

bouwfysica  
bouwtechniek  
installatietechniek



WOLF  
DIKKEN  
adviseurs

Project  
**Geestbrugkade 38, Rijswijk**

Opdrachtgever  
**De Groene Groep**

Architect  
**Bureau Kroner Architecten**

Omschrijving  
**Onderzoek wegverkeerslawai**

Datum  
**19-11-2019**  
**Gewijzigd 20-05-2020**

**R818214aaA2**

Project  
**Geestbrugkade 38, Rijswijk**

Opdrachtgever  
**De Groene Groep**

Architect  
**Bureau Kroner Architecten**

Omschrijving  
**Onderzoek wegverkeerslawaaï**

**R818214aaA2**

Datum  
**19-11-2019**  
**Gewijzigd 20-05-2020**  
Adviseur  
**ir. M.G. Mandersloot**

## SAMENVATTING VAN DE UITGEVOERDE TOETS

Onderstaand is een overzicht gegeven van de resultaten van de uitgevoerde toets aan de eisen uit het Bouwbesluit. In de onderstaande tabellen is de beoordeling als volgt samengevat:

- + : het plan voldoet aan de eisen
- ! : het plan voldoet aan de eisen, mits de aangegeven aanvullende maatregelen worden getroffen
- x : het plan voldoet niet aan de eisen
- : het betreffende onderdeel is niet getoetst

| Hoofdstuk 2   | Voorschriften uit een oogpunt van veiligheid             | Beoordeling | AANVULLENDE MAATREGELEN |
|---------------|----------------------------------------------------------|-------------|-------------------------|
| afdeling 2.1  | algemene sterkte van de bouwconstructie                  | -           | constructeur            |
| afdeling 2.2  | sterkte bij brand                                        | -           | constructeur            |
| afdeling 2.3  | vloerafscheiding                                         | !           | zie pagina 9-10         |
| afdeling 2.4  | overbrugging van hoogteverschillen                       | +           | -                       |
| afdeling 2.5  | trap                                                     | !           | zie pagina 12-13        |
| afdeling 2.6  | hellingbaan                                              | +           | -                       |
| afdeling 2.7  | beweegbare constructieonderdelen                         | +           | -                       |
| afdeling 2.8  | beperking van ontstaan van een brandgevaarlijke situatie | +           | -                       |
| afdeling 2.9  | beperking van ontwikkeling van brand                     | !           | zie pagina 17-19        |
| afdeling 2.10 | beperking van uitbreiding van brand                      | !           | zie pagina 20-22        |
| afdeling 2.11 | verdere beperking van uitbreiding van brand              | +           | -                       |
| afdeling 2.12 | vluchtroutes                                             | +           | -                       |
| afdeling 2.13 | hulpverlening bij brand                                  | +           | -                       |
| afdeling 2.14 | hoge en ondergrondse gebouwen                            | -           | -                       |
| afdeling 2.15 | inbraakwerendheid                                        | -           | architect               |
| afdeling 2.16 | veiligheidszone en plasbrandaandachtsgebied              | -           | -                       |
| afdeling 2.17 | aanvullende regels tunnelveiligheid                      | -           | -                       |

| Hoofdstuk 3   | Voorschriften uit een oogpunt van gezondheid                                  | Beoordeling | AANVULLENDE MAATREGELEN |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------|
| afdeling 3.1  | bescherming tegen geluid van buiten                                           | -           | zie pagina 28-31        |
| afdeling 3.2  | bescherming tegen geluid van installaties                                     | !           | zie pagina 32-33        |
| afdeling 3.3  | beperking van galm                                                            | !           | zie pagina 34           |
| afdeling 3.4  | geluidwering tussen ruimten                                                   | !           | zie pagina 35-37        |
| afdeling 3.5  | wering van vocht                                                              | !           | zie pagina 38-39        |
| afdeling 3.6  | luchtverversing                                                               | !           | zie pagina 40-42        |
| afdeling 3.7  | spuivoorziening                                                               | +           | -                       |
| afdeling 3.8  | toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rookgas                           | -           | -                       |
| afdeling 3.9  | beperking van de aanwezigheid van schadelijke stoffen en ioniserende straling | -           | -                       |
| afdeling 3.10 | bescherming tegen ratten en muizen                                            | -           | architect               |
| afdeling 3.11 | daglicht                                                                      | !           | zie pagina 44-45        |

| Hoofdstuk 4  | Voorschriften uit een oogpunt van bruikbaarheid | Beoordeling | AANVULLENDE MAATREGELEN |
|--------------|-------------------------------------------------|-------------|-------------------------|
| afdeling 4.1 | verblijfsgebied en verblijfsruimte              | +           | -                       |
| afdeling 4.2 | toilet ruimte                                   | +           | -                       |
| afdeling 4.3 | badruimte                                       | +           | -                       |
| afdeling 4.4 | bereikbaarheid en toegankelijkheid              | +           | -                       |
| afdeling 4.5 | buitenberging                                   | +           | -                       |
| afdeling 4.6 | buitenruimte                                    | +           | -                       |
| afdeling 4.7 | opstelplaatsen                                  | +           | -                       |

| Hoofdstuk 5  | Voorschriften uit een oogpunt van energiezuinigheid | Beoordeling | AANVULLENDE MAATREGELEN |
|--------------|-----------------------------------------------------|-------------|-------------------------|
| afdeling 5.1 | energiezuinigheid                                   | !           | zie pagina 55-57        |
| afdeling 5.2 | milieu                                              | +           | -                       |

| Hoofdstuk 6   | Voorschriften inzake installaties                        | Beoordeling | AANVULLENDE<br>MAATREGELEN |
|---------------|----------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
| afdeling 6.1  | verlichting                                              | -           | -                          |
| afdeling 6.2  | voorziening voor het afnemen en gebruiken<br>van energie | -           | -                          |
| afdeling 6.3  | watervoorziening                                         | -           | -                          |
| afdeling 6.4  | afvoer van huishoudelijk afvalwater en<br>hemelwater     | -           | -                          |
| afdeling 6.5  | tijdig vaststellen van brand                             | !           | zie pagina 59              |
| afdeling 6.6  | vluchten bij brand                                       | !           | zie pagina 60              |
| afdeling 6.7  | bestrijden van brand                                     | !           | zie pagina 61              |
| afdeling 6.8  | bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten               | !           | zie pagina 62-63           |
| afdeling 6.9  | aanvullende regels tunnelveiligheid                      | -           | -                          |
| afdeling 6.10 | bereikbaarheid van gebouwen voor<br>gehandicapten        | +           | -                          |
| afdeling 6.11 | tegengaan van veel voorkomende<br>criminaliteit          | !           | zie pagina 65              |
| afdeling 6.12 | veilig onderhoud gebouwen                                | -           | -                          |

## **INHOUD**

## **BLZ.**

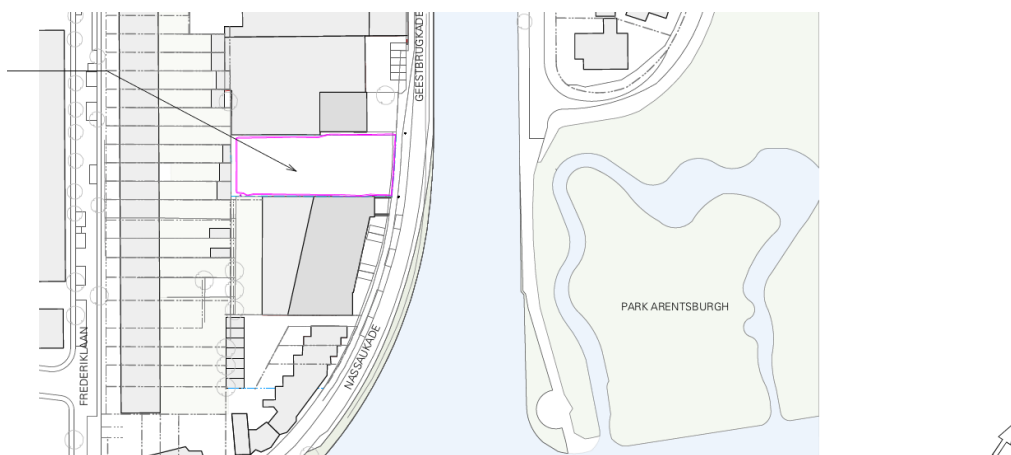
|   |                                            |    |
|---|--------------------------------------------|----|
| 1 | Inleiding                                  | 7  |
| 2 | Veiligheid                                 | 9  |
|   | vloerafscheidingen                         |    |
|   | overbrugging van hoogteverschillen         |    |
|   | beweegbare constructie-onderdelen          |    |
|   | brandveiligheid                            |    |
| 3 | Gezondheid                                 | 28 |
|   | geluid van buiten                          |    |
|   | installatiegeluid                          |    |
|   | geluidwering tussen ruimten                |    |
|   | beperking van galm                         |    |
|   | wering van vocht                           |    |
|   | luchtverversing                            |    |
|   | daglichttoetreding                         |    |
| 4 | Bruikbaarheid en toegankelijkheid          | 46 |
|   | toegankelijkheid                           |    |
|   | ruimten en opstelplaatsen                  |    |
| 5 | Energiezuinigheid en milieu                | 55 |
|   | energiezuinigheid                          |    |
|   | milieu                                     |    |
| 6 | Installaties                               | 59 |
|   | tijdig vaststellen van brand               |    |
|   | vluchten bij brand                         |    |
|   | bestrijden van brand                       |    |
|   | bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten |    |

## **BIJLAGEN**

|                                                                |
|----------------------------------------------------------------|
| Bijlage 1 – Gevels en plattegronden                            |
| Bijlage 2 – Berekeningen nagalmtijd                            |
| Bijlage 3 – Berekeningen daglichttoetreding en luchtverversing |
| Bijlage 4 – Berekeningen energieprestatiecoëfficiënt           |
| Bijlage 5 – Kwaliteitsverklaringen                             |
| Bijlage 6 – Berekening milieuprestatie                         |
| Bijlage 7 – Berekeningen geluidwering gevel                    |

## 1. INLEIDING

In opdracht van De Groene Groep is door Bureau Kroner architecten een ontwerp gemaakt voor de nieuwbouw van 13 appartementen op een parkeergarage. Het plan is gelegen aan de Geestbrugkade te Rijswijk. In figuur 1 is een situatietekening van het plan weergegeven.



*Figuur 1 - situatietekening*

In opdracht van De Groene Groep is door Wolf Dikken adviseurs voor dit project een toets uitgevoerd aan de eisen volgens het Bouwbesluit, zijn bouw fysische berekeningen uitgevoerd en is advies gegeven hoe aan de gestelde eisen te voldoen.

In het voorliggende rapport worden de volgende onderwerpen behandeld (tussen haken zijn de betreffende afdelingen van het Bouwbesluit aangegeven):

- vloerafscheidingen (afd. 2.3);
- overbrugging hoogteverschillen (afd. 2.4 t/m 2.6);
- beweegbare constructie-onderdelen (afd. 2.7);
- brandveiligheid (afd. 2.8 t/m 2.13 en afd. 6.5 t/m 6.8);
- geluid van buiten (afd. 3.1);
- installatiegeluid (afd. 3.2);
- beperking van galm (afd. 3.3);
- geluidwering tussen ruimten (afd. 3.4);
- wering van vocht (afd. 3.5);
- luchtversing (afd. 3.6);
- spuiventilatie (afd. 3.7);
- daglichttoetreding (afd. 3.11);
- bruikbaarheid en toegankelijkheid (afd. 4.1 t/m 4.7, afd. 6.10 en 6.11);
- energiezuinigheid (afd. 5.1);
- milieu (afd. 5.2).

Bij de uitvoering van het onderzoek en advies is het volgende toetsingskader aangehouden:

- de woningen worden aangemerkt als woonfunctie gelegen in een woongebouw
- de parkeergarage is aangemerkt als een overige gebruiksfunctie voor het stallen van motorvoertuigen;
- het bergingencluster en de fietsenstalling zijn aangemerkt als overige gebruiksfunctie niet bedoeld voor personenvervoer of het stallen van motorvoertuigen.
- toetsing heeft plaats gevonden op basis van nieuwbouweisen.

Bij de totstandkoming van dit rapport is gebruik gemaakt van tekeningen van de architect d.d. 07-11-2019, laatste wijziging 26-02-2020.

## 2. VEILIGHEID

### Afdeling 2.3 Afscheiding van vloer, trap en hellingbaan

Een te bouwen bouwwerk bevat voorzieningen waardoor het vallen van een vloer, een trap of hellingbaan zoveel mogelijk wordt voorkomen.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Toets |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 2.17 | <p><i>Aanwezigheid</i></p> <p>Een voor personen bestemde vloer, of een in art. 2.27 bedoelde trap of hellingbaan, hoger dan 1 m boven de aansluitende vloer, terrein of water heeft bij een rand een niet beweegbare afscheiding.</p> <p>De eis voor de afscheiding van een vloer geldt niet ter plaatse van de aansluiting van de vloer aan een trap resp. een hellingbaan.</p> <p>Deze eis geldt niet voor de rand van een podium, een bassin, een laadvloer, een perron of daarmee gelijk te stellen rand van een vloer.</p> | !     |
| 2.18 | <p><i>Hoogte</i></p> <p>Deze vloerafscheiding heeft een minimale hoogte van:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.0 m bij vloeren tot 13 m boven aangrenzende vloer/terrein/water;</li> <li>- 1.2 m bij vloeren hoger dan 13 m boven aangrenzende vloer/terrein/water;</li> <li>- 0.85 m ter plaatse van een raam.</li> </ul>                                                                                                                                                                                         | !     |
| 2.19 | <p><i>Openingen</i></p> <p>Een afscheiding heeft geen openingen waardoor een bol kan passeren met een doorsnede groter dan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0.1 meter tot een hoogte van 0.7 meter, daarboven 0.2 meter (woonfunctie);</li> </ul> <p>De horizontale afstand tussen een vloer, trap of hellingbaan en een afscheiding is niet groter dan 0.05 m.</p> <p>De bovenregel van een afscheiding heeft geen onderbreking groter dan 0.1 m.</p>                                                             | !     |
| 2.20 | <p><i>Overklauterbaarheid</i></p> <p>Een afscheiding van een woongebouw of een constructieonderdeel dat, installatie die of onderdeel van een installatie dat aan of naast een dergelijke afscheiding is geplaatst, heeft ter voorkoming van overklauteren geen opstapmogelijkheid tussen 0.2 en 0.7 m boven de vloer.</p>                                                                                                                                                                                                      | +     |

#### Voorzieningen

De afscheidingen van de balkons en de galerijen voldoen aan de gestelde eisen mits de afscheidingen aan de balkons (noordoost zijde) van de penthouses uitgevoerd worden met een hoogte van ten minste 1.2 m boven de aansluitende vloer (het hoogteverschil tussen de hoogste vloer en de hellingvaan naar de garage is groter dan 13 m).

De vloerafscheiding van het raam in slaapkamer 2 van de woningen direct tegenover de trappenhuisen (slaapkamerraam tegen as D) hebben een hoogte van ca. 0.75 m boven de vloer. Wanneer de vloerafscheiding wordt verhoogd tot 0.85 m boven de vloer wordt aan de gestelde eisen voldaan.

Voor de glazen vloerafscheidingen en puidelen van het trappenhuis tot 0.85 m boven de vloeren, trappen en bordessen geldt dat de beglazing dient te worden uitgevoerd als veiligheidsbeglazing conform NEN-EN 1990 / 1991 of dient te worden voorzien van doorvalbeveiliging tot een hoogte van 0.85 m boven de aansluitende vloer.

Geadviseerd wordt om alle beglazing te laten voldoen aan NEN 3569 (letselveilig glas).

#### Afdeling 2.4 Overbruggen van hoogteverschillen

Een te bouwen bouwwerk heeft voorzieningen voor het veilig overbruggen van hoogteverschillen door personen.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Toets |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 2.27 | <p><i>Voorziening bij hoogteverschil</i></p> <p>Een hoogteverschil van meer dan 0.21 m tussen vloeren of tussen vloeren en het aansluitend terrein wordt overbrugd door een vaste trap of hellingbaan. Deze eis is van toepassing op vloeren waarover een vluchtroute voert en op vloeren tussen het aansluitende terrein, vloeren van verblijfsgebieden, verblijfsruimten, toiletruimten, badruimten, of voor bezoekers bestemde vloeren en vloeren van een verkeersroute die deze ruimten met elkaar verbindt.</p> | +     |

##### *Voorzieningen*

Hoogteverschillen van meer dan 0.21 m worden overbrugd door een vaste trap. Geconcludeerd kan worden dat aan de gestelde eisen is voldaan.

## Afdeling 2.5 Trap

Een te bouwen trap die een hoogteverschil als bedoeld in art. 2.27 overbrugt, kan veilig worden gebruikt.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Toets |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 2.33 | <p><i>Afmetingen trap</i></p> <p>Een trap als bedoeld in art. 2.27 in een woonfunctie heeft afmetingen die voldoen aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- breedte <math>\geq 0.8</math> m;</li> <li>- vrije hoogte <math>\geq 2.3</math> m;</li> <li>- aantrede <math>\geq 0.22</math> m (ter plaatse van de klimlijn);</li> <li>- optrede <math>\leq 0.188</math> m;</li> <li>- breedte tredevlak <math>\geq 0.05</math> m;</li> <li>- breedte tredevlak <math>\geq 0.23</math> m (ter plaatse van de klimlijn);</li> <li>- afstand klimlijn tot zijkanten trap <math>\geq 0.3</math> m.</li> </ul> <p>Een trap als bedoeld in art. 2.27 in niet-woonfuncties of een noodtrap heeft afmetingen die voldoen aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- breedte <math>\geq 0.8</math> m;</li> <li>- vrije hoogte <math>\geq 2.1</math> m;</li> <li>- aantrede <math>\geq 0.185</math> m (ter plaatse van de klimlijn);</li> <li>- optrede <math>\leq 0.21</math> m;</li> <li>- breedte tredevlak <math>\geq 0.05</math> m;</li> <li>- breedte tredevlak <math>\geq 0.23</math> m (ter plaatse van de klimlijn);</li> <li>- afstand klimlijn tot zijkanten trap <math>\geq 0.3</math> m.</li> </ul> <p>Een trap overbrugt een hoogteverschil van maximaal 4 meter.</p> | +     |
| 2.34 | <p><i>Trapbordes</i></p> <p>Een trap als bedoeld in art. 2.27 sluit bij de bovenste trede aan op een vloer met een oppervlakte van tenminste <math>0.8 \times 0.8</math> m.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | +     |
| 2.35 | <p><i>Leuning</i></p> <p>Een trap als bedoeld in art. 2.27 voor het overbruggen van een hoogteverschil van meer dan 1 m en met een helling groter dan 2:3 heeft een aan ten minste een zijkant een leuning. De bovenzijde van de leuning ligt op een hoogte van ten minste 0.8 m en ten hoogste 1.0 m boven de voorkant van het tredevlak.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | !     |
| 2.36 | <p><i>Regenwerend</i></p> <p>Een gemeenschappelijke verkeersruimte van een woonfunctie met een trap voor het overbruggen van een hoogteverschil meer dan 1.5 m is ter plaatse van de trap regenwerend.</p> <p>Dit geldt niet voor een trap die uitsluitend bestemd is om het bouwwerk te ontvluchten.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | +     |

### Voorzieningen

Op basis van het aantal op tekening aangegeven traptreden van een standaardverdieping van het appartementencomplex wordt geconcludeerd dat aan de eis voor maximale hoogte van de optrede (0.188 m voor woonfuncties) wordt voldaan.

De tekening is de vluchttrap aan de galerijzijde met de juiste afmetingen aangegeven.  
Geconcludeerd kan worden dat aan de gestelde eisen is voldaan, indien de leuning op de juiste hoogte hangen.

## Afdeling 2.6 Hellingbaan

Een te bouwen hellingbaan die een hoogteverschil als bedoeld in art. 2.27 overbrugt, kan veilig worden gebruikt.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Toets |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 2.43 | <p><i>Afmetingen hellingbaan</i></p> <p>Een hellingbaan als bedoeld in art. 2.27 en 6.49 heeft afmetingen die voldoen aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- breedte <math>\geq 1.1</math> m;</li> <li>- hoogteverschil <math>\leq 1</math> m;</li> <li>- helling 1:12 voor hoogteverschil niet groter dan 0.25 m;</li> <li>- helling 1:16 voor hoogteverschil 0.25 m - 0.5 m;</li> <li>- helling 1:20 voor hoogteverschil 0.50 m - 1.0 m.</li> </ul> | +     |
| 2.44 | <p><i>Hellingbaanbordes</i></p> <p>Een hellingbaan als bedoeld in art. 2.27 en 6.49 sluit aan de bovenzijde over de breedte van de hellingbaan aan op een vloeroppervlakte van tenminste 1.4 x 1.4 m.</p>                                                                                                                                                                                                                                                        | +     |
| 2.45 | <p><i>Geleiderand</i></p> <p>De hellingbaan heeft aan de zijkant een aaneengesloten geleiderand met hoogte van ten minste 0.04 m.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | +     |

### Voorzieningen

De hellingbaan in de entreehal op de begane grond heeft een hoogte van 0.4 m en een lengte van 8.0 m. Hiermee wordt aan de geëiste afmetingen voldaan. De hellingbaan in de garage is geen onderdeel van een vluchtweg en hoeft derhalve niet aan de gestelde eisen te voldoen.

## Afdeling 2.7 Beweegbare constructie-onderdelen

Een te bouwen bouwwerk heeft zodanige beweegbare constructie-onderdelen dat deze geen hinder veroorzaken bij het vluchten door en bij het gebruik van een aangrenzende openbare ruimte.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Toets |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 2.51 | <p><i>Hinder</i></p> <p>Een beweegbaar constructie-onderdeel dat zich in geopende toestand boven een:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- weg voor motorvoertuigen of binnen 0.6 m van deze weg kan bevinden, ligt meer dan 4.2 m boven deze weg of strook;</li> <li>- niet voor motorvoertuigen openstaande weg kan bevinden, ligt meer dan 2.2 m boven deze weg. Deze eis geldt niet voor een nooddeur.</li> </ul> <p>Een beschermde vluchtroute die langs een beweegbaar constructieonderdeel voert, heeft met het constructieonderdeel in geopende stand, een vrije doorgang van ten minste 0.6 m en een hoogte van ten minste 2.2 m.</p> <p>Deze eisen gelden niet voor een deur van een ruimte met een vloeroppervlak van minder dan 0.5 m<sup>2</sup>.</p> | +     |

### Voorzieningen

Alle beweegbare constructie-onderdelen welke in het plan naar buiten openen, draaien over eigen terrein. Aan de gestelde eisen wordt voldaan.

## Afdeling 2.8 Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie

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

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Toets  |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 2.57 | <p><i>Stookplaats</i></p> <p>Materiaal ter plaatse van of nabij een stookplaats voldoet aan brandklasse A1 resp. A1fl indien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- op het materiaal een warmtestraling groter dan 2 kW/m<sup>2</sup> kan optreden, of;</li> <li>- in het materiaal een temperatuur hoger dan 90 °C kan optreden.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | n.v.t. |
| 2.58 | <p><i>Schacht, koker of kanaal</i></p> <p>Materiaal aan de binnenzijde van een schacht, koker of kanaal, grenzend aan meer dan 1 (sub)brandcompartiment met een inwendige doorsnede groter dan 0.015 m<sup>2</sup> voldoet aan brandklasse A2.</p> <p>Deze eis geldt niet voor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- een schacht die uitsluitend bestemd is voor een of meer boven elkaar gelegen toilet- of badruimten en niet door andere ruimten voert;</li> <li>- maximaal 5% van het oppervlak van de binnenzijde van de schacht, koker of kanaal;</li> <li>- het materiaal van een constructie- of installatieonderdeel dat wordt omsloten door een schacht, koker of kanaal welke voldoet aan brandklasse A2.</li> </ul> | +      |
| 2.59 | <p><i>Rookgasafvoer</i></p> <p>Een afvoervoorziening voor rookgas is brandveilig, bepaald volgens NEN 6062.</p> <p>De horizontale afstand tussen een rookgasafvoer van een op vaste brandstof gestookt toestel en een brandgevaarlijk dak is ten minste 15 m.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | n.v.t. |

### Voorzieningen

In het plan bevinden zich geen stookplaatsen. Met de getekende voorzieningen wordt aan de gestelde eisen voldaan.

## Afdeling 2.9 Beperking van het ontwikkelen van brand en rook

Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat brand en rook zich niet snel kunnen ontwikkelen.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Toets |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 2.67 | <p><i>Binnenoppervlak</i></p> <p>Een zijde van een constructie-onderdeel die grenst aan de binnenlucht voldoet aan rookklasse s2 en aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- brandklasse B in een beschermde vluchtroute in een woongebouw;</li> <li>- brandklasse B in een extra beschermde vluchtroute;</li> <li>- brandklasse D bij de overige constructieonderdelen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | !     |
| 2.68 | <p><i>Buitenoppervlak</i></p> <p>Een zijde van een constructie-onderdeel die grenst aan de buitenlucht voldoet aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- brandklasse C in een extra beschermde vluchtroute;</li> <li>- brandklasse C in een beschermde vluchtroute van een woongebouw;</li> <li>- brandklasse D bij de overige constructie-onderdelen;</li> <li>- brandklasse B voor constructie-onderdeel hoger dan 13 m;</li> <li>- brandklasse B tot een hoogte van ten minste 2.5 m, mits een voor personen bestemde vloer &gt; 5 m boven het meetniveau ligt.</li> </ul> <p>Bovengenoemde eisen zijn niet van toepassing op de bovenzijde van een dak.</p> <p>In afwijking van bovengenoemde eisen voldoet een deur, een raam, een kozijn en daar aan gelijk te stellen constructie-onderdeel aan brandklasse D.</p> | +     |
| 2.69 | <p><i>Beloopbaar vlak</i></p> <p>In afwijking van artikel 2.67 resp. 2.68 geldt voor de bovenzijde van een vloer, een trap en een hellingbaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- brandklasse Cfl in een extra beschermde vluchtroute;</li> <li>- brandklasse Cfl in een beschermde vluchtroute in een woongebouw, een woonfunctie met zorg (GBO &gt; 500 m<sup>2</sup>), en een celfunctie;</li> <li>- brandklasse Dfl in overige situaties;</li> <li>- rookklasse s1fl.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | !     |
| 2.70 | <p><i>Vrijgesteld</i></p> <p>Op ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van de constructie-onderdelen van elke afzonderlijke ruimte, waarvoor volgens de artikelen 2.67 tot en met 2.69 een eis geldt, is die eis niet van toepassing.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | +     |
| 2.71 | <p><i>Dakoppervlak</i></p> <p>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 m boven het meetniveau, en de brandgevaarlijke delen van het dak ten minste 15 m 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.</p>                                                                                         | !     |

### Voorzieningen

De materialen zoals omschreven op de materiaallijst en/of de detailtekeningen voldoen aan de volgende brandklassen:

| TABEL – BRANDKLASSEN                               |                                            |             |          |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------|----------|
| binnenoppervlak gemeenschappelijke verkeersruimten |                                            |             |          |
| constructie onderdeel                              | materiaal                                  | Brandklasse |          |
|                                                    |                                            | materiaal   | eis      |
| wanden                                             | kalkzandsteen                              | A1-s1       | B-s2     |
|                                                    | beton                                      | A1-s1       |          |
|                                                    | voorzetwand voorzien van dubbele gipsplaat | A2-s1       |          |
| vloeren                                            | beton                                      | A1fl-s1fl   | Cfl-s1fl |
|                                                    | vloertegels                                | A2fl-s1fl   |          |
|                                                    | schoonloopmat                              | Bfl-s1fl    |          |
| plafond                                            | akoestisch plafond                         | B-s2*       | B-s2     |
|                                                    | beton                                      | A1-s1       |          |
| deuren / kozijnen                                  | hout                                       | B-s2*       | B-s2     |
|                                                    | aluminium                                  | B-s2        |          |
| buitenoppervlak                                    |                                            |             |          |
| gevel                                              | metselwerk                                 | A1          | B        |
|                                                    | Mosa keramische façade                     | A1          |          |
| vloeren                                            | bestrating                                 | A1          | Cfl      |
| plafond                                            | beton                                      | A1          | C        |
| deuren / kozijnen                                  | hout                                       | D           | D        |
|                                                    | kunststof                                  | D           |          |
|                                                    | aluminium                                  | D           |          |

\*) materiaal voldoet niet zondermeer aan de gestelde eisen. Zie hieronder voor eventuele maatregelen.

Meterkastdeuren/flatkastdeuren zijn niet standaard verkrijgbaar in brandklasse B. Deze zijn echter wel op aanvraag leverbaar, bijvoorbeeld van het fabrikaat Jonka. Op voorhand dient derhalve in overleg met de fabrikant bepaald te worden op welke wijze aan deze eis voldaan kan worden.

Indien houtachtige materialen gewenst zijn, dienen deze een volumieke massa van ten minste 790 kg/m<sup>3</sup> te hebben om aan de gestelde eisen te voldoen (meranti met een volumieke massa van ten minste 540 kg/m<sup>3</sup> voldoet eveneens aan de eisen). Indien hier niet aan voldaan wordt, dienen deze materialen vooraf behandeld te zijn om aan de vereiste brandklasse te voldoen.

In de trappenhuizen van de appartementen dienen alle constructieonderdelen minimaal brandklasse B-s2 te hebben. Daarnaast geldt dat de maximale permanente vuurlast minder dan 3.500 MJ per bouwlaag dient te zijn. De trappenhuizen bestaan grotendeels uit steenachtige wanden. Het is aannemelijk dat aan deze eisen wordt voldaan.

Vrijwel alle verlaagde plafonds voldoen aan de vereiste brandklasse, bij de definitieve keuze van het type plafond dient hier echter wel rekening mee gehouden te worden.

De bovenzijde van een dak mag niet brandgevaarlijk zijn. Verwacht wordt dat aan de gestelde eisen zal worden voldaan. Indien de dakbedekking conform de verwerkingsvoorschriften wordt verwerkt of het dak is afgedekt met grind (dikte van ten minste 50 mm of een massa  $\geq 80 \text{ kg/m}^2$ ) wordt een dak niet geacht brandgevaarlijk te zijn.

Bij de verdere materiaalkeuzen dient rekening gehouden te worden met de maximaal toelaatbare bijdrage tot brandvoortplanting en rookdichtheid van materialen in met name de gemeenschappelijke verkeersruimten.

## Afdeling 2.10 Beperking van uitbreiding van brand

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

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Toets |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 2.82 | <p><i>Ligging</i></p> <p>Een besloten ruimte ligt in een brandcompartiment. Dit is niet van toepassing op:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- toiletruimte;</li> <li>- badruimte;</li> <li>- liftschacht (mits materialisatie voldoet aan brandklasse B en rookklasse s2);</li> <li>- technische ruimte niet groter dan 50 m<sup>2</sup> niet bestemd voor verbrandingstoestellen met een totale nominale belasting van meer dan 130 kW.</li> </ul> <p>In afwijking hiervan voert een extra beschermde vluchtroute niet door een brandcompartiment.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | +     |
| 2.83 | <p><i>Omvang</i></p> <p>Een brandcompartiment heeft een gebruiksoppervlak van maximaal 1.000 m<sup>2</sup>.</p> <p>Een brandcompartiment strekt zich uit over niet meer dan een perceel.</p> <p>In een brandcompartiment liggen ten hoogste een woonfunctie en nevenfuncties daarvan. In afwijking hiervan is een gemeenschappelijk verblijfsgebied een afzonderlijk brandcompartiment.</p> <p>Een technische ruimte met een GBO van meer dan 50 m<sup>2</sup> of met verbrandingstoestellen met een totale nominale belasting van meer dan 130 kW is een afzonderlijk brandcompartiment.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | +     |
| 2.84 | <p><i>Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag</i></p> <p>De WBDBO van een brandcompartiment naar een ander brandcompartiment, een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert, een niet besloten veiligheidsvluchtroute en een brandweerlift is minimaal 60 minuten.</p> <p>In afwijking hiervan volstaat bij een woonfunctie tussen een brandcompartiment en een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert een WBDBO van 30 minuten.</p> <p>In een woonfunctie volstaat een WBDBO van 30 minuten indien de permanente vuurbelasting niet groter is dan 500 MJ/m<sup>2</sup> en geen vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 7 m boven het meetniveau.</p> <p>In afwijking van bovengenoemde uitzonderingen is de WBDBO van een brandcompartiment naar een ruimte waardoor een veiligheidsvluchtroute voert minimaal 60 minuten.</p> <p>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</p> | !     |

|                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| milieugevaarlijke stoffen vindt deze spiegeling plaats ten opzichte van het hart van die weg, dat water, dat groen of dat perceel. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Voorzieningen

Onderstaand is samengevat welke maatregelen getroffen moeten worden om aan de gestelde eisen te voldoen.

Het bouwplan is als volgt in brandcompartimenten ingedeeld:

- de woningen zijn elk een apart beschermd (sub)brandcompartiment en brandcompartiment;
- de garage vormt samen met de Stalling & Opslag-ruimte een brandcompartiment kleiner dan 1.000 m<sup>2</sup>;
- de fietsenberging op de begane grond vormt een eigen brandcompartiment;
- de gemeenschappelijke verkeersruimten (inclusief de trappenhuizen) zijn een extra beschermde vluchtroute en zijn niet gelegen in een brandcompartiment;
- de liftschacht worden gematerialiseerd als een extra beschermde vluchtroute en ligt niet in een brandcompartiment;
- schachten vormen een eigen brandcompartiment.

De twee bergingenclusters op het binnengebied zijn kleiner dan 50 m<sup>2</sup> en grenzen niet aan andere bouwwerken. De bergingenclusters hoeven derhalve niet in een brandcompartiment gelegen te zijn.

Ten aanzien van de WBDBO van de scheidingsconstructies geldt het volgende (zie ook bijlage 1):

- tussen de brandcompartimenten onderling is een WBDBO van 60 minuten vereist, zowel in horizontale als verticale richting. Eventueel te openen constructies in deze constructies dienen zelfsluitend te worden uitgevoerd;
- tussen de woningen en de gemeenschappelijke verkeersruimte tussen de appartementen recht tegenover het hoofdtrappenhuis is een WBDBO van minimaal 30 minuten vereist. Woningentredeuren hoeven niet zelfsluitend te worden uitgevoerd;
- tussen de gemeenschappelijke verkeersruimten van de woningen en het brandcompartiment van de parkeergarage, de fietsenstalling en de bergingen is een WBDBO van minimaal 60 minuten benodigd met zelfsluitende te openen constructie-onderdelen.
- schachtwanden: 60 minuten. Doorvoeringen dienen te worden voorzien van brandkleppen en/of –manchetten. Toegepaste brandkleppen dienen bereikbaar te zijn voor inspectie en onderhoud.

Te openen constructies in scheidingsconstructies met een WBDBO eis dienen zelfsluitend uitgevoerd te worden. Op de bijgevoegde tekeningen in bijlagen 1 zijn ook de deuren aangegeven welke zelfsluitend uitgevoerd dienen te worden.

Om het risico op brandoverslag voldoende te beperken dienen de puien van het hoofdtrappenhuis welke op de woningen kijken 30 minuten brandwerend te worden uitgevoerd. Tevens dient op de

begane grond boven de hellingbaan naar de garage toe het kozijn in de entreehal van de fietsenstalling 30 minuten brandwerend uitgevoerd worden.

Het gebouw grenst aan de achterzijde ver genoeg van de perceelgrens om een risico te vormen voor brandoverslag en aan de voorzijde aan openbaar terrein, waarbij de afstand van de gevels tot het hart van het openbaar terrein minimaal 5 meter bedraagt. Aan de eisen ter voorkoming van brandoverslag naar aangrenzende percelen wordt derhalve voldaan.

Op de in Bijlage 1 opgenomen tekeningen is aangegeven welke gevelopeningen en -delen 30 minuten brandwerend dienen te worden uitgevoerd.

## Afdeling 2.11 Verdere beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook.

Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat de uitbreiding van brand in verdergaande mate wordt beperkt en dat veilig kan worden gevlucht.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Toets |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 2.92 | <p><i>Ligging</i></p> <p>Een brandcompartiment van een woongebouw is ingedeeld in een of meer subbrandcompartimenten of verkeersruimten waardoor een beschermde vluchtroute voert.</p> <p>Een beschermde vluchtroute ligt niet in een subbrandcompartiment.</p> <p>In afwijking van het eerste lid kan een verblijfsgebied voor bewaking van een woongebouw buiten een subbrandcompartiment liggen, indien de constructie-onderdelen in dat gebied voldoen aan brandklasse B en de aankleding in dat gebied voldoet aan de eisen voor een beschermde vluchtroute volgens art. 7.4.</p> <p>Een verblijfsgebied ligt in een beschermd subbrandcompartiment.</p> | +     |
| 2.93 | <p><i>Omvang</i></p> <p>Een beschermd subbrandcompartiment van een andere woonfunctie heeft een GBO van maximaal 500 m<sup>2</sup>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | +     |
| 2.94 | <p><i>Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag en rookdoorgang</i></p> <p>De WBDBO van een subbrandcompartiment naar een andere ruimte in hetzelfde brandcompartiment is ten minste 20 minuten, waarbij alleen het criterium vlamdichtheid met betrekking op afdichting wordt gehanteerd.</p> <p>De WBDBO van een beschermd subbrandcompartiment naar een andere ruimte in hetzelfde brandcompartiment is ten minste 30 minuten.</p> <p>Bij ministeriele regeling kunnen voorschriften worden gegeven over de rookdoorgang van een al dan niet beschermd subbrandcompartiment naar een andere ruimte.</p>                                               | +     |

### Voorzieningen

Met de in afdeling 2.10 omschreven maatregelen wordt aan de eisen voldaan.

## Afdeling 2.12 Vluchtroutes

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

| Art.  | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Toets  |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 2.102 | <p><i>Vluchtroute</i></p> <p>Op elk punt van een voor personen bestemde vloer begint een vluchtroute die leidt naar het aansluitende terrein en vandaar naar de openbare weg.</p> <p>De gecorrigeerde loopafstand tussen een punt in een gebruiksgebied en ten minste een uitgang van het subbrandcompartiment is niet groter dan 30 m.</p> <p>In afwijking van het bovenstaande wordt bij een niet nader in te delen gebruiksgebied en bij een verblijfsruimte in plaats van de gecorrigeerde loopafstand uitgegaan van een maximaal toelaatbare loopafstand van 30 m.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | +      |
| 2.103 | <i>Beschermde vluchtroute</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | n.v.t. |
| 2.104 | <p><i>Extra beschermde vluchtroute</i></p> <p>Een vluchtroute is vanaf de uitgang van het brandcompartiment waarin de vluchtroute begint in een woongebouw een extra beschermde vluchtroute, tenzij die uitgang direct grenst aan het aansluitende terrein.</p> <p>Een extra beschermde vluchtroute voert niet langs een beweegbaar constructie-onderdeel van een andere woonfunctie dan de woonfunctie waarin de vluchtroute begint. Dit geldt niet bij de toegang van een woonfunctie die recht tegenover de toegang ligt van de woonfunctie waarin de vluchtroute begint.</p> <p>Een extra beschermde vluchtroute voert niet door een trappenhuis.</p> <p>De vluchtroute mag wel door een trappenhuis of langs een beweegbaar constructie-onderdeel van een andere woonfunctie voeren als:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de uitgangen van de op die route aangewezen woonfuncties direct grenzen aan het trappenhuis, en;</li> <li>- op die route uitsluitend woonfuncties of nevenfuncties daarvan zijn aangewezen, en;</li> <li>- de uitgang van het trappenhuis direct grenst aan het aansluitende terrein, en;</li> <li>- er wordt voldaan aan één van de volgende voorwaarden:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- niet meer dan 6 woonfuncties zijn aangewezen op die route, en;</li> <li>- geen vloer van een verblijfsgebied ligt hoger dan 6 m boven het meetniveau.</li> </ul> </li> </ul> <p>of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- het totaal GBO van die woonfuncties is maximaal 800 m<sup>2</sup>, en;</li> <li>- geen vloer van een verblijfsgebied ligt hoger dan 12.5 m boven het meetniveau, en;</li> <li>- geen van de woonfuncties heeft een GBO van meer dan 150 m<sup>2</sup>.</li> </ul> <p>Een vluchtroute in een trappenhuis waarin een hoogteverschil van meer dan 8 meter wordt overbrugd is een extra beschermde vluchtroute.</p> | +      |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 2.106 | <p><i>Tweede vluchtroute</i></p> <p>Indien op een vluchtroute een tweede vluchtroute begint zijn de artikelen 2.103, 2.104 en 2.105 niet van toepassing vanaf het punt dat de beide vluchtroutes door verschillende ruimten voeren.</p> <p>Buiten het brandcompartiment waarin de bovengenoemde tweede vluchtroute begint, voeren de twee vluchtroutes niet door eenzelfde brandcompartiment.</p> <p>In afwijking van bovengenoemde eis, kunnen de twee vluchtroutes vanaf de uitgang van het subbrandcompartiment waarin de eerste vluchtroute begint wel door dezelfde ruimte voeren als:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die ruimte aan de uitgang van het subbrandcompartiment grenst;</li> <li>- de vluchtroutes in die ruimte beschermde vluchtroutes en voor zover buiten een brandcompartiment extra beschermde vluchtroutes zijn;</li> <li>- de loopafstand in die ruimte maximaal 30 m indien de ruimte besloten is, en;</li> <li>- de vluchtroutes in verschillende richtingen voeren.</li> </ul> <p>Twee vluchtroutes van een woonfunctie kunnen door dezelfde ruimte voeren voor zover de vluchtroute een veiligheidsvluchtroute is.</p> <p>Deze veiligheidsvluchtroute voert uitsluitend door een trappenhuis.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | + |
| 2.107 | <p><i>Inrichting vluchtroute</i></p> <p>De WBDBO tussen een besloten ruimte waardoor een (extra) beschermde vluchtroute voert en de in de vluchtrichting aansluitende besloten ruimte is ten minste 20 minuten (uitsluitend ten aanzien van het criterium vlamdichtheid met betrekking tot de afdichting).</p> <p>De WBDBO tussen twee onafhankelijke vluchtroutes is ten minste 30 minuten.</p> <p>De permanente vuurlast van een trappenhuis waardoor een (extra) beschermde vluchtroute voert, bedraagt met inbegrip van de vanuit dat trappenhuis direct bereikbare ruimten maximaal 3500 MJ per bouwlaag. Indien de WBDBO naar deze ruimte minimaal 30 minuten bedraagt blijft deze ruimte hierbij buiten beschouwing. Bij de in rekening te brengen vuurlast van de dakconstructie op de bovenste bouwlaag van het trappenhuis waardoor geen veiligheidsvluchtroute voert, wordt een reductie van 50% toegepast. Dit geldt niet voor een trappenhuis als bedoeld in art. 2.104 lid 4.</p> <p>De permanente vuurlast van een besloten ruimte waardoor een veiligheidsvluchtroute voert, met inbegrip van de vanuit die ruimte direct bereikbare besloten ruimten, bedraagt maximaal 3500 MJ per bouwlaag. Indien de WBDBO naar deze ruimte minimaal 30 minuten bedraagt blijft deze ruimte hierbij buiten beschouwing.</p> <p>Een besloten trappenhuis waarin een hoogte van meer dan 20 m wordt overbrugd, wordt in de vluchtrichting uitsluitend bereikt door een afzonderlijke beschermde vluchtroute met een looppengte van ten minste 2 m.</p> <p>Een uitgang van een woonfunctie grenst niet aan deze afzonderlijke beschermde vluchtroute.</p> <p>Vrije doorgang vluchtroute, voor zover deze niet over een trap voert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- breedte vluchtroute <math>\geq 0.85</math> m;</li> <li>- hoogte <math>\geq 2.3</math> m.</li> </ul> | + |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>Indien op een trap meer dan 600 m<sup>2</sup> verblijfsgebied is aangewezen heeft de trap een breedte van minimaal 1.2 m.</p> <p>Een niet besloten ruimte waardoor een vluchtroute voert heeft voldoende afvoer van rook en warmte en toevoer van verse lucht dat die ruimte gedurende langere tijd gebruikt kan worden om te vluchten en het uitvoeren van reddings- en bluswerkzaamheden.</p> |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

#### *Voorzieningen*

Vanuit elke woning kan in twee richtingen gevlucht worden, hiermee wordt aan de gestelde eisen voldaan.

In de parkeergarage is maar één vluchtweg beschikbaar. Dit is toegestaan in verband met de lage bezetting in de parkeergarage.

### Afdeling 2.13 Hulpverlening bij brand

Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat hulpverlening binnen redelijke tijd personen kan redden en brand kan bestrijden.

| Art.  | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Toets  |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 2.120 | <p><i>Brandweerlift</i></p> <p>Vanaf een lifttoegang van een brandweerlift is vanaf een verdieping de lifttoegang op de verdieping daarboven bereikbaar via een extra beschermde vluchtroute.</p> <p>Een uitgang van een woonfunctie grenst niet aan deze extra beschermde vluchtroute voor zo ver die voert door een ruimte die direct grenst aan de lifttoegang.</p> | n.v.t. |
| 2.121 | <p><i>Loopafstand</i></p> <p>De loopafstand tussen een punt in een gebruiksgebied en ten minste een toegang van een trappenhuis is niet groter dan 75 m.</p> <p>De loopafstand tussen een punt in een gebruiksgebied en ten minste een toegang van een brandweerlift is niet groter dan 120 m.</p>                                                                     | +      |

#### Voorzieningen

Een brandweerlift is in het plan niet benodigd. Geconcludeerd kan worden dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

### **3. GEZONDHEID**

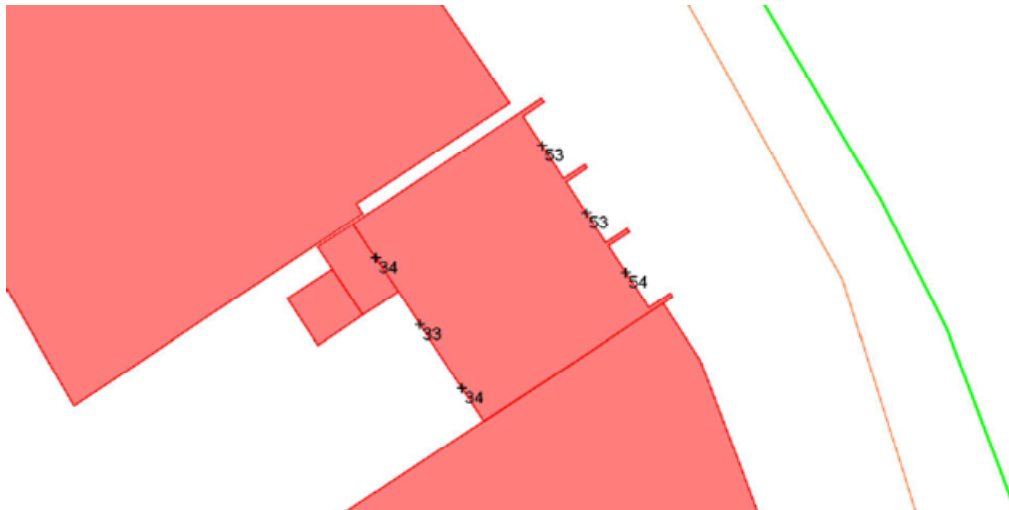
#### **Afdeling 3.1 Bescherming tegen geluid van buiten**

Een te bouwen bouwwerk biedt in een verblijfsgebied bescherming tegen geluid van buiten.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Toets  |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 3.2  | <p><i>Geluid van buiten</i></p> <p>Een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied van een woongebouw heeft een karakteristieke geluidwering <math>G_{a,k} \geq 20</math> dB.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | !      |
| 3.3  | <p><i>Industrie-, weg- of spoorweglawaaï</i></p> <p>De karakteristieke geluidwering <math>G_{a,k}</math> van een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied van een woongebouw is ten minste gelijk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de geluidbelasting ten gevolge van industrielawaai - 35 dB(A);</li> <li>- de geluidbelasting ten gevolge van weg- of spoorweglawaaï - 33 dB;</li> </ul> <p>Indien dit leidt tot een lagere karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie dan bij bovenstaand het geval is kan de hierboven bedoelde geluidsbelasting worden bepaald volgens het reken- en meetvoorschrift, bedoeld in artikel 110d van de Wet geluidhinder.</p> <p>Deze eis geldt ook voor een inwendige constructie indien deze de scheiding vormt met een verblijfsgebied waarvoor geen eis geldt.</p> <p>De <math>G_{a,k}</math> van een verblijfsruimte is maximaal 2 dB of dB(A) lager dan die van het verblijfsgebied.</p>                         | !      |
| 3.4  | <p><i>Luchtvaartlawaaï</i></p> <p>De karakteristieke geluidwering <math>G_{a,k}</math> van een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied in een woongebouw in een Ke-geluidszone bij een militaire luchthaven is ten minste gelijk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 30 - 33 dB bij een geluidbelasting tussen 36 - 40 Ke;</li> <li>- 33 - 36 dB bij een geluidbelasting tussen 41 - 45 Ke;</li> <li>- 36 - 40 dB bij een geluidbelasting tussen 46 - 50 Ke;</li> <li>- 40 dB bij een geluidbelasting &gt; 50 Ke.</li> </ul> <p>De karakteristieke geluidwering <math>G_{a,k}</math> van een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied in een 56 dB(A) beperkingengebied of een vastgestelde 35 Ke-geluidzone van een burgerluchthaven is zodanig dat het karakteristieke geluidniveau in dat verblijfsgebied <math>\leq 33</math> dB is.</p> <p>De <math>G_{a,k}</math> van een verblijfsruimte is maximaal 2 dB of dB(A) lager dan die van het verblijfsgebied.</p> | n.v.t. |

#### *Geluidbelastingen*

In opdracht van De Groene Groep is door Wolf Dikken adviseurs een onderzoek uitgevoerd ter vaststelling van de geluidbelastingen ten gevolge van wegverkeer (rapport nummer R818214aaA2 d.d. 19-11-2019). In onderstaand figuur 2, welke is ontleend aan dit rapport, zijn de berekende maximale geluidbelastingen schematisch weergegeven.



*Figuur 2 - geluidbelastingen*

Op basis van de geluidbelastingen, zoals benoemd in bovengenoemd rapportage, is de karakteristieke geluidwering ( $G_{a;k}$ ) van de geluidbelaste gevels van verblijfsgebieden en verblijfsruimten berekend.

#### *Berekeningsmethode*

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het computerprogramma BOA versie 4.9.4 van DirActivity software (zie bijlage 7). Met dit programma kan de geluidwering van gevels van vertrekken worden berekend, overeenkomstig de "Herziening rekenmethode geluidwering gevels" (VROM-publicatie 112, december 1989) en de karakteristieke geluidwering van verblijfsruimten en verblijfsgebieden overeenkomstig NEN 5077 (dec. 2006 inclusief correctieblad C3:2012). Conform artikel 4.5.1 van deze norm zijn alleen die gevels in de berekening verwerkt die zijn blootgesteld aan een geluidbelasting.

De berekeningen zijn uitgevoerd met de standaard veiligheidsmarge zoals is opgenomen in de catalogus welke bij het rekenprogramma behoort.

Bij het berekenen van de karakteristieke geluidwering van de gevels zijn de toegepaste correctiefactoren voor de gevelstructuur ( $C_g$ ), gevelreflectie en brongeometrie ( $C_r$ ) en geluidniveau ( $C_l$ ) overeenkomstig VROM-publicatie 112 ("Herziening Rekenmethode Geluidwering Gevels", december 1989) aangenomen. Alle correctiefactoren zijn per gevel op de berekeningsbladen aangegeven.

#### *Voorzieningen*

Op basis van de uitgevoerde berekeningen is te concluderen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan wanneer in de gevels de volgende voorzieningen worden opgenomen.

#### Kierdichting

In de gevels van de verblijfsgebieden van de woonfuncties kan worden volstaan met een enkele kierdichting (kierterm 30 dB(A)).

De volgende aandachtspunten gelden ten aanzien van de kierdichting:

- kierdichtingsprofielen mogen niet worden onderbroken door bijvoorbeeld sluitmechanismes van bewegende delen. De uiteinden van de profielen moeten spanningsloos aan elkaar worden gelast;
- de kierdichting moet worden gerealiseerd met in groeven aangebrachte, duurzame kunststof of rubber profielen;
- de kierdichtingsprofielen moeten bestand zijn tegen te sterke indrukking. De profielen moeten UV-, ozon- en weerbestendig zijn en moeten bestand zijn tegen veroudering. De profielen moeten -ook na langdurige belasting- in de originele stand terugkomen indien de belasting op het profiel wordt weggenomen.

Alle aansluitingen van kozijnen met het binnenspouwblad en alle overige aansluitingen tussen delen van de gevels dienen geluiddicht te worden afgewerkt met behulp van een gesloten-cellig voegband (minimaal 20 mm breed, dikte 3x de voegbreedte) of waterbestendig PUR-schuim (CFK-vrij) eventueel in combinatie met afdeklatten of overschilderbare elastisch blijvende kit. In de gevels waarvoor dubbele kierdichting is vereist, dient deze afdichting aan zowel de buitenzijde als aan de binnenzijde aangebracht te worden.

Verder gelden de volgende aandachtspunten met betrekking tot het hang- en sluitwerk;

- de bewegende delen moeten worden voorzien van knevelende meerpuntssluitingen, bijvoorbeeld met behulp van raamboomsluitingen met conische schoot en bijbehorende sluitplaatjes;
- knevelsluitingen moeten een werkgebied hebben van minimaal 3 mm bij V-vormige profielen en minimaal 1.5 maal de indrukking (met een minimum van 3 mm) bij andere profielen;
- bewegende delen moeten nauwkeurig worden afgehangen. Het gebruik van nastelbare scharnieren kan hiervoor noodzakelijk zijn.

#### Gevel- en paneelconstructies

De HSB-elementen in de gevel dienen uitgevoerd te worden als buigslap paneel met minerale wolisolatie en een totale massa van minimaal ca. 20 kg/m<sup>2</sup> en met bijvoorbeeld de volgende opbouw:

- 12.5 mm gipskartonplaat (minimaal 12 kg/m<sup>2</sup>);
- dampremmende laag;
- houten stijlen waartussen minimaal 240 mm minerale wol (zie ook afdeling 5.1);
- minimaal 10 mm luchtspouw (eventueel licht geventileerd);
- buitenbeplating (akoestisch gesloten).

#### Ventilatievoorzieningen

De toevoer van verse lucht en afvoer van binnenlucht vindt plaats middels gebalanceerde ventilatie. In de gevels zijn derhalve geen ventilatievoorzieningen opgenomen.

### Beglazing

In de gevels van de woningen kan aan de gestelde eisen voor de geluidwering worden volstaan met standaard HR++-beglazing.

Bij het bovenstaande gelden verder de volgende aandachtspunten:

- bij de voorgeschreven beglazingstypen wordt opgemerkt, dat -voor zo ver relevant- geen rekening is gehouden met de eventuele toepassing van veiligheidsbeglazing op grond van NEN 3569. De glasdikte moet eveneens nog worden getoetst aan de eisen bij windbelasting conform NEN 2608;
- dubbele beglazing moet door het KOMO zijn gecertificeerd;
- de beglazing moet worden aangebracht overeenkomstig NEN 3576 en NPR 3577;
- de dikte van de kozijnen dient te worden afgestemd op de dikte van de beglazing;
- de spouwbreedte van dubbele beglazing mag ten gevolge van onvolkomenheden niet meer dan 2 mm afwijken van de voorgeschreven breedte.

### Afdeling 3.2 Bescherming tegen geluid van installaties

Een te bouwen bouwwerk biedt bescherming tegen geluid van installaties.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Toets |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 3.8  | <p><i>Aangrenzend perceel</i></p> <p>Het karakteristiek installatiegeluidsniveau <math>L_{i,A,k}</math> ten gevolge van een toilet, kraan, mechanisch ventilatiesysteem, warmwatertoestel, installatie voor verhoging van waterdruk of lift in een op een aangrenzend perceel gelegen verblijfsgebied bedraagt maximaal 30 dB. Dit geldt niet voor een op een aangrenzend perceel gelegen lichte industrie functie of overige gebruiksfunctie.</p>                                                                                                                                                                                                                        | +     |
| 3.9  | <p><i>Zelfde perceel</i></p> <p>Het karakteristiek installatiegeluidsniveau <math>L_{i,A,k}</math> ten gevolge van een toilet, kraan, mechanische voorziening voor luchtverversing, warmwatertoestel, installatie voor verhoging van waterdruk of lift in een niet-gemeenschappelijke verblijfsruimte van een aangrenzende woonfunctie op hetzelfde perceel bedraagt maximaal 30 dB.</p> <p>Het karakteristiek installatiegeluidsniveau <math>L_{i,A,k}</math> ten gevolge van een mechanische voorziening voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning in een niet-gemeenschappelijke verblijfsruimte van de gebruiksfunctie bedraagt maximaal 30 dB.</p> | !     |

#### Voorzieningen

Met de aangegeven voorzieningen wordt in principe aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen voldaan.

Hierbij worden de volgende kanttekeningen geplaatst:

- toiletputten dienen trillingsisolerend te zijn bevestigd aan de bouwkundige constructie. De afvoerleidingen van het toilet dienen trillingsisolerend door de schachtwand gevoerd te worden;
- leidingen dienen met de trillingsisolerende bevestigingsmiddelen op bouwkundige constructies te worden bevestigd;
- scheidingsconstructies tussen verblijfsruimten en leidingschachten bestaan uit 100 mm cellenbeton, 100 mm Gibo GN (massa minimaal 75 kg/m<sup>2</sup>, akoestisch ontkoppeld van de draagconstructie) of een 100 mm metalstud constructie met de volgende opbouw:
  - 2 x 15 mm RF gipskartonplaat;
  - 70 mm profielen;

Deze constructie dient akoestisch ontkoppeld van het plafond te zijn;
- scheidingsconstructies tussen verblijfsruimten en natte cellen bestaan uit 100 mm Gibo GN (massa minimaal 75 kg/m<sup>2</sup>, akoestisch ontkoppeld van de draagconstructie) of een 100 mm metalstud constructie met de volgende opbouw:
  - 12.5 mm WR gipskartonplaat aan de natte zijde;
  - 75 mm profielen;
  - 12.5 mm gipskartonplaat.

Deze constructie dient akoestisch ontkoppeld van het plafond te zijn;

- de ventilatie-unit en warmtepomp zijn in een technische ruimte geplaatst. De deur van de technische ruimte grenst aan een verkeersruimte:
  - wanden bestaan uit 70 mm Gibo GN (massa ten minste 50 kg/m<sup>2</sup>);
  - deuren van technische ruimte en verblijfsruimten zijn standaard honingraatdeuren met een laboratorium geluidsisolatiewaarde van de afgehangen deurset  $R_{w,p} \geq 17$  dB. Spleet aan de onderzijde maximaal 20 mm (in ingerichte situatie met vloerafwerking);
- de warmtepompen dienen op rubberen trillingsdempers te worden geplaatst, met een statische inverting  $\geq 5$  mm. Indien de compressor reeds geveerd is uitgevoerd, is dit niet vereist (maar wel aanbevolen). De warmtepomp mag niet op de zwevende dekvloer geplaatst worden, deze dient op de bouwkundige vloer gerealiseerd te worden. Alternatief is de warmtepomp met beugels te bevestigen aan een bouwkundige (wand)constructie met een massa van ten minste 200 kg/m<sup>2</sup>.
- de ventilatie-unit dient te worden gemonteerd op een steenachtige constructie met een minimale massa van 200 kg/m<sup>2</sup>, bijvoorbeeld op een woningscheidende wand of op de vloerconstructie;
- aan zowel de zuig- als de afblaaszijde van de afzuigunit dienen geluiddempers te worden geplaatst met een lengte van 1.0 meter;
- leidingschachten dienen op vloerniveau te worden dichtgestort (toepassing van mantelbuizen ten behoeve van akoestische onderbreking). De overgebleven stelruimte dient te worden dichtgezet met minerale wol;
- leidingen ten behoeve van hemelwater dienen te worden geïsoleerd met een 25 mm minerale wol schaal;
- leidingen ten behoeve van vuilwater dienen te worden geïsoleerd met een 25 mm minerale wolschaal of te worden uitgevoerd in Dykastil of Geberit Silent-2B20 o.g..

In een later stadium dient door de installateur op basis van de geselecteerde installatie de geluidbelasting te worden berekend. Hierbij dient gewaarborgd te worden dat aan bovengenoemde eisen wordt voldaan.

Om geluidproductie van de liftinstallatie zelf te beperken dienen de volgende maatregelen te worden getroffen:

- indien metaalplaat wordt toegepast in de liftkooi, dient deze gedempt ("ontdreund") uitgevoerd te worden, voor zo ver directe aanstoting van de metaalplaat vanuit de kooi mogelijk is;
- de geleiding van de liftkooi en van het tegengewicht langs de geleiderails moet plaatsvinden met leidsloffen voorzien van kunststofvoering (of eventueel geleiderollen met rubber of kunststof loopvlak);
- de geleiderails moet nastelbaar worden uitgevoerd en nauwkeurig worden gesteld;
- voor het sluiten en vergrendelen van de schuifdeuren van de lift moet een systeem worden toegepast, dat geen overmatig geluid produceert. Het sluitsysteem van de deuren dient een geleidelijk snelheidsverloop te hebben.

### Afdeling 3.3 Beperking van galm

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

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Toets |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 3.13 | <p><i>Geluidsabsorptie</i></p> <p>Een besloten gemeenschappelijke verkeersruimte, voor het ontsluiten van een woonfunctie, die grenst aan een niet-gemeenschappelijke ruimte van een woonfunctie heeft een totale geluidsabsorptie, bepaald volgens NEN-EN 12354-6, die niet kleiner is dan 1/8 van de inhoud van die ruimte in de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1000 en 2000 Hz.</p> | !     |

#### Voorzieningen

In Bijlage 2 zijn de berekeningen opgenomen ter bepaling van de benodigde voorzieningen.

Om aan bovengenoemde eis te voldoen is het noodzakelijk om geluidabsorberende voorzieningen in de trappenhuizen, gemeenschappelijke verkeersruimten en lifthallen aan te brengen.

In onderstaande tabel is voor de noodzakelijke ruimten het minimale oppervlak aan absorberende beplating aangegeven:

| TABEL – SAMENVATTING BENODIGDE VOORZIENINGEN TEGEN GALM |                          |                                |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| ruimte                                                  | type plafond             | oppervlak<br>[m <sup>2</sup> ] |
| trappenhuis                                             | Ecophon Master B – 40 mm | 34                             |

De aangegeven geluidabsorberende maatregelen dienen redelijk gelijkmatig verdeeld over de diverse verdiepingen te worden aangebracht.

### Afdeling 3.4 Geluidwering tussen ruimten

Een te bouwen bouwwerk biedt bescherming tegen geluidoverlast tussen gebruiksfuncties en tussen ruimten in een woonfunctie voor zover in het bouwwerk een woonfunctie ligt.

| Art.  | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Toets |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 3.16  | <p><i>Ander perceel</i></p> <p>Het karakteristieke lucht-geluidniveauverschil (<math>D_{nT,A,k}</math>) voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een aangrenzende gebruiksfunctie is minimaal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 52 dB ter plaatse van een verblijfsgebied;</li> <li>- 47 dB ter plaatse van overige ruimten in een woonfunctie.</li> </ul> <p>Het gewogen contactgeluidniveau (<math>L_{nT,A}</math>) van een besloten ruimte naar een aangrenzende gebruiksfunctie is maximaal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 54 dB tussen een woonfunctie en een verblijfsgebied van een woonfunctie;</li> <li>- 54 dB tussen een woonfunctie en een verblijfsgebied van een niet-woonfunctie;</li> <li>- 59 dB tussen een woonfunctie en een overige ruimten van een woonfunctie;</li> <li>- 59 dB tussen een niet-woonfunctie en een verblijfsgebied van een woonfunctie;</li> <li>- 64 dB tussen een niet-woonfunctie en een overige ruimten van een woonfunctie;</li> <li>- 59 dB tussen een niet-woonfunctie en een verblijfsgebied van een niet-woonfunctie.</li> </ul>                                                                                                                                          | +     |
| 3.17  | <p><i>Hetzelfde perceel</i></p> <p>Het karakteristieke luchtgeluidniveauverschil (<math>D_{nT,A,k}</math>) voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een aangrenzende woonfunctie is minimaal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 52 dB ter plaatse van een verblijfsgebied;</li> <li>- 47 dB ter plaatse van overige ruimten.</li> </ul> <p>Het gewogen contactgeluidniveau (<math>L_{nT,A}</math>) van een besloten ruimte naar een aangrenzende woonfunctie is maximaal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 54 dB tussen een woonfunctie en een verblijfsgebied van een woonfunctie;</li> <li>- 59 dB tussen een woonfunctie en een overige ruimten van een woonfunctie;</li> <li>- 59 dB tussen een niet-woonfunctie en een verblijfsgebied van een woonfunctie;</li> <li>- 64 dB tussen een niet-woonfunctie en een overige ruimten van een woonfunctie.</li> </ul> <p>Bovengenoemde eisen zijn niet van toepassing op de geluidsoverdracht bij een woonfunctie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- van een nevenfunctie naar die woonfunctie;</li> <li>- tussen gemeenschappelijke ruimten;</li> <li>- van een gemeenschappelijke verkeersruimte naar een niet in een verblijfsgebied gelegen ruimte.</li> </ul> | !     |
| 3.17a | <p><i>Verblijfsruimten van dezelfde woonfunctie</i></p> <p>Het karakteristieke luchtgeluidniveauverschil <math>D_{nT,A,k}</math> van een verblijfsruimte naar een andere verblijfsruimte van dezelfde woonfunctie bedraagt minimaal 32 dB.</p> <p>Het gewogen contactgeluidniveau <math>L_{nT,A}</math> van een verblijfsruimte naar een andere verblijfsruimte van dezelfde woonfunctie bedraagt maximaal 79 dB.</p> <p>Deze eisen gelden niet indien de verblijfsruimten met elkaar in open verbinding staan, of indien de ene verblijfsruimte vanuit de andere rechtstreeks bereikbaar is door een deur.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | !     |

### Voorzieningen

Met de aangegeven voorzieningen wordt aan de gestelde eisen voldaan. Onderstaand is een overzicht gegeven van de belangrijkste toe te passen constructies:

- verdiepingsvloeren: betonvloer (massa minimaal 400 kg/m<sup>2</sup>) met zwevende dekvloer ( $\Delta L_{lin} \geq 13$  dB, bijvoorbeeld met 20 mm WTH Variso Akoestisch of Rockwool zwevende vloerplaat RockFloor Base (501);
- woningscheidende wanden: 250 mm beton of 300 mm kalkzandsteen (massa minimaal 525 kg/m<sup>2</sup>);
- dragende binnenspouwbladen en dragende binnenwanden massa minimaal 350 kg/m<sup>2</sup>, bijvoorbeeld met 214 mm kalkzandsteen of 150 mm beton;
- niet dragende binnenwanden (massa < 350 kg/m<sup>2</sup>) dienen akoestisch ontkoppeld worden aangesloten op de bovenliggende vloer en woningscheidende wand;
- niet dragende binnenspouwbladen uitvoeren als HSB-element (massa minimaal 20 kg/m<sup>2</sup>), of als steenachtige constructie welke akoestisch ontkoppeld is aangesloten op de bovenliggende vloer en woningscheidende wand;
- wanden tussen woning en gemeenschappelijke ruimte 300 mm kalkzandsteen (massa ten minste 575 kg/m<sup>2</sup>) voorzien van een thermische voorzetwand;
- gevel elementen ter plaatse van de woningscheidende wand niet star koppelen en voorzien van minerale wol;
- schachten ten behoeve van woninginstallaties moeten op vloerniveau worden dichtgestort onder toepassing van mantelbuizen. De schachtwanden moeten worden uitgevoerd in minimaal 100 mm gasbeton, 70 mm Gibo GZ of 100 mm Gibo GN;
- platte daken: betonconstructie (massa minimaal 300 kg/m<sup>2</sup>).

Voor binnenwanden dient het volgende in acht te worden genomen:

- inwendige scheidingsconstructies tussen verblijfsruimten onderling: 100 mm Gibo GN (massa minimaal 75 kg/m<sup>2</sup>) of 100 mm metalstud constructie met de volgende opbouw:
  - 12.5 mm gipskartonplaat;
  - 75 mm profielen;
  - 12.5 mm gipskartonplaat;
- naden wandaansluitingen zorgvuldig afdichten conform attest;
- eventuele doorvoeren c.v.-buizen zorgvuldig afdichten;
- deuren in flankerende constructies zodanig afhangen dat de spleet aan de onderzijde kleiner is dan 20 mm (in ingerichte situatie met vloerafwerking) en de overige spleten kleiner zijn dan 5 mm;
- bovenlichten bij de binnendeuren naaddicht aanbrengen;
- inbouwdozen van elektrische installaties één wanddikte verspringend ten opzichte van elkaar aanbrengen.

Aanvullend advies ten aanzien van de zwevende vloerconstructies:

- oneffenheden in de draagvloer mogen niet hoger zijn dan 0.3 maal de dikte van de verende laag in onbelaste toestand. Het aanbrengen van een uitvlaklaag kan wenselijk zijn;

- de platen van de verende laag moeten goed op elkaar en op de kantstroken aansluiten;
- op de verende laag moet een waterdichte laag worden aangebracht (bijv. 0.2 mm folie). De stroken moeten waterdicht op elkaar en op de kantstroken aansluiten;
- de dekvloer dient een massa te bezitten van ten minste 85 kg/m<sup>2</sup> (anhydriet) resp. 125 kg/m<sup>2</sup> (zandcement). In overleg met de constructeur is een dunnere zandcementdekvloer mogelijk mits de massa ten minste 85 kg/m<sup>2</sup> bedraagt;
- kantstroken met een dikte van ten minste 5 mm en een dynamische stijfheid van minimaal 100 MN/m<sup>3</sup> moeten worden toegepast tussen de dekvloer en het opgaande werk. De kantstroken moeten minimaal 30 mm uitsteken boven de bovenzijde van de dekvloer. De kantstroken kunnen op de eventuele uitvlaklaag worden gesitueerd. De kantstroken moeten bij voorkeur in een zo laat mogelijk stadium worden afgesneden;
- CV-leidingen mogen in de dekvloer worden opgenomen, mits voorzieningen tegen opdrijven worden getroffen. Het is ook mogelijk de leidingen in de verende laag op te nemen (nauwkeurig uitsnijden). Over de leidingen en over de verende laag dan circa 100 mm aan weerszijden een dunne verende laag aanbrengen met een dynamische stijfheid van maximaal ca. 40 MN/m<sup>3</sup>;
- binnenwanden moeten (bij voorkeur) worden geplaatst op de constructieve vloer;
- harde vloerafwerkingen (parket, tegels e.d.) mogen het opgaande werk niet raken (ca. 10 mm vrijhouden). Ook de plinten moeten worden vrijgehouden van de harde vloerafwerking;
- verankeringen voor balkons e.d. dienen niet op, maar in de constructieve vloer te worden aangebracht.

### Afdeling 3.5 Wering van vocht

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

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Toets |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 3.21 | <p><i>Wering van vocht van buiten</i></p> <p>Een uitwendige constructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte is waterdicht.</p> <p>Een scheidingconstructie tussen een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, en een kruipruimte, inclusief de aansluitingen die van invloed zijn op het kunnen binnendringen van vocht, is waterdicht.</p> <p>Een inwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, voor zover deze niet grenst aan een ander verblijfsgebied, toiletruimte of badruimte, is waterdicht.</p> <p>Een scheidingconstructie tussen een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, en een kruipruimte, inclusief de aansluitingen die van invloed zijn op de specifieke lucht volumestroom naar het verblijfsgebied, de toiletruimte of de badruimte, heeft een specifieke lucht volumestroom van maximaal <math>20 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{m}^2\text{s}</math>.</p> | +     |
| 3.22 | <p><i>Factor van de temperatuur</i></p> <p>De temperatuurfactor van een scheidingsconstructie waarvoor een eis voor de warmteweerstand geldt, is aan de zijde die grenst aan een verblijfsgebied minimaal gelijk aan 0.65 in een woonfunctie.</p> <p>Deze eis geldt niet voor ramen, deuren, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructie-onderdelen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | +     |
| 3.23 | <p><i>Wateropname</i></p> <p>Een scheidingsconstructie van een toiletruimte of een badruimte heeft aan de zijde die grenst aan die ruimte tot 1.2 m hoogte boven de vloer van die ruimte een wateropname die gemiddeld niet groter is dan <math>0.01 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{s}^{1/2})</math> en op geen enkele plaats groter dan <math>0.2 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{s}^{1/2})</math>.</p> <p>Voor een badruimte gelden de in lid 1 genoemde waarden 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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | !     |

#### Voorzieningen

Van het bouwplan zijn geen detailtekeningen ontvangen. Een uitwendige scheidingsconstructie dient voldoende waterdicht te zijn. Op basis van de ter beschikking staande gegevens wordt verwacht dat bij de verdere planuitwerking aan de gestelde eisen zal worden voldaan. Het verdient daarbij aanbeveling om de constructies en hun onderlinge aansluitingen uit te voeren conform de voorbeelden in NPR 2652. Bij goede en correctie uitvoering zijn deze constructies dan waterdicht en regenwerend bij beproeving conform NEN 2778 en kan worden voldaan aan de eisen voor luchtdichtheid volgens NEN 2690.

Voorwaarde om te voldoen aan de eisen is dat de uitwendige scheidingsconstructies thermisch worden geïsoleerd ter voorkoming van koudebruggen. Dit staat op de ter beschikking gestelde tekeningen aangegeven.

Aandachtspunten bij de volgende fasen van het ontwerp zijn:

- tegelwerk aanbrengen op vloer en wanden van toilet- en badruimten tot een hoogte van 1.2 m boven de vloer;
- ter plaatse van een bad of douche dient tegelwerk tot een hoogte van 2.1 m te worden aangebracht over een lengte van minimaal 3 m;
- de scheidingswanden tussen woningen lopen door tot in de parkeergarage. Om het risico op condensvorming te voorkomen, wordt geadviseerd de betonwanden in de parkeergarage over een hoogte van ten minste 1.0 m aan de zijde van de parkeergarage over de gehele breedte te isoleren ( $R_c \geq 1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Dit dient nog op tekening van de architect aangegeven te worden;
- de balkons worden waarschijnlijk met behulp van Isokorf-elementen gerealiseerd. De Isokorf-elementen dienen conform opgave attest gerealiseerd te worden;
- geprefabriceerde steenachtige constructies, zoals balkons en eventuele vloeren, dienen gedetailleerd en aangebracht te worden volgens het certificaat van de leverancier waarin is aangetoond dat aan de gestelde eisen ter beperking van koudebruggen is voldaan. Indien geen certificaten beschikbaar zijn, dient aannemelijk te worden gemaakt dat aan deze eisen is voldaan.

### Afdeling 3.6 Luchtverversing

Een te bouwen bouwwerk heeft zodanige voorziening voor luchtverversing dat het ontstaan van een voor de gezondheid nadelige kwaliteit van de binnenlucht wordt voorkomen.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Toets |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 3.29 | <p><i>Luchtverversing verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte en badruimte</i></p> <p>Een verblijfsgebied van een woonfunctie heeft een capaciteit voor luchtverversing van ten minste 0.9 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte met een minimum van 7 dm<sup>3</sup>/s.</p> <p>Een verblijfsruimte van een woonfunctie heeft een capaciteit voor luchtverversing van ten minste 0.7 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte met een minimum van 7 dm<sup>3</sup>/s.</p> <p>Een verblijfsruimte of een verblijfsgebied met een opstelplaats voor een kooktoestel heeft een voorziening voor luchtverversing met een capaciteit van ten minste 21 dm<sup>3</sup>/s.</p> <p>Een voorziening voor luchtverversing voor meer dan een verblijfsgebied heeft een capaciteit die niet kleiner is dan de hoogste waarde die geldt voor elk afzonderlijk verblijfsgebied. Tevens is deze capaciteit niet kleiner dan 70% van de som van de waarden die gelden voor de op die voorziening aangewezen verblijfsgebieden.</p> <p>Een toiletruimte heeft een voorziening voor luchtverversing met een capaciteit van ten minste 7 dm<sup>3</sup>/s, bepaald volgens NEN 1087.</p> <p>Een badruimte heeft een voorziening voor luchtverversing met een capaciteit van ten minste 14 dm<sup>3</sup>/s, bepaald volgens NEN 1087.</p> | !     |
| 3.30 | <p><i>Thermisch comfort</i></p> <p>De toevoer van verse lucht veroorzaakt in de leefzone van een verblijfsgebied een lichtsnelheid die niet groter is dan 0.2 m/s.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | +     |
| 3.31 | <p><i>Regelbaarheid</i></p> <p>Een voorziening voor natuurlijke toevoer van verse lucht is regelbaar. De voorziening heeft de volgende standen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- laagste stand van ten hoogste 10% van de capaciteit;</li> <li>- hoogste stand van 100% van de capaciteit;</li> <li>- twee tussenliggende standen tussen de laagste stand en 30% van de capaciteit.</li> </ul> <p>Deze standen verschillen in capaciteit ten opzichte van de nulstand en onderling ten minste 10%.</p> <p>Een voorziening voor mechanische toevoer van verse lucht heeft een dichtstand en is regelbaar. De voorziening heeft de volgende standen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- laagste stand van ten hoogste 10% van de capaciteit;</li> <li>- hoogste stand van 100% van de capaciteit;</li> <li>- een tussenliggende stand tussen de laagste stand en 100% van de capaciteit.</li> </ul> <p>Een voorziening voor toevoer van verse lucht mag zelfregelend zijn in het regelgebied.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | !     |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 3.32 | <p><i>Luchtverversing overige ruimten</i></p> <p>Een gemeenschappelijke verkeersruimte van een woonfunctie heeft een niet afsluitbare voorziening voor luchtverversing met een capaciteit ten minste 0.5 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup>.</p> <p>Een ruimte met een opstelplaats voor een gasmeter heeft een niet afsluitbare voorziening voor luchtverversing met een capaciteit van ten minste 1 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> met een minimum van 2 dm<sup>3</sup>/s.</p> <p>Een liftschacht heeft een niet afsluitbare voorziening voor luchtverversing met een capaciteit van ten minste 3.2 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlak van de schacht.</p> <p>Een opslagruimte voor huishoudelijk afval (&gt; 1.5 m<sup>2</sup>) heeft een niet afsluitbare voorziening voor luchtverversing met een capaciteit van ten minste 10 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ! |
| 3.33 | <p><i>Plaats van de opening</i></p> <p>De verdunningsfactor van de uitstoot van een afvoervoorziening voor luchtverversing heeft ter plaatse van de instroomopening voor de toevoer van verse lucht een waarde die niet groter is dan 0.01.</p> <p>De verdunningsfactor van de uitstoot van een afvoervoorziening voor rook bij gasgestookte toestellen heeft ter plaatse van de instroomopening voor de toevoer van verse lucht een waarde die niet groter is dan 0.01.</p> <p>De verdunningsfactor van de uitstoot van een afvoervoorziening voor rook bij niet-gasgestookte toestellen heeft ter plaatse van de instroomopening voor de toevoer van verse lucht een waarde die niet groter is dan 0.0015.</p> <p>Een instroomopening en een uitmonding van een voorziening voor luchtverversing liggen op een afstand van minimaal 2 m van de perceelgrens. Dit geldt niet ter plaatse van een dak. Voor zo ver de voorziening aan een openbaar gebied grenst, wordt die afstand aangehouden tot het hart van dat gebied.</p>                                                                                                                                                                                                                    | + |
| 3.34 | <p><i>Luchtkwaliteit</i></p> <p>De toevoer van verse lucht naar een verblijfsgebied vindt rechtstreeks van buiten plaats.</p> <p>In afwijking hiervan mag ten hoogste 50% van de benodigde hoeveelheid van de toevoer van verse lucht naar een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied via een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied of niet-gemeenschappelijke verkeersruimte van dezelfde gebruiksfunctie worden aangevoerd.</p> <p>De toevoer van verse lucht naar en de afvoer van binnenlucht uit een gemeenschappelijke verkeersruimte vindt rechtstreeks van en naar buiten plaats.</p> <p>De toevoer van verse lucht naar en de afvoer van binnenlucht uit een liftschacht vindt rechtstreeks via de liftmachineruimte of rechtstreeks van en naar buiten plaats.</p> <p>De toevoer van verse lucht naar en de afvoer van binnenlucht uit een opslagruimte voor huishoudelijk afval vindt rechtstreeks van en naar buiten plaats.</p> <p>Minimaal 21 dm<sup>3</sup>/s van de afvoercapaciteit van een verblijfsruimte of verblijfsgebied met een opstelplaats voor een kooktoestel vindt rechtstreeks naar buiten plaats.</p> <p>De afvoer van binnenlucht uit een toiletruimte of een badruimte vindt rechtstreeks naar buiten plaats.</p> | + |

### *Voorzieningen*

De berekeningen ter bepaling van de minimaal vereiste toe- en afvoercapaciteiten en de benodigde voorzieningen zijn opgenomen in bijlage 3. De toevoer van verse lucht en afvoer van binnenlucht vindt plaats middels gebalanceerde ventilatie. In de gevels zijn derhalve geen ventilatievoorzieningen opgenomen.

Aan de bepaling van de benodigde capaciteiten liggen de volgende uitgangspunten ten grondslag:

- de afvoer van binnenlucht vindt plaats middels mechanische afzuiging in (ten minste) de keuken en de toilet- en badruimten;
- luchtstroming vindt plaats via verblijfsgebieden of verkeersruimten naar het verblijfsgebied met een kooktoestel en de overige ruimten met mechanische afzuiging;
- om deze luchtstroming mogelijk te maken, is onder de binnendeuren een spleet aanwezig met een hoogte van minimaal 20 mm (in ingerichte situatie met vloerafwerking).

Bij de verdeling van de afvoercapaciteiten binnen de woningen dient rekening gehouden te worden met het volgende:

- de afzuigcapaciteit in het verblijfsgebied met een opstelplaats voor het kooktoestel is minimaal 21.0 dm<sup>3</sup>/s, in de badruimte minimaal 14.0 dm<sup>3</sup>/s en in de toiletruimte minimaal 7.0 dm<sup>3</sup>/s;
- geadviseerd wordt om in de bergingen kleiner dan 2.5 m<sup>2</sup> minimaal 7.0 dm<sup>3</sup>/s af te zuigen. Bij bergingen groter dan 2.5 m<sup>2</sup> wordt geadviseerd om ten minste 14.0 dm<sup>3</sup>/s af te zuigen. Hiermee is in de rekenbladen rekening gehouden.

Voor de gemeenschappelijke verkeersruimten en de overige ruimten kan worden voldaan aan de eisen met behulp van de volgende voorzieningen:

### *Parkeergarage*

- middels roosters in de gevel met een capaciteit van ten minste 2100 dm<sup>3</sup>/s. De entree van de garage in combinatie met de vide in het dak zijn voldoende om aan de gestelde eis te voldoen.

### *entreehal begane grond*

- een rooster in de deur met een capaciteit van ten minste 20.3 dm<sup>3</sup>/s (bijvoorbeeld Buvalux type 14.01 400 x 220 mm).

### *trappenhuis*

- een rooster in de gevel op de begane grond met een capaciteit van ten minste 40.0 dm<sup>3</sup>/s (bijvoorbeeld Buvalux type 10.16 220 x 220 mm) in combinatie met een dakdoorvoer Ø 150 mm in het dak.

### *liftschacht*

- natuurlijke ventilatie middels een rooster op begane grondniveau in combinatie met een dakdoorvoer Ø 90 mm in het dak.

### Afdeling 3.7 Spuivoorziening

Een te bouwen bouwwerk heeft een voorziening voor het zo nodig snel kunnen afvoeren van verontreinigde binnenlucht.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Toets |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 3.42 | <p><i>Capaciteit</i></p> <p>Een verblijfsgebied van een woongebouw heeft in een uitwendige scheidingsconstructie beweegbare constructieonderdelen met een spuicapaciteit van ten minste 6 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup>.</p> <p>Een verblijfsruimte van een woongebouw heeft in een uitwendige scheidingsconstructie beweegbare constructieonderdelen met een spuicapaciteit van ten minste 3 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup>. Ten minste een van die onderdelen is een raam.</p> | +     |
| 3.43 | <p><i>Plaats van de opening</i></p> <p>Een opening van een spuivoorziening ligt op een afstand van ten minste 2 m van de perceelgrens of het hart van het openbaar gebied.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | +     |

#### Voorzieningen

Ten behoeve van de spuiventilatie moet in de gevel van elke verblijfsruimte een te openen deel aanwezig zijn. Met de op tekening aangegeven bewegende delen wordt voldaan aan de vereiste capaciteiten.

### Afdeling 3.11 Daglicht

Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat daglicht in voldoende mate kan toetreden.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Toets |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 3.75 | <p><i>Daglichtoppervlakte</i></p> <p>Een verblijfsgebied heeft een equivalente daglichtoppervlakte van minimaal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10% van de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied van een woonfunctie;</li> </ul> <p>Een verblijfsruimte van een woongebouw heeft een equivalente daglichtoppervlakte van minimaal 0.5 m<sup>2</sup>.</p> <p>Bij de berekening blijven belemmeringen op andere percelen buiten beschouwing, blijven daglichtopeningen op minder dan 2 meter van de perceelsgrens buiten beschouwing en is de in rekening te brengen belemmeringshoek ten minste 20°.</p> | !     |

#### Voorzieningen

Op de in bijlage 3 opgenomen rekenbladen is per woningtype aangegeven hoeveel equivalent daglichtoppervlak per verblijfsgebied en verblijfsruimte wordt gerealiseerd. Uitgangspunt is dat beglazing wordt toegepast met een LTA  $\geq 0.60$ . Op basis van de uitgevoerde berekeningen kan worden geconcludeerd dat aan de gestelde eisen is voldaan.

Bij het uitvoeren van de berekeningen is gebruik gemaakt van de krijtstreepmethode. Hierbij worden oppervlaktes van verblijfsgebieden gereduceerd. Deze reductie is niet van toepassing op de luchtverversingseisen. De uitgevoerde reducties dienen duidelijk te worden aangegeven op de indienings- en eventuele verkooptekeningen. Na toepassing van de krijtstreepmethode wordt nog steeds voldaan aan de eis dat ten minste 55% van de gebruiksoppervlakte moet zijn aangemerkt als verblijfsgebied.

In onderstaande tabel is aangegeven welke reducties hebben plaatsgevonden.

| TABEL - SAMENVATTING KRIJTSTREEPMETHODE |                 |                            |                                            |             |
|-----------------------------------------|-----------------|----------------------------|--------------------------------------------|-------------|
| woning                                  | verblijfsgebied | reductie [m <sup>2</sup> ] | resulterende oppervlakte [m <sup>2</sup> ] | opmerkingen |
| A – begane grond                        | VG1             | -6.3                       | 36.9                                       | -           |
|                                         | VG2             | -0.5                       | 13.8                                       | -           |
|                                         | VG3             | -1.4                       | 9.6                                        | -           |
| B – begane grond                        | VG1             | -9.9                       | 22.5                                       | -           |
| A – 1e t/m 3e verdieping                | VG1             | -4.4                       | 39.1                                       | -           |
|                                         | VG2             | -1.8                       | 12.5                                       | -           |
|                                         | VG3             | -5.4                       | 5.6                                        | -           |
| B – 1e t/m 3e verdieping                | VG1             | -4.1                       | 39.1                                       | -           |
|                                         | VG2             | -5.0                       | 9.3                                        | -           |
|                                         | VG3             | -3.5                       | 7.5                                        | -           |

| <i>woning</i>            | <i>verblijfsgebied</i> | <i>reductie [m2]</i> | <i>resulterende oppervlakte [m2]</i> | <i>opmerkingen</i> |
|--------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------|
| C – 1e t/m 3e verdieping | VG1                    | -4.1                 | 39.1                                 | -                  |
|                          | VG2                    | -5.5                 | 8.8                                  | -                  |
|                          | VG3                    | -2.7                 | 8.3                                  | -                  |
| A – 4e verdieping        | VG2                    | -7.3                 | 22.0                                 | -                  |
| B – 4e verdieping        | VG2                    | -6.6                 | 22.7                                 | -                  |
|                          | VG3                    | -2.6                 | 6.4                                  | -                  |

#### **4. BRUIKBAARHEID EN TOEGANKELIJKHEID**

##### **Afdeling 4.1 Verblijfsgebied en verblijfsruimte**

Een te bouwen bouwwerk heeft een verblijfsgebied waarin de voor de gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten in een of meer verblijfsruimten kunnen plaatsvinden.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Toets |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 4.2  | <b><i>Aanwezigheid</i></b><br>Ten minste 18 m <sup>2</sup> vloeroppervlakte is niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied.<br>Ten minste 55% van de gebruiksoppervlakte van een gebruiksfunctie is verblijfsgebied.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | +     |
| 4.3  | <b><i>Afmetingen</i></b><br>De afmetingen van de verblijfsgebieden en verblijfsruimten voldoen aan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- vloeroppervlakte verblijfsgebied <math>\geq 5 \text{ m}^2</math>;</li> <li>- breedte verblijfsgebied <math>\geq 1.8 \text{ m}</math>;</li> <li>- breedte verblijfsruimte <math>\geq 1.8 \text{ m}</math>.</li> </ul> Ten minste één verblijfsruimte heeft een vloeroppervlakte van ten minste 11 m <sup>2</sup> bij een breedte van ten minste 3 m.<br>De vrije hoogte in een verblijfsgebied en verblijfsruimte is ten minste 2.6 m. | +     |

##### ***Voorzieningen***

Op de in bijlage 3 opgenomen overzichtsbladen zijn de oppervlakten van de ruimten en opstelplaatsen weergegeven. Uit deze overzichtsbladen kan worden afgeleid dat het bouwplan aan de gestelde eisen voldoet.

#### Afdeling 4.2 Toiletruimte

Een te bouwen bouwwerk heeft voldoende toiletruimten.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                            | Toets  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 4.9  | <p><i>Aanwezigheid</i></p> <p>Een gebruiksfunctie van een woongebouw heeft ten minste 1 toilet.</p> <p>Op een toiletruimte zijn maximaal 5 woonfuncties aangewezen (uitsluitend woonfuncties of een nevenfunctie daarvan).</p> | +      |
| 4.10 | <i>Bereikbaarheid</i>                                                                                                                                                                                                          | n.v.t. |
| 4.11 | <p><i>Afmetingen</i></p> <p>De afmetingen van de vereiste toiletruimte voldoen aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vloeroppervlakte minimaal 0.9 m x 1.2 m;</li> <li>- vrije hoogte minimaal 2.3 m.</li> </ul>   | +      |

#### Voorzieningen

Elke woning beschikt over een toiletruimte welke aan de gestelde eisen voldoet.

#### Afdeling 4.3 Badruimte

Een te bouwen bouwwerk heeft voldoende badruimten.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Toets |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 4.18 | <p><i>Aanwezigheid</i></p> <p>Een woongebouw heeft ten minste 1 badruimte.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | +     |
| 4.19 | <p><i>Afmetingen</i></p> <p>De afmetingen van deze badruimte voldoen aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vloeroppervlakte minimaal 1.6 m<sup>2</sup> en breedte minimaal 0.8 m;</li> <li>- vloeroppervlakte minimaal 2.2 m<sup>2</sup> en breedte minimaal 0.9 m, voor een badruimte die is samengevoegd met een toiletruimte;</li> <li>- vrije hoogte minimaal 2.3 m.</li> </ul> | +     |

#### Voorzieningen

Elke woning beschikt over een badruimte welke aan de gestelde eisen voldoet.

#### Afdeling 4.4 Bereikbaarheid en toegankelijkheid

Een te bouwen bouwwerk heeft voldoende bereikbare en toegankelijke ruimten.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Toets  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 4.22 | <p><i>Vrije doorgang</i></p> <p>Een doorgang naar een verblijfsgebied, een verblijfsruimte, een toiletruimte, een badruimte, een bergruimte, een buitenruimte en een ruimte voor het bereiken van een lift heeft de volgende afmetingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vrije breedte <math>\geq 0.85</math> m;</li> <li>- vrije hoogte <math>\geq 2.3</math> m.</li> </ul> <p>Dit geldt ook voor een doorgang op een route vanaf het aansluitende terrein naar een van bovengenoemde ruimten.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | +      |
| 4.23 | <p><i>Vrije doorgang verkeersroute</i></p> <p>De afmetingen van een ruimte waardoor een verkeersroute loopt die begint bij een doorgang (als bedoeld in art 4.22) voldoen, zover de verkeersroute niet over een trap loopt, aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vrije breedte <math>\geq 0.85</math> m;</li> <li>- vrije hoogte <math>\geq 2.3</math> m.</li> </ul> <p>Een gemeenschappelijke verkeersruimte (gelegen in bovengenoemde verkeersroute) heeft, behoudens ter plaatse van een trap, een breedte van minimaal 1.2 m.</p> <p>Vloeroppervlakte minimaal 1.5 m x 1.5 m, grenzend aan de toegang van een woongebouw.</p> <p>Vloeroppervlakte minimaal 1.5 m x 1.5 m, grenzend aan een doorgang van een liftschacht.</p> <p>Een gemeenschappelijk verkeersruimte (die deel uitmaakt van bovengenoemde verkeersroute) heeft een vloeroppervlakte van minimaal 1.5 m x 1.5 m, indien een rolstoelgebruiker vanuit die verkeersruimte zonder te keren het aansluitend terrein niet kan bereiken.</p> <p>Een ruimte die deel uitmaakt van bovengenoemde verkeersroute heeft een vrije breedte van minimaal 1.2 m, indien de ruimte in een toegankelijkheidssector ligt.</p> | +      |
| 4.24 | <p><i>Aanwezigheid toegankelijkheidssector</i></p> <p>Een woongebouw heeft een gemeenschappelijke toegankelijkheidssector, indien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de vloer van een verblijfsgebied in het woongebouw hoger dan 12.5 m boven het meetniveau ligt, of;</li> <li>- het woongebouw een gebruiksoppervlakte heeft van ten minste 3500 m<sup>2</sup> die hoger dan 1.5 m boven het meetniveau ligt.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | n.v.t. |
| 4.25 | <i>Integraal toegankelijke toilet- en badruimte</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | n.v.t. |
| 4.26 | <p><i>Bereikbaarheid toegankelijkheidssector</i></p> <p>Een ruimte die in een toegankelijkheidssector ligt, is rechtstreeks bereikbaar vanaf het aansluitende terrein of langs een verkeersroute die uitsluitend door een toegankelijkheidssector voert.</p> <p>Deze verkeersroute voert niet door een niet-gemeenschappelijke ruimte van een andere gebruiksfunctie.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | n.v.t. |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|      | De toegang van een woonfunctie gelegen in een woongebouw met een gemeenschappelijke toegankelijkheidssector (als bedoeld in art. 4.24 lid 1) grenst aan een gemeenschappelijke toegankelijkheidssector.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
| 4.27 | <p><b>Hoogteverschillen</b></p> <p>Op ten minste een route tussen een punt in een toegankelijkheidssector en het aansluitende terrein is een hoogteverschil groter dan 0.02 m, gemeten vanaf de afgewerkte vloer, overbrugd door een lift of een hellingbaan. Het hoogteverschil tussen de op die route gelegen toegang van de toegankelijkheidssector en het aansluitende terrein is maximaal 1 m.</p> <p>Op ten minste een route tussen de vloer ter plaatse van de toegang van een woongebouw zonder een toegankelijkheidssector en het aansluitende terrein is een hoogteverschil groter dan 0.02 m, gemeten vanaf de afgewerkte vloer, overbrugd door een lift of een hellingbaan. Het hoogteverschil tussen de op die route gelegen toegang van de toegankelijkheidssector en het aansluitende terrein is maximaal 1 m.</p> <p>Bij ten minste een toegang van een woonfunctie is een hoogteverschil op de route tussen een niet-gemeenschappelijke vloer en de aangrenzende vloer van een gemeenschappelijke verkeersruimte of het aansluitende terrein groter dan 0.02 m, gemeten vanaf de afgewerkte vloer, overbrugd door een hellingbaan. Het hoogteverschil tussen die toegang en het aansluitende terrein of de gemeenschappelijke verkeersruimte is maximaal 1 m.</p> <p>Op ten minste een route tussen ten minste een uitgang van een woonfunctie en een gemeenschappelijke buitenruimte is het hoogteverschil groter dan 0.02 m, gemeten vanaf de afgewerkte vloer, overbrugd door een lift of een hellingbaan.</p> <p>Een woongebouw waarin de vloer ter plaatse van de toegang van een woonfunctie hoger ligt dan 3 m boven het meetniveau heeft op elke bouwlaag een opstelplaats voor een lift, met een liftkooi van ten minste 1.5 m x 2.05 m.</p> | + |
| 4.28 | <p><b>Afmetingen liftkooi</b></p> <p>De afmetingen van een liftkooi (als bedoeld in art. 4.27) voldoen aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vloeroppervlakte minimaal 1.05 m x 1.35 m.</li> <li>- vloeroppervlakte minimaal 1.05 m x 2.05 m, in een woongebouw met meer dan 6 woonfuncties.</li> </ul> <p>De loopafstand tussen de toegang van een woonfunctie en de toegang van ten minste een lift is maximaal 90 m. Indien het woongebouw minimaal 6 woonfuncties heeft, wordt de loopafstand bepaald tussen de woonfunctie en de bovenbedoelde lift.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | + |

#### Voorzieningen

In verband met de beperkte gebruiksoppervlakte van het woongebouw is een toegankelijkheidssector niet vereist.

Het bouwplan dient voldoende toegankelijk te zijn voor rolstoelgebruikers. De gemeenschappelijke verkeersruimten in het woongebouw dienen een breedte van tenminste 1.2 m te hebben en voor

de lifttoegang en de hoofdentreedeur dient een vrij oppervlak van 1.5 bij 1.5 m aanwezig te zijn. Dit is op de tekeningen aangegeven.

Alle doorgangen in het gebouw dienen breder te zijn dan 0.85 m en hoger dan 2.3 m. Er dient bij het plaatsen van de leidingtracés, ventilatiekanalen e.d. rekening gehouden te worden met deze minimaal vereiste hoogte in verkeersrouten.

Bij ten minste een toegang van een woonfunctie is een hoogteverschil op de route niet groter dan 0.02 m, gemeten vanaf de afgewerkte vloer. Dit is op de detailtekeningen van de architect correct aangegeven.

#### Afdeling 4.5 Buitenberging

Een te bouwen bouwwerk heeft een bergruimte om fietsen beschermd tegen weer en wind te kunnen opbergen.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Toets  |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 4.31 | <p><i>Aanwezigheid, bereikbaarheid en afmetingen</i></p> <p>Een woonfunctie heeft als nevenfunctie een niet-gemeenschappelijke afsluitbare bergruimte met de volgende afmetingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vloeroppervlakte minimaal 5 m<sup>2</sup>, breedte minimaal 1.8 m en vrije hoogte minimaal 2.3 m.</li> </ul> <p>Voor een woonfunctie met een GBO van maximaal 50 m<sup>2</sup> kan een bergruimte gemeenschappelijk zijn, indien de vloeroppervlakte van de bergruimte ten minste 1.5 m<sup>2</sup> per woonfunctie bedraagt.</p> <p>Een bergruimte is vanaf de openbare weg rechtstreeks bereikbaar via het aansluitende terrein of een gemeenschappelijke verkeersruimte.</p> <p>Bovenstaande eisen zijn niet van toepassing op een woonfunctie waarin door het Centraal Orgaan opvang asielzoekers opvang aan asielzoekers wordt geboden.</p> | +      |
| 4.32 | <p><i>Regenwerendheid</i></p> <p>De uitwendige scheidingsconstructie van een bergruimte is, bepaald volgens NEN 2778, regenwerend.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | +      |
| 9.2  | <i>Stallingsruimte voor fietsen</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | n.v.t. |

#### Voorzieningen

Voor elke woning dient een buitenberging aanwezig te zijn in het bouwplan. Aan de galerijzijde op de begane grond zijn twee bergingenclusters gerealiseerd welke voldoen aan de gestelde eisen.

#### Afdeling 4.6 Buitenruimte

Een te bouwen bouwwerk heeft een rechtstreeks bereikbare buitenruimte.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Toets |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 4.35 | <p><i>Aanwezigheid, bereikbaarheid en afmetingen</i></p> <p>Een woonfunctie heeft een niet-gemeenschappelijke buitenruimte, die rechtstreeks bereikbaar is vanuit een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied van die woonfunctie, met de volgende afmetingen:</p> <p>vloeroppervlakte minimaal 4 m<sup>2</sup> en breedte minimaal 1.5 m.</p> <p>In afwijking hiervan kan bij een woonfunctie met een GBO van maximaal 50 m<sup>2</sup> de buitenruimte gemeenschappelijk zijn, indien de vloeroppervlakte aan buitenruimte ten minste 1 m<sup>2</sup> per op die buitenruimte aangewezen woonfunctie bedraagt, met een minimum van 4 m<sup>2</sup> en een breedte van minimaal 1.3 m. De buitenruimte is rechtstreeks vanuit de woning bereikbaar of via gemeenschappelijke ruimten.</p> <p>Het bovenstaande is niet van toepassing op een woonfunctie waarin door het Centraal Orgaan opvang asielzoekers opvang aan asielzoekers wordt geboden.</p> | +     |

#### Voorzieningen

De individuele buitenruimten voldoen alle aan de minimaal vereiste afmetingen, er wordt derhalve aan de gestelde eisen voldaan.

#### Afdeling 4.7 Opstelplaatsen

Een te bouwen bouwwerk heeft opstelplaatsen voor een aanrecht, een kooktoestel, een verwarmingstoestel en een warmwatertoestel.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Toets |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 4.38 | <p><i>Aanwezigheid</i></p> <p>Een woonfunctie heeft in ten minste een verblijfsgebied een opstelplaats voor een aanrecht en een opstelplaats voor een kooktoestel.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> | +     |
| 4.39 | <p><i>Afmetingen</i></p> <p>De afmetingen van een opstelplaats voldoen aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vloeroppervlakte minimaal 1.5 m x 0.6 m, voor een aanrecht;</li> <li>- vloeroppervlakte minimaal 0.6 m x 0.6 m, voor een kooktoestel.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | +     |

#### Voorzieningen

Voor zover van tekening is te controleren wordt aan de gestelde eisen voldaan.

## 5. ENERGIEZUINIGHEID EN MILIEU

### Afdeling 5.1 Energiezuinigheid

Een te bouwen bouwwerk is energiezuinig.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Toets  |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 5.2  | <p><i>Energieprestatiecoëfficiënt</i></p> <p>Een gebruiksfunctie heeft een volgens NEN 7120 bepaalde energieprestatiecoëfficiënt van maximaal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0.4 voor een woonfunctie;</li> </ul> <p>Een gebouw met meerdere gebruiksfuncties waarvoor een energieprestatiecoëfficiënt geldt heeft een totaal energieverbruik dat niet hoger is dan het toelaatbare energieverbruik (EP<sub>tot</sub>/EP<sub>toel</sub>).</p> <p>Indien bij toepassing van NEN 7120 gebruik wordt gemaakt van NVN 7125 bedraagt de energieprestatiecoëfficiënt zonder gebruikmaking van NVN 7125 maximaal 1.33x bovengenoemde epc.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | !      |
| 5.3  | <p><i>Thermische isolatie</i></p> <p>Een verticale uitwendige scheidingconstructie van een verblijfsgebied, toiletruimte of badruimte voldoet aan <math>R_c \geq 4.5 \text{ m}^2\text{K/W}</math>.</p> <p>Een horizontale of schuine uitwendige scheidingconstructie van een verblijfsgebied, toiletruimte of badruimte voldoet aan <math>R_c \geq 6.0 \text{ m}^2\text{K/W}</math>.</p> <p>Een constructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied, toiletruimte of badruimte en een kruipruimte, grond of water voldoet aan <math>R_c \geq 3.5 \text{ m}^2\text{K/W}</math>.</p> <p>Een inwendige scheidingconstructie tussen een ruimte die niet wordt verwarmd of die wordt verwarmd voor uitsluitend een ander doel dan het verblijven van personen en een verblijfsgebied, toiletruimte of badruimte voldoet aan <math>R_c \geq 4.5 \text{ m}^2\text{K/W}</math>.</p> <p>Ramen, deuren, kozijnen en daarmee gelijk te stellen onderdelen voldoen gemiddeld aan <math>U \leq 1.65 \text{ W/m}^2\text{K}</math> en per onderdeel <math>U \leq 2.2 \text{ W/m}^2\text{K}</math>.</p> <p>Een oppervlak ter grootte van maximaal 2% van het GBO vrijgesteld van bovengenoemde eisen.</p> | !      |
| 5.4  | <p><i>Luchtvolumestroom</i></p> <p>De luchtvolumestroom voor een gebruiksfunctie bedraagt niet meer dan 0.2 m<sup>3</sup>/s.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | +      |
| 5.5  | <i>Onverwarmde gebruiksfunctie</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | n.v.t. |

#### Voorzieningen

In bijlage 4 zijn de maatgevende berekeningsbladen opgenomen ter bepaling van de energieprestatiecoëfficiënt. In bijlage 5 zijn de bijbehorende kwaliteitsverklaringen opgenomen.

Onderstaand is aangegeven welke maatregelen noodzakelijk zijn om aan de gestelde eisen te voldoen. Als uitgangspunt is gehanteerd dat de gemeenschappelijke verkeersruimten, garage, (fietsen)bergingen buiten de thermische schil liggen.

#### Bouwkundige voorzieningen

- vloeren boven de garage en boven buiten  $R_c \geq 6.0 \text{ m}^2\text{K/W}$ , bijvoorbeeld toepassing van:
  - beton aan de onderzijde voorzien van 170 mm Heraklith Herafoam o.g.;
  - beton aan de onderzijde voorzien van 270 mm houten regels, waartussen 270 mm Isover Systemroll 1000 o.g. (max. 12% hout);
  - beton aan de onderzijde voorzien van 210 mm EPS 250-SE ( $\lambda \leq 0.034 \text{ W/m}^2\text{K}$ );
- vloeren boven niet verwarmde ruimten (de gemeenschappelijke verkeersruimten en de fietsenberging)  $R_c \geq 4.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ , bijvoorbeeld beton aan de onderzijde voorzien van 90 mm Kingspan Kooltherm K10 Plafondplaat o.g.;
- hellend dak  $R_c \geq 6.0 \text{ m}^2\text{K/W}$ , bijvoorbeeld toepassing van 240 mm Isover systemroll 1000 tussen 245 mm sporen (houtpercentage max. 8%) o.g. of Kingspan Unidek Aero 6.0 o.g.;
- plat dak en balkons boven woningen  $R_c \geq 6.0 \text{ m}^2\text{K/W}$ , bijvoorbeeld beton aan de bovenzijde voorzien van:
  - 210 mm EPS 250-SE ( $\lambda \leq 0.034 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) o.g.;
  - 140 mm Kingspan Therma TR26 FM Platdak Plaat met 4 st/m<sup>2</sup> RVS bevestigings o.g.;
- wanden tussen de woningen enerzijds en de gemeenschappelijke verkeersruimte en fietsenberging anderzijds  $R_c \geq 4.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ , bijvoorbeeld steenachtige wand voorzien van 100+12.5 mm Kingspan Kooltherm K17 binnenisolatie element, verlijmd tegen achterconstructie en voorzien van gipskartonplaat o.g.;
- gevels  $R_c \geq 4.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ , bijvoorbeeld:
  - steenachtige spouwconstructie voorzien van 150 mm Isover Mupan Plus met 4 st/m<sup>2</sup> RVS spouwankers o.g.;
  - HSB-constructie met steenachtig buitenspouwblad, bijvoorbeeld 235 mm houten stijlen en dorpels, voorzien van 220 mm Isover Systemroll 1000 o.g. (stijlen h.o.h. 600 mm, houtpercentage 20%);
  - HSB-constructie, bijvoorbeeld 245 mm houten stijlen en dorpels, voorzien van 240 mm Isover Systemroll 1000 o.g. (stijlen h.o.h. 600 mm, houtpercentage 20%) voorzien van gevelbekleding op een sterk geventileerde spouw;
  - steenachtig binnenspouwblad met HSB buitenspouwblad, bijvoorbeeld 245 mm stijlen en dorpels, h.o.h. 600 mm, voorzien van 240 mm Isover Systemroll 1000 o.g. (max. 20% hout);
- toepassing van kozijnen met  $U_{frame} \leq 1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$ , voorzien van HR++glas met  $U_{glas} \leq 1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$  en ZTA = 60%;
- gevelopeningen met  $U_{totaal} \leq 1.2 \text{ W/m}^2\text{K}$ , bijvoorbeeld toepassing van kunststof of aluminium
- woningentredeuren met  $U_{totaal} \leq 1.65 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- alle uitwendige scheidingsconstructies kier- en naaddicht detailleren conform SBR 360 klasse 2 (verbeterde kier- en naaddichting). Er is gerekend met  $q_{v10} \leq 0.4 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$ , bij de detaillering dient extra aandacht te worden besteed aan de luchtdichting;
- bewegende delen voorzien van knevelsluitingen en een goed functionerende kierdichting middels rondgaande, ingefreesde rubberprofielen.

#### Installatietechnische maatregelen woningen

- individuele elektrische (bodem)combiwarmtepomp voor ruimteverwarming en warmtapwater met een opwekkingsrendement voor verwarming  $\eta = 5.15$  en een opwekkingsrendement voor

warmtapwater van  $\eta=3.35$ , bijvoorbeeld Itho Daalderop WPU 45 5e generatie o.g.<sup>1</sup>, met temperatuurtraject 45 °C / 40 °C;

- beperkte leidinglengtes naar keuken en badkamer;
- leidingdiameter warmtapwater aanrecht  $\leq 10$  mm;
- ventilatie middels gebalanceerde ventilatie op basis van CO2-sturing voorzien van warmteterugwinning met een systeemrendement van  $\eta= 97\%$ , 100% bypass mogelijk, uitschakeling niet mogelijk, bijvoorbeeld toepassing van Itho Daalderop HRU ECO 300 o.g.;
- luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen LUKA C;
- vrije koeling middels warmtepomp in zomerbedrijf.

---

<sup>1</sup> definitieve keuze warmtepomp dient plaats te vinden op basis van een transmissieberekening o.g.

## Afdeling 5.2 Milieu

Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat de belasting van het milieu door de in het bouwwerk toe te passen materialen wordt beperkt.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Toets |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 5.9  | <p><i>Duurzaam bouwen</i></p> <p>Een woongebouw heeft een milieuprestatie van ten hoogste 1 bepaald volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken.</p> <p>De uitkomst van de berekening mag worden verlaagd met 0.4, als bij de berekening gebruik is gemaakt van de Nationale Milieudatabase, release 2.0 of hoger.</p> | +     |

### Voorzieningen

In bijlage 6 zijn berekeningen volgens de bepalingmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW werken opgenomen. Hieruit blijkt dat de schaduwkosten € 0.67 / m<sup>2</sup> BVO per jaar bedragen. De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van de Nationale Milieudatabase 2.3.

## 6. INSTALLATIES

### Afdeling 6.5 Tijdig vaststellen van brand

Een bouwwerk heeft zodanige voorzieningen dat brand tijdig kan worden ontdekt zodat veilig kan worden gevlucht.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |                  |                    |                  |                                      | Toets  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------|--------------------|------------------|--------------------------------------|--------|
| 6.20 | Brandmeldinstallatie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |                  |                    |                  |                                      | n.v.t. |
|      | TABEL - BRANDMELDINSTALLATIES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |                  |                    |                  |                                      |        |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | GBO | hoogste<br>vloer | omvang<br>bewaking | door-<br>melding | inspectie-<br>certificaat<br>vereist |        |
|      | Andere woonfunctie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -   | -                | -                  | -                | -                                    |        |
| 6.21 | Rookmelders<br><br>Een te bouwen woonfunctie en bij functiewijziging naar een woonfunctie heeft in een besloten ruimte, waardoor een vluchtroute voert tussen de uitgang van een verblijfsruimte en de uitgang van de woonfunctie, rookmelders volgens primaire inrichtingseisen van NEN 2555, tenzij de woonfunctie is voorzien van een brandmeldinstallatie. |     |                  |                    |                  |                                      | !      |

#### Voorzieningen

Alle woonfuncties dienen te worden voorzien van rookmelders conform NEN 2555. Indien de rookmelders worden aangesloten conform NEN 2555 wordt aan de gestelde eisen voldaan. In elke ruimte waar doorheen gevlucht wordt vanuit een verblijfsruimte dient een rookmelder geplaatst te worden (zie plattegronden in bijlage 1).

## Afdeling 6.6 Vluchten bij brand

Een bouwwerk heeft zodanige voorzieningen dat het ontvluchten goed kan verlopen.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Toets  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 6.23 | <i>Ontruimingsinstallatie</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | n.v.t. |
| 6.24 | <i>Vluchtrouteaanduidingen</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | n.v.t. |
| 6.25 | <i>Deuren in vluchtroutes</i><br>Een deur op een gemeenschappelijke vluchtroute die toegang geeft tot een trappenhuis van een te bouwen woongebouw draait bij het openen niet tegen de vluchtrichting in.<br>Een automatische deur en een voorziening voor toegangs- of uitgangsccontrole in een vluchtroute mogen het vluchten niet belemmeren.<br>Een toegangsdeur van een overdruktrappenhuis heeft een aanduiding waaruit blijkt dat hard duwen noodzakelijk kan zijn. | +      |
| 6.26 | <i>Zelfsluitende deuren</i><br>Een beweegbaar constructieonderdeel in een inwendige scheidingsconstructie waarvoor een eis aan branddoorslag, weerstand tegen branddoorslag of weerstand tegen rookdoorgang geldt, is zelfsluitend.<br>Dit geldt niet voor een niet-gemeenschappelijke doorgang.                                                                                                                                                                           | !      |

### Voorzieningen

Een beweegbaar constructieonderdeel in een wand waarvoor een WBDBO eis geldt, dient zelfsluitend uitgevoerd te worden. Op de tekeningen in bijlage 1 staat aangegeven welke deuren zelfsluitend uitgevoerd dienen te worden.

De deuren die toegang geven, vanuit het vluchten uit de woning, tot het hoofdtrappenhuis dienen met de vluchtrichting mee te draaien. Op de kelderverdieping (garage) draait de deur naar het trappenhuis tegen de richting in. Dit is formeel toegestaan, echter wordt wel geadviseerd deze deur met de richting mee te laten draaien.

## Afdeling 6.7 Bestrijden van brand

Een bouwwerk heeft zodanige voorzieningen voor het bestrijden van brand, dat brand binnen redelijke tijd kan worden bestreden.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Toets  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 6.28 | <i>Brandslanghaspels</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | n.v.t. |
| 6.29 | <p><i>Droge blusleiding</i></p> <p>Een gebruiksfunctie met een vloer van een verblijfsgebied hoger gelegen dan 20 m boven het meetniveau, heeft een droge blusleiding.</p> <p>Aanvullende voorschriften over de droge blusleiding kunnen bij ministeriële regeling worden gegeven.</p> <p>De loopafstand tussen een brandslangaansluiting van bovenbedoelde droge blusleiding en een punt in een op die aansluiting aangewezen gebruiksgebied is niet groter dan 60 m voor nieuwbouw en 110 m voor bestaande bouw.</p> <p>Een te installeren droge blusleiding voldoet aan NEN 1594.</p> <p>Een bestaande droge blusleiding voldoet aan de NEN 1594 voor drukbestendigheid, onbrandbaarheid van de leiding, de soorten koppelingen en de aanduidingen voor brandslangaansluitingen en voedingsaansluitingen.</p> <p>Onverminderd het bepaalde in lid 1 van artikel 1.16 worden een bij of krachtens de wet voorgeschreven droge blusleiding en een pompinstallatie bij oplevering en daarna eenmaal in de vijf jaar getest volgens NEN 1594.</p> | n.v.t. |
| 6.30 | <p><i>Bluswatervoorziening</i></p> <p>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.</p> <p>De afstand tussen een bluswatervoorziening en een brandweeringang is ten hoogste 40 m.</p> <p>Een bluswatervoorziening is onbeperkt toegankelijk voor bluswerkzaamheden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | !      |
| 6.31 | <i>Blustoestellen</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | n.v.t. |
| 6.32 | <p><i>Automatische brandblusinstallatie en rookbeheersingssysteem</i></p> <p>Een automatische brandblusinstallatie is voorzien van een geldig inspectiecertificaat op grond van het CCV-certificatieschema Vastopgestelde Brandbeheersings- en Brandblussystemen.</p> <p>Een rookbeheersingsinstallatie is voorzien van een geldig inspectiecertificaat op grond van het CCV-inspectieschema Rookbeheersingsinstallaties.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | n.v.t. |
| 6.33 | <i>Aanduiding blusmiddelen</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | n.v.t. |

### Voorzieningen

Een droge blusleiding is gezien de geringe hoogte van het bouwwerk niet benodigd. Op de situatietekening dient een bluswatervoorziening te worden opgenomen ten hoogste 20 van de opstelplaats voor het brandweervoertuig.

## Afdeling 6.8 Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten

Een bouwwerk is zodanig bereikbaar voor hulpverleningsdiensten dat tijdig bluswerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd en hulpverlening kan worden geboden.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Toets |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 6.36 | <p><i>Brandweeringang</i></p> <p>Een bouwwerk voor het verblijven van personen heeft een brandweeringang. Dit geldt niet indien de aard, de ligging of het gebruik van het bouwwerk dat naar het oordeel van het bevoegd gezag niet vereist.</p> <p>Indien een bouwwerk meerdere toegangen heeft, worden in overleg met de brandweer een of meer van die toegangen als brandweeringang aangewezen.</p> <p>Een brandweeringang van een gebouw met een brandmeldinstallatie met doormelding wordt automatisch ontsloten of ontsloten met een systeem bepaald in overleg met de brandweer.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | !     |
| 6.37 | <p><i>Bereikbaarheid bouwwerk voor hulpverleningsdiensten</i></p> <p>Tussen de openbare weg een toegang van een bouwwerk ligt een verbindingsweg die geschikt is voor voertuigen van hulpverleningsdiensten.</p> <p>Lid 1 geldt niet voor een gebruiksfunctie met een gebruiksoppervlakte van maximaal 1000 m<sup>2</sup> en een vuurbelasting van ten hoogste 500 MJ/m<sup>2</sup>.</p> <p>Lid 1 geldt niet voor een gebruiksfunctie met een gebruiksoppervlakte van maximaal 50 m<sup>2</sup>.</p> <p>Lid 1 geldt niet indien de toegang tot het bouwwerk ten hoogste 10 m van de openbare weg ligt.</p> <p>Lid 1 geldt niet indien bevoegd gezag dit op grond van de ligging, de aard of het gebruik niet nodig acht.</p> <p>Een bovenbedoelde verbindingsweg heeft een breedte van minimaal 4.5 m, is verhard over een breedte van ten minste 3.25 m en geschikt voor voertuigen van ten minste 14600 kg, heeft een vrijgehouden hoogte van ten minste 4.2 m en heeft een doeltreffende afwatering. Dit geldt niet als het bestemmingsplan of een gemeentelijke verordening anderszins bepaalt.</p> <p>Een bovenbedoelde verbindingsweg wordt vrijgehouden over een breedte van minimaal 4.5 m en een hoogte van minimaal 4.2 m.</p> <p>Hekwerken die een verbindingsweg als bedoeld in het eerste lid afsluiten, kunnen door hulpdiensten snel en gemakkelijk worden geopend of worden ontsloten met een systeem dat in overleg met de brandweer is bepaald.</p> | !     |
| 6.38 | <p><i>Opstelplaatsen voor brandweervoertuigen</i></p> <p>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.</p> <p>Lid 1 geldt niet voor een gebruiksfunctie met een gebruiksoppervlakte van maximaal 1000 m<sup>2</sup> en een vuurbelasting van ten hoogste 500 MJ/m<sup>2</sup>.</p> <p>Lid 1 geldt niet voor een gebruiksfunctie met een gebruiksoppervlakte van maximaal 50 m<sup>2</sup>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | !     |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|      | Lid 1 geldt niet indien bevoegd gezag dit op grond van de ligging, de aard of het gebruik niet nodig acht.<br>De afstand tussen een opstelplaats en een brandweeringang is ten hoogste 40 m.<br>Een opstelplaats voor brandweervoertuigen is vrijgehouden over een breedte van 4.5 m en een hoogte van 4.2 m.<br>Hekwerken die een opstelplaats afsluiten kunnen snel en gemakkelijk worden geopend door hulpdiensten. |        |
| 6.39 | <i>Brandweerlift</i><br>Een te bouwen gebouw waarvan een vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 20 m boven het meetniveau heeft een brandweerlift.                                                                                                                                                                                                                                                               | n.v.t. |
| 6.40 | <i>Mobiele radiocommunicatie hulpverleningsdiensten</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | n.v.t. |

#### Voorzieningen

De hoofdentree van het woongebouw wordt aangemerkt als brandweeringang. Gezien de geringe hoogte van het appartementencomplex is een brandweerlift niet benodigd.

Op de situatietekening dient een opstelplaats voor brandweervoertuigen te worden opgenomen ten hoogste 10 m van de hoofdentree. Deze opstelplaats heeft een breedte van ten minste 4 m, een lengte van ten minste 10 m en een vrije hoogte van ten minste 4.2 m en is geschikt voor voertuigen met een massa van ten minste 14.600 kg en heeft een doeltreffende afwatering.

#### Afdeling 6.10 Bereikbaarheid van gebouwen voor gehandicapten

Een bouwwerk met een toegankelijkheidssector is vanaf de openbare weg toegankelijk voor personen met een functiebeperking.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Toets |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 6.49 | <p><i>Bereikbaarheid van gebouwen voor personen met een functiebeperking</i></p> <p>Ten minste een route tussen de openbare weg en ten minste een toegang van een toegankelijkheidssector van een gebouw loopt over een weg of pad met een breedte van ten minste 1.1 m waarbij een te overbruggen hoogteverschil van meer dan 0.02 m met een hellingbaan wordt overbrugd.</p> <p>Een doorgang in deze route heeft een vrije breedte van ten minste 0.85 m en een vrije hoogte van ten minste 2 m.</p> | +     |

#### Voorzieningen

Geconcludeerd kan worden dat aan de gestelde eisen wordt voldaan, indien de in afdeling 4.4 genoemde voorzieningen worden getroffen.

Het gebouw dient toegankelijk te zijn voor rolstoelen. Wanneer ter plaatse van de toegangen de drempel (na toepassing van een vloerafwerking) niet hoger is dan 0.02 m, wordt aan de gestelde eisen voldaan. Dit is op de detailtekeningen aangegeven.

#### Afdeling 6.11 Tegengaan van veel voorkomende criminaliteit

Een woongebouw heeft zodanige voorzieningen dat veel voorkomende criminaliteit wordt voorkomen.

| Art. | Eis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Toets |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 6.51 | <p><i>Voorkomen van veel voorkomende criminaliteit in een woongebouw</i></p> <p>Een toegang van een te bouwen woongebouw heeft een zelfsluitende deur die van buitenaf niet zonder sleutel geopend kan worden.</p> <p>Ten minste een toegang van een te bouwen woongebouw heeft een voorziening aan de buitenkant waarmee een signaal kan worden afgegeven dat in een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied van een op die toegang aangewezen woonfunctie waarneembaar is.</p> <p>Ten minste een toegang van een te bouwen woongebouw heeft een spreekinstallatie die vanuit een niet-gemeenschappelijke ruimte van een op die toegang aangewezen woonfunctie kan worden bediend.</p> <p>Ten minste een toegang van een te bouwen woongebouw kan vanuit een niet-gemeenschappelijke ruimte van een op die toegang aangewezen woonfunctie worden geopend.</p> <p>Een afsluitbare toegang van een bestaand woongebouw heeft een zelfsluitende deur die van buitenaf niet zonder sleutel geopend kan worden.</p> <p>Indien een woonfunctie in een bestaand woongebouw uitsluitend bereikbaar is via een afsluitbare gemeenschappelijke verkeersruimte, heeft ten minste een toegang van het woongebouw aan de buitenkant een voorziening waarmee een signaal kan worden gegeven dat in een niet-gemeenschappelijke ruimte van die woonfunctie waarneembaar is.</p> | !     |

#### Voorzieningen

Geconcludeerd kan worden dat aan de gestelde eisen wordt voldaan, mits de onderstaande aandachtspunten in acht worden gehouden:

- ter plaatse van de hoofdentree dient een beltableau te worden gerealiseerd;
- de hoofdentree dient te worden voorzien van een intercominstallatie;
- de hoofdentree dient te kunnen worden geopend vanuit de appartementen;
- de entree deur van het woongebouw dient zelfsluitend te zijn.

## BIJLAGE 1 – GEVELS EN PLATTEGRONDEN



plattegronden  
kelder





plattegronden  
1e verdieping

#### LEGENDA

- ★ reductie t.b.v. daglichttoetreding
- + toevoeging verblijfsgebied
- ☒ rookmelder



plattegronden  
2e verdieping

#### LEGENDA

- ★ reductie t.b.v. daglichttoetreding
- + toevoeging verblijfsgebied
- ⌋<sub>R</sub> rookmelder



plattegronden  
3e verdieping

#### LEGENDA

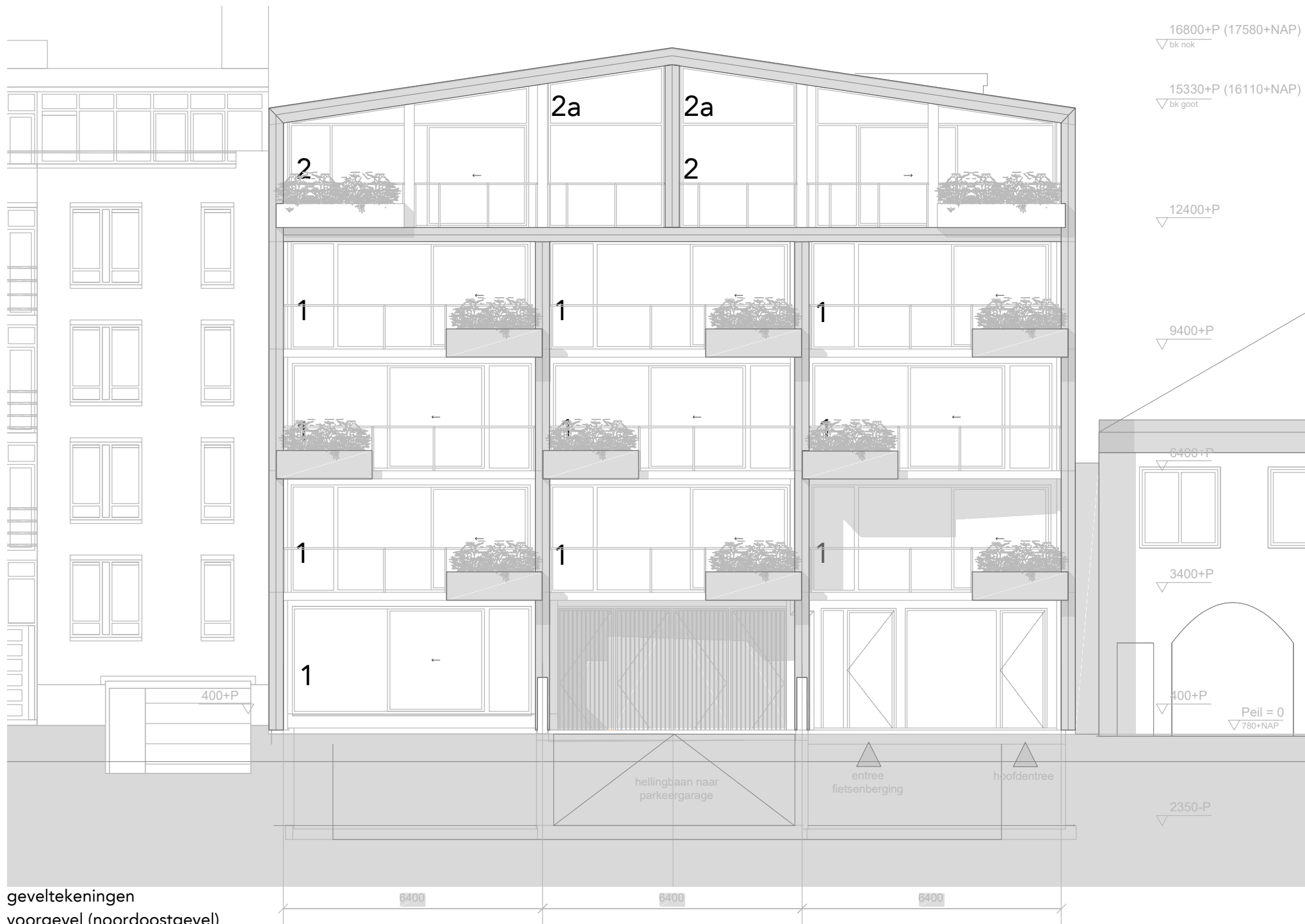
- ★ reductie t.b.v. daglichttoetreding
- + toevoeging verblijfsgebied
- ⌋<sub>R</sub> rookmelder

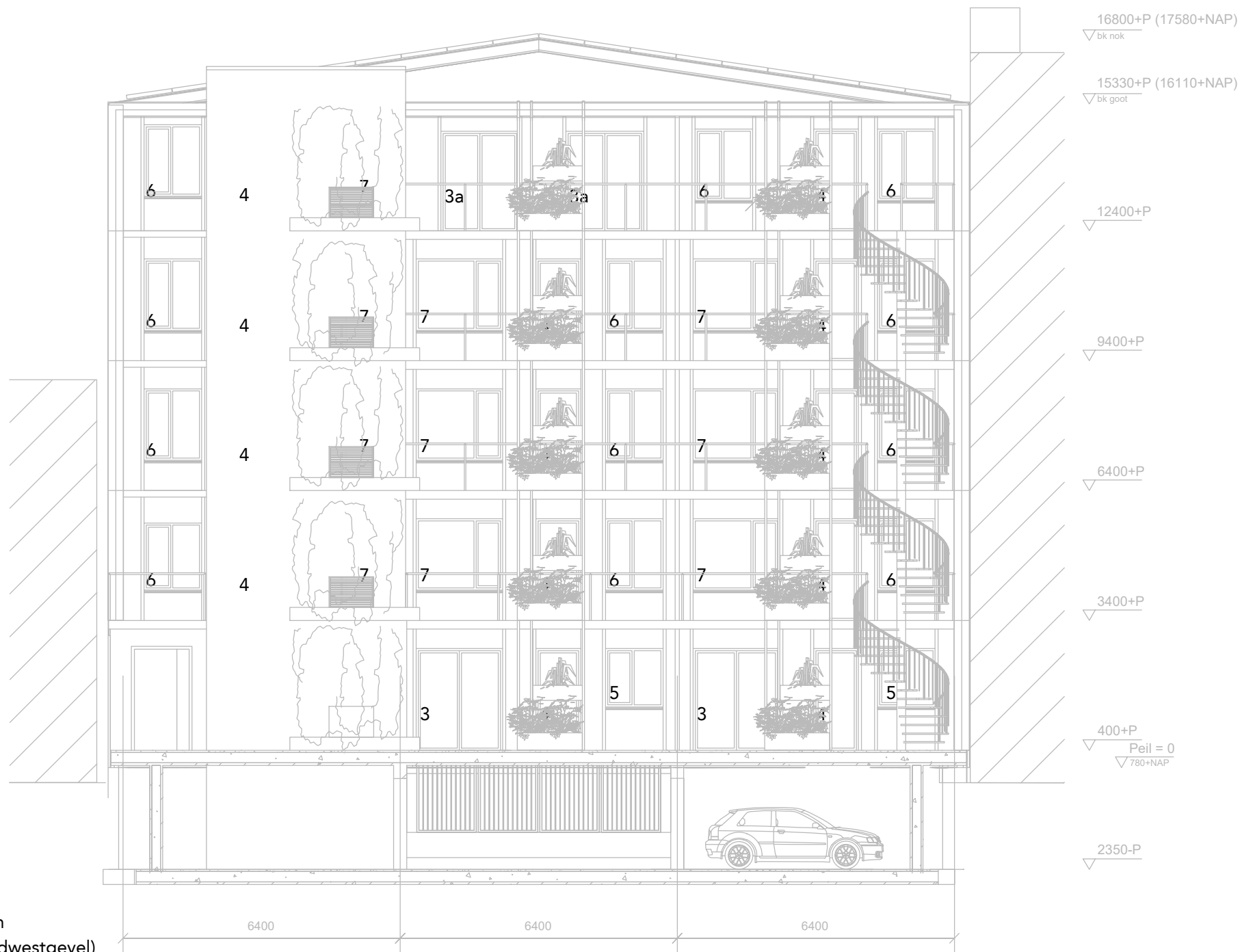


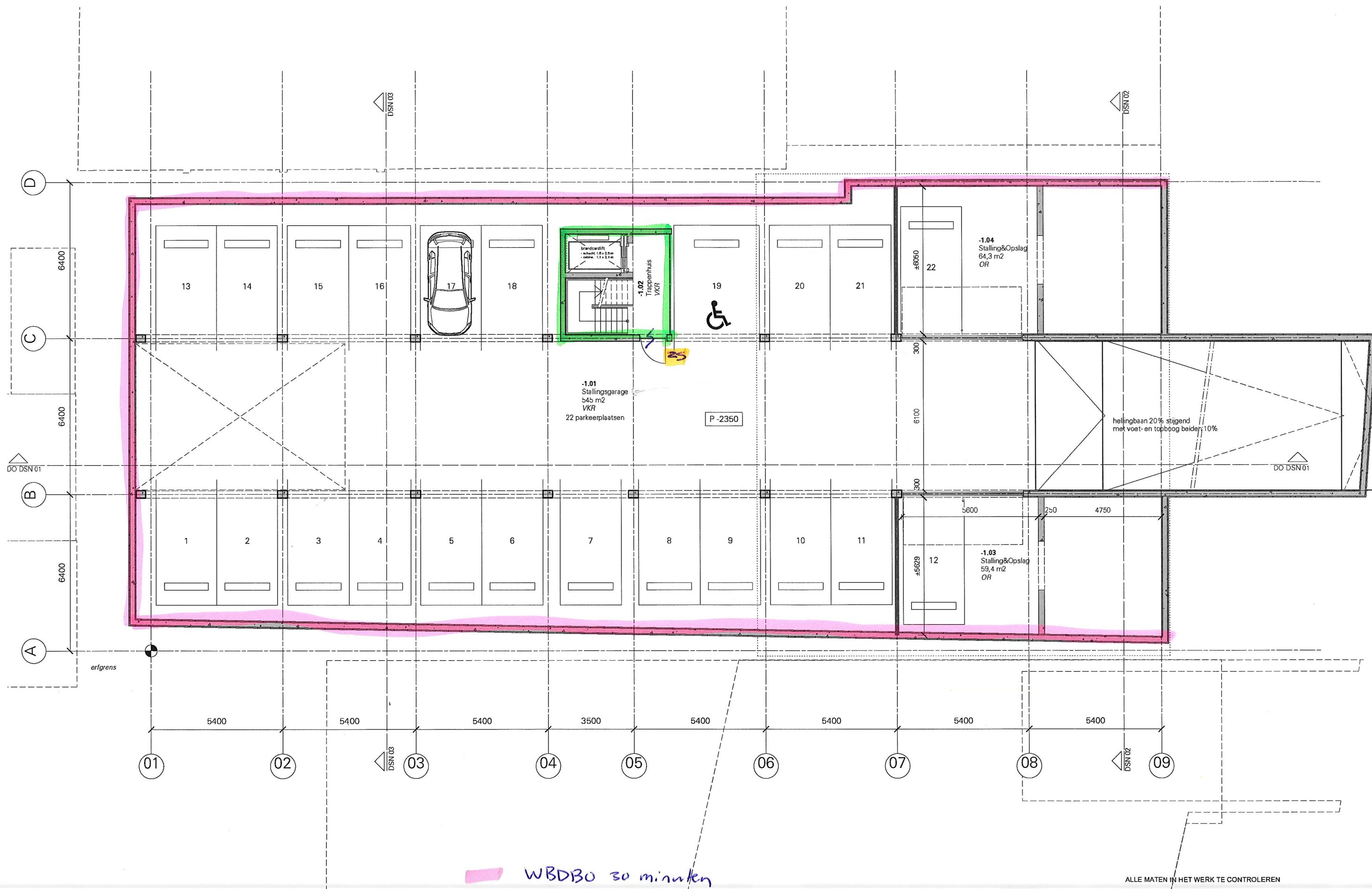
plattegronden  
4e verdieping

#### LEGENDA

- ★ reductie t.b.v. daglichttoetreding
- + toevoeging verblijfsgebied
- rookmelder







- WBDBO 30 minuten
- WBDBO 60 minuten
- zelfsnijkende deur

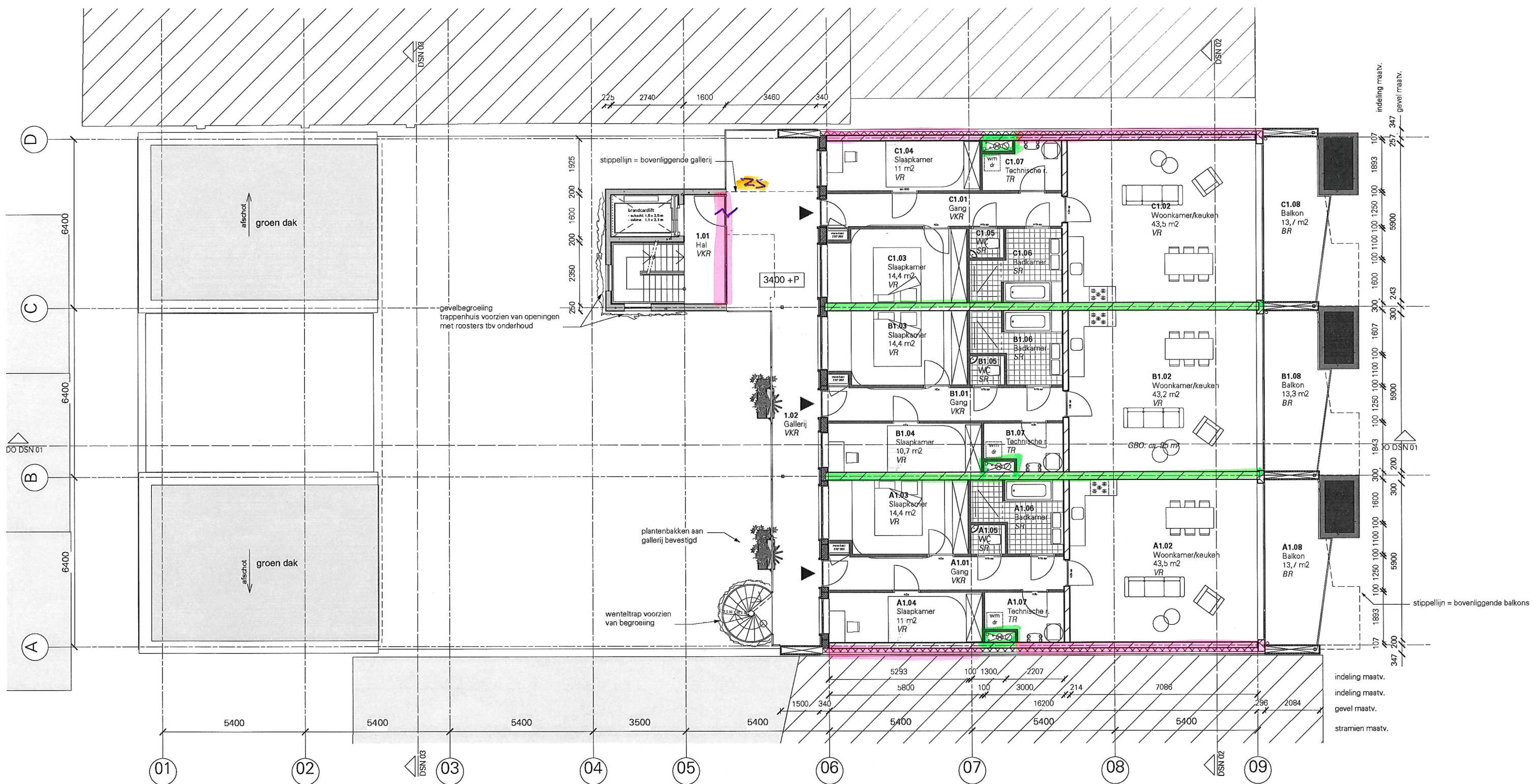
**BK**  
Bureau Kroner architecten  
tel 070-3020735  
www.bureaukroner.nl

ALLE MATEN IN HET WERK TE CONTROLEREN  
datum 22-10-19 omschrijving Parkeerkelder  
opdrachtgever De Groene Groep  
Schaal 1:100 project 1841 Geestbrugkade  
formaat ISO A2

CONCEPT

tekeningnummer  
IN  
PLG  
-01





WBDBO 30 minuten  
WBDBO 60 minuten  
ZS zelfsluitende deur,

**BK**  
Bureau Kroner architecten  
tel 070-3020735  
www.bureaukroner.nl

ALLE MATEN IN HET WERK TE CONTROLEREN  
datum 22-10-19  
Schaal 1:100  
formaat ISO A2  
omschrijving Eerste verdieping  
opdrachtgever De Groene Groep  
project 1841 Geestbrugkade

CONCEPT

tekeningsnummer  
IN  
PLG  
01

## BIJLAGE 2 – BEREKENINGEN NAGALMTIJD

project : Geestbrugkade 38, Rijswijk  
projectnummer : 818214aa  
opdrachtgever : De Groene Groep  
architect : Bureau Kroner architecten

onderwerp : nagalm  
filenummer : X818214aaA5  
datum : 20-11-2019  
gewijzigd : -

| GEGEVENS RUIMTE                                                      |            |                          |                             |                                                            |                                      |       |       |       |      |
|----------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|------|
| omschrijving                                                         | :          | Trappenhuis              |                             |                                                            |                                      |       |       |       |      |
| oppervlak                                                            | :          | 92.0 m <sup>2</sup>      |                             |                                                            |                                      |       |       |       |      |
| omtrek                                                               | :          | 120.3 m                  |                             |                                                            |                                      |       |       |       |      |
| hoogte                                                               | :          | 3.0 m                    |                             |                                                            |                                      |       |       |       |      |
| volume                                                               | :          | 276.0 m <sup>3</sup>     |                             |                                                            |                                      |       |       |       |      |
| oktaafbandmiddenfrequentie [Hz]                                      |            |                          |                             |                                                            | 125                                  | 250   | 500   | 1000  | 2000 |
| locatie                                                              | categorie  | omschrijving constructie | oppervlak [m <sup>2</sup> ] | absorptiecoëfficiënten [m <sup>2</sup> OR/m <sup>2</sup> ] |                                      |       |       |       |      |
| vloer                                                                | : algemeen | gladde vloerafwerking    | 92.0                        | 0.01                                                       | 0.01                                 | 0.02  | 0.02  | 0.03  |      |
| wand                                                                 | : algemeen | gladde wandafwerking     | 247.1                       | 0.01                                                       | 0.01                                 | 0.02  | 0.02  | 0.02  |      |
| wandopening                                                          | : algemeen | ramen en deuren          | 113.9                       | 0.10                                                       | 0.04                                 | 0.03  | 0.02  | 0.02  |      |
| plafond                                                              | : algemeen | gladde plafondafwerking  | 58.0                        | 0.01                                                       | 0.01                                 | 0.02  | 0.02  | 0.03  |      |
| plafond                                                              | : plafond  | Ecophon Master B - 40mm  | 34.0                        | 0.25                                                       | 0.80                                 | 0.95  | 0.95  | 1.00  |      |
| BEREKENING NAGALMTIJD                                                |            |                          |                             |                                                            | totale absorptie [m <sup>2</sup> OR] |       |       |       |      |
| vloer                                                                | : algemeen | gladde vloerafwerking    |                             | 0.92                                                       | 0.92                                 | 1.84  | 1.84  | 2.76  |      |
| wand                                                                 | : algemeen | gladde wandafwerking     |                             | 2.47                                                       | 2.47                                 | 4.94  | 4.94  | 4.94  |      |
| wandopening                                                          | : algemeen | ramen en deuren          |                             | 11.39                                                      | 4.55                                 | 3.42  | 2.28  | 2.28  |      |
| plafond                                                              | : algemeen | gladde plafondafwerking  |                             | 0.58                                                       | 0.58                                 | 1.16  | 1.16  | 1.74  |      |
| plafond                                                              | : plafond  | Ecophon Master B - 40mm  |                             | 8.50                                                       | 27.20                                | 32.30 | 32.30 | 34.00 |      |
| totale absorptie [m <sup>2</sup> OR]                                 |            |                          |                             | 23.9                                                       | 35.7                                 | 43.7  | 42.5  | 45.7  |      |
| gerealiseerde nagalmtijd T [s]                                       |            |                          |                             | 1.93                                                       | 1.29                                 | 1.05  | 1.08  | 1.01  |      |
| vereiste absorptie volgens Bouwbesluit art. 3.16 [m <sup>2</sup> OR] |            |                          |                             |                                                            | 34.5                                 | 34.5  | 34.5  | 34.5  |      |
| vereiste nagalmtijd volgens Bouwbesluit art. 3.16 [s]                |            |                          |                             |                                                            | 1.33                                 | 1.33  | 1.33  | 1.33  |      |

## BIJLAGE 3 – BEREKENINGEN DAGLICHTTOETREDING EN LUCHTVERVERSING

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>project</b> : Geestbrugkade 38, Rijswijk<br><b>projectnummer</b> : 818214<br><b>opdrachtgever</b> : De Groene Groep<br><b>architect</b> : Bureau Kroner architecten | <b>woningtype</b> : A<br><b>filenummer</b> : X818214aaA4<br><b>datum</b> : 20-11-2019<br><b>gewijzigd</b> : - |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| OMSCHRIJVING                         |                   | OPPERVLAKKEN      |        | LUCHTVERVERSING      |                       |        |                      | DAGLICHTTOETREDING |                   |                        |         |      |      |                   |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|--------|----------------------|-----------------------|--------|----------------------|--------------------|-------------------|------------------------|---------|------|------|-------------------|
| verblijfsgebied                      | GO                | VG                | kozijn | cap.                 | ventilatievoorziening |        |                      | Ae                 | Ad                | belemmering / overstek |         |      |      | Ae                |
| verblijfsruimte                      |                   | VR                | merk   | eis                  | type                  | lengte | cap.                 | eis                |                   | $\alpha$               | $\beta$ | Cb   | Cu   | aanw.             |
|                                      | [m <sup>2</sup> ] | [m <sup>2</sup> ] |        | [dm <sup>3</sup> /s] |                       | [m]    | [dm <sup>3</sup> /s] | [m <sup>2</sup> ]  | [m <sup>2</sup> ] | [°]                    | [°]     | [-]  | [-]  | [m <sup>2</sup> ] |
| BEGANE GROND                         | 96.9              |                   |        |                      |                       |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| VG1                                  | 36.9              |                   |        | 38.9                 |                       |        | 38.9                 | 3.69               |                   |                        |         |      |      | 3.69              |
|                                      | reductie          | -6.3              |        |                      |                       |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| vr1 - wk/k                           | 43.2              | 1                 |        | 30.2                 | G                     | -      | 38.9                 | 0.50               | 10.86             | 20                     | 68      | 0.34 | 1.00 | 3.69              |
| VG2                                  | 13.8              |                   |        | 12.9                 |                       |        | 12.9                 | 1.38               |                   |                        |         |      |      | 1.38              |
|                                      | reductie          | -0.5              |        |                      |                       |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| vr2 - sk1                            | 14.3              | 3                 |        | 10.0                 | G                     | -      | 12.9                 | 0.50               | 2.81              | 24                     | 57      | 0.49 | 1.00 | 1.38              |
| VG3                                  | 9.6               |                   |        | 9.9                  |                       |        | 9.9                  | 0.96               |                   |                        |         |      |      | 0.96              |
|                                      | reductie          | -1.4              |        |                      |                       |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| vr3 - sk2                            | 11.0              | 5                 |        | 7.7                  | G                     | -      | 9.9                  | 0.50               | 1.30              | 24                     | 62      | 0.41 | 0.75 | 0.40              |
|                                      |                   | 4                 |        |                      |                       |        |                      |                    | 1.38              | 20                     | 57      | 0.54 | 0.75 | 0.56              |
|                                      |                   |                   |        | afvoer               |                       |        |                      | toevoer            |                   |                        |         |      |      |                   |
| VENTILATIECAPACITEIT                 |                   |                   |        | 61.7                 | dm <sup>3</sup> /s    | 61.7   |                      | dm <sup>3</sup> /s |                   |                        |         |      |      |                   |
| toilet                               |                   |                   |        | 7.0                  | dm <sup>3</sup> /s    | 222    |                      | m <sup>3</sup> /h  |                   |                        |         |      |      |                   |
| badkamer                             |                   |                   |        | 14.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| keuken                               |                   |                   |        | 26.7                 | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| berging / technische ruimte > 2.5 m2 |                   |                   |        | 14.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| GEBR. OPP. (GO)                      | 96.9              | m <sup>2</sup>    |        |                      |                       |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| VERBL. GEB. (VG)                     | 60.3              | m <sup>2</sup>    |        |                      |                       |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| VG/GO*100%                           | 62.2              | %                 |        |                      |                       |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |

#### RENVOOI VOORZIENINGEN

G Gebalanceerde ventilatie

project : Geestbrugkade 38, Rijswijk  
projectnummer : 818214  
opdrachtgever : De Groene Groep  
architect : Bureau Kroner architecten

woningtype : B  
filenummer : X818214aaA4  
datum : 20-11-2019  
gewijzigd : -

| OMSCHRIJVING                         |                   |                   |        | OPPERVLAKKEN         |                       |        | LUCHTVERVERSING      |                   |                    |                        | DAGLICHTTOETREDING |      |      |                   |  |  |  |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|--------|----------------------|-----------------------|--------|----------------------|-------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------|------|-------------------|--|--|--|
| verblijfsgebied                      | GO                | VG                | kozijn | cap.                 | ventilatievoorziening |        |                      | Ae                | Ad                 | belemmering / overstek |                    |      |      | Ae                |  |  |  |
| verblijfsruimte                      |                   | VR                | merk   | eis                  | type                  | lengte | cap.                 | eis               |                    | $\alpha$               | $\beta$            | Cb   | Cu   | aanw.             |  |  |  |
|                                      | [m <sup>2</sup> ] | [m <sup>2</sup> ] |        | [dm <sup>3</sup> /s] |                       | [m]    | [dm <sup>3</sup> /s] | [m <sup>2</sup> ] | [m <sup>2</sup> ]  | [°]                    | [°]                | [-]  | [-]  | [m <sup>2</sup> ] |  |  |  |
| BEGANE GROND                         | 58.1              |                   |        |                      |                       |        |                      |                   |                    |                        |                    |      |      |                   |  |  |  |
| VG1                                  | 22.5              |                   |        | 29.2                 |                       |        | 45.1                 | 2.25              |                    |                        |                    |      |      | 2.25              |  |  |  |
|                                      | reductie          | -9.9              |        |                      |                       |        |                      |                   |                    |                        |                    |      |      |                   |  |  |  |
| vr1 - wk/k                           | 32.4              | 3                 |        | 22.7                 | G                     | -      | 45.1                 | 0.50              | 2.81               | 35                     | 55                 | 0.39 | 1.00 | 1.10              |  |  |  |
|                                      |                   | 4                 |        |                      |                       |        |                      |                   | 1.38               | 30                     | 55                 | 0.45 | 1.00 | 0.62              |  |  |  |
|                                      |                   | 5                 |        |                      |                       |        |                      |                   | 1.30               | 24                     | 62                 | 0.41 | 1.00 | 0.53              |  |  |  |
| VG2                                  | 12.1              |                   |        | 10.9                 |                       |        | 10.9                 | 1.21              |                    |                        |                    |      |      | 1.50              |  |  |  |
| vr2 - sk1                            | 12.1              | 3                 |        | 8.5                  | G                     | -      | 10.9                 | 0.50              | 2.09               | 29                     | 18                 | 0.72 | 1.00 | 1.50              |  |  |  |
|                                      |                   |                   |        | afvoer               |                       |        | toevoer              |                   |                    |                        |                    |      |      |                   |  |  |  |
| VENTILATIECAPACITEIT                 |                   |                   |        | 56.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      | 56.0              | dm <sup>3</sup> /s |                        |                    |      |      |                   |  |  |  |
| toilet                               |                   |                   |        | 7.0                  | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      | 202               | m <sup>3</sup> /h  |                        |                    |      |      |                   |  |  |  |
| badkamer                             |                   |                   |        | 14.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      |                   |                    |                        |                    |      |      |                   |  |  |  |
| keuken                               |                   |                   |        | 21.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      |                   |                    |                        |                    |      |      |                   |  |  |  |
| berging / technische ruimte > 2.5 m2 |                   |                   |        | 14.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      |                   |                    |                        |                    |      |      |                   |  |  |  |
| GEBR. OPP. (GO)                      | 58.1              | m <sup>2</sup>    |        |                      |                       |        |                      |                   |                    |                        |                    |      |      |                   |  |  |  |
| VERBL. GEB. (VG)                     | 34.6              | m <sup>2</sup>    |        |                      |                       |        |                      |                   |                    |                        |                    |      |      |                   |  |  |  |
| VG/GO*100%                           | 59.6              | %                 |        |                      |                       |        |                      |                   |                    |                        |                    |      |      |                   |  |  |  |

#### RENVOOI VOORZIENINGEN

G Gebalanceerde ventilatie

project : Geestbrugkade 38, Rijswijk  
projectnummer : 818214  
opdrachtgever : De Groene Groep  
architect : Bureau Kroner architecten

woningtype : A  
filenummer : X818214aaA4  
datum : 20-11-2019  
gewijzigd : -

| OMSCHRIJVING                         |                   | OPPERVLAKKEN      |        | LUCHTVERVERSING      |                       |         |                      | DAGLICHTTOETREDING |                   |                        |         |      |      |                   |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|--------|----------------------|-----------------------|---------|----------------------|--------------------|-------------------|------------------------|---------|------|------|-------------------|
| verblijfsgebied                      | GO                | VG                | kozijn | cap.                 | ventilatievoorziening |         |                      | Ae                 | Ad                | belemmering / overstek |         |      |      | Ae                |
| verblijfsruimte                      |                   | VR                | merk   | eis                  | type                  | lengte  | cap.                 | eis                |                   | $\alpha$               | $\beta$ | Cb   | Cu   | aanw.             |
|                                      | [m <sup>2</sup> ] | [m <sup>2</sup> ] |        | [dm <sup>3</sup> /s] |                       | [m]     | [dm <sup>3</sup> /s] | [m <sup>2</sup> ]  | [m <sup>2</sup> ] | [°]                    | [°]     | [-]  | [-]  | [m <sup>2</sup> ] |
| 1e t/m 3e VERDIEPING                 |                   |                   |        | 97.5                 |                       |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| VG1                                  |                   | 39.1              |        | 39.2                 |                       |         | 39.2                 | 3.91               |                   |                        |         |      |      | 3.91              |
|                                      |                   | reductie          | -4.4   |                      |                       |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| vr1 - wk/k                           |                   | 43.5              | 1      | 30.5                 | G                     | -       | 39.2                 | 0.50               | 10.86             | 20                     | 67      | 0.36 | 1.00 | 3.91              |
| VG2                                  |                   | 12.5              |        | 12.9                 |                       |         | 12.9                 | 1.25               |                   |                        |         |      |      | 1.25              |
|                                      |                   | reductie          | -1.8   |                      |                       |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| vr2 - sk1                            |                   | 14.3              | 7      | 10.0                 | G                     | -       | 12.9                 | 0.50               | 2.67              | 23                     | 59      | 0.47 | 1.00 | 1.25              |
| VG3                                  |                   | 5.6               |        | 9.9                  |                       |         | 9.9                  | 0.56               |                   |                        |         |      |      | 0.56              |
|                                      |                   | reductie          | -5.4   |                      |                       |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| vr3 - sk2                            |                   | 11.0              | 6      | 7.7                  | G                     | -       | 9.9                  | 0.50               | 1.63              | 24                     | 59      | 0.46 | 0.75 | 0.56              |
|                                      |                   |                   |        | afvoer               |                       | toevoer |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| VENTILATIECAPACITEIT                 |                   |                   |        | 62.0                 | dm <sup>3</sup> /s    | 62.0    | dm <sup>3</sup> /s   |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| toilet                               |                   |                   |        | 7.0                  | dm <sup>3</sup> /s    | 223     | m <sup>3</sup> /h    |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| badkamer                             |                   |                   |        | 14.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| keuken                               |                   |                   |        | 27.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| berging / technische ruimte > 2.5 m2 |                   |                   |        | 14.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| GEBR. OPP. (GO)                      | 97.5              | m <sup>2</sup>    |        |                      |                       |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| VERBL. GEB. (VG)                     | 57.3              | m <sup>2</sup>    |        |                      |                       |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| VG/GO*100%                           | 58.7              | %                 |        |                      |                       |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |

#### RENVOOI VOORZIENINGEN

G Gebalanceerde ventilatie

|                      |                              |                   |               |
|----------------------|------------------------------|-------------------|---------------|
| <b>project</b>       | : Geestbrugkade 38, Rijswijk | <b>woningtype</b> | : B           |
| <b>projectnummer</b> | : 818214                     | <b>filenummer</b> | : X818214aaA4 |
| <b>opdrachtgever</b> | : De Groene Groep            | <b>datum</b>      | : 20-11-2019  |
| <b>architect</b>     | : Bureau Kroner architecten  | <b>gewijzigd</b>  | : -           |

| OMSCHRIJVING                         |                   | OPPERVLAKKEN      |        | LUCHTVERVERSING      |                       |         |                      | DAGLICHTTOETREDING |                   |                        |         |      |      |                   |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|--------|----------------------|-----------------------|---------|----------------------|--------------------|-------------------|------------------------|---------|------|------|-------------------|
| verblijfsgebied                      | GO                | VG                | kozijn | cap.                 | ventilatievoorziening |         |                      | Ae                 | Ad                | belemmering / overstek |         |      |      | Ae                |
| verblijfsruimte                      |                   | VR                | merk   | eis                  | type                  | lengte  | cap.                 | eis                |                   | $\alpha$               | $\beta$ | Cb   | Cu   | aanw.             |
|                                      | [m <sup>2</sup> ] | [m <sup>2</sup> ] |        | [dm <sup>3</sup> /s] |                       | [m]     | [dm <sup>3</sup> /s] | [m <sup>2</sup> ]  | [m <sup>2</sup> ] | [°]                    | [°]     | [-]  | [-]  | [m <sup>2</sup> ] |
| 1e t/m 3e VERDIEPING                 |                   | 96.8              |        |                      |                       |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| VG1                                  |                   | 39.1              |        | 38.9                 |                       |         | 38.9                 | 3.91               |                   |                        |         |      |      | 3.91              |
|                                      | reductie          | -4.1              |        |                      |                       |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| vr1 - wk/k                           |                   | 43.2              | 1      | 30.3                 | G                     | -       | 38.9                 | 0.50               | 10.86             | 20                     | 67      | 0.36 | 1.00 | 3.91              |
| VG2                                  |                   | 9.3               |        | 12.9                 |                       |         | 12.9                 | 0.93               |                   |                        |         |      |      | 0.93              |
|                                      | reductie          | -5.0              |        |                      |                       |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| vr2 - sk1                            |                   | 14.3              | 7      | 10.0                 | G                     | -       | 12.9                 | 0.50               | 2.67              | 33                     | 59      | 0.35 | 1.00 | 0.93              |
| VG3                                  |                   | 7.5               |        | 9.9                  |                       |         | 9.9                  | 0.75               |                   |                        |         |      |      | 0.75              |
|                                      | reductie          | -3.5              |        |                      |                       |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| vr3 - sk2                            |                   | 11.0              | 6      | 7.7                  | G                     | -       | 9.9                  | 0.50               | 1.63              | 24                     | 59      | 0.46 | 1.00 | 0.75              |
|                                      |                   |                   |        | afvoer               |                       | toevoer |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| VENTILATIECAPACITEIT                 |                   |                   |        | 61.7                 | dm <sup>3</sup> /s    | 61.7    | dm <sup>3</sup> /s   |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| toilet                               |                   |                   |        | 7.0                  | dm <sup>3</sup> /s    | 222     | m <sup>3</sup> /h    |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| badkamer                             |                   |                   |        | 14.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| keuken                               |                   |                   |        | 26.7                 | dm <sup>3</sup> /s    |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| berging / technische ruimte > 2.5 m2 |                   |                   |        | 14.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| GEBR. OPP. (GO)                      | 96.8              | m <sup>2</sup>    |        |                      |                       |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| VERBL. GEB. (VG)                     | 55.9              | m <sup>2</sup>    |        |                      |                       |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| VG/GO*100%                           | 57.8              | %                 |        |                      |                       |         |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |

#### RENVOOI VOORZIENINGEN

G Gebalanceerde ventilatie

project : Geestbrugkade 38, Rijswijk  
projectnummer : 818214  
opdrachtgever : De Groene Groep  
architect : Bureau Kroner architecten

woningtype : C  
filenummer : X818214aaA4  
datum : 20-11-2019  
gewijzigd : -

| OMSCHRIJVING                         |                   | OPPERVLAKKEN      |        | LUCHTVERVERSING      |                       |        |                      | DAGLICHTTOETREDING |                    |                        |         |      |      |                   |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|--------|----------------------|-----------------------|--------|----------------------|--------------------|--------------------|------------------------|---------|------|------|-------------------|
| verblijfsgebied                      | GO                | VG                | kozijn | cap.                 | ventilatievoorziening |        |                      | Ae                 | Ad                 | belemmering / overstek |         |      |      | Ae                |
| verblijfsruimte                      |                   | VR                | merk   | eis                  | type                  | lengte | cap.                 | eis                |                    | $\alpha$               | $\beta$ | Cb   | Cu   | aanw.             |
|                                      | [m <sup>2</sup> ] | [m <sup>2</sup> ] |        | [dm <sup>3</sup> /s] |                       | [m]    | [dm <sup>3</sup> /s] | [m <sup>2</sup> ]  | [m <sup>2</sup> ]  | [°]                    | [°]     | [-]  | [-]  | [m <sup>2</sup> ] |
| 1e t/m 3e VERDIEPING                 | 97.5              |                   |        |                      |                       |        |                      |                    |                    |                        |         |      |      |                   |
| <b>VG1</b>                           |                   | <b>39.1</b>       |        | <b>38.9</b>          |                       |        | <b>38.9</b>          | <b>3.91</b>        |                    |                        |         |      |      | <b>3.91</b>       |
|                                      |                   | <i>reductie</i>   |        |                      |                       |        |                      |                    |                    |                        |         |      |      |                   |
| vr1 - wk/k                           |                   | 43.2              | 1      | 30.3                 | G                     | -      | 38.9                 | 0.50               | 10.86              | 20                     | 67      | 0.36 | 1.00 | 3.91              |
| <b>VG2</b>                           |                   | <b>8.8</b>        |        | <b>12.9</b>          |                       |        | <b>12.9</b>          | <b>0.88</b>        |                    |                        |         |      |      | <b>0.88</b>       |
|                                      |                   | <i>reductie</i>   |        |                      |                       |        |                      |                    |                    |                        |         |      |      |                   |
| vr2 - sk1                            |                   | 14.3              | 7      | 10.0                 | G                     | -      | 12.9                 | 0.50               | 2.67               | 37                     | 57      | 0.33 | 1.00 | 0.88              |
| <b>VG3</b>                           |                   | <b>8.3</b>        |        | <b>9.9</b>           |                       |        | <b>9.9</b>           | <b>0.83</b>        |                    |                        |         |      |      | <b>0.83</b>       |
|                                      |                   | <i>reductie</i>   |        |                      |                       |        |                      |                    |                    |                        |         |      |      |                   |
| vr3 - sk2                            |                   | 11.0              | 6      | 7.7                  | G                     | -      | 9.9                  | 0.50               | 1.63               | 58                     | 17      | 0.51 | 1.00 | 0.83              |
|                                      |                   |                   |        | <i>afvoer</i>        |                       |        |                      | <i>toevoer</i>     |                    |                        |         |      |      |                   |
| VENTILATIECAPACITEIT                 |                   |                   |        | 61.7                 | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      | 61.7               | dm <sup>3</sup> /s |                        |         |      |      |                   |
| toilet                               |                   |                   |        | 7.0                  | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      | 222                | m <sup>3</sup> /h  |                        |         |      |      |                   |
| badkamer                             |                   |                   |        | 14.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      |                    |                    |                        |         |      |      |                   |
| keuken                               |                   |                   |        | 26.7                 | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      |                    |                    |                        |         |      |      |                   |
| berging / technische ruimte > 2.5 m2 |                   |                   |        | 14.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      |                    |                    |                        |         |      |      |                   |
| GEBR. OPP. (GO)                      | 97.5              | m <sup>2</sup>    |        |                      |                       |        |                      |                    |                    |                        |         |      |      |                   |
| VERBL. GEB. (VG)                     | 56.2              | m <sup>2</sup>    |        |                      |                       |        |                      |                    |                    |                        |         |      |      |                   |
| VG/GO*100%                           | 57.7              | %                 |        |                      |                       |        |                      |                    |                    |                        |         |      |      |                   |

#### RENVOOI VOORZIENINGEN

G Gebalanceerde ventilatie

project : Geestbrugkade 38, Rijswijk  
projectnummer : 818214  
opdrachtgever : De Groene Groep  
architect : Bureau Kroner architecten

woningtype : A  
filenummer : X818214aaA4  
datum : 20-11-2019  
gewijzigd : -

| OMSCHRIJVING                         |                   |                      |        | LUCHTVERVERSING      |                       |        |                      | DAGLICHTTOETREDING |                   |                        |         |      |      |                   |
|--------------------------------------|-------------------|----------------------|--------|----------------------|-----------------------|--------|----------------------|--------------------|-------------------|------------------------|---------|------|------|-------------------|
| verblijfsgebied                      | GO                | VG                   | kozijn | cap.                 | ventilatievoorziening |        |                      | Ae                 | Ad                | belemmering / overstek |         |      |      | Ae                |
| verblijfsruimte                      |                   | VR                   | merk   | eis                  | type                  | lengte | cap.                 | eis                |                   | $\alpha$               | $\beta$ | Cb   | Cu   | aanw.             |
|                                      | [m <sup>2</sup> ] | [m <sup>2</sup> ]    |        | [dm <sup>3</sup> /s] |                       | [m]    | [dm <sup>3</sup> /s] | [m <sup>2</sup> ]  | [m <sup>2</sup> ] | [°]                    | [°]     | [-]  | [-]  | [m <sup>2</sup> ] |
| 4e VERDIEPING                        | 140.8             |                      |        |                      |                       |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| <b>VG1</b>                           |                   | <b>65.9</b>          |        | <b>59.3</b>          |                       |        | <b>59.3</b>          | <b>6.59</b>        |                   |                        |         |      |      | <b>6.75</b>       |
| vr1 - wk/k                           |                   | 65.9                 | 2a     | 46.1                 | G                     | -      | 59.3                 | 0.50               | 5.48              | 20                     | 76      | 0.00 | 1.00 | 0.00              |
|                                      |                   |                      | 2      |                      |                       |        |                      |                    | 16.07             | 20                     | 64      | 0.42 | 1.00 | 6.75              |
| <b>VG2</b>                           |                   | <b>22.0</b>          |        | <b>15.2</b>          |                       |        | <b>26.4</b>          | <b>2.20</b>        |                   |                        |         |      |      | <b>2.20</b>       |
|                                      |                   | <i>reductie</i> -7.3 |        |                      |                       |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| vr2 - sk1                            |                   | 16.9                 | 3a     | 11.8                 | G                     | -      | 15.2                 | 0.50               | 2.41              | 23                     | 54      | 0.54 | 1.00 | 1.30              |
| vr3 - sk2                            |                   | 12.4                 | 6      | 8.7                  | G                     | -      | 11.2                 | 0.50               | 1.63              | 21                     | 55      | 0.55 | 1.00 | 0.90              |
| <b>VG3</b>                           |                   | <b>8.4</b>           |        | <b>7.5</b>           |                       |        | <b>7.5</b>           | <b>0.84</b>        |                   |                        |         |      |      | <b>0.84</b>       |
| vr4 - sk3                            |                   | 8.4                  | 6      | 7.0                  | G                     | -      | 7.5                  | 0.50               | 1.63              | 25                     | 55      | 0.51 | 1.00 | 0.84              |
|                                      |                   |                      |        | <i>afvoer</i>        |                       |        | <i>toevoer</i>       |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| VENTILATIECAPACITEIT                 |                   |                      |        | 82.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |        | 93.2                 | dm <sup>3</sup> /s |                   |                        |         |      |      |                   |
| toilet                               |                   |                      |        | 7.0                  | dm <sup>3</sup> /s    |        | 336                  | m <sup>3</sup> /h  |                   |                        |         |      |      |                   |
| badkamer                             |                   |                      |        | 14.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| keuken                               |                   |                      |        | 47.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| berging / technische ruimte > 2.5 m2 |                   |                      |        | 14.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| GEBR. OPP. (GO)                      | 140.8             | m <sup>2</sup>       |        |                      |                       |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| VERBL. GEB. (VG)                     | 96.2              | m <sup>2</sup>       |        |                      |                       |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |
| VG/GO*100%                           | 68.4              | %                    |        |                      |                       |        |                      |                    |                   |                        |         |      |      |                   |

#### RENVOOI VOORZIENINGEN

G Gebalanceerde ventilatie

project : Geestbrugkade 38, Rijswijk  
projectnummer : 818214  
opdrachtgever : De Groene Groep  
architect : Bureau Kroner architecten

woningtype : B  
filenummer : X818214aaA4  
datum : 20-11-2019  
gewijzigd : -

| OMSCHRIJVING                         |                   | OPPERVLAKKEN      |        | LUCHTVERVERSING      |                       |        | DAGLICHTTOETREDING   |                    |                        |          |         |      |      |                   |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|--------|----------------------|-----------------------|--------|----------------------|--------------------|------------------------|----------|---------|------|------|-------------------|
| verblijfsgebied                      | GO                | VG                | kozijn | cap.                 | ventilatievoorziening |        | Ae                   | Ad                 | belemmering / overstek |          |         |      | Ae   |                   |
| verblijfsruimte                      |                   | VR                | merk   | eis                  | type                  | lengte | cap.                 | eis                |                        | $\alpha$ | $\beta$ | Cb   | Cu   | aanw.             |
|                                      | [m <sup>2</sup> ] | [m <sup>2</sup> ] |        | [dm <sup>3</sup> /s] |                       | [m]    | [dm <sup>3</sup> /s] | [m <sup>2</sup> ]  | [m <sup>2</sup> ]      | [°]      | [°]     | [-]  | [-]  | [m <sup>2</sup> ] |
| 4e VERDIEPING                        | 141.7             |                   |        |                      |                       |        |                      |                    |                        |          |         |      |      |                   |
| VG1                                  |                   | 66.3              |        | 21.0                 |                       |        | 59.7                 | 6.63               |                        |          |         |      |      | 6.75              |
| vr1 - wk/k                           |                   | 66.3              | 2a     | 46.4                 | G                     | -      | 59.7                 | 0.50               | 5.48                   | 20       | 76      | 0.00 | 1.00 | 0.00              |
|                                      |                   |                   | 2      |                      |                       |        |                      |                    | 16.07                  | 20       | 64      | 0.42 | 1.00 | 6.75              |
| VG2                                  |                   | 22.7              |        | 26.4                 |                       |        | 26.4                 | 2.27               |                        |          |         |      |      | 2.27              |
|                                      | reductie          | -6.6              |        |                      |                       |        |                      |                    |                        |          |         |      |      |                   |
| vr2 - sk1                            |                   | 16.9              | 3a     | 11.8                 | G                     | -      | 15.2                 | 0.50               | 2.41                   | 27       | 54      | 0.50 | 1.00 | 1.21              |
| vr3 - sk2                            |                   | 12.4              | 7      | 8.7                  | G                     | -      | 11.2                 | 0.50               | 2.67                   | 34       | 55      | 0.40 | 1.00 | 1.07              |
| VG3                                  |                   | 6.4               |        | 8.1                  |                       |        | 8.1                  | 0.64               |                        |          |         |      |      | 0.64              |
|                                      | reductie          | -2.6              |        |                      |                       |        |                      |                    |                        |          |         |      |      |                   |
| vr4 - sk3                            |                   | 9.0               | 6      | 7.0                  | G                     | -      | 8.1                  | 0.50               | 1.63                   | 35       | 55      | 0.39 | 1.00 | 0.64              |
|                                      |                   |                   |        | afvoer               |                       |        |                      | toevoer            |                        |          |         |      |      |                   |
| VENTILATIECAPACITEIT                 |                   |                   |        | 56.0                 | dm <sup>3</sup> /s    | 94.1   |                      | dm <sup>3</sup> /s |                        |          |         |      |      |                   |
| toilet                               |                   |                   |        | 7.0                  | dm <sup>3</sup> /s    | 339    |                      | m <sup>3</sup> /h  |                        |          |         |      |      |                   |
| badkamer                             |                   |                   |        | 14.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      |                    |                        |          |         |      |      |                   |
| keuken                               |                   |                   |        | 21.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      |                    |                        |          |         |      |      |                   |
| berging / technische ruimte > 2.5 m2 |                   |                   |        | 14.0                 | dm <sup>3</sup> /s    |        |                      |                    |                        |          |         |      |      |                   |
| GEBR. OPP. (GO)                      | 141.7             | m <sup>2</sup>    |        |                      |                       |        |                      |                    |                        |          |         |      |      |                   |
| VERBL. GEB. (VG)                     | 95.4              | m <sup>2</sup>    |        |                      |                       |        |                      |                    |                        |          |         |      |      |                   |
| VG/GO*100%                           | 67.3              | %                 |        |                      |                       |        |                      |                    |                        |          |         |      |      |                   |

#### RENVOOI VOORZIENINGEN

G Gebalanceerde ventilatie

## BIJLAGE 4 – BEREKENINGEN ENERGIEPRESTATIECOËFFICIËNT

2019-11-06 - Geestbrugkade 38, Rijswijk  
appartementen

0,35

## Algemene gegevens

|                                          |                             |
|------------------------------------------|-----------------------------|
| projectomschrijving                      | Geestbrugkade 38, Rijswijk  |
| variant                                  | appartementen               |
| straat / huisnummer / toevoeging         |                             |
| postcode / plaats                        | Rijswijk (gem Rijswijk)     |
| eigendom                                 | Onbekend                    |
| bouwjaar                                 | 2020                        |
| renovatiejaar                            |                             |
| categorie                                | Energieprestatie Woningbouw |
| woningtype                               | appartementengebouw         |
| aantal woningbouw-eenheden in berekening | 13                          |
| totaal aantal woningen in het project    | 13                          |
| gebruiksfunctie                          | woonfunctie                 |
| datum                                    | 19-11-2019                  |
| opmerkingen                              |                             |

## Indeling gebouw

| Eigenschappen rekenzones |               |                          |          |                    |
|--------------------------|---------------|--------------------------|----------|--------------------|
| type rekenzone           | omschrijving  | interne warmtecapaciteit | Ag [m²]  | aantal wb-eenheden |
| verwarmde zone           | appartementen | gemengd licht            | 1.316,00 | 13                 |

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

## Infiltratie

|                                             |            |
|---------------------------------------------|------------|
| meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$ | <i>nee</i> |
| lengte van het gebouw                       | 20,00 m    |
| breedte van het gebouw                      | 16,00 m    |
| hoogte van het gebouw                       | 17,00 m    |

| Eigenschappen infiltratie |               |                     |                                |
|---------------------------|---------------|---------------------|--------------------------------|
| rekenzone                 | positie       | dak en/of geveltype | $q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²] |
| appartementen             | gehele gebouw | standaard geveltype | 0,42 (forfaitair)              |

### Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

## Bouwkundige transmissiegegevens

### Transmissiegegevens rekenzone appartementen

| constructie                                                                                  | A [m <sup>2</sup> ] | R <sub>c</sub> [m <sup>2</sup> K/W] | U [W/m <sup>2</sup> K] | g <sub>gl</sub> [-] | zonwering | beschaduwing | toelichting                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|------------------------|---------------------|-----------|--------------|-----------------------------------|
| <b>voorgevel - buitenlucht, NO - 256,0 m<sup>2</sup> - 90°</b>                               |                     |                                     |                        |                     |           |              |                                   |
| gevel                                                                                        | 38,20               | 4,50                                |                        |                     |           |              | minimale belem.                   |
| 1 (10 stuks)                                                                                 | 156,00              |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       |              | constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0 |
| 2 (2 stuks)                                                                                  | 48,40               |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       |              | constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0 |
| 2a (2 stuks)                                                                                 | 13,40               |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       |              | constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0 |
| <b>achtergevel - buitenlucht, ZW - 275,0 m<sup>2</sup> - 90°</b>                             |                     |                                     |                        |                     |           |              |                                   |
| gevel                                                                                        | 163,00              | 4,50                                |                        |                     |           |              | minimale belem.                   |
| 3 (2 stuks)                                                                                  | 9,40                |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       |              | constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0 |
| 3a (2 stuks)                                                                                 | 8,40                |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       |              | constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0 |
| 4 (13 stuks)                                                                                 | 31,20               |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       |              | constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0 |
| 5 (2 stuks)                                                                                  | 3,60                |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       |              | constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0 |
| 6 (12 stuks)                                                                                 | 26,40               |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       |              | constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0 |
| 7 (10 stuks)                                                                                 | 33,00               |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       |              | constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0 |
| <b>linker zijgevel - buitenlucht, ZO - 190,0 m<sup>2</sup> - 90°</b>                         |                     |                                     |                        |                     |           |              |                                   |
| gevel                                                                                        | 185,30              | 4,50                                |                        |                     |           |              | minimale belem.                   |
| 3 (1 stuks)                                                                                  | 4,70                |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       |              | minimale belem.                   |
| <b>rechter zijgevel - buitenlucht, NW - 18,0 m<sup>2</sup> - 90°</b>                         |                     |                                     |                        |                     |           |              |                                   |
| gevel                                                                                        | 18,00               | 4,50                                |                        |                     |           |              | minimale belem.                   |
| <b>wand aan sterk geventileerd - sterk geventileerd, wand - 76,5 m<sup>2</sup></b>           |                     |                                     |                        |                     |           |              |                                   |
| wand aan sterk gev...                                                                        | 76,50               | 4,50                                |                        |                     |           |              |                                   |
| <b>dak plat - buitenlucht, HOR, dak - 28,3 m<sup>2</sup> - 0°</b>                            |                     |                                     |                        |                     |           |              |                                   |
| dak plat                                                                                     | 28,30               | 6,00                                |                        |                     |           |              | minimale belem.                   |
| <b>dak hellend links - buitenlucht, NW - 145,9 m<sup>2</sup> - 9°</b>                        |                     |                                     |                        |                     |           |              |                                   |
| dak hellend                                                                                  | 145,90              | 6,00                                |                        |                     |           |              | minimale belem.                   |
| <b>dak hellend rechts - buitenlucht, ZO - 145,9 m<sup>2</sup> - 9°</b>                       |                     |                                     |                        |                     |           |              |                                   |
| dak hellend                                                                                  | 145,90              | 6,00                                |                        |                     |           |              | minimale belem.                   |
| <b>vloer boven garage - buitenlucht, HOR, vloer - 160,0 m<sup>2</sup> - 180°</b>             |                     |                                     |                        |                     |           |              |                                   |
| vloer boven garage                                                                           | 160,00              | 6,00                                |                        |                     |           |              | minimale belem.                   |
| <b>vloer boven buiten - buitenlucht, HOR, vloer - 38,0 m<sup>2</sup> - 180°</b>              |                     |                                     |                        |                     |           |              |                                   |
| vloer boven buiten                                                                           | 38,00               | 6,00                                |                        |                     |           |              | minimale belem.                   |
| <b>vloer boven sterk geventileerd - sterk geventileerd, HOR, vloer - 116,0 m<sup>2</sup></b> |                     |                                     |                        |                     |           |              |                                   |
| vloer boven sterk ...                                                                        | 116,00              | 4,50                                |                        |                     |           |              |                                   |

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit paragraaf 5.1.3. van NEN 1068.

## Verwarming- en warmtapwatersystemen

### verwarming/warmtapwater

#### Opwekking

type opwekker

combi-warmtepomp

bron warmtepomp

bodem

|                                                                             |                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| toestel - warmtepomp                                                        | <i>Itho Daalderop WPU 45 5G + voorraadvat WPV150 - water gevulde bron (ook bij koeling kiezen)</i> |
| ontwerpaanvoertemperatuur                                                   | $40 < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}$                                                                |
| energiefractie warmtepomp                                                   | 1,000                                                                                              |
| aantal warmtepompen                                                         | 13                                                                                                 |
| type bijverwarming                                                          | <i>geen bijverwarming</i>                                                                          |
| transmissieverlies verwarmingssysteem - januari ( $H_T$ )                   | 906 W/K                                                                                            |
| warmtebehoefte verwarmingssysteem ( $Q_{H;nd;an}$ )                         | 148.325 MJ                                                                                         |
| hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ( $Q_{H;dis;nren;an}$ )   | 11.410 MJ                                                                                          |
| hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ( $Q_{W;dis;nren;an}$ ) | 8.743 MJ                                                                                           |
| opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ( $\eta_{H;gen}$ )              | 5,150                                                                                              |
| opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ( $\eta_{W;gen}$ )            | 3,350                                                                                              |
| opwekkingsrendement - bijverwarming ( $\eta_{H;gen}$ )                      | 0,000                                                                                              |

**Regeneratie**

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| zonne-energiesysteem voor regeneratie | <i>nee</i> |
|---------------------------------------|------------|

**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    | <i>ja</i> |
| afgifterendement ( $\eta_{H;em}$ ) | 1,000     |

**Kenmerken distributiesysteem verwarming**

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

**Kenmerken tapwatersysteem**

|                                                   |                            |
|---------------------------------------------------|----------------------------|
| aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem | 13                         |
| warmtapwatersysteem ten behoeve van               | <i>keuken en badruimte</i> |
| gemiddelde leidinglengte naar badruimte           | 6-8 m                      |
| gemiddelde leidinglengte naar aanrecht            | 4-6 m                      |
| inwendige diameter leiding naar aanrecht          | $\leq 10 \text{ mm}$       |
| afgifterendement warmtapwater ( $\eta_{W;em}$ )   | 0,808                      |

**Douchewarmteterugwinning**

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| douchewarmteterugwinning | <i>nee</i> |
|--------------------------|------------|

**Zonneboiler**

|             |            |
|-------------|------------|
| zonneboiler | <i>nee</i> |
|-------------|------------|

**Hulpenergie verwarming**

|                                               |            |
|-----------------------------------------------|------------|
| hoofdcirculatiepomp aanwezig                  | <i>ja</i>  |
| hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling | <i>ja</i>  |
| aanvullende circulatiepomp aanwezig           | <i>nee</i> |

**Aangesloten rekenzones**

appartementen

## Ventilatie

**ventilatie**

|                                                                          |                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| ventilatiesysteem                                                        | <i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>                 |
| systeemvariant                                                           | <i>Itho Daalderop HRU ECO 300</i>                                |
| luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte ( $f_{sys}$ )      | <i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)</i> |
| correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte ( $f_{reg}$ ) | <i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)</i> |

**Kenmerken ventilatiesysteem**

|                                                      |               |
|------------------------------------------------------|---------------|
| werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend | <i>nee</i>    |
| luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen              | <i>LUKA C</i> |

**Passieve koeling**

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

**Kenmerken warmteterugwinning**

|                                                                 |                          |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|
| toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel                      | <i>geïsoleerd kanaal</i> |
| type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend | <i>nee</i>               |
| lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel ( $L_{bu}$ )  | <i>9,0 m</i>             |
| rendement warmteterugwinning vlg NEN 5138                       | <i>0,97</i>              |
| rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie               | <i>ja</i>                |
| fractie lucht via bypass                                        | <i>1</i>                 |

**Kenmerken ventilatoren**

|                                                                                     |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| totaal nominaal vermogen ( $P_{nom}$ ) centrale ventilatie-units                    | <i>700,00 W (13 units)</i> |
| reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units ( $f_{regfan}$ ) | <i>0,364</i>               |
| totaal effectief vermogen ( $P_{eff}$ ) van alle ventilatie-units                   | <i>254,800 W</i>           |

**Aangesloten rekenzones**

appartementen

## Koeling

**koeling****Kenmerken opwekker**

|                                          |                                                             |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| type opwekker                            | <i>warmtepomp</i>                                           |
| toestel / leverancier                    | <i>Itho Daalderop WPU 45 5G (ook bij verwarming kiezen)</i> |
| aantal toestellen                        | <i>13</i>                                                   |
| koudebehoefte koelsysteem ( $Q_{C,nd}$ ) | <i>56.078 MJ</i>                                            |
| opwekkingsrendement ( $\eta_{C,gen}$ )   | <i>74,000</i>                                               |
| distributierendement ( $\eta_{C,dis}$ )  | <i>1,00</i>                                                 |

***Aangesloten rekenzones***

appartementen

## Resultaten

| Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie |                   |           |
|----------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|
| verwarming (excl. hulpenergie)                                 | $E_{H;P}$         | 73.730 MJ |
| hulpenergie                                                    |                   | 3.318 MJ  |
| warmtapwater (excl. hulpenergie)                               | $E_{W;P}$         | 86.856 MJ |
| hulpenergie                                                    |                   | 0 MJ      |
| koeling (excl. hulpenergie)                                    | $E_{C;P}$         | 1.940 MJ  |
| hulpenergie                                                    |                   | 0 MJ      |
| zomercomfort                                                   | $E_{SC;P}$        | 0 MJ      |
| ventilatoren                                                   | $E_{V;P}$         | 20.571 MJ |
| verlichting                                                    | $E_{L;P}$         | 60.641 MJ |
| geëxporteerde elektriciteit                                    | $E_{P;exp;el}$    | 0 MJ      |
| op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit          | $E_{P;pr;us;el}$  | 0 MJ      |
| in het gebied opgewekte elektriciteit                          | $E_{P;pr;dei;el}$ | 0 MJ      |

| Oppervlakten               |             |                         |
|----------------------------|-------------|-------------------------|
| totale gebruiksoppervlakte | $A_{g,tot}$ | 1.316,00 m <sup>2</sup> |
| totale verliesoppervlakte  | $A_{ls}$    | 1.449,60 m <sup>2</sup> |

| Elektriciteitsgebruik                                 |            |
|-------------------------------------------------------|------------|
| gebouwgebonden installaties                           | 26.807 kWh |
| niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)             | 36.890 kWh |
| op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit | 0 kWh      |
| geëxporteerde electriciteit                           | 0 kWh      |
| TOTAAL                                                | 63.697 kWh |

| CO <sub>2</sub> -emissie |           |           |
|--------------------------|-----------|-----------|
| CO <sub>2</sub> -emissie | $m_{co2}$ | 15.142 kg |

| Energieprestatie                          |                    |                       |
|-------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| specifieke energieprestatie               | EP                 | 188 MJ/m <sup>2</sup> |
| karacteristiek energiegebruik             | $E_{Ptot}$         | 247.056 MJ            |
| toelaatbaar karakteristiek energiegebruik | $E_{P;adm;tot;nb}$ | 285.197 MJ            |
| energieprestatiecoëfficiënt               | EPC                | 0,347 -               |
| energieprestatiecoëfficiënt               | EPC                | 0,35 -                |

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 5 – KWALITEITSVERKLARINGEN

# Verklaringen

## Gelijkwaardigheidsverklaring

Opwekrendement conform norm ruimteverwarming

Opwekrendement conform norm warm tapwater

Opwekrendement koeling

hulpenergie voor verwarming, warmtapwater en koeling  
t.b.v. NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5.  
Itho Daalderop warmtepompen type WPU-xx-5G

Fabrikant : Itho Daalderop  
Adres : Admiraal de Ruiterstraat 2  
3115 HB Schiedam  
Type : WPU-25-5G, WPU-35-5G, WPU-45-5G en WPU-55-5G  
Versie : 01 dd. 25-06-2018

Voor de functies ruimteverwarming en warmtapwaterbereiding is het opwekrendement bepaald van de warmtepompserie WPU-xx-5G voor het gebruik in de NEN 7120, conform NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5

Voor het rendement ruimte verwarming, en de hulpenergie ruimteverwarming is tevens NEN 7120: A1 – 2017, (aanvullingsblad) bijlage Q gebruikt.

Aangevuld met eigenschappen voor koeling en hulpenergie kunnen deze waarderingen ook worden gebruikt in de NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5 ter vervanging van Forfaitaire waarden.

### Ruimteverwarming

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden voor:

- Opwekrendement  $\eta_{H,gen}$  verwarming in paragraaf 14.6.4.3.1 tabel 14.13 voor ruimte verwarming
- Hulp energie verwarming:  $W_{H,aux}$

### Warmtapwaterbereiding

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in:

- Tabel 19.16 voor warm tapwater
- Hulpenergie voor warmtapwater 19.8.3.

### Koeling

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden die in:

- Paragraaf 17.5 opwekrendement koelsysteem.
- Paragraaf 17.6 hulpenergie koelsysteem

Deze verklaring is geldig, totdat de onderliggende norm wordt gewijzigd of het betreffende apparaat wordt aangepast.

Datum : 25 juni 2018  
Plaats : Rhenen  
Naam : Dr. Ir. J. van Berkel  
Entry Technology

25-6-2018  
Tiel  
Elbert Stoffer (innovatie manager)  
Itho Daalderop

### Algemeen

Verklaring voor de energieprestatie conform NEN 7120, voor een individuele verwarmingstoestel, niet behorende tot warmtelevering door derden, ten behoeve van **Nieuwbouw en bestaande bouw**.

De WPU-xx-5G is een water/water warmtepomp voor de levering van ruimteverwarming, warmtapwater en passieve koeling.

Aan de prestatie berekeningen liggen metingen ten grondslag, gemeten conform EN14825 en EN14511, door Itho Daalderop (Tiel) en validatiemetingen door Kiwa (Apeldoorn).

Deze metingen zijn bijgewoond en akkoord bevonden door dr. ir. J. van Berkel dd. 05-03-2018 en 17-04-2018.

Als bron van thermische energie gebruik gemaakt worden van:

1. Een gesloten 'Itho Daalderop' bron, met een hogere watertemperatuur (geen brine), met een minimum- en maximumwaarde van 7°C en 12 °C
2. Een constante bron van 10°C (EPG-GW 10)

Voor het toepassen van de verklaring met een verhoogde brontemperatuur (ad 1.) moet met een EED berekening (Earth Energy Designer) of gelijkwaardig programma worden aangetoond dat na een periode van 25 jaar de minimale, gemiddelde watertemperatuur hoger is dan 7°C (februari) en 12°C (augustus) bij een maximaal ontwerptemperatuurverschil van 3K.

Ten behoeve van het bepalen van het rendement ruimteverwarming is gebruik gemaakt van en rekentool geleverd door de DHPA, met een tabel als output.

De tabel is alleen voor de relevante waarden gevuld, voor tussenliggende waarden mag lineair worden geïnterpoleerd.

## WPU 45 5G

Bron: Itho daalderop bron

Woning: QH;dis / Ag;tot =&lt; 150 MJ/m² (WLE)

|                                                         |                        | Bruto warmtebehoefte [GJ] |       |       |       |       |       |    |     |
|---------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-----|
|                                                         |                        | 2,5                       | 5     | 10    | 20    | 40    | 60    | 80 | 100 |
| $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$                    | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 5,94                      | 5,94  | 5,94  | 5,94  | 5,95  | 5,98  |    |     |
|                                                         | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,966 | 0,861 |    |     |
| $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 5,71                      | 5,71  | 5,71  | 5,71  | 5,73  | 5,77  |    |     |
|                                                         | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,964 | 0,858 |    |     |
| $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 5,46                      | 5,46  | 5,46  | 5,46  | 5,49  | 5,55  |    |     |
|                                                         | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,961 | 0,851 |    |     |
| $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 5,19                      | 5,19  | 5,19  | 5,19  | 5,24  | 5,32  |    |     |
|                                                         | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,957 | 0,845 |    |     |
| $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 4,95                      | 4,95  | 4,95  | 4,95  | 5,02  | 5,10  |    |     |
|                                                         | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,955 | 0,843 |    |     |
| $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 4,66                      | 4,66  | 4,66  | 4,66  | 4,75  | 4,85  |    |     |
|                                                         | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,951 | 0,837 |    |     |
| $55^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^\circ\text{C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] |                           |       |       |       |       |       |    |     |
|                                                         | $FH;gen;si,gpref$ [-]  |                           |       |       |       |       |       |    |     |
| $65^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^\circ\text{C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] |                           |       |       |       |       |       |    |     |
|                                                         | $FH;gen;si,gpref$ [-]  |                           |       |       |       |       |       |    |     |

Bron: EPG-GW 10

|                                                         |                        | Bruto warmtebehoefte [GJ] |       |       |       |       |       |    |     |
|---------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-----|
|                                                         |                        | 2,5                       | 5     | 10    | 20    | 40    | 60    | 80 | 100 |
| $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$                    | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 6,21                      | 6,21  | 6,21  | 6,21  | 6,22  | 6,24  |    |     |
|                                                         | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,975 | 0,881 |    |     |
| $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 5,98                      | 5,98  | 5,98  | 5,98  | 5,99  | 6,02  |    |     |
|                                                         | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,973 | 0,878 |    |     |
| $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 5,72                      | 5,72  | 5,72  | 5,72  | 5,75  | 5,80  |    |     |
|                                                         | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,970 | 0,873 |    |     |
| $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 5,46                      | 5,46  | 5,46  | 5,46  | 5,50  | 5,57  |    |     |
|                                                         | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,967 | 0,867 |    |     |
| $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 5,22                      | 5,22  | 5,22  | 5,22  | 5,26  | 5,34  |    |     |
|                                                         | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,966 | 0,865 |    |     |
| $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 4,93                      | 4,93  | 4,93  | 4,93  | 5,00  | 5,10  |    |     |
|                                                         | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,963 | 0,858 |    |     |
| $55^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^\circ\text{C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] |                           |       |       |       |       |       |    |     |
|                                                         | $FH;gen;si,gpref$ [-]  |                           |       |       |       |       |       |    |     |
| $65^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^\circ\text{C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] |                           |       |       |       |       |       |    |     |
|                                                         | $FH;gen;si,gpref$ [-]  |                           |       |       |       |       |       |    |     |

## WPU 45 5G

Bron: ltho daalderop bron  
Woning: QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

|                                                 |                        | Bruto warmtebehoefte [GJ] |       |       |       |       |       |    |     |
|-------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-----|
|                                                 |                        | 2,5                       | 5     | 10    | 20    | 40    | 60    | 80 | 100 |
| $\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$                | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 6,00                      | 6,00  | 6,00  | 6,00  | 6,00  | 6,03  |    |     |
|                                                 | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,993 | 0,936 |    |     |
| $30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 5,79                      | 5,79  | 5,79  | 5,79  | 5,80  | 5,83  |    |     |
|                                                 | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,992 | 0,933 |    |     |
| $35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 5,56                      | 5,56  | 5,56  | 5,56  | 5,57  | 5,62  |    |     |
|                                                 | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,991 | 0,929 |    |     |
| $40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 5,32                      | 5,32  | 5,32  | 5,32  | 5,34  | 5,40  |    |     |
|                                                 | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,989 | 0,925 |    |     |
| $45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 5,09                      | 5,09  | 5,09  | 5,09  | 5,12  | 5,19  |    |     |
|                                                 | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,988 | 0,923 |    |     |
| $50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 4,83                      | 4,83  | 4,83  | 4,83  | 4,86  | 4,95  |    |     |
|                                                 | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,987 | 0,918 |    |     |
| $55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] |                           |       |       |       |       |       |    |     |
|                                                 | $FH;gen;si,gpref$ [-]  |                           |       |       |       |       |       |    |     |
| $65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] |                           |       |       |       |       |       |    |     |
|                                                 | $FH;gen;si,gpref$ [-]  |                           |       |       |       |       |       |    |     |

## Bron: EPG-GW 10

|                                                 |                        | Bruto warmtebehoefte [GJ] |       |       |       |       |       |    |     |
|-------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-----|
|                                                 |                        | 2,5                       | 5     | 10    | 20    | 40    | 60    | 80 | 100 |
| $\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$                | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 6,25                      | 6,25  | 6,25  | 6,25  | 6,25  | 6,26  |    |     |
|                                                 | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,996 | 0,951 |    |     |
| $30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 6,03                      | 6,03  | 6,03  | 6,03  | 6,04  | 6,06  |    |     |
|                                                 | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,996 | 0,949 |    |     |
| $35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 5,81                      | 5,81  | 5,81  | 5,81  | 5,81  | 5,85  |    |     |
|                                                 | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,994 | 0,945 |    |     |
| $40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 5,57                      | 5,57  | 5,57  | 5,57  | 5,58  | 5,63  |    |     |
|                                                 | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,993 | 0,940 |    |     |
| $45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 5,34                      | 5,34  | 5,34  | 5,34  | 5,35  | 5,41  |    |     |
|                                                 | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,993 | 0,939 |    |     |
| $50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] | 5,08                      | 5,08  | 5,08  | 5,08  | 5,10  | 5,18  |    |     |
|                                                 | $FH;gen;si,gpref$ [-]  | 1,000                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,991 | 0,935 |    |     |
| $55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] |                           |       |       |       |       |       |    |     |
|                                                 | $FH;gen;si,gpref$ [-]  |                           |       |       |       |       |       |    |     |
| $65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$ | $\eta H;gen;hp;si$ [-] |                           |       |       |       |       |       |    |     |
|                                                 | $FH;gen;si,gpref$ [-]  |                           |       |       |       |       |       |    |     |

### Hulpenergie conform norm ruimteverwarming: $W_{H,aux}$

Het totale elektrische hulpenergiegebruik voor ruimteverwarming van het toestel,  $W_{H,aux}$  wordt bepaald volgens bijlage C van de NEN 7120 (versie 2012) + A1-2017

$$W_{H,aux} = 3,6 * \{A * N + (B * E_{H,ci}) / (C * B_{nom})\}$$

waarin:

$W_{H,aux}$  is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte (elektrische) hulpenergie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;

$A$  is de waarde zoals daarvoor berekend, in kWh

$N$  is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;

$B$  is de waarde zoals daarvoor berekend, in kW;

$E_{H,ci}$  is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager  $ci$  ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;

$C$  is de waarde zoals daarvoor berekend, in MJ;

$B_{nom}$  is de nominale belasting van het toestel, in kW, volgens onderstaande tabel.

|           | WPU25 5G | WPU35 5G | WPU45 5G | WPU55 5G |       |
|-----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| A         | 42,1     | 42,1     | 14,9     | 14,9     | [kWh] |
| B         | 0,014967 | 0,014967 | 0,019125 | 0,019125 | [kW]  |
| C         | 3,6      | 3,6      | 3,6      | 3,6      | [MJ]  |
| $B_{nom}$ | 0,70     | 0,70     | 0,92     | 1,13     | [kW]  |

### Opwekrendement warmtapwaterbereiding

Het opwekrendement is bepaald volgens NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5, en de in bijlage A gegeven normatieve methode voor “Bepaling Opwekrendement warmtapwatertoestellen”. De hier gegeven waarde mag worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarde gegeven in tabel 19.16.

Alle bepalingen zijn uitgevoerd in combinatie met voorraadvat type WPV 150.

Het opwekkingsrendement voor tapwater is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica dat al verdisconteerd is in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

Opwekrendement  $\eta_{W;gen}$

Type bron is bodem (met water gevuld) of grondwater

|           | $Q_{W;dis;nren;an\ 1}$<br>[MJ/jaar] | $\eta_{W;gen}$<br>[ -- ] |
|-----------|-------------------------------------|--------------------------|
| WPU 25 5G | 6500 (klasse 1)                     | 3,44                     |
|           | > 14000 (klasse 4)                  | 3,70                     |
| WPU 35 5G | 6500 (klasse 1)                     | 3,44                     |
|           | >14000 (klasse 4)                   | 3,70                     |
| WPU 45 5G | 6500 (klasse 1)                     | 3,27                     |
|           | $\geq 14000$ (klasse 4)             | 3,60                     |
| WPU 55 5G | 6500 (klasse 1)                     | 3,37                     |
|           | $\geq 14000$ (klasse 4)             | 3,67                     |

Waarin:

$Q_{W;dis;nren;an}$  : is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 19.7.2 in MJ/jaar

$\eta_{W;gen}$  : Is het opwekrendement voor warmtapwater bereiding van het toestel volgens 19.7.3.1.

1) : voor warmtebehoefte die tussen twee genoemde tapklassen voor deze warmtepomp liggen mag lineair worden geïnterpoleerd.

De resultaten van de vermenigvuldiging moeten naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,05 conform 19.7.3.1.

### Hulpenergie warmtapwaterbereiding

$W_{W,aux;gen} = 0$   
conform 19.8.3.1. a en c

### Opwekrendement en hulpenergie koeling

Ter bepaling van het opwekrendement voor de koeling, is het 'kleinste rendement berekend' wat wordt gerealiseerd. De opgenomen energie betreft 2 pompen, waarmee een opwekrendement  $\eta_{C;gen}$  tot 84 gerealiseerd kan worden.

De gegeven waarde voor  $\eta_{C;gen}$  mag conform 17.5.4. als vervangende waarde voor de forfaitaire waarde (10) uit tabel 17.6 worden aangehouden.

| warmtepomp type               | [--] | WPU 25 5G | WPU 35 5G | WPU 45 5G | WPU 55 5G |
|-------------------------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Koelvermogen                  | [kW] | 4,56      | 4,56      | 5,62      | 6,35      |
| Opwekrendement $\eta_{C;gen}$ | [--] | 63        | 63        | 74        | 84        |
| WC;aux;gen                    | [MJ] | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |

Om de energie over te dragen zijn de bronpomp en de cv-pomp in bedrijf.

Beiden zijn in het opwekrendement verdisconteerd

De hulpenergie is  $W_{C;aux;gen}$  is Conform 17.6.3 bepaald.

De hulpenergie voor de besturing is verdisconteerd in de hulpenergie voor verwarming  $W_{H;aux}$  conform 14.7.3. en bijlage C.

Itho HRU ECO 250 P



**Kwaliteitsverklaring rendement warmteterugwinapparaat  
conform norm NEN 5138:2004 nl  
t.b.v. berekeningen NEN 8088 / NEN 7120**

Energieprestatie voor woningen en woongebouwen  
- bepalingmethode-

Declaration in accordance with standard NEN 5138:2004, efficiency of heat recovery to be used for NEN 8088 / NEN 7120 calculations. Method of determining energy performance of residential buildings.

Commissioned by Itho Daalderop, BRE have determined the energy efficiency performance of the heat recovery unit model HRU ECO 250, according to the methodology set out in NEN 5138-2004

|                                    |   |                                                                                         |
|------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Fabricaat (Brand)                  | : | Itho Daalderop                                                                          |
| Type (Model)                       | : | HRU ECO 300                                                                             |
| Bouwjaar (Production date)         | : | 2017                                                                                    |
| $q_{v\_lucht\_max}$ (Maximum flow) | : | 300 m <sup>3</sup> /h                                                                   |
| $q_{v\_lucht\_nom}$ (Nominal flow) | : | 180 m <sup>3</sup> /h (60% of $q_{v\_lucht\_max}$ )                                     |
| $\eta_{vhw}$                       | : | 96,7 % measured efficiency at $q_{v\_lucht\_nom}$                                       |
| $P_{el,vent}$                      | : | 29,56 W electrical power, measured at:<br>U = 231,1 VAC, I = 0,218 A, $\cos\phi = 0,42$ |

To be used in these energy performance calculations additional product qualifications are present  
(*manufacturer declared*).

|          |   |                                                                                 |
|----------|---|---------------------------------------------------------------------------------|
| $P_{el}$ | : | 35,51 W electrical power. including frost protection<br>frost protection type 2 |
|----------|---|---------------------------------------------------------------------------------|

The quality of the by-pass valve results in:

|              |   |                      |
|--------------|---|----------------------|
| $f_{bypass}$ | : | 1,0 [-] 100 % bypass |
|--------------|---|----------------------|

Date: 30<sup>th</sup> March 2017, BRE, Watford.

M Swainson  
Principal Engineer  
For and on behalf of BRE

Approved by: D Butler  
Manager, HVAC Engineering  
For and on behalf of BRE

## BIJLAGE 6 – BEREKENING MILIEUPRESTATIE

## Algemene gegevens

Projectnaam: Geestbrugkade 38, Rijswijk  
 Plaatsnaam: Rijswijk  
 Variant: Tussenwoning basis  
 Status berekening: Aanvraag omgevingsvergunning  
 Versie productendatabase/NMD: 2.3

## Gebouw

### Tussenwoning basis

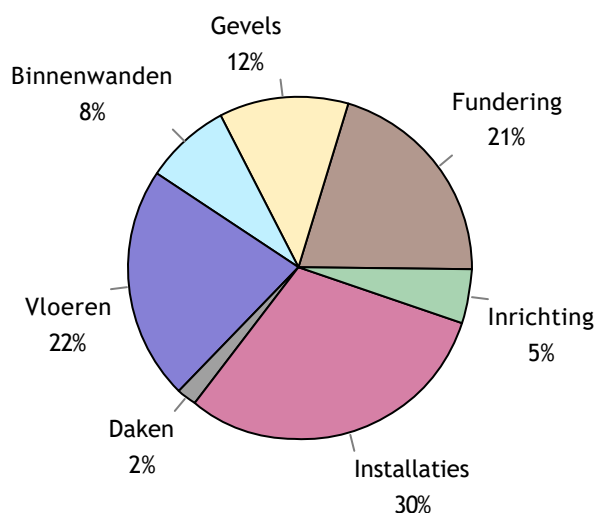
Categorie: woning nieuw; levensduur 75 jaar  
 Bruto vloeroppervlak: 1.600 m<sup>2</sup>

## Resultaten

Schaduwprijs: € 80.168 / 1.600 = 50,11 €/m<sup>2</sup> BVO  
 Emissies: € 79.529 / 1.600 = 49,71 €/m<sup>2</sup> BVO  
 Uitputting: € 639 / 1.600 = 0,40 €/m<sup>2</sup> BVO

### Schaduwkosten

| Bouwdeel      | Schaduwkosten<br>per jaar per m <sup>2</sup> BVO |
|---------------|--------------------------------------------------|
| Fundering     | € 0,14                                           |
| Gevels        | € 0,08                                           |
| Binnenwanden  | € 0,05                                           |
| Vloeren       | € 0,15                                           |
| Daken         | € 0,01                                           |
| Installaties  | € 0,20                                           |
| Inrichting    | € 0,03                                           |
| <b>Totaal</b> | <b>€ 0,67</b>                                    |



### Milieu-effecten

|                                    | Schaduwkosten     | Milieu-effecten          |
|------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| <b>Emissies</b>                    | <b>€ 79.529,-</b> |                          |
| Klimaatverandering                 | € 35.075,-        | 701.501 kg CO2 eq.       |
| Aantasting ozonlaag                | € 2,-             | 0,0545 kg CFC-11 eq.     |
| Humane toxiciteit                  | € 20.978,-        | 233.090 kg 1.4-DB eq.    |
| Zoetwater aquatische ecotoxiciteit | € 223,-           | 7.436 kg 1.4-DB eq.      |
| Mariene aquatische ecotoxiciteit   | € 3.092,-         | 30.924.121 kg 1.4-DB eq. |
| Terrestrische ecotoxiciteit        | € 376,-           | 6.262 kg 1.4-DB eq.      |
| Fotochemische oxidantvorming       | € 855,-           | 427 kg C2H4 eq.          |
| Verzuring                          | € 12.499,-        | 3.125 kg SO2 eq.         |
| Vermesting                         | € 6.429,-         | 714 kg PO4 eq.           |
| <b>Uitputting</b>                  | <b>€ 639,-</b>    |                          |
| Uitputting abiotische grondstoffen | € 2,-             | 14 kg Sb eq              |
| Uitputting fossiele energiedragers | € 637,-           | 3.980 kg Sb eq           |
| <b>Totaal</b>                      | <b>€ 80.168,-</b> |                          |

## Resultaat Bouwbesluit

Schaduwkosten per jaar per m<sup>2</sup> BVO: € 0,67

## Materialen gebouw

## Fundering

| Code        | Product                                                                                                | Aantal | Eenheid        | Info       | Schaduwkosten |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------|------------|---------------|
| 16.01.005   | Beton, prefab; AB-FAB [Fundatiebalken]                                                                 | 340,0  | m              | 600×400 mm | 3.351,30      |
| 17.01.004   | Heipaal; beton, prefab; AB-FAB [Funderingspalen]                                                       | 720,0  | m              | 350×350 mm | 2.792,40      |
| 11.01.001   | Zand [Grondaanvullingen]                                                                               | 36,0   | m <sup>3</sup> |            | 7,76          |
| 16.03.004   | Beton, prefab; AB-FAB [Kelderwanden]                                                                   | 360,0  | m <sup>2</sup> | 300 mm     | 4.262,97      |
| 23.01.024   | Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB [Vrijdragende Vloeren]                          | 830,0  | m <sup>2</sup> |            | 2.162,67      |
| 23.01.00... | Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/ 37,CEMIII; incl. wapening [Vrijdragende Vloeren] | 830,0  | m <sup>2</sup> | 230 mm     | 3.873,08      |
| 43.01.001   | Zandcement [Dekvloeren]                                                                                | 0,0    | m <sup>2</sup> | 50 mm      | 0,00          |

## Gevels

| Code      | Product                                                                                        | Aantal | Eenheid        | Info                    | Schaduwkosten |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------|-------------------------|---------------|
| 31.11.002 | Polyetheen; folie [Waterkeringen]                                                              | 10,4   | m              | 50×1 mm                 | 1,50          |
| 31.09.003 | Kunststeen; element [Vensterbanken]                                                            | 5,0    | m              | 20 mm                   | 31,72         |
| 31.07.022 | HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon), 4/ 15/ 5 mm [Buitenbeglazing]                | 260,0  | m <sup>2</sup> |                         | 5.045,37      |
| 31.02.031 | Europees naaldhout, kozijn vast; geschilderd, duurz. bosbeheer [Buitenkozijnen]                | 70,0   | m <sup>2</sup> |                         | 115,10        |
| 31.07.003 | HR glas; droog beglaasd [Buitenbeglazing]                                                      | 58,0   | m <sup>2</sup> | 11 mm                   | 1.037,64      |
| 31.02.031 | Europees naaldhout, kozijn vast; geschilderd, duurz. bosbeheer [Buitenkozijnen]                | 15,0   | m <sup>2</sup> |                         | 24,66         |
| 21.01.018 | HSB,nietdragend,Eur.naald; prefab,incl.isolatie,beplating; duurz.bosb [Spouwmuren, binnenblad] | 200,0  | m <sup>2</sup> |                         | 361,19        |
| 21.01.011 | Kalkzandsteen elementen [Spouwmuren, binnenblad]                                               | 450,0  | m <sup>2</sup> | 214 mm                  | 1.597,28      |
| 41.04.002 | Steenwol MWA 2012; platen; [Isolatielagen]                                                     | 450,0  | m <sup>2</sup> | 4,5 m <sup>2</sup> /K/W | 344,17        |
| 41.02.023 | Europees loofhouten delen; onbehandeld ;duurzame bosbouw [Bekledingen]                         | 200,0  | m <sup>2</sup> | 16 mm                   | 20,61         |
| 28.05.013 | Staal; Vierkant kokerbuisprofiel [Kolommen]                                                    | 24,0   | m              | 300 mm                  | 60,61         |
| 42.02.001 | Sputpleister [Afwerkklagen]                                                                    | 600,0  | m <sup>2</sup> | 3 mm                    | 183,75        |
| 28.01.002 | Beton, prefab, woningbouw; AB-FAB [Massieve wanden, dragend]                                   | 270,0  | m <sup>2</sup> | 100 mm                  | 975,89        |

## Binnenwanden

| Code      | Product                                                                                           | Aantal  | Eenheid        | Info   | Schaduwkosten |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|--------|---------------|
| 42.02.004 | Keramische tegels; geglaazuurd/ gelijmd [Afwerkklagen]                                            | 130,0   | m <sup>2</sup> |        | 233,13        |
| 42.02.001 | Sputpleister [Afwerkklagen]                                                                       | 1.300,0 | m <sup>2</sup> | 3 mm   | 398,13        |
| 28.01.002 | Beton, prefab, woningbouw; AB-FAB [Massieve wanden, dragend]                                      | 96,0    | m <sup>2</sup> | 300 mm | 1.040,95      |
| 28.01.008 | Kalkzandsteen elementen [Massieve wanden, dragend]                                                | 288,0   | m <sup>2</sup> | 300 mm | 1.433,07      |
| 22.01.002 | Gipsvezelplaat systeemwand 100mm, enkel beplaat met isolatie (NBVG) [Systeemwanden, niet dragend] | 90,0    | m <sup>2</sup> |        | 93,23         |
| 22.03.015 | Kalkzandsteen elementen [Massieve wanden, niet dragend]                                           | 95,0    | m <sup>2</sup> | 214 mm | 337,20        |
| 22.03.008 | Gipsblokken, normale dichtheid (NBVG) [Massieve wanden, niet dragend]                             | 850,0   | m <sup>2</sup> | 100 mm | 1.761,95      |
| 32.02.004 | Multiplex; geschilderd:alkyd [Binnendeuren]                                                       | 80,0    | stuk(s)        |        | 1.105,27      |

## Vloeren

| Code        | Product                                                                                                | Aantal  | Eenheid        | Info                  | Schaduwkosten |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|-----------------------|---------------|
| 42.02.004   | Keramische tegels; geglaazuurd/ gelijmd [Afwerkklagen]                                                 | 130,0   | m <sup>2</sup> |                       | 233,13        |
| 23.01.024   | Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB [Vrijdragende Vloeren]                          | 1.300,0 | m <sup>2</sup> |                       | 3.387,31      |
| 23.01.00... | Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/ 37,CEMIII; incl. wapening [Vrijdragende Vloeren] | 1.300,0 | m <sup>2</sup> | 200 mm                | 5.264,12      |
| 43.01.003   | Anhydriet gietvloer, op 20mm polystyreen (NBVG) [Dekvloeren]                                           | 1.300,0 | m <sup>2</sup> | 70 mm                 | 1.551,70      |
| 23.01.024   | Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB [Vrijdragende Vloeren]                          | 750,0   | m <sup>2</sup> |                       | 1.954,22      |
| 23.01.00... | Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/ 37,CEMIII; incl. wapening [Vrijdragende Vloeren] | 750,0   | m <sup>2</sup> | 200 mm                | 3.036,99      |
| 43.01.003   | Anhydriet gietvloer, op 20mm polystyreen (NBVG) [Dekvloeren]                                           | 330,0   | m <sup>2</sup> | 70 mm                 | 393,89        |
| 43.01.001   | Zandcement [Dekvloeren]                                                                                | 370,0   | m <sup>2</sup> | 40 mm                 | 658,60        |
| 43.03.007   | EPS [Isolatielagen]                                                                                    | 330,0   | m <sup>2</sup> | 6 m <sup>2</sup> /K/W | 960,56        |

## Daken

| Code      | Product                                                                                       | Aantal | Eenheid        | Info                  | Schaduwkosten |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------|-----------------------|---------------|
| 27.02.018 | Dak elementen, houten ribben, steenwol, multiplex; duurzame bosbouw [Hellende daken]          | 292,0  | m <sup>2</sup> | 6 m <sup>2</sup> /K/W | 1.208,34      |
| 47.04.021 | DAK en MILIEU Bitumen gemod. tweelaags volledig gekleefd (brandmethode) [Plat dakbedekkingen] | 292,0  | m <sup>2</sup> |                       | 279,61        |
| 52.05.001 | Pvc; gerecycled; diameter:80mm; d:1.8mm [Hemelwaterafvoeren]                                  | 60,0   | m              |                       | 25,02         |
| 52.04.007 | DBM zinken dakgoot (bak, mast) [Dakgoten]                                                     | 15,0   | m              |                       | 6,97          |



## Installaties

| Code        | Product                                                                                         | Aantal  | Eenheid            | Info | Schaduwkosten |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|------|---------------|
| 52.03.001   | Pvc; gerecycled; leiding [Binnenrioleringen]                                                    | 1.316,0 | m <sup>2</sup> gbo |      | 162,85        |
| 61.01.001   | Geïsoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc [Elektrische leidingen]                           | 1.316,0 | m <sup>2</sup> gbo |      | 354,12        |
| 57.02.006   | VLA Ventilatiesysteem, type D met centrale wtw; W-bouw, individueel [Luchtdistributiesystemen]  | 1.316,0 | m <sup>2</sup> gbo |      | 1.321,59      |
| 51.01.005   | Warmtepomp bodem 5 kW; incl. aardsondes:polyetheen [Warmteopwekkinginstallaties W-bouw]         | 13,0    | stuk(s)            |      | 1.814,50      |
| 56.01.002   | Polyetheen/ polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling [Warmtedistributiesystemen] | 1.316,0 | m <sup>2</sup> gbo |      | 908,64        |
| 56.02.006   | Vloerverwarming 95 W/ m2; leidingen:kunststof [Warmteafgiftesystemen]                           | 1.316,0 | m <sup>2</sup> gbo |      | 511,46        |
| 53.01.009   | Koper (leiding +mantelbuis) [Waterleidingen]                                                    | 1.316,0 | m <sup>2</sup> gbo |      | 96,58         |
| 52.01.001   | Pvc; gerecycled; leiding [Buitenrioleringen, kavel]                                             | 1.316,0 | m <sup>2</sup> gbo |      | 81,42         |
| 51.02.004   | Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter [Warmtapwaterinstallaties]                                | 13,0    | stuk(s)            |      | 3.705,89      |
| 61.02.00... | PV, multi-Si; hellend dak; incl. inverter+kabels [Elektrische opwekkingssystemen]               | 115,0   | m <sup>2</sup>     |      | 15.418,14     |

## Inrichting

| Code      | Product                                                                | Aantal | Eenheid | Info  | Schaduwkosten |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|--------|---------|-------|---------------|
| 24.01.001 | Steektrap, verdiepinghoog; beton, prefab; AB-FAB [Interne trappen]     | 5,0    | stuk(s) |       | 210,30        |
| 34.02.003 | Europees naaldhout; duurzame bosbouw [Leuningen]                       | 50,0   | m       | 60 mm | 1,47          |
| 73.02.002 | Spaanplaat; d:30mm+kunststoflaag [Aanrechtbladen]                      | 52,0   | m       |       | 1.021,27      |
| 73.01.001 | Multiplex; geschilderd:alkyd [Keukenkasten]                            | 104,0  | m       |       | 1.343,13      |
| 74.01.001 | Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir [Toiletten] | 13,0   | stuk(s) |       | 60,84         |
| 74.02.001 | Keramik; wastafel [Wasvoorzieningen]                                   | 26,0   | stuk(s) |       | 41,60         |
| 74.03.001 | Keramik; tegels [Douchevoorzieningen]                                  | 15,0   | stuk(s) |       | 83,69         |
| 74.04.002 | Acryl; prefab [Badvoorzieningen]                                       | 12,0   | stuk(s) |       | 1.417,57      |

## BIJLAGE 7 – BEREKENINGEN GELUIDWERING GEVEL

**project 818214, Geestbrugkade 38, Rijswijk**

Projectdatum 19-11-2019

Opdrachtgever De Groene Groep

Uitgevoerd door HRU

**gebouw Voorzijde woning**

Rekenmethode bouwbesluit

V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door HRU

|    | <u>totaal</u> | <u>125</u> | <u>250</u> | <u>500</u> | <u>1000</u> | <u>2000</u> |
|----|---------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Ci | -14.0         | -10.0      | -7.0       | -4.0       | -6.0        |             |

| <b>verblijfsgebied</b> | <b>VG1</b>  |                                               | <b>totaal</b> | <b>125</b> | <b>250</b> | <b>500</b> | <b>1000</b> | <b>2000</b> |
|------------------------|-------------|-----------------------------------------------|---------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Geluidbelasting        | 54          | dB                                            |               |            |            |            |             |             |
| Opgegeven als          |             | Lden                                          |               |            |            |            |             |             |
| Su,tot                 | 16.2        | m2                                            |               |            |            |            |             |             |
|                        |             | (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied) |               |            |            |            |             |             |
| <b>GA;k</b>            | <b>22.4</b> | <b>dB</b>                                     |               |            |            |            |             |             |
| GA;k, vereist          | 21.0        | dB                                            |               |            |            |            |             |             |

**vr1 - wk/k**

|               |             |           |    |      |      |      |      |      |
|---------------|-------------|-----------|----|------|------|------|------|------|
| Su,ruimte     | 16.2        | m2        |    |      |      |      |      |      |
| <b>GA;k</b>   | <b>22.4</b> | <b>dB</b> |    |      |      |      |      |      |
| GA;k, vereist | 19          | dB        |    |      |      |      |      |      |
| V             | 116.3       | m3        |    |      |      |      |      |      |
| T,ref         | 0.5         | s         |    |      |      |      |      |      |
| <b>GA</b>     | <b>26.2</b> | <b>dB</b> | GA | 33.3 | 29.2 | 34.8 | 36.6 | 37.2 |
| <b>Lp</b>     | <b>27.8</b> | <b>dB</b> | Lp | 20.7 | 24.8 | 19.2 | 17.4 | 16.8 |

**voorgevel**

|            |      |    |      |      |      |      |      |      |
|------------|------|----|------|------|------|------|------|------|
| Su,gevel   | 16.2 | m2 | CI   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| Cg         |      | dB |      |      |      |      |      |      |
| GA;k,gevel | 22.4 | dB |      |      |      |      |      |      |
| GA,gevel   | 26.2 | dB | GA,g | 26.2 | 33.3 | 29.2 | 34.8 | 36.6 |
|            |      |    | Gi,g |      | 19.3 | 19.2 | 27.8 | 32.6 |
| Lp,gevel   | 27.8 | dB | Lp,g | 27.8 | 20.7 | 24.8 | 19.2 | 17.4 |

| Gvldeel  | Afm.                | Cat.nr. | Msoort   | Materiaal                              | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|----------|---------------------|---------|----------|----------------------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| paneel   | 0.50 <sub>m2</sub>  | pa28    | paneel   | BP3a;Lichte buigsl. constr. 20 kg      | 38.4   | 11.9 | 1.5  | RA | 27.8   | 15.0 | 25.0 | 35.0 | 41.0 | 44.0 |
| glas     | 15.70 <sub>m2</sub> | gd27d   | glas     | 4/15/5 mm                              | 24.4   | 25.8 | 0    | RA | 27.3   | 21.0 | 19.0 | 30.0 | 38.0 | 39.0 |
| kierterm | 16.20 <sub>m2</sub> | kt30a   | kierterm | kierterm 30 dB(A) nader te detailleren | 27.0   | 23.2 | 0    | RA | 30.0   | 30.0 | 30.0 | 30.0 | 30.0 | 30.0 |