	0,700	0,542	0,435	0,363
	W _{taak} [MJ-clok]	154	208	314	533	789	893	943	976
100	η _{kgenshpa} [-]	4,029	4,029	4,029	3,885	3,777	3,799	3,814	3,821
	F _{kgenshpa} [-]	0,860	0,860	0,860	0,856	0,700	0,548	0,441	0,368
	W _{taak} [MJ-clok]	148	195	290	491	757	867	921	954
150	η _{kgenshpa} [-]	4,397	4,397	4,397	4,257	4,004	4,007	4,006	4,016
	F _{kgenshpa} [-]	0,860	0,860	0,860	0,860	0,727	0,573	0,465	0,387
	W _{taak} [MJ-clok]	144	188	274	459	744	861	923	954

55 °C < θ _{sup} ≤ 65 °C									
QH _{dis} / Ag _{tot} ≤ 150 MJ/m² (WLE)									
Ventilatiedebit [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{kgenshpsal} [-]	3,368	3,368	3,368	3,352	3,260	3,276	3,290	3,299
	F _{kgensal,appref} [-]	0,541	0,541	0,541	0,541	0,471	0,372	0,301	0,252
	W _{taak} [MJ-clok]	136	172	243	387	613	704	750	778
10	η _{kgenshpsal} [-]	3,639	3,639	3,639	3,638	3,484	3,447	3,451	3,452
	F _{kgensal,appref} [-]	0,458	0,458	0,458	0,458	0,422	0,340	0,278	0,234
	W _{taak} [MJ-clok]	129	157	213	324	532	626	672	702
20	η _{kgenshpsal} [-]	3,701	3,701	3,701	3,700	3,511	3,486	3,488	3,486
	F _{kgensal,appref} [-]	0,458	0,458	0,458	0,458	0,424	0,343	0,281	0,237
	W _{taak} [MJ-clok]	128,300	155,806	210,096	320,524	528,926	624,531	671,824	702,146
30	η _{kgenshpsal} [-]	3,763	3,763	3,763	3,762	3,558	3,525	3,524	3,520
	F _{kgensal,appref} [-]	0,458	0,458	0,458	0,458	0,426	0,346	0,284	0,239
	W _{taak} [MJ-clok]	128	155	209	317	525	623	671	702
40	η _{kgenshpsal} [-]	3,825	3,825	3,825	3,824	3,604	3,564	3,561	3,555
	F _{kgensal,appref} [-]	0,458	0,458	0,458	0,458	0,428	0,349	0,286	0,241
	W _{taak} [MJ-clok]	127	154	207	313	522	622	671	703
50	η _{kgenshpsal} [-]	3,887	3,887	3,887	3,886	3,650	3,603	3,598	3,589
	F _{kgensal,appref} [-]	0,458	0,458	0,458	0,458	0,431	0,352	0,289	0,244
	W _{taak} [MJ-clok]	127	153	205	310	519	620	670	703
70	η _{kgenshpsal} [-]	4,011	4,011	4,011	4,011	3,741	3,681	3,672	3,657
	F _{kgensal,appref} [-]	0,458	0,458	0,458	0,458	0,435	0,358	0,294	0,249
	W _{taak} [MJ-clok]	126	152	202	304	513	618	669	703
100	η _{kgenshpsal} [-]	4,436	4,436	4,436	4,436	4,164	3,988	3,947	3,907
	F _{kgensal,appref} [-]	0,355	0,355	0,355	0,355	0,354	0,308	0,258	0,221
	W _{taak} [MJ-clok]	119	136	172	243	402	512	565	602
150	η _{kgenshpsal} [-]	4,739	4,739	4,739	4,739	4,488	4,201	4,133	4,093
	F _{kgensal,appref} [-]	0,355	0,355	0,355	0,355	0,355	0,318	0,269	0,229
	W _{taak} [MJ-clok]	118	134	167	234	381	503	562	597

65 °C < θ _{sup} ≤ 75 °C									
QH _{dis} / Ag _{tot} ≤ 150 MJ/m² (WLE)									
Ventilatiedebit [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{kgenshpsal} [-]	3,697	3,697	3,697	3,697	3,542	3,466	3,453	3,451
	F _{kgensal,appref} [-]	0,276	0,276	0,276	0,276	0,276	0,238	0,199	0,170
	W _{taak} [MJ-clok]	117	134	167	233	377	466	510	537
10	η _{kgenshpsal} [-]	3,941	3,941	3,941	3,941	3,886	3,676	3,629	3,612
	F _{kgensal,appref} [-]	0,198	0,198	0,198	0,198	0,198	0,186	0,161	0,140
	W _{taak} [MJ-clok]	112	123	145	190	281	370	416	444
20	η _{kgenshpsal} [-]	3,994	3,994	3,994	3,994	3,943	3,719	3,666	3,643
	F _{kgensal,appref} [-]	0,198	0,198	0,198	0,198	0,198	0,187	0,162	0,141
	W _{taak} [MJ-clok]	111,877	122,839	144,763	188,612	278,575	368,231	414,760	443,588
30	η _{kgenshpsal} [-]	4,048	4,048	4,048	4,048	4,002	3,762	3,704	3,675
	F _{kgensal,appref} [-]	0,198	0,198	0,198	0,198	0,198	0,188	0,163	0,142
	W _{taak} [MJ-clok]	112	123	144	187	276	366	414	443
40	η _{kgenshpsal} [-]	4,102	4,102	4,102	4,102	4,061	3,805	3,741	3,707
	F _{kgensal,appref} [-]	0,198	0,198	0,198	0,198	0,198	0,188	0,164	0,143
	W _{taak} [MJ-clok]	112	122	144	186	273	364	412	443
50	η _{kgenshpsal} [-]	4,155	4,155	4,155	4,155	4,121	3,849	3,779	3,739
	F _{kgensal,appref} [-]	0,198	0,198	0,198	0,198	0,198	0,189	0,165	0,144
	W _{taak} [MJ-clok]	111	122	143	185	271	362	411	443
70	η _{kgenshpsal} [-]	4,263	4,263	4,263	4,263	4,234	3,937	3,854	3,803
	F _{kgensal,appref} [-]	0,198	0,198	0,198	0,198	0,198	0,191	0,167	0,146
	W _{taak} [MJ-clok]	111	121	142	183	268	358	409	442
100	η _{kgenshpsal} [-]	4,426	4,426	4,426	4,426	4,394	4,072	3,968	3,898
	F _{kgensal,appref} [-]	0,198	0,198	0,198	0,198	0,198	0,193	0,170	0,150
	W _{taak} [MJ-clok]	111	121	140	180	260	352	405	441
150	η _{kgenshpsal} [-]	4,850	4,850	4,850	4,850	4,848	4,732	4,399	4,231
	F _{kgensal,appref} [-]	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,123	0,113
	W _{taak} [MJ-clok]	107	113	124	147	194	244	300	338

WHE

8sup =< 30 °C QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	4,934	4,934	4,934	4,933	4,607	4,506	4,478	4,461
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	0,618	0,618	0,618	0,618	0,596	0,495	0,406	0,341
	W_{Haux} [MJ-elek]	129	156	212	323	559	685	744	779
10	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	4,827	4,827	4,827	4,821	4,501	4,431	4,410	4,398
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	0,693	0,693	0,693	0,693	0,654	0,536	0,438	0,367
	W_{Haux} [MJ-elek]	133	165	226	356	616	744	805	840
20	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	4,759	4,759	4,759	4,748	4,438	4,386	4,369	4,360
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	0,747	0,747	0,747	0,747	0,695	0,585	0,480	0,395
	W_{Haux} [MJ-elek]	136	170	240	380	656	786	848	883
30	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	4,707	4,707	4,707	4,682	4,388	4,350	4,337	4,331
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	0,809	0,809	0,809	0,809	0,739	0,596	0,485	0,405
	W_{Haux} [MJ-elek]	139	177	253	407	698	830	893	929
40	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	4,664	4,664	4,664	4,611	4,347	4,322	4,311	4,307
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	0,889	0,889	0,889	0,889	0,790	0,633	0,513	0,428
	W_{Haux} [MJ-elek]	143	185	270	442	745	879	945	981
50	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	4,702	4,702	4,702	4,636	4,368	4,343	4,331	4,326
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	0,922	0,922	0,922	0,922	0,814	0,650	0,527	0,439
	W_{Haux} [MJ-elek]	144	188	275	453	761	897	964	1001
70	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	4,808	4,808	4,808	4,711	4,433	4,404	4,387	4,382
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	0,986	0,986	0,986	0,981	0,855	0,682	0,553	0,460
	W_{Haux} [MJ-elek]	146	192	283	470	784	924	994	1032
100	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	5,035	5,035	5,035	4,932	4,590	4,529	4,505	4,496
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,995	0,877	0,705	0,573	0,477
	W_{Haux} [MJ-elek]	145	189	277	459	778	929	1002	1041
150	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	5,432	5,432	5,431	5,330	4,800	4,752	4,715	4,693
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,903	0,736	0,600	0,501
	W_{Haux} [MJ-elek]	142	182	264	433	760	924	1003	1047

30 °C < 8sup =< 35 °C QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	4,799	4,799	4,799	4,798	4,481	4,391	4,368	4,353
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	0,618	0,618	0,618	0,618	0,594	0,493	0,404	0,339
	W_{Haux} [MJ-elek]	129	158	215	329	571	697	757	792
10	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	4,685	4,685	4,685	4,679	4,373	4,313	4,297	4,287
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	0,693	0,693	0,693	0,693	0,652	0,533	0,435	0,365
	W_{Haux} [MJ-elek]	134	166	232	364	629	758	819	855
20	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	4,612	4,612	4,612	4,600	4,309	4,265	4,253	4,246
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	0,747	0,747	0,747	0,747	0,692	0,562	0,458	0,383
	W_{Haux} [MJ-elek]	136,785	172,655	244,394	388,620	669,964	801,054	863,788	899,850
30	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	4,554	4,554	4,554	4,528	4,258	4,226	4,218	4,214
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	0,809	0,809	0,809	0,809	0,735	0,593	0,482	0,402
	W_{Haux} [MJ-elek]	140	180	258	418	713	846	911	947
40	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	4,502	4,502	4,502	4,446	4,210	4,193	4,188	4,185
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	0,889	0,889	0,889	0,889	0,786	0,629	0,510	0,425
	W_{Haux} [MJ-elek]	145	188	276	455	763	898	964	1001
50	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	4,535	4,535	4,535	4,464	4,229	4,212	4,205	4,202
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	0,922	0,922	0,922	0,922	0,809	0,646	0,524	0,436
	W_{Haux} [MJ-elek]	146	191	281	467	779	916	984	1021
70	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	4,626	4,626	4,626	4,533	4,287	4,267	4,258	4,252
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	0,986	0,986	0,986	0,980	0,849	0,677	0,549	0,457
	W_{Haux} [MJ-elek]	148	195	290	484	803	945	1015	1053
100	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	4,848	4,848	4,848	4,747	4,435	4,389	4,369	4,363
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,994	0,872	0,700	0,568	0,474
	W_{Haux} [MJ-elek]	147	192	284	472	798	949	1023	1063
150	$\eta_{\text{Rgesch,brui}}$ [-]	5,241	5,241	5,240	5,139	4,700	4,605	4,575	4,557
	$F_{\text{Rgesch,appref}}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,998	0,899	0,731	0,596	0,498
	W_{Haux} [MJ-elek]	143	185	270	445	779	945	1024	1069

35 °C < θ _{sup} ≤< 40 °C									
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{kgenshprui} [-]	4,671	4,671	4,671	4,670	4,375	4,304	4,289	4,278
	F _{kgensal,opref} [-]	0,618	0,618	0,618	0,618	0,591	0,489	0,401	0,337
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	130	160	218	336	580	705	763	798
10	η _{kgenshprui} [-]	4,544	4,544	4,544	4,538	4,260	4,219	4,211	4,206
	F _{kgensal,opref} [-]	0,693	0,693	0,693	0,693	0,648	0,529	0,432	0,362
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	135	169	236	372	640	767	827	863
20	η _{kgenshprui} [-]	4,462	4,462	4,462	4,447	4,192	4,166	4,163	4,160
	F _{kgensal,opref} [-]	0,747	0,747	0,747	0,747	0,687	0,556	0,453	0,379
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	137,995	175,075	249,234	398,498	681,809	811,033	872,843	908,723
30	η _{kgenshprui} [-]	4,392	4,392	4,392	4,362	4,134	4,122	4,122	4,121
	F _{kgensal,opref} [-]	0,809	0,809	0,809	0,809	0,729	0,587	0,477	0,398
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	142	183	264	430	726	858	921	957
40	η _{kgenshprui} [-]	4,323	4,323	4,323	4,264	4,081	4,081	4,083	4,085
	F _{kgensal,opref} [-]	0,889	0,889	0,889	0,889	0,779	0,622	0,504	0,420
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	146	192	283	470	777	911	976	1013
50	η _{kgenshprui} [-]	4,348	4,348	4,348	4,273	4,096	4,096	4,097	4,099
	F _{kgensal,opref} [-]	0,922	0,922	0,922	0,922	0,801	0,639	0,518	0,431
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	148	195	289	483	794	930	996	1034
70	η _{kgenshprui} [-]	4,418	4,418	4,418	4,332	4,145	4,142	4,140	4,142
	F _{kgensal,opref} [-]	0,986	0,986	0,986	0,978	0,840	0,669	0,542	0,452
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	150	200	299	501	819	960	1029	1067
100	η _{kgenshprui} [-]	4,635	4,635	4,635	4,540	4,283	4,262	4,252	4,251
	F _{kgensal,opref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,992	0,864	0,692	0,562	0,468
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	149	196	292	488	816	964	1037	1077
150	η _{kgenshprui} [-]	5,033	5,033	5,033	4,930	4,547	4,475	4,457	4,445
	F _{kgensal,opref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,891	0,724	0,589	0,493
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	145	189	277	459	795	961	1038	1083

40 °C < θ _{sup} ≤< 45 °C									
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{kgenshprui} [-]	4,541	4,541	4,541	4,540	4,272	4,216	4,210	4,203
	F _{kgensal,opref} [-]	0,618	0,618	0,618	0,618	0,588	0,485	0,397	0,334
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	131	161	222	342	588	712	770	805
10	η _{kgenshprui} [-]	4,401	4,401	4,401	4,395	4,148	4,124	4,125	4,123
	F _{kgensal,opref} [-]	0,693	0,693	0,693	0,693	0,644	0,524	0,428	0,358
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	136	171	241	381	651	776	836	871
20	η _{kgenshprui} [-]	4,308	4,308	4,308	4,292	4,074	4,066	4,071	4,073
	F _{kgensal,opref} [-]	0,747	0,747	0,747	0,747	0,682	0,551	0,449	0,376
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	139,313	177,711	254,507	409,239	694,457	821,662	882,523	918,219
30	η _{kgenshprui} [-]	4,226	4,226	4,226	4,194	4,012	4,016	4,024	4,028
	F _{kgensal,opref} [-]	0,809	0,809	0,809	0,809	0,723	0,581	0,472	0,394
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	143	186	271	443	740	870	932	968
40	η _{kgenshprui} [-]	4,139	4,139	4,139	4,078	3,951	3,967	3,977	3,984
	F _{kgensal,opref} [-]	0,889	0,889	0,889	0,889	0,771	0,615	0,498	0,416
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	148	196	291	487	793	925	989	1026
50	η _{kgenshprui} [-]	4,156	4,156	4,156	4,083	3,961	3,978	3,987	3,993
	F _{kgensal,opref} [-]	0,922	0,922	0,922	0,921	0,793	0,631	0,512	0,427
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	150	199	297	501	810	945	1010	1047
70	η _{kgenshprui} [-]	4,202	4,202	4,202	4,127	4,001	4,015	4,022	4,028
	F _{kgensal,opref} [-]	0,986	0,986	0,986	0,975	0,831	0,661	0,536	0,446
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	153	205	309	520	837	976	1045	1083
100	η _{kgenshprui} [-]	4,415	4,415	4,414	4,330	4,131	4,133	4,132	4,135
	F _{kgensal,opref} [-]	1,000	1,000	1,000	0,989	0,856	0,684	0,555	0,463
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	151	201	302	506	835	980	1053	1092
150	η _{kgenshprui} [-]	4,825	4,825	4,825	4,724	4,395	4,346	4,338	4,332
	F _{kgensal,opref} [-]	0,996	0,996	0,996	0,993	0,881	0,715	0,582	0,486
	W _{Itaak} [MJ-cikls]	147	192	284	473	812	976	1052	1096

45 °C < θsup ≤ 50 °C									
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2.5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{kgenshprui} [-]	4,404	4,404	4,404	4,403	4,141	4,089	4,085	4,080
	F _{kgenshprui} [-]	0,618	0,618	0,618	0,618	0,586	0,483	0,396	0,333
	W _{Itaak} [MJ-elek]	132	163	225	350	603	730	788	824
10	η _{kgenshprui} [-]	4,259	4,259	4,259	4,254	4,018	3,995	3,998	3,998
	F _{kgenshprui} [-]	0,693	0,693	0,693	0,693	0,642	0,522	0,426	0,357
	W _{Itaak} [MJ-elek]	137	173	245	390	667	796	856	892
20	η _{kgenshprui} [-]	4,164	4,164	4,164	4,148	3,939	3,936	3,943	3,946
	F _{kgenshprui} [-]	0,747	0,747	0,747	0,747	0,680	0,549	0,447	0,374
	W _{Itaak} [MJ-elek]	140,643	180,370	259,825	420,002	713,050	842,672	904,685	941,223
30	η _{kgenshprui} [-]	4,078	4,078	4,078	4,044	3,876	3,884	3,894	3,899
	F _{kgenshprui} [-]	0,809	0,809	0,809	0,809	0,721	0,578	0,470	0,393
	W _{Itaak} [MJ-elek]	145	189	277	455	760	893	956	993
40	η _{kgenshprui} [-]	3,984	3,984	3,984	3,921	3,812	3,832	3,845	3,852
	F _{kgenshprui} [-]	0,889	0,889	0,889	0,889	0,769	0,612	0,496	0,414
	W _{Itaak} [MJ-elek]	150	200	299	503	815	950	1016	1053
50	η _{kgenshprui} [-]	3,996	3,996	3,996	3,924	3,820	3,840	3,852	3,860
	F _{kgenshprui} [-]	0,922	0,922	0,922	0,921	0,790	0,628	0,509	0,425
	W _{Itaak} [MJ-elek]	152	203	305	517	834	971	1038	1076
70	η _{kgenshprui} [-]	4,051	4,051	4,051	3,975	3,862	3,880	3,889	3,896
	F _{kgenshprui} [-]	0,975	0,975	0,975	0,966	0,824	0,655	0,531	0,443
	W _{Itaak} [MJ-elek]	154	208	314	532	857	999	1069	1108
100	η _{kgenshprui} [-]	4,295	4,295	4,295	4,211	4,005	4,008	4,008	4,012
	F _{kgenshprui} [-]	0,966	0,966	0,966	0,963	0,839	0,672	0,546	0,456
	W _{Itaak} [MJ-elek]	151	201	300	506	844	992	1067	1107
150	η _{kgenshprui} [-]	4,693	4,693	4,693	4,625	4,268	4,219	4,211	4,206
	F _{kgenshprui} [-]	0,950	0,950	0,950	0,950	0,857	0,698	0,569	0,476
	W _{Itaak} [MJ-elek]	146	191	280	465	813	980	1059	1103

50 °C < θsup ≤ 55 °C									
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2.5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{kgenshprui} [-]	4,272	4,272	4,272	4,271	4,038	4,001	4,005	4,004
	F _{kgenshprui} [-]	0,618	0,618	0,618	0,618	0,582	0,479	0,393	0,330
	W _{Itaak} [MJ-elek]	133	165	229	357	612	738	796	831
10	η _{kgenshprui} [-]	4,114	4,114	4,114	4,106	3,907	3,900	3,911	3,914
	F _{kgenshprui} [-]	0,693	0,693	0,693	0,693	0,637	0,518	0,422	0,354
	W _{Itaak} [MJ-elek]	138	176	250	400	679	806	866	902
20	η _{kgenshprui} [-]	4,008	4,008	4,008	3,991	3,825	3,836	3,851	3,857
	F _{kgenshprui} [-]	0,747	0,747	0,747	0,747	0,675	0,544	0,443	0,371
	W _{Itaak} [MJ-elek]	142,189	183,463	266,011	432,559	725,881	854,894	915,896	952,243
30	η _{kgenshprui} [-]	3,909	3,909	3,909	3,873	3,752	3,777	3,795	3,804
	F _{kgenshprui} [-]	0,809	0,809	0,809	0,809	0,715	0,573	0,465	0,389
	W _{Itaak} [MJ-elek]	147	193	284	471	776	907	969	1006
40	η _{kgenshprui} [-]	3,795	3,795	3,795	3,735	3,680	3,716	3,738	3,748
	F _{kgenshprui} [-]	0,889	0,889	0,889	0,888	0,761	0,605	0,490	0,409
	W _{Itaak} [MJ-elek]	153	205	308	522	834	967	1031	1069
50	η _{kgenshprui} [-]	3,798	3,798	3,798	3,732	3,684	3,720	3,740	3,752
	F _{kgenshprui} [-]	0,922	0,922	0,922	0,919	0,782	0,621	0,503	0,420
	W _{Itaak} [MJ-elek]	155	208	316	537	853	989	1055	1092
70	η _{kgenshprui} [-]	3,946	3,946	3,946	3,875	3,772	3,800	3,814	3,824
	F _{kgenshprui} [-]	0,922	0,922	0,922	0,921	0,793	0,633	0,514	0,429
	W _{Itaak} [MJ-elek]	153	204	308	522	848	987	1056	1095
100	η _{kgenshprui} [-]	4,229	4,229	4,229	4,180	3,946	3,954	3,957	3,963
	F _{kgenshprui} [-]	0,889	0,889	0,889	0,889	0,793	0,639	0,521	0,436
	W _{Itaak} [MJ-elek]	147	194	287	478	814	961	1034	1075
150	η _{kgenshprui} [-]	4,590	4,590	4,590	4,552	4,189	4,150	4,145	4,144
	F _{kgenshprui} [-]	0,889	0,889	0,889	0,889	0,817	0,668	0,546	0,457
	W _{Itaak} [MJ-elek]	144	187	273	447	792	956	1035	1079

65 °C < θsup ≤ 65 °C QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{kgenshpsai} [-]	3,551	3,551	3,551	3,549	3,423	3,432	3,445	3,452
	F _{kgensai,appref} [-]	0,618	0,618	0,618	0,618	0,568	0,458	0,375	0,314
	W _{taak} [MJ-elek]	139	178	255	410	689	811	872	906
10	η _{kgenshpsai} [-]	3,813	3,813	3,813	3,813	3,627	3,597	3,598	3,599
	F _{kgensai,appref} [-]	0,545	0,545	0,545	0,545	0,519	0,428	0,352	0,296
	W _{taak} [MJ-elek]	133	164	227	354	608	733	794	829
20	η _{kgenshpsai} [-]	3,873	3,873	3,873	3,873	3,673	3,633	3,632	3,632
	F _{kgensai,appref} [-]	0,545	0,545	0,545	0,545	0,521	0,431	0,355	0,298
	W _{taak} [MJ-elek]	132,000	163,206	225,496	350,077	603,425	732,008	793,673	829,177
30	η _{kgenshpsai} [-]	3,934	3,934	3,934	3,934	3,719	3,669	3,666	3,665
	F _{kgensai,appref} [-]	0,545	0,545	0,545	0,545	0,523	0,435	0,358	0,301
	W _{taak} [MJ-elek]	132	162	224	348	599	731	793	829
40	η _{kgenshpsai} [-]	3,994	3,994	3,994	3,994	3,766	3,705	3,701	3,698
	F _{kgensai,appref} [-]	0,545	0,545	0,545	0,545	0,525	0,438	0,361	0,304
	W _{taak} [MJ-elek]	131	161	222	343	595	730	793	829
50	η _{kgenshpsai} [-]	4,055	4,055	4,055	4,055	3,812	3,741	3,735	3,731
	F _{kgensai,appref} [-]	0,545	0,545	0,545	0,545	0,527	0,442	0,364	0,307
	W _{taak} [MJ-elek]	131	160	220	339	591	729	792	829
70	η _{kgenshpsai} [-]	4,175	4,175	4,175	4,175	3,907	3,816	3,804	3,797
	F _{kgensai,appref} [-]	0,545	0,545	0,545	0,545	0,532	0,448	0,370	0,312
	W _{taak} [MJ-elek]	130	159	216	332	583	726	791	829
100	η _{kgenshpsai} [-]	4,580	4,580	4,580	4,580	4,348	4,114	4,059	4,037
	F _{kgensai,appref} [-]	0,449	0,449	0,449	0,449	0,467	0,399	0,336	0,285
	W _{taak} [MJ-elek]	123	144	188	275	467	616	687	727
150	η _{kgenshpsai} [-]	4,869	4,869	4,869	4,869	4,668	4,326	4,233	4,201
	F _{kgensai,appref} [-]	0,449	0,449	0,449	0,449	0,449	0,409	0,348	0,296
	W _{taak} [MJ-elek]	121	142	183	264	442	604	683	726

65 °C < θsup ≤ 65 °C QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{kgenshpsai} [-]	3,877	3,877	3,877	3,877	3,720	3,631	3,612	3,608
	F _{kgensai,appref} [-]	0,373	0,373	0,373	0,373	0,372	0,323	0,272	0,231
	W _{taak} [MJ-elek]	122	144	186	271	455	573	634	667
10	η _{kgenshpsai} [-]	4,124	4,124	4,124	4,124	4,037	3,827	3,780	3,763
	F _{kgensai,appref} [-]	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,272	0,234	0,201
	W _{taak} [MJ-elek]	117	132	164	227	359	479	540	574
20	η _{kgenshpsai} [-]	4,175	4,175	4,175	4,175	4,091	3,863	3,813	3,794
	F _{kgensai,appref} [-]	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,273	0,235	0,202
	W _{taak} [MJ-elek]	116,494	132,073	163,230	225,545	355,336	476,864	538,578	573,152
30	η _{kgenshpsai} [-]	4,227	4,227	4,227	4,227	4,144	3,900	3,846	3,824
	F _{kgensai,appref} [-]	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,275	0,237	0,204
	W _{taak} [MJ-elek]	116	132	162	224	352	475	537	573
40	η _{kgenshpsai} [-]	4,278	4,278	4,278	4,278	4,198	3,937	3,879	3,855
	F _{kgensai,appref} [-]	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,276	0,238	0,205
	W _{taak} [MJ-elek]	116	131	162	223	349	474	536	572
50	η _{kgenshpsai} [-]	4,329	4,329	4,329	4,329	4,253	3,973	3,912	3,886
	F _{kgensai,appref} [-]	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,277	0,240	0,206
	W _{taak} [MJ-elek]	116	131	161	221	346	472	535	571
70	η _{kgenshpsai} [-]	4,432	4,432	4,432	4,432	4,364	4,047	3,979	3,948
	F _{kgensai,appref} [-]	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,280	0,242	0,209
	W _{taak} [MJ-elek]	116	130	160	218	339	469	533	570
100	η _{kgenshpsai} [-]	4,587	4,587	4,587	4,587	4,535	4,168	4,080	4,041
	F _{kgensai,appref} [-]	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,283	0,247	0,213
	W _{taak} [MJ-elek]	115	129	158	214	330	462	529	569
150	η _{kgenshpsai} [-]	5,003	5,003	5,003	5,003	4,976	4,692	4,424	4,337
	F _{kgensai,appref} [-]	0,218	0,218	0,218	0,218	0,218	0,218	0,202	0,179
	W _{taak} [MJ-elek]	111	120	139	178	256	347	424	466



Certificaatnummer G68079/02 Vervangt G68079/01
 Uitgegeven 2013-07-15 Eerste uitgave 2012-05-24

Productcertificaat GASKEUR CV Toestellen

VERKLARING VAN KIWA

Met dit, conform het Kiwa-Reglement voor Productcertificatie, afgegeven productcertificaat verklaart Kiwa dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat het door

Itho Daalderop Group B.V.

geleverde product, voorzien van de Gaskeur®-labeling zoals op dit certificaat vermeld, bij aflevering voldoet aan de, in de Kiwa BRL's GASKEUR CV Toestellen, gestelde eisen.

PRODUCTNAAM

Itho Daalderop Base Cube 30/35 (16L)

Itho Daalderop Base Cube Duo 30/35 (16L)

RENDEMENTSWAARDEN:

Het conform Gaskeur/CW bepaalde jaargebruiksrendement op tapwater, bedraagt 96.4% (Hi). Afhankelijk van de bruto warmtebehoefte voor tapwater volgens NEN 7120 kunnen voor de EPC-bepaling de volgende rendementswaarden worden gehanteerd:

Het hoogst gemeten jaargebruiksrendement bedraagt 97.9% (Hi) bij

Q W;dis;nren;an van 11500 MJ/jaar

Q W;dis;nren;an (MJ/jaar)		η W;gen;gi (Hs) Afgerond conform norm
Van:	Tot:	
0	7416	0.825
7416	10071	0.850
10071	13038	0.875
13038	∞	0.850

Bouke Meekma
 Kiwa

Kiwa Nederland B.V.
 Wilmersdorf 50
 Postbus 137
 7300 AC APELDOORN
 Tel. 055 539 33 55
 Fax 055 539 34 62
 E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl



Itho Daalderop Group B.V.
 Lingewei 2
 4004 LL TIEL
 Tel. 0344 63 65 00
 Fax 0344 62 09 01
 E-mail info@ithodaalderop.nl
www.ithodaalderop.nl





Verklaring



nummer	65523/04	Vervangt	65523/03
Uitgegeven	11-09-2015	Eerste uitgave	18-11-2011

Verklaring Elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming

VERKLARING VAN KIWA

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

Itho Daalderop Group B.V.

Hiermee geeft deze verklaring geen oordeel over andere door de leverancier te leveren producten.

Het product is beoordeeld conform bijlage C van NEN 7120:2011 /C2:2011.

De op de bijlage vermelde waarden mogen worden gebruikt ter bepaling van het elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming zoals beschreven in bijlage C van NEN 7120:2011 /C2:2011.

PRODUCTNAAM

Base Cube 24/30 13L; Base Cube 24/35 16L;

Base Cube 30/35 16L;

Base Cube Duo 24/30 13L; Base Cube Duo 24/35 16L;

Base Cube Duo 30/35 16L

Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel. 055 539 33 55
Fax 055 539 34 62
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Itho Daalderop Group B.V.
Lingewei 2
4004 LL TIEL
Tel. 0344 63 65 00
Fax 0344 62 09 01
E-mail info@ithodaalderop.nl
www.ithodaalderop.nl



Blad 2

Nummer 65523/04

Elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming

Productnaam	Nominale continue belasting B_{nom} in kW, op bovenwaarde	Waarden		
		A	B	C
Base Cube 24/30 13L Base Cube 24/35 16L Base Cube Duo 24/30 13L Base Cube Duo 24/35 16L Base Cube 30/35 16L Base Cube Duo 30/35 16L	24.0	39.416741	0.0110376	1.3414



Declaration



number	79657/01	Replaces	-
Date of issue	01-10-2013	Issued first	01-10-2013
Valid until	01-10-2014	Report number	130702497

**Declaration
regarding the efficiency of a shower heat recovery
unit**

DECLARATION OF KIWA

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

Hei-tech B.V.

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

The product was tested according annex B of the NEN7120:2011/C2:2011

PRODUCT NAME

RV20d-V4

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Flow resistance (ΔP) (bar)
3	9.2	73	67.7	0.12
4,5,6	12.5	100	68.0	0.21

Allard Slomp
Productmanager

Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmsdorp 50
Postbus 137
7300 AC Apeldoorn
Tel. 055 539 33 55
Fax 055 539 34 62
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Manufacturer:
Hei-tech B.V.
Phileas Foggstraat 145
7825 AW Emmen
The Netherlands
+31 (0) 591-553562
info@hei-tech.nl
www.hei-tech.nl



Gelijkwaardigheidsverklaring

Voorliggende verklaring geeft de conform de VLA-methodiek, versie 1.2 d.d. 20 oktober 2015, bepaalde aangepaste waarden voor f_{sys} en f_{reg} ter vervanging van de forfaitaire rekenwaarde voor respectievelijk de lucht volumestroomfactor en voor de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte zoals weergegeven in tabel 2 uit NEN 8088-1+C1:2012 bij toepassing van de volgende ventilatievoorziening:

Leverancier:	Duco
Type:	Duco CO₂ System GG
	Duco Comfort System GG

Ventilatiesystemen Duco CO₂ System GG en Duco Comfort System GG zijn voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox) zonder klepsturing;
- Een CO₂-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO₂-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (boxsensor) van de keuken worden geplaatst;
- winddrukgestuurde toevoerroosters, $\Delta p \leq 1$ Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een bedieningsschakelaar waarmee het aantal personen, de middenstand en de hoogstand kan worden ingesteld. Bij het systeem met een CO₂-sensor in de woonkamer is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO₂-sensor. Bij woningen waarbij de CO₂-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt gemeten wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst;
- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld (van toepassing op Duco CO₂ System GG) danwel een RH-bedieningssensor die het vochtgehalte van de lucht in de badkamer meet ofwel een RH-sensor in het retourkanaal (boxsensor) van de badkamer (van toepassing op Duco Comfort System GG).

Ter onderbouwing van de werking van het systeem is een rapport van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ($\Delta p \leq 1$ Pa) benodigd.

Met het beschreven vraaggestuurde ventilatiesysteem wordt energie bespaard, omdat overventilatie wordt voorkomen. Om dit te verdisconteren in de energieprestatiecoëfficiënt (EPC) mag voor grondgebonden woningen uitgegaan worden van de volgende waarden:

peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 79 347 03 47, zoetermeer@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, voorwaarden volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2008

NC 1075-11-BR-004

PEUTZ

Systeemvariant:	C.4a
f_{sys}:	1,09
f_{reg}:	0,51

Voorliggende verklaring is uitsluitend van toepassing op grondgebonden woningen.

Voor het verdisconteren van de hulpenergie voor het ventilatiesysteem (CO₂-sensoren, bedieningsschakelaars, etc.), dient volgens opgave van de fabrikant uitgegaan te worden van 1,2 W per ruimtesensor/-schakelaar en <1W per boxesensor.

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van deze ventilatiesystemen is opgenomen in de rapportage met kenmerk NC 1075-4-RA-004, gedateerd 23 augustus 2016. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. De gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot 2 jaar na uitgifte.

Zoetermeer, 23 augustus 2016

Peutz bv

ir. M. van Beek



Gelijkwaardigheidsverklaring -Addendum-

Voorliggende verklaring betreft een addendum op de gelijkwaardigheidsverklaringen waarop de conform de VLA-methodiek, versie 1.2 d.d. 20 oktober 2015, bepaalde waarden voor f_{sys} en f_{reg} ter vervanging van de forfaitaire rekenwaarde voor respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en voor de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte zoals weergegeven in tabel 2 uit NEN 8088-1+C1:2012 zijn weergegeven, van de volgende ventilatievoorzieningen:

Leverancier:	Duco	<u>referentie verklaring</u>
Type:	Duco CO ₂ System GG	NC 1075-11-BR-003
	Duco Comfort System GG	NC 1075-11-BR-003
	Duco CO ₂ System NGG	NC 1075-12-BR-003
	Duco Comfort System NGG	NC 1075-12-BR-003

De referentie van de betreffende gelijkwaardigheidsverklaring is weergegeven in bovenstaand overzicht. Middels dit addendum wordt verklaard dat de op de betreffende verklaringen weergegeven waarden voor f_{sys} en f_{reg} tevens kunnen worden gebruikt ter vervanging van waarden zoals weergegeven in tabel 2 uit NEN 8088-1+C1:2012/C3:2014, indien wordt uitgegaan van de overige op de genoemde verklaring weergegeven uitgangspunten.

Voorliggend addendum geeft voorts de vervangende waarde voor het nominale elektrische vermogen van de ventilator ($P_{nom,el}$) alsook de vervangende waarde voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddeld vermogen voor de ventilator (f_{regfan}).

Op basis van de conform de VLA-methodiek, versie 1.2 d.d. 20 oktober 2015, bepaalde ventilatiestromen en op basis van de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator, is bepaald dat voor het nominale vermogen van de ventilator die onderdeel uitmaakt van de bovengenoemde Duco ventilatiesystemen de volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

Leverancier:	Duco
Type:	Bovengenoemde ventilatiesystemen
$P_{nom,el}$:	$7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{vInst}; q_{g,spec; functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{W,zf}])^2 [W]$

peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 79 347 03 47, zoetermeer@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, voorwaarden volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2008



De waarden voor q_{vinst} en $q_{g;spec;functie\ g}$ worden uitgedrukt in dm^3/s . A_g betreft de gebruiksooppervlakte en N_{Wz1} betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone. Beiden worden bepaald volgens NEN 7120.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddeld vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde worden aangehouden:

Leverancier:	Duco	f_{regfan}
Type:	Duco CO₂ System GG	0,158
	Duco Comfort System GG	0,158
	Duco CO₂ System NGG	0,282
	Duco Comfort System NGG	0,282

Dit addendum is geldig tot de vervaldatum van de gelijkwaardigheidsverklaring waarop dit een aanvulling is.

Zoetermeer, 23 augustus 2016
Peutz bv

ir. M. van Beek

BIJLAGE 3, ENERGIEPRESTATIE – WONING 02

Algemene gegevens

projectomschrijving	Boomgaard Dreumel - Woning 2 - 180517
variant	Basis
straat / huisnummer / toevoeging	De Bouwing
postcode / plaats	Dreumel
eigendom	Koop
bouwjaar	2018
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	vrijstaande woning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
aantal woningen van dit type in het project	
totaal aantal woningen in het project	
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	17-05-2018
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	Woning 2	gemengd licht	170,80

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>ja</i>
lengte van het gebouw	13,40 m
breedte van het gebouw	7,53 m
hoogte van het gebouw	7,47 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
Woning 2	nvt	hellend dak	0,40 (meetwaarde)

Open verbrandingstoestellen

Open verbrandingstoestellen		
type verbrandingstoestel	B [kW]	toestel in rekenzone
sfeerhaard type I, nat afvoer, aardgas	10	Woning 2

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone Woning 2							
constructie	A [m²]	R _c [m²K/W]	U [W/m²K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
BG vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 85,4 m²							
Begane grondvloer	85,40	3,50					
Voorgevel (metselwerk) - buitenlucht, Z - 13,2 m² - 90°							
Gevel - MW	13,20	5,80					minimale belem.
Voorgevel (hout) - buitenlucht, Z - 30,7 m² - 90°							
Gevel - hout	23,11	5,20					minimale belem.
Merk A1 (1 stuks)	2,50		1,33	0,00	nee		minimale belem.
Merk A2 (1 stuks)	0,97		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Merk B (1 stuks)	1,70		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Merk G (2 stuks)	2,42		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Rechter Zijgevel (metselwerk) - buitenlucht, O - 36,4 m² - 90°							
Gevel - MW	36,09	5,80					minimale belem.
Merk L (1 stuks)	0,28		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Rechter Zijgevel (hout) - buitenlucht, O - 30,2 m² - 90°							
Gevel - hout	26,02	5,20					minimale belem.
Merk F1 (1 stuks)	2,50		1,33	0,00	nee		minimale belem.
Merk F2 (1 stuks)	1,68		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Achtergevel (metselwerk) - buitenlucht, N - 43,7 m² - 90°							
Gevel - MW	24,86	5,80					minimale belem.
Merk E (2 stuks)	9,60		1,36	0,45	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
Merk K (1 stuks)	4,62		1,36	0,45	nee		volledige belem.
Merk K' (1 stuks)	4,62		1,36	0,45	nee		volledige belem.
Linker Zijgevel (metselwerk) - buitenlucht, W - 30,2 m² - 90°							
Gevel - MW	28,54	5,80					minimale belem.
Merk B (1 stuks)	1,70		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Linker Zijgevel (hout) - buitenlucht, W - 36,2 m² - 90°							
Gevel - hout	10,00	5,20					minimale belem.
Merk C (1 stuks)	11,04		1,50	0,45	nee		minimale belem.
Merk D (1 stuks)	2,87		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Merk H (1 stuks)	2,29		1,36	0,45	nee		constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0
Merk I (1 stuks)	5,02		1,36	0,45	nee		minimale belem.
Merk J (1 stuks)	2,69		1,36	0,45	nee		constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0
Merk H (1 stuks)	2,29		1,36	0,45	nee		constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0
Hellend dak (links) - buitenlucht, W - 61,4 m² - 36°							
Dak	59,20	6,50					minimale belem.
dakvenster (2 stuks)	2,20		1,30	0,65	nee		minimale belem.
Hellend dak (rechts) - buitenlucht, O - 61,4 m² - 36°							
Dak	60,30	6,50					minimale belem.
dakvenster (1 stuks)	1,10		1,30	0,65	nee		minimale belem.
Platdak - buitenlucht, HOR, dak - 1,6 m² - 0°							

Transmissiegegevens rekenzone Woning 2							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
Platdak	1,60	6,00				minimale belem.	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone Woning 2					
constructie	l [m]	ψ [W/m ¹ K]	omschrijving	+25%	toelichting
BG vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 85,4 m²					
perimeter	42,70	0,500	perimeter	n.v.t.	
Voorgevel (hout) - buitenlucht, Z - 30,7 m² - 90°					
dakrand plat dak	4,20	0,150	1. dakrand plat dak	n.v.t.	
schuin dak - kopgevel	17,72	0,250	3. schuin dak - kop...	n.v.t.	
dakvoet	30,30	0,200	4a. dakvoet	n.v.t.	
nok	15,20	0,100	7. nok / hoekkeper	n.v.t.	
kozijnaansluiting	136,50	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
hoekaansluiting	17,84	0,150	13. binnensp. op ge...	n.v.t.	

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

BG vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,10 m
omtrek van het vloerveld (P)	42,70 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer (d _{bw,v})	0,37 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z _o)	1,00 m
kruipruimteventilatie (ε)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtwanden boven mv (R _{xw})	5,20 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtwanden onder mv (R _{bw,o})	3,50 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R _{bf})	0,00 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer (d _{bw,o})	0,37 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater 1

Opwekking

type opwekker	hybride warmtepomp
bron warmtepomp	combinatie ventilatieretourlucht en buitenlucht
toestel - hybride warmtepomp	Ittho Daalderop HP (Cool) Cube + Base Cube 30/35 (16L) CW 5
temperatuurtraject / ontwerpaanvoertemperatuur	θ _{sup} ≤ 30°
toepassingsklasse (CW-klasse)	4 (CW 5)
toestel - voor bijstook	Ittho Daalderop Base Cube 30/35 (16L)
aantal hybride warmtepompen	1
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H _T)	188 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem (Q _{H,nd;an})	36.832 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel (Q _{H,dis;nren;an})	36.832 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel (Q _{W,dis;nren;an})	6.707 MJ
opwekkingsrendement verwarming - hybride WP (η _{H,gen})	4,400
energiefractie verwarming – hybride warmtepomp (F _{H,gen})	0,78
opwekkingsrendement bijverwarming - HR-ketel (η _{H,gen})	0,950

opwekkingsrendement warmtapwater - HR ketel ($\eta_{W,gen}$) 0,825

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte (in woonkamer)					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R_c	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H;em}$
vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	n.v.t.	1,00

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

Kenmerken distributiesysteem verwarming

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

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem 1
 warmtapwatersysteem ten behoeve van keuken en badruimte
 gemiddelde leidinglengte naar badruimte 4-6 m
 gemiddelde leidinglengte naar aanrecht 4-6 m
 inwendige diameter leiding naar aanrecht $\leq 10 \text{ mm}$
 afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$) 0,836

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning ja
 type douchewarmtewisselaar Techna Heitech RV20d-V4 douchepijp-wtw (dubbel)
 aangesloten op aangesloten op koudepoort douchemengkraan en inlaat toestel

Zonneboiler

zonneboiler nee

Hulpenergie verwarming

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

Aangesloten rekenzones

Woning 2

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer
 systeemvariant Duco CO2 System GG (grondgebonden woningen) met badkamerschakelaar + ZR-roosters $\leq 1 \text{ Pa}$
 luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys}) 1,09
 correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg}) 0,51

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend nee

warmtepomp op ventilatieretourlucht in rekenzone(s)

nee

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

*onbekend***Passieve koeling**

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte

ja

max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte

*ja***Kenmerken ventilatoren**totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units*40,00 W (1 units)*reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})*0,158*totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units*6,320 W***Aangesloten rekenzones**

Woning 2

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per paneel

*280 Wp/paneel***Zonnestroom eigenschappen**

ventilatie	n_{panelen}	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
niet geventileerd - op dak/gevel, geen spouw	4	W	43	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	25.192 MJ
hulpenergie		2.127 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	8.130 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	4.393 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	510 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	7.870 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	6.584 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	170,80 m²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	404,79 m²
Aardgasgebruik (exclusief koken)		
gebouwgebonden installaties		470 m³ _{aeq}
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		3.438 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		4.788 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		714 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		7.511 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	2.375 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	244 MJ/m²
karacteristiek energiegebruik	$E_{P,tot}$	41.638 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	42.396 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,393 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,40 -
BENG indicatoren		
energiebehoefte		68,3 kWh/m²
primair energiegebruik		54,9 kWh/m²
aandeel hernieuwbare energie		42 %

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

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

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

BIJLAGE 4, MILIEUPRESTATIE – WONING 01

Algemene gegevens

Algemeen

Naam gebouw: MPG-BAS
Code gebouw: Woning_01
Auteur(s): Sander Van Wijk
Organisatie: TEAM42
Opdrachtgever: Fam. Dekkers
Architect: Sparnaaij Dekkers Architectuur
Datum bouwvergunningaanvraag: 17-05-2018
Opmerkingen:

Locatie

Straatnaam: De Bouwing
Postcode:
Plaatsnaam: Dreumel

Gebouwkenmerken

Gebruiksfuncties

Gebruiksfunctie: Woongebouw
Levensduur: 75 jaar
Type: Vrijstaande woning
Bvo: 178,5 m²
GO: 149,9 m²

Resultaten

Gewogen milieueffecten

Grondstoffen: 0,004 €/m² BVO*jaar
Emissies: 0,807 €/m² BVO*jaar
MPG (schaduwprijs): 0,81 €/m² BVO*jaar

Gebruikte versies software en database

Versie GPR Bouwbesluit: 1.1
Versie Nationale Milieudatabase: 2.0
Versie GPR MPG rekenkern: 1.1.5

Materialisering

Fundering

Bodemvoorzieningen

Grondaanvullingen	Zand	76 m3
Bodemafsluitingen	Zand [100 mm dikte]	98,3 m2

Fundering

Funderingsbalken	Beton, in het werk gestort, C20/25; incl.wapening + eps [630 mm dikte, 400 mm hoogte]	53,6 m1
Funderingspalen	Schroefpaal; beton, in het werk gestort, C20/25; incl.wapening [320 mm diameter]	137,6 m1
Isolatielagen	Stybenex EPS plaat grijs 15 kg/m3 [3 m2k/w r-waarde]	30,9 m2

Vloeren

Vloeren, begane grond

Vloeren, vrijdragend	VBI Kanaalplaatvloer 150 Groen	89,4 m2
Isolatielagen	Stybenex EPS plaat grijs 15 kg/m3 [3.5 m2k/w r-waarde]	89,4 m2
Dekvloeren	Zandcement [70 mm dikte]	84,9 m2
Afwerklagen	Keramische tegels; ongeglazuurd/gelijmd	1,4 m2

Vloeren, verdieping

Vloeren	HSB; Europees naaldhout balken, steenwol, multiplex, 2x gipsplaat; duurzame bosbouw [220 mm dikte]	66,5 m2
Dekvloeren	Vloerelement, 20mm gipsvezelplaat + 10mm steenwol (NBVG)	63,2 m2
Afwerklagen, vloer	Keramische tegels; ongeglazuurd/gelijmd	6,4 m2
Afwerklagen, plafond	Spuitleister [3 mm dikte]	63,2 m2

Draagconstructie

Hoofddraagconstructies

Kolommen	Staal; HEB [100 mm hoogte]	28,56 m1
Liggers	Staal; IPE [220 mm hoogte]	18 m1
Liggers	Staal; HEA [140 mm hoogte]	7,8 m1
Liggers	Staal; L-ongelijkzijdig 50x30 [100 mm breedte]	27 m1
Consoles	Staal; IPE [180 mm hoogte]	26,8 m1

Gevels

Gevels, dicht

Spouwwallen, buitenblad	Baksteenmetselwerk; KNB [100 mm dikte]	103,5 m2
Spouwwallen, binnenblad, systeem	HSB element; Europees naaldhouten multiplex en gipsplaat; duurzame bosbouw [235 mm dikte]	103,4 m2
Spouwwallen, binnenblad, systeem	HSB element; Europees naaldhouten multiplex en gipsplaat; duurzame bosbouw [140 mm dikte]	89,5 m2
Isolatielagen	Glaswol MWA 2012; platen; [5.8 m2k/w r-waarde]	103,4 m2
Isolatielagen	Glaswol MWA 2012; platen; [5.2 m2k/w r-waarde]	89,6 m2
Bekledingen	Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw [18 mm dikte]	89,7 m2

Gevels, open

Kozijnen	Tropisch loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	40,9 m2
Ramen	Tropisch loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	10,2 m2
Deuren	Hout; geschilderd:alkyd; glasopening:0.85m2	2,1 p
Deuren	Multiplex; sandwich; 2xmultiplex; geschilderd:alkyd;	1,8 p
Beglazing	HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon) , 4/16/4 mm	38,8 m2
Vensterbanken	Spaanplaat; plaat [30 mm dikte]	14,9 m1
Waterslagen	Aluminium; gemoffeld [100 mm breedte,2 mm hoogte]	25,6 m1
Ventilatioeroosters	Aluminium; gemoffeld	6,4 m1
Waterkeringen	Loodslab; Stichting Bouwlood [0.5 m1 breedte,1.3 mm dikte]	7,2 m1

Daken**Daken, plat**

Daken	Europees naaldhouten balken met europees naaldhouten multiplex; duurzame bosbouw [283 mm dikte]	21,5 m2
Isolatielagen	EPS [6 m2k/w r-waarde]	21,5 m2
Bedekkingen	Plantaardige membraan; 3,0 mm boven laag en 2,5 mm onder laag; koud verlijmd	21,5 m2
Waterkeringen	Loodslab; Stichting Bouwlood [0.5 m1 breedte,1.3 mm dikte]	17,2 m1
Ballast en afwerklagen	Begroend dak; drainage+filter+substraat+sedum (excl dakbedekking)	21,5 m2
Afwerklagen, plafond	Spuitleister [3 mm dikte]	21,5 m2

Daken, hellend

Daken	Stybenex, Sandwichelement + tengels [8 m2k/w r-waarde]	118,2 m2
Bedekkingen	Keramische pan - ongeglazuurd	120,6 m2
Waterkeringen	Loodslab; Stichting Bouwlood [0.5 m1 breedte,1.3 mm dikte]	21 m1

Installaties**Warmtelevering**

Warmteopwekkingsinstallaties W-Warmtepomp lucht - water hybride 24 kW, CW5 bouw		1 p
Warmtedistributiesystemen	Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	149,9 m2gbo
Warmteafgiftesystemen	Vloerverwarming 95 W/m2; leidingen:kunststof	149,9 m2gbo
Warmtapwaterinstallaties	Individuele combiketel; toeslag op hr-ketel (solo); CW:4-6	1 p

Elektrische installatie

Elektriciteitsleidingen	Geisoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc	149,9 m2gbo
Elektriciteitsopwekkingsystemen	Kristallijn silicium, paneel (135 Wp/m2); paneel+inverter+bekabeling+steun	3,3 m2

Luchtbehandeling

Luchtdistributiesystemen	VLA Ventilatiesysteem, type C; W-bouw, individueel	149,9 m2gbo
--------------------------	--	-------------

Water- en gasdistributie

Waterleidingen	Koper (leiding +mantelbuis)	149,9 m2gbo
Gasleidingen	Koper	149,9 m2gbo

Afvoeren

Buitenrioleringen	Pvc; gerecycled; leiding	149,9 m2gbo
Binnenrioleringen	Pvc; gerecycled; leiding	149,9 m2gbo
Dakgoten	PVC; mastgoot	17,8 m1
Hemelwaterafvoeren	Staal verzinkt	12 m1

Inbouw

Binnenwanden

Niet dragende wanden, systeem	Gipsvezelplaat systeemwand 100mm, enkel beplaat met isolatie (NBVG)	88,1 m2
Afwerklagen	Sputpleister [3 mm dikte]	240,3 m2
Afwerklagen	Keramische tegels; geglazuurd/gelijmd	30,2 m2

Binnenwandopeningen

Binnenkozijnen	Tropisch hardhout; volhout; duurzame bosbouw [114 mm diepte]	23 m2
Binnendeuren	Multiplex; geschilderd:alkyd	10 p
Binnendorpels	Kunststeen [20 mm hoogte]	2,3 m1

Trappen en liften

Interne trappen	Europees naaldhout; geschilderd; duurzame bosbouw	1 p
Leuningen	Tropisch loofhout; duurzame bosbouw [60 mm diameter]	10,7 m1

Vaste voorzieningen

Keukenkasten	Multiplex; geschilderd:alkyd	3,5 m1
Aanrechtbladen	Roestvaststaal; d:1mm+onderblad:multiplex	3 m1
Toiletten	Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir	1,5 p
Wasvoorzieningen	Keramik; wastafel	2 p
Douchevoorzieningen	Inloopdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot	1 p
Badvoorzieningen	Acryl; prefab	1 p

Terreinvoorzieningen

Verhardingen	Straatbaksteen; KNB [65 mm dikte]	14,4 m2
--------------	-----------------------------------	---------

BIJLAGE 4, MILIEUPRESTATIE – WONING 02

Algemene gegevens

Algemeen

Naam gebouw: MPG-BAS
Code gebouw: Woning_02
Auteur(s): Sander Van Wijk
Organisatie: TEAM42
Opdrachtgever: Fam. Dekkers
Architect: Sparnaaij Dekkers Architectuur
Datum bouwvergunningaanvraag: 17-05-2018
Opmerkingen:

Locatie

Straatnaam: De Bouwing
Postcode:
Plaatsnaam: Dreumel

Gebouwkenmerken

Gebruiksfuncties

Gebruiksfunctie: Woongebouw
Levensduur: 75 jaar
Type: Vrijstaande woning
Bvo: 202,4 m²
GO: 170,8 m²

Resultaten

Gewogen milieueffecten

Grondstoffen: 0,004 €/m² BVO*jaar
Emissies: 0,799 €/m² BVO*jaar
MPG (schaduwprijs): 0,8 €/m² BVO*jaar

Gebruikte versies software en database

Versie GPR Bouwbesluit: 1.1
Versie Nationale Milieudatabase: 2.0
Versie GPR MPG rekenkern: 1.1.5

Materialisering

Fundering

Bodemvoorzieningen

Grondaanvullingen	Zand	81,7 m3
Bodemafsluitingen	Zand [100 mm dikte]	105,7 m2

Fundering

Funderingsbalken	Beton, in het werk gestort, C20/25; incl.wapening + eps [630 mm dikte, 400 mm hoogte]	45,4 m1
Funderingspalen	Schroefpaal; beton, in het werk gestort, C20/25; incl.wapening [320 mm diameter]	147,9 m1
Isolatielagen	Stybenex EPS plaat grijs 15 kg/m3 [3 m2k/w r-waarde]	26,1 m2

Vloeren

Vloeren, begane grond

Vloeren, vrijdragend	VBI Kanaalplaatvloer 150 Groen	85,4 m2
Isolatielagen	Stybenex EPS plaat grijs 15 kg/m3 [3.5 m2k/w r-waarde]	85,4 m2
Dekvloeren	Zandcement [70 mm dikte]	85,4 m2
Afwerklagen	Keramische tegels; ongeglazuurd/gelijmd	1,4 m2

Vloeren, verdieping

Vloeren	HSB; Europees naaldhout balken, steenwol, multiplex, 2x gipsplaat; duurzame bosbouw [220 mm dikte]	85,4 m2
Dekvloeren	Vloerelement, 20mm gipsvezelplaat + 10mm steenwol (NBVG)	85,4 m2
Afwerklagen, vloer	Keramische tegels; ongeglazuurd/gelijmd	8,9 m2
Afwerklagen, plafond	Sputpleister [3 mm dikte]	82,4 m2

Draagconstructie

Hoofddraagconstructies

Kolommen	Europees Naaldhout, gedroogd, geschaafd, duurzame bosbouw [335 mm breedte, 220 mm dikte]	174,5 m1
Liggers	Staal; L-ongelijkzijdig 50x30 [100 mm breedte]	43 m1
Dragende wanden, massief	Baksteenmetselwerk [100 mm dikte]	10,2 m2

Gevels

Gevels, dicht

Spouwwallen, buitenblad	Baksteenmetselwerk; KNB [100 mm dikte]	121,6 m2
Spouwwallen, binnenblad, systeem	HSB element; Europees naaldhouten multiplex en gipsplaat; duurzame bosbouw [235 mm dikte]	121,6 m2
Spouwwallen, binnenblad, systeem	HSB element; Europees naaldhouten multiplex en gipsplaat; duurzame bosbouw [140 mm dikte]	52,9 m2
Isolatielagen	Glaswol MWA 2012; platen; [5.8 m2k/w r-waarde]	121,6 m2
Isolatielagen	Glaswol MWA 2012; platen; [5.2 m2k/w r-waarde]	52,9 m2
Bekledingen	Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw [18 mm dikte]	52,9 m2

Gevels, open

Kozijnen	Tropisch loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	59,6 m2
Ramen	Tropisch loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	11 m2
Deuren	Hout; geschilderd:alkyd; glasopening:0.85m2	2,2 p
Beglazing	HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon) , 4/16/4 mm	41,7 m2
Vensterbanken	Spaanplaat; plaat [30 mm dikte]	21,6 m1
Waterslagen	Aluminium; gemoffeld [100 mm breedte,2 mm hoogte]	23,8 m1
Ventilatioeroosters	Aluminium; gemoffeld	7,5 m1
Waterkeringen	Loodslab; Stichting Bouwlood [0.5 m1 breedte,1.3 mm dikte]	7,2 m1

Daken**Daken, plat**

Daken	Europees naaldhouten balken met europees naaldhouten multiplex; duurzame bosbouw [120 mm dikte]	1,6 m2
Isolatielagen	EPS [6 m2k/w r-waarde]	1,6 m2
Bedekkingen	DAKenMILIEU-BWA Bitumen gemod. tweelaags mech. bevestigd incl. bevestigers	1,6 m2
Waterkeringen	Loodslab; Stichting Bouwlood [0.5 m1 breedte,1.3 mm dikte]	2,4 m1
Afwerkklagen, plafond	Sputpleister [3 mm dikte]	1,6 m2

Daken, hellend

Daken	Stybenex, Sandwichelement + tengels [8 m2k/w r-waarde]	161,6 m2
Bedekkingen	Keramische pan - ongeglazuurd	163,2 m2
Waterkeringen	Loodslab; Stichting Bouwlood [0.5 m1 breedte,1.3 mm dikte]	17,8 m1

Dakopeningen

Dakramen	Meranti; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	3 p
----------	---	-----

Installaties**Warmtelevering**

Warmteopwekkingsinstallaties W-Warmtepomp lucht - water hybride 24 kW, CW5 bouw		1 p
Warmtedistributiesystemen	Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	170,8 m2gbo
Warmteafgiftesystemen	Vloerverwarming 95 W/m2; leidingen:kunststof	170,8 m2gbo
Warmtapwaterinstallaties	Individuele combiketel; toeslag op hr-ketel (solo); CW:4-6	1 p

Elektrische installatie

Elektriciteitsleidingen	Geisoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc	170,8 m2gbo
Elektriciteitsopwekkingsystemen	Kristallijn silicium, paneel (135 Wp/m2); paneel+inverter+bekabeling+steun	6,6 m2

Luchtbehandeling

Luchtdistributiesystemen	VLA Ventilatiesysteem, type C; W-bouw, individueel	170,8 m2gbo
--------------------------	--	-------------

Water- en gasdistributie

Waterleidingen	Koper (leiding +mantelbuis)	170,8 m2gbo
Gasleidingen	Koper	170,8 m2gbo

Afvoeren

Buitenrioleringen	Pvc; gerecycled; leiding	170,8 m2gbo
Binnenrioleringen	Pvc; gerecycled; leiding	170,8 m2gbo
Dakgoten	DBM zinken dakgoot (bak, mast)	35,6 m1
Hemelwaterafvoeren	Staal verzinkt	9 m1

Inbouw

Binnenwanden

Niet dragende wanden, systeem	Gipsvezelplaat systeemwand 100mm, enkel beplaat met isolatie (NBVG)	106,5 m2
Afwerklagen	Sputpleister [3 mm dikte]	258,3 m2
Afwerklagen	Keramische tegels; geglazuurd/gelijmd	42,2 m2

Binnenwandopeningen

Binnenkozijnen	Tropisch hardhout; volhout; duurzame bosbouw [114 mm diepte]	23 m2
Binnendeuren	Multiplex; geschilderd:alkyd	10 p
Binnendorpels	Kunststeen [20 mm hoogte]	2,3 m1

Trappen en liften

Interne trappen	Europees naaldhout; geschilderd; duurzame bosbouw	1 p
Leuningen	Tropisch loofhout; duurzame bosbouw [60 mm diameter]	10,7 m1

Vaste voorzieningen

Keukenkasten	Multiplex; geschilderd:alkyd	3,5 m1
Aanrechtbladen	Roestvaststaal; d:1 mm+onderblad:multiplex	3 m1
Toiletten	Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir	1,5 p
Wasvoorzieningen	Keramik; wastafel	2 p
Douchevoorzieningen	Inloopdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot	1 p
Badvoorzieningen	Acryl; prefab	1 p

Terreinvoorzieningen

Verhardingen	Straatbaksteen; KNB [65 mm dikte]	15,5 m2
--------------	-----------------------------------	---------