

Bezoekadres:  
De Waal 18  
5684 PH Best  
Postadres:  
Hoofdweg 70  
3067 GH Rotterdam

T +31 (0)88-5152505  
E [info@cauberg Huygen.nl](mailto:info@cauberg Huygen.nl)  
W <http://www.cauberg Huygen.nl>

K.V.K. 58792562  
IBAN NL71RABO0112075584

## **Project Dockside 2.0; beoordeling bouwfysische, brandveiligheids- en akoestische aspecten**

**Datum**            **10 juni 2021**  
**Referentie**      **06838-53325-06v2**

Referentie 06838-53325-06v2  
Rapporttitel Project Dockside 2.0;  
beoordeling bouwfysische, brandveiligheids- en akoestische aspecten  
  
Datum 10 juni 2021

Opdrachtgever Kwakelhuis Alkmaar B.V.  
Nieuwveenseweg 55  
2421 LB NIEUWKOOP  
Contactpersoon [REDACTED]

Behandeld door [REDACTED]  
Cauberg Huygen B.V.  
Bezoekadres:  
De Waal 18  
5684 PH Best  
Postadres:  
Hoofdweg 70  
3067 GH Rotterdam  
Telefoon 088-5152505



**Inhoudsopgave**

|          |                                                            |           |
|----------|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Samenvatting</b>                                        | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Inleiding</b>                                           | <b>7</b>  |
| <b>3</b> | <b>Daglicht</b>                                            | <b>9</b>  |
| 3.1      | Eisen                                                      | 9         |
| 3.2      | Uitgangspunten                                             | 9         |
| 3.3      | Berekeningen                                               | 9         |
| 3.4      | Conclusie                                                  | 10        |
| <b>4</b> | <b>(Spui)ventilatie van de woningen en overige ruimten</b> | <b>11</b> |
| 4.1      | Eisen                                                      | 11        |
| 4.2      | Uitgangspunten                                             | 11        |
| 4.3      | Berekeningen                                               | 11        |
| 4.4      | Conclusie                                                  | 12        |
| <b>5</b> | <b>Thermische isolatie</b>                                 | <b>13</b> |
| 5.1      | Eisen                                                      | 13        |
| 5.2      | Uitgangspunten                                             | 13        |
| 5.3      | Berekeningen en beoordelingen                              | 13        |
| 5.4      | Conclusie                                                  | 14        |
| <b>6</b> | <b>Energieprestatie</b>                                    | <b>15</b> |
| 6.1      | Eisen                                                      | 15        |
| 6.2      | Uitgangspunten                                             | 15        |
| 6.3      | Berekeningsresultaten                                      | 16        |
| 6.4      | Conclusie                                                  | 16        |
| <b>7</b> | <b>Milieu Prestatie Gebouwen</b>                           | <b>17</b> |
| 7.1      | Eisen Bouwbesluit                                          | 17        |
| 7.2      | Uitgangspunten                                             | 17        |
| 7.3      | Resultaten                                                 | 17        |
| 7.4      | Conclusie                                                  | 17        |
| <b>8</b> | <b>Brandveiligheid</b>                                     | <b>18</b> |
| 8.1      | Brandcompartimentering                                     | 18        |
| 8.2      | Vluchten                                                   | 19        |
| 8.3      | Sterkte bij brand                                          | 22        |
| 8.4      | Materiaalafwerking                                         | 22        |
| 8.5      | Brandveiligheidsinstallaties en brandweerinzet             | 24        |
| 8.6      | Aanvullende aandachtspunten brandveiligheid                | 28        |
| <b>9</b> | <b>Brandoverslag</b>                                       | <b>30</b> |
| 9.1      | Eisen                                                      | 30        |
| 9.2      | Berekeningsmethodiek                                       | 30        |
| 9.3      | Uitgangspunten berekeningen                                | 30        |
| 9.4      | Beschouwde brandoverslagrisico's                           | 31        |
| 9.5      | Rekenresultaten                                            | 31        |

|           |                                                                        |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>10</b> | <b>Geluidwering van de gevel</b>                                       | <b>32</b> |
| 10.1      | Uitgangspunten                                                         | 32        |
| 10.2      | Verglaasde loggia's                                                    | 33        |
| 10.3      | Geluidwering van de gevel                                              | 33        |
| 10.4      | Geluidwerende voorzieningen                                            | 36        |
| 10.5      | Omschrijving van de toe te passen materialen c.q. constructies         | 37        |
| <b>11</b> | <b>Geluidwering intern</b>                                             | <b>39</b> |
| 11.1      | Eisen                                                                  | 39        |
| 11.2      | Opbouw functiescheidende constructies                                  | 39        |
| 11.3      | Aansluitingen aan woningscheidende constructies                        | 41        |
| 11.4      | Scheidingsconstructie binnen de woningen                               | 44        |
| 11.5      | Geluidisolatie tussen woonfunctie en gemeenschappelijke verkeersruimte | 45        |
| <b>12</b> | <b>Geluidabsorptie gemeenschappelijke verkeersruimten</b>              | <b>46</b> |
| 12.1      | Eisen                                                                  | 46        |
| 12.2      | Toe te passen geluidabsorberende voorzieningen                         | 46        |
| 12.3      | Berekeningsresultaten en conclusies                                    | 47        |
| <b>13</b> | <b>Geluid van installaties</b>                                         | <b>48</b> |
| 13.1      | Eisen                                                                  | 48        |
| 13.2      | Leidingschachten                                                       | 48        |
| 13.3      | Ventilatie- en verwarmingssysteem in de eigen woning                   | 50        |

## Bijlagen

|                     |                           |                |                                        |
|---------------------|---------------------------|----------------|----------------------------------------|
| <b>Bijlage I</b>    | <b>Daglichttoetreding</b> | Bijlage I-1    | Daglichtberekeningen                   |
| <b>Bijlage II</b>   | <b>Ventilatie</b>         | Bijlage II-1   | Basisventilatie woningen               |
|                     |                           | Bijlage II-2   | Spuiventilatie woningen                |
|                     |                           | Bijlage II-3   | Ventilatie overige en algemene ruimten |
| <b>Bijlage III</b>  | <b>Thermische schil</b>   | Bijlage III-1  | Thermische schil                       |
|                     |                           | Bijlage III-2  | Berekening $R_{c, equivalent}$         |
| <b>Bijlage IV</b>   | <b>EPC-berekening</b>     | Bijlage IV-1   | Uitgangspunten EPC-berekening          |
|                     |                           | Bijlage IV-2   | EPC-berekening                         |
|                     |                           | Bijlage IV-3   | Kwaliteitsverklaringen                 |
| <b>Bijlage V</b>    | <b>MPG-berekening</b>     | Bijlage V-1    | MPG-berekening                         |
| <b>Bijlage VI</b>   | <b>Brandveiligheid</b>    | Bijlage VI-1   | Brandcompartimenten                    |
|                     |                           | Bijlage VI-2   | Brandoverslag                          |
| <b>Bijlage VII</b>  | <b>Geluidwering gevel</b> | Bijlage VII-1  | Geluidbelastingen                      |
|                     |                           | Bijlage VII-2  | Berekeningen geluidwering van de gevel |
|                     |                           | Bijlage VII-3  | Opgave voorzieningen in de gevel       |
| <b>Bijlage VIII</b> | <b>Nagalmtijd</b>         | Bijlage VIII-1 | Nagalmberekeningen                     |

## 1 Samenvatting

Door Cauberg Huygen is in opdracht van Reales Development B.V. het ontwerp voor het plan Dockside 2.0 te Alkmaar ten behoeve van de aanvraag van de omgevingsvergunning getoetst aan eisen voor nieuwbouw uit het Bouwbesluit 2012. In onderstaande tabel zijn voor de in deze rapportage behandelde onderwerpen, de conclusie van de beoordeling en indien van toepassing, opmerkingen, bijzonderheden of aandachtspunten gegeven.

Tabel 1.1: Samenvatting uitgevoerde beoordelingen en toetsingen

| Onderdeel:                                      | Hoofdstuk | Conclusie | Opmerkingen / aandachtspunten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Toetsing Bouwbesluit aspecten:</b>           |           |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Daglichttoetreding                              | Hfs 3     | Voldoet   | In verschillende woningen is een rekenkundige reductie van verblijfsgebied (krijtstreepmethode) toegepast.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Luchtverversing van woningen en overige ruimten | Hfs 4     | Voldoet   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Thermische isolatie                             | Hfs 5     | Voldoet   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Energieprestatie EPC                            | Hfs 6     | Voldoet   | Voor verschillende installaties is een gelijkwaardigheidsverklaring toegepast, deze zijn opgenomen in bijlage IV-3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Milieu Prestatie Gebouwen MPG                   | Hfs 7     | Voldoet   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Brandveiligheid                                 | Hfs 8     | Voldoet   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Brandoverslag                                   | Hfs 9     | Voldoet   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Geluidwering van de gevel                       | Hfs 10    | Voldoet   | In de westgevel en een gedeelte van de noord- en zuidgevel is akoestische beglazing nodig. De westgevel dient verder voorzien te worden van extra geluidwerende kozijnen en een goede dubbele kierdichting.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Geluidwering intern                             | Hfs 11    | Voldoet   | In dit hoofdstuk zijn minimale opbouwen genoemd waarmee kan worden voldaan aan de eisen en verwachtingen met betrekking tot de interne geluidwering. Er worden geen knelpunten verwacht ten aanzien van de interne geluidwering met in achtname van de randvoorwaarden van dit rapport. Aandachtspunt is de dikte van de isolatielaag van de zwevende dekvloer en de aansluiting van de woningscheidende metal stud wand op het kalkzandsteen binnenspouwblad. |
| Galm                                            | Hfs 12    | Voldoet   | In de (besloten) verkeersruimten grenzend aan woningen dient geluidabsorberend materiaal aangebracht te worden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Installatiegeluid                               | Hfs 13    | Voldoet   | In dit hoofdstuk zijn minimale opbouwen genoemd waarmee kan worden voldaan aan de eisen en verwachtingen met betrekking tot installatiegeluid. De schachtwand van de lift dient ter plaatse van de woningen verdikt te worden van 160 mm naar 250 mm.                                                                                                                                                                                                          |

Uit de tabel blijkt dat er op een aantal punten wordt afgeweken van de voorschriften uit het Bouwbesluit 2012 (hfs 2 t/m 7) waarbij, met een beroep op de gelijkwaardigheidsbepaling (artikel 1.3 Bouwbesluit), gemotiveerd wordt dat dezelfde mate van bescherming van de gezondheid, bruikbaarheid en energiezuinigheid biedt als is beoogd met de in die hoofdstukken gestelde voorschriften.

Geconcludeerd wordt dat, met inachtneming van de in tabel 1.1 benoemde aandachtspunten, het plan voldoet aan de nieuwbouweisen uit het Bouwbesluit 2012. In de hierna volgende hoofdstukken zijn voor de verschillende onderdelen de eisen, de uitgangspunten, de berekeningen en de eventuele aandachtspunten in meer detail behandeld.

Cauberg Huygen B.V.



Adviseur

## 2 Inleiding

In opdracht van Reales Development B.V. is door Cauberg Huygen het ontwerp voor het plan Dockside 2.0 te Alkmaar ten behoeve van de aanvraag van de omgevingsvergunning getoetst aan eisen voor nieuwbouw uit het Bouwbesluit 2012 (publicatiedatum: 01 juli 2020), met betrekking tot onderstaande aspecten:

- daglichttoetreding;
- energieprestatie en thermische isolatie;
- luchtverversing van woningen, commerciële ruimten en overige ruimten;
- brandveiligheid;
- geluidwerende voorzieningen ten gevolge van buitengeluid;
- interne geluidisolatie, installatiegeluid en nagalm.

### Projectomschrijving

Het projectplan is gelegen aan de Kwakelkade 2 te Alkmaar en is onderdeel van het plan Dockside waarbij in de eerste fase al 140 woningen zijn ontwikkeld. Het plan is gelegen nabij de binnenstad van Alkmaar en in de buurt van uitvalswegen. Momenteel is op de planlocatie een sportschool gelegen. Reales is voornemens dit gebouw te slopen en te vervangen door een nieuwbouw appartementencomplex van circa 16 m hoog met 45 twee- en driekamer appartementen. Het appartementencomplex wordt geplaatst op een ondergrondse stallingsgarage.





Uitgangspunten

- De uitgangspunten voor deze toetsing is het ontwerp van HFB-groep architecten, zoals vastgelegd in tekeningen gedateerd op 10-11-2020.
- Met betrekking tot de indeling van het gebouw in gebruiksfuncties en de oppervlaktegegevens (van onder andere gebruiksfuncties (GBO), verblijfsruimten en verblijfsgebieden) verwijzen wij naar de tekeningen van de architect.
- Het project omvat 45 appartementen in diverse typen. In deze rapportage zijn enkel de maatgevende appartementen beoordeeld wat betreft daglichttoetreding, luchtverversing en brandoverslag.
- Het toepassen van andere dan in deze rapportage genoemde producten, constructies en materialen is toegestaan, mits aangetoond kan worden dat deze minimaal gelijkwaardig presteren aan hetgeen in deze rapportage is genoemd. Dit dient door middel van een meetrapport te worden aangetoond.

### 3 Daglicht

#### 3.1 Eisen

In artikel 3.74 en 3.75 van het Bouwbesluit worden voor verblijfsruimten en verblijfsgebieden van woonfuncties eisen gesteld voor de daglichttoetreding. In onderstaande tabel zijn de voor dit plan relevante eisen weergegeven.

Tabel 3.1: Bouwbesluiteisen daglicht

| Gebruiksfunctie | Eis verblijfsgebied [%] <sup>1</sup> | Eis verblijfsruimte [m <sup>2</sup> ] <sup>2</sup> |
|-----------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Woonfunctie     | 10                                   | 0,5                                                |

<sup>1</sup> Een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte in m<sup>2</sup> waarvan de getalswaarde niet kleiner is dan de getalswaarde van het in deze kolom aangegeven deel van de vloeroppervlakte in m<sup>2</sup> van dat verblijfsgebied.

<sup>2</sup> Een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte die niet kleiner is dan de in deze kolom gegeven oppervlakte.

Tevens geldt voor woonfuncties dat, conform artikel 4.2 van het Bouwbesluit 2012, ten minste 55% van de gebruiksooppervlakte van de woonfunctie verblijfsgebied dient te zijn en dat de woonfunctie minimaal 18,0 m<sup>2</sup> vloeroppervlakte aan niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied dient te hebben. Volgens artikel 4.3 geldt dat een verblijfsruimte van een woonfunctie minimaal 1,80 m breed en 2,60 m hoog dient te zijn.

#### 3.2 Uitgangspunten

- De berekeningen zijn uitgevoerd conform NEN 2057:2011/C1:2011.
- De volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte in m<sup>2</sup> ( $A_{eq}$ ) is een grootheid die als maat voor de daglichttoetreding wordt gebruikt. Dit equivalent daglichtoppervlakte wordt bepaald door het aanwezige glasoppervlak te corrigeren voor aanwezige belemmeringen, zoals tegenover gelegen gebouwen en overstekken. Hierbij wordt alleen het glasoppervlak dat zich boven 0,6 m van het vloerniveau van de ruimte aanwezig is meegeteld. Dit betekent dat een klein raam zonder belemmeringen tot een gelijk  $A_{eq}$  kan leiden als een groot raam met veel belemmeringen.
- Alle plandelen liggen op één perceel en kunnen een belemmering vormen voor elkaars daglichttoetreding. Belemmeringen buiten het perceel worden niet meegenomen bij de beoordeling van de daglichttoetreding.

#### 3.3 Berekeningen

In bijlage I-1 zijn de daglichtberekeningen opgenomen.

- In de bijlage is aangegeven welke woningen berekend zijn en voor welke woningen deze berekende woningen maatgevend zijn. De conclusies die gelden voor de 'berekende' woningen gelden eveneens voor de woningen waarvoor die berekende woningen maatgevend zijn.
- De conclusie die volgt uit de daglichtberekeningen is weergegeven. Hierbij is in de kolom 'beoordeling' aangegeven of de woning voldoet ("voldoet"), de woning voldoet met een rekenkundige reductie van verblijfsgebied middels de krijstreepmethode ("reductie VG") of dat de woning niet voldoet.
- Indien de woning voldoet met een reductie van verblijfsgebied dan is in de kolom " $A_{na\ reductie}$ " af te lezen hoeveel m<sup>2</sup> verblijfsgebied maximaal gerealiseerd kan worden.

### 3.4 Conclusie

Uit de berekeningen als gepresenteerd in bijlage I-1 blijkt, dat in alle woningen aan de gestelde daglichteisen uit het Bouwbesluit wordt voldaan.

Uit de berekeningen blijkt tevens dat er in enkele gevallen rekenkundige reducties van verblijfsgebieden ('krijtstreepmethode') nodig zijn om aan de daglichteisen te voldoen. Uit de berekeningen blijkt ook dat ook met de benodigde rekenkundige reducties van verblijfsgebied, wordt voldaan aan artikel 4.2, lid 2 (minimaal 55% van GBO is verblijfsgebied).



## 4 (Spui)ventilatie van de woningen en overige ruimten

### 4.1 Eisen

In artikel 3.29 en 3.32 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de minimale ventilatie van woonfuncties en overige ruimten. In afdeling 3.7 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de voorzieningen en capaciteit voor spuiventilatie van woonfuncties. In onderstaande tabel zijn de voor dit plan relevante eisen weergegeven.

Tabel 4.1: Bouwbesluiteisen basisventilatie en spuiventilatie

| Ruimte / functie                                  | Eis luchtverversing (basisventilatie)                                                |                                     |                                    | Eis spuiventilatie                                                                   |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | Per m <sup>2</sup> vloer-<br>oppervlakte<br>[dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> ] | Per persoon<br>[dm <sup>3</sup> /s] | Per ruimte<br>[dm <sup>3</sup> /s] | Per m <sup>2</sup> vloer-<br>oppervlakte<br>[dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> ] |
| VG, woonfunctie                                   | ≥ 0,9                                                                                | -                                   | ≥ 7,0                              | ≥ 6,0                                                                                |
| VR, woonfunctie                                   | ≥ 0,7                                                                                | -                                   | ≥ 7,0                              | ≥ 3,0                                                                                |
| Toiletruimte                                      | -                                                                                    | -                                   | ≥ 7,0                              | -                                                                                    |
| Badruimte                                         | -                                                                                    | -                                   | ≥ 14,0                             | -                                                                                    |
| VG/VR met opstelplaats kooktoestel                | -                                                                                    | -                                   | ≥ 21,0                             | -                                                                                    |
| Gemeenschappelijke verkeersruimte <sup>1</sup>    | ≥ 0,5                                                                                | -                                   | -                                  | -                                                                                    |
| Liftschacht <sup>1</sup>                          | ≥ 3,2                                                                                | -                                   | -                                  | -                                                                                    |
| Stallingsruimte voor motorvoertuigen <sup>1</sup> | ≥ 3,0                                                                                | -                                   | -                                  | -                                                                                    |

Toelichting afkortingen:

VG is een verblijfsgebied

VR is een verblijfsruimte

<sup>1</sup> Ventilatievoorziening mag niet afsluitbaar zijn.

### 4.2 Uitgangspunten

De ventilatieberekeningen voor de maatgevende woningen (basisventilatie en spuiventilatie) en voor de algemene, overige ruimten en de parkeergarage (basisventilatie) zijn uitgevoerd conform NEN 1087.

### 4.3 Berekeningen

#### 4.3.1 Woningen

##### Basisventilatie

De woningen zullen worden voorzien van gebalanceerde ventilatie met mechanische toevoer én mechanische afvoer. In bijlage II-1 zijn de berekeningen van de basisventilatie (ventilatiebalansen) voor de maatgevende woningen opgenomen. In deze bijlage is ook aangegeven voor welke woningen de berekende woningen maatgevend zijn. De resultaten en conclusies die gelden voor de 'berekende' woningen gelden eveneens voor de woningen waarvoor die berekende woningen maatgevend zijn.

##### Spuiventilatie

In bijlage II-2 zijn de benodigde en gerealiseerde spuiventilatiestromen berekend voor de verschillende woningtypen. In de berekening is ervan uitgegaan dat de te openen ramen maximaal te openen zijn (90°) en niet slechts onder een bepaalde hoek.

In bijlage II-2 is eveneens aangegeven voor welke woningen de maatgevende woningen representatief zijn. Uit de berekeningen als opgenomen in bijlage II-2 blijkt dat alle woningen, met de op de tekeningen aangegeven te openen ramen, aan de spuiventilatie-eisen voldoen.

#### **4.3.2 Ventilatie overige en algemene ruimten**

In bijlage II-3 is een overzicht weergegeven met de ventilatiedebieten van de gemeenschappelijke verkeersruimtes, trappenhuizen, liftschachten en overige algemene ruimtes. De ventilatievoorziening welke benodigd is volgens het Bouwbesluit mag niet afsluitbaar zijn. De volledig inpandig gelegen ruimtes zullen volledig mechanisch geventileerd moeten worden (toe- en afvoer). De installateur dient in een later stadium een nadere uitwerking van de benodigde ventilatievoorzieningen op te geven.

Voor fietsenstallingen en bergingen zijn in het Bouwbesluit geen eisen gesteld, derhalve hoeft hier strikt genomen geen ventilatie aanwezig te zijn. Vanuit comfort oogpunt wordt wel aanbevolen om de ruimtes met circa  $0,5 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$  te ventileren. Hiertoe is een opgave van de geadviseerde debieten in bijlage II-3 gedaan.

#### **4.3.3 Ventilatie stallingsgarage**

De stallingsgarage is opgedeeld in compartimenten  $< 1000 \text{ m}^2$  met behulp van brandschermen. Conform het Bouwbesluit dient de garage geventileerd te worden met  $3 \text{ dm}^3/\text{s}$  per  $\text{m}^2$ . Op basis hiervan is bepaald dat de garage geventileerd dient te worden met  $3.300 \text{ dm}^3/\text{s}$  ( $11.900 \text{ m}^3/\text{h}$ ). De ventilatie zal volledig mechanisch worden geventileerd. De afvoerlucht zal via een schacht door het gebouw worden afgevoerd.

#### **4.4 Conclusie**

Met de in dit hoofdstuk beschreven voorzieningen voor de basisventilatie wordt aan de gestelde eisen voor luchtverversing uit het Bouwbesluit voldaan. Tevens wordt geconcludeerd dat alle woningen voldoen aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen met betrekking tot spuiventilatie.

## 5 Thermische isolatie

### 5.1 Eisen

Artikel 5.3 van het Bouwbesluit stelt eisen aan de thermische isolatie tussen een verblijfsruimte, een toiletruimte of een badruimte met buitenlucht, kruipruimte, grond, water of een onverwarmde ruimte binnen de thermische schil.

Tabel 5.1: Eisen thermische isolatie Bouwbesluit

| Ruimte binnen de thermische schil | Grenzend aan              | Minimale warmteweerstand conform Bouwbesluit $R_c$ [m <sup>2</sup> K/W] <sup>1</sup> | Minimale warmtedoorgangscoëfficiënt conform Bouwbesluit $U$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>1 en 2</sup> |
|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VG/TR/BR, woonfunctie             | Buitenlucht (verticaal)   | $\geq 4,5$                                                                           | $\leq 1,65$                                                                                        |
| VG/TR/BR, woonfunctie             | Buitenlucht (horizontaal) | $\geq 6,0$                                                                           | $\leq 1,65$                                                                                        |
| VG/TR/BR, woonfunctie             | Kruipruimte               | $\geq 3,5$                                                                           | $\leq 1,65$                                                                                        |
| VG/TR/BR, woonfunctie             | Grond of water            | $\geq 3,5$                                                                           | $\leq 1,65$                                                                                        |
| VG/TR/BR, woonfunctie             | Onverwarmde ruimte        | $\geq 4,5$                                                                           | $\leq 1,65$                                                                                        |

<sup>1</sup> Een oppervlakte ter grootte van 2% van het gebruiksooppervlak is vrijgesteld van deze eis. Hieronder vallen onder andere ventilatieroosters, brievenbussen en hang- en sluitwerk.

<sup>2</sup> Dit is een gemiddelde waarde waarbij de afzonderlijk onderdelen ten hoogste 2,2 W/m<sup>2</sup>K mogen zijn.  
Toelichting afkortingen:  
VG is een verblijfsgebied.  
TR is een toiletruimte.  
BR is een badruimte.

### 5.2 Uitgangspunten

Bovengenoemde eisen uit tabel 5.1 zijn de minimale eisen uit het Bouwbesluit. In bijlage IV-1 'Uitgangspunten EPC-berekening' zijn de in het project toegepaste Rc- en U-waardes weergegeven. In bijlage III-1 is op tekeningen de positie van de thermische schil weergegeven.

In onderstaande paragraaf en de bijbehorende bijlages is aangegeven op welke wijze aan de conform de EPC en het Bouwbesluit vereiste Rc- en U-waardes voldaan kan worden. De berekeningen zijn uitgevoerd conform NEN 1068:2012.

### 5.3 Berekeningen en beoordelingen

#### Uitwendige scheidingsconstructies

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

#### Inwendige scheidingsconstructies

Voor de inwendige scheidingsconstructies waarbij de onverwarmde ruimte volledig is omsloten door verwarmde ruimtes, zoals de corridors op de verdiepingen, mag verwacht worden dat met een ongeïsoleerde inwendige scheidingsconstructie een equivalente warmteweerstand wordt behaald waarmee aan de gestelde eisen uit het Bouwbesluit wordt voldaan.

Voor de inwendige scheidingsconstructies waarbij de onverwarmde ruimte aan buitenlucht grenst is op basis van NEN 1068:2012, hoofdstuk 8 en bijlage A.1.3., aangetoond dat, met onderstaande warmteweerstanden een equivalente warmteweerstand ( $R_{c;eq}$ ) van  $4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$  wordt behaald. De berekeningen zijn opgenomen in bijlage III-2 en de posities van de inwendige scheidingsconstructies die geïsoleerd dienen te worden zijn opgenomen in bijlage III-1.

#### **5.4 Conclusie**

Met de in dit hoofdstuk genoemde thermische isolatie wordt aan de gestelde eisen uit het Bouwbesluit voldaan.

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



## 6 Energieprestatie

### 6.1 Eisen

Afdeling 5.1 van het Bouwbesluit geeft eisen voor de energieprestatie van gebouwen. In onderstaande tabel zijn de eisen weergegeven.

Tabel 6.1: EPC-eisen

|                 | EPC-eis                      |                                  |
|-----------------|------------------------------|----------------------------------|
| Gebruiksfunctie | 2 <sup>e</sup> trap = BB-eis | 1 <sup>e</sup> trap = vangneteis |
| woonfunctie     | 0,40                         | 0,532                            |

Indien sprake is een gebiedsgebonden maatregel, zoals aansluiting op een warmte- en/of koudenet, waarvoor een kwaliteitsverklaring conform NVN 7125 beschikbaar is, dan moet volgens het Bouwbesluit (artikel 5.1, lid 3) een dubbele toets uitgevoerd worden:

- 2e trap (Bouwbesluiteis): de energieprestatie wordt berekend met de rendementen conform de kwaliteitsverklaring en getoetst aan de EPC-eis (ofwel  $E_{P;tot}/E_{P;adm;tot;nb} \leq 1,0$ ).
- 1e trap (vangneteis): de energieprestatie wordt berekend met forfaitaire rendementen. De berekende energieprestatiecoëfficiënt mag ten hoogste 1,33 maal de EPC-eis zijn (ofwel  $E_{P;tot}/E_{P;adm;tot;nb} \leq 1,33$ ).

### 6.2 Uitgangspunten

De energieprestatieberekening is opgesteld conform NEN 7120. Er is gebruik gemaakt van de gevalideerde EPC software ENORM v3.71.

#### 6.2.1 Schematisering

Conform NEN 7120 geldt dat indien woonfuncties zijn aangewezen op één gemeenschappelijke verkeersroute deze als één woongebouw gemodelleerd mogen worden. Zodoende is één EPC berekening opgesteld van het gehele gebouw.

#### 6.2.2 Bouwkundige uitgangspunten

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

##### Thermische schil

De woningen en de algemene verkeersruimtes zijn binnen de thermische schil gelegen. De stallingsgarage en (fietsen)bergingen zijn buiten de thermische schil gelegen. In bijlage III-1 zijn tekeningen opgenomen waarop de positie, de isolatiewaardes en de zonwerende eigenschappen van de thermische schil zijn weergegeven.

##### Luchtdichtheid

Uitgangspunt in de berekening is een goede luchtdichtheid van  $Q_{v10} = 0,42 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$ . Met deze  $Q_{v10}$ -waarde wordt aan de eisen uit het Bouwbesluit met betrekking tot luchtvolumestroom (art 5.4) voldaan.

Om deze goede luchtdichtheid (klasse 2) te realiseren dient extra aandacht voor naad- en kierdichting aanwezig te zijn. Hiervoor gelden conform de SBR-publicatie 'Luchtdicht Bouwen' onderstaande aanbevelingen:

- Goed knevelende twee- en driepuntsluitingen.
- Nastelbaar hang- en sluitwerk.
- Luchtdichtingen waar mogelijk prefabriceren.
- Op de bouwplaats dient aandacht besteed te worden aan het geven van specifieke instructies aan de bouwplaatsmedewerkers welke de afdichtingen aanbrengen, kwaliteitscontroles op de bouwplaats en gerichte controles (opblaasproef) kort voor de oplevering van de woningen.

Voor extra aanbevelingen voor het verkrijgen van een goede luchtdichtheid verwijzen wij naar de SBR-publicatie luchtdicht bouwen, versie 2013.

### 6.2.3 Installatietechnische uitgangspunten

Uitgangspunt voor dit project is een installatieconcept waarbij er wordt aangesloten op stadsverwarming ten behoeve van verwarming en tapwater. Er is geen koeling aanwezig. Er wordt een ventilatiesysteem toegepast met mechanische toevoer en mechanische afvoer. Daarnaast worden PV-panelen geplaatst op het dak van het gebouw. In bijlage IV-1 zijn de gehanteerde uitgangspunten ten aanzien van de installaties uitgebreid omschreven.

## 6.3 Berekeningsresultaten

In tabel 6.2 zijn de berekeningsresultaten weergegeven. In bijlage IV-2 zijn de EPC-berekeningen opgenomen.

Tabel 6.2: Berekeningsresultaten EPC

| Berekening   | 2 <sup>e</sup> trap = BB eis |            | 1 <sup>e</sup> trap = vangneteis |            | Beoordeling |
|--------------|------------------------------|------------|----------------------------------|------------|-------------|
|              | EPC-eis                      | EPC-score  | EPC-eis                          | EPC-score  |             |
| Dockside 2.0 | EPC ≤ 0,40                   | EPC = 0,12 | EPC ≤ 0,53                       | EPC = 0,39 | Voldoet     |

\*  $E/E$  staat voor  $E_{P,tot}/E_{P,adm,tot,nb}$

## 6.4 Conclusie

Uit tabel 6.2 blijkt dat met de uitgangspunten zoals opgenomen in de EPC-berekening aan de gestelde eis(en) wordt voldaan.



## 7 Milieu Prestatie Gebouwen

### 7.1 Eisen Bouwbesluit

Afdeling 5.2 van het Bouwbesluit vereist, dat het milieueffect van nieuw te bouwen woonfuncties wordt berekend en getoetst. Van de samenstelling van constructieonderdelen van het gebouw dient de uitstoot van broeikasgassen en de uitputting van grondstoffen gekwantificeerd te worden. Deze milieuprestatie van een gebouw (MPG) wordt uitgedrukt in een schaduwprijs per vierkante meter bruto vloeroppervlak per jaar (€/m<sup>2</sup> BVO·jaar).

Sinds 1 januari 2018 is een grenswaarde voor de MilieuPrestatie Gebouwen (MPG) ingevoerd. De schaduwprijs mag niet hoger zijn dan € 1,00 m<sup>2</sup> BVO per jaar.

### 7.2 Uitgangspunten

Het milieueffect dient te worden berekend volgens de geldende. Bepalingsmethode “Milieuprestatie van gebouwen en GWW-werken”. Voor de bepaling van de schaduwprijs van een gebouw moeten alle bouwmaterialen, bouwproducten en bouwelementen worden meegerekend. In de Nationale MilieuDatabase zijn de schaduwkosten per eenheid (kg, m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup> o.i.d.) van bouwmaterialen, bouwproducten en bouwelementen van materialen en producten verzameld.

Voor de berekening van de milieuprestatie van de woningen is gebruik gemaakt van het rekenprogramma GPR Bouwbesluit versie 1.1 van W/E adviseurs (versie rekenkern 1.1.6). GPR Bouwbesluit maakt gebruik van de productendatabase SBK (versie 2.3). In de berekening is uitgegaan van de standaard levensduur van woningen van 75 jaar.

Op basis van de tekeningen van de architect en informatie van de opdrachtgever / aannemer zijn de toegepaste hoeveelheden bouwmaterialen in de software ingevoerd.

### 7.3 Resultaten

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

Tabel 7.1: Berekeningsresultaten MPG

| Berekend bouwdeel | Eis schaduwprijs<br>[euro · m <sup>2</sup> BVO per jaar] | Berekende schaduwprijs<br>[euro · m <sup>2</sup> BVO per jaar] | Conclusie |
|-------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| Dockside 2.0      | € 1,00                                                   | € 0,76                                                         | Voldoet   |

### 7.4 Conclusie

Uit tabel 7.1 blijkt dat het plan, met de daarin toegepaste materialen, bouwproducten en bouwelementen, voldoet aan de vastgestelde MPG-grenswaarde (maximale schaduwprijs in euro m<sup>2</sup> BVO per jaar).

## 8 Brandveiligheid

In dit hoofdstuk worden alle voorschriften uit het Bouwbesluit 2012 (1 oktober 2020) in combinatie met de Regeling Bouwbesluit 2012 (versie 1 oktober 2020) voor nieuwbouw behandeld die betrekking hebben brandcompartimentering, vluchten, sterkte bij brand, materiaalafwerking en brandveiligheidsinstallaties en brandweerinzet.

Bij de beoordeling wordt uitgegaan van de volgende gebruiksfuncties:

- Woonfunctie voor de wooneenheden, de aangrenzende verkeersruimtes, trappenhuizen en dergelijke.
- Parkeergarage en (fietsen)bergingen op de kelderverdieping.

### 8.1 Brandcompartimentering

Ter beperking van de uitbreiding van brand dient het gebouw conform afdeling 2.10 van het Bouwbesluit 2012 te worden opgedeeld in brandcompartimenten. Afdeling 2.11 van het Bouwbesluit 2012 stelt dat voor verdere beperking van uitbreiding van brand- en rookbrandcompartimenten nader moeten worden opgedeeld in (beschermde) subbrandcompartimenten.

#### Beoordeling plan

Op basis van de prestatie-eisen uit bovengenoemde afdelingen is er een indeling gemaakt in brandcompartimenten. Hieronder is het overzicht van de brandcompartimenten weergegeven:

- Elke woonfunctie is een afzonderlijk brandcompartiment, subbrandcompartiment en beschermd subbrandcompartiment.
- Het bergingencluster tussen stramien 5 en 6 op de kelderverdieping is een afzonderlijk (sub)brandcompartiment.
- De stallingsgarage en de fietsenberging zijn verdeeld in twee compartimenten die worden gescheiden door betonnen wanden en ter plaatse van de rijbanen brandschermen.
- De entree, trappenhuizen en corridors hebben de status extra beschermde vluchtroutes (zie paragraaf 8.3 "vluchten") en vallen buiten de brandcompartimenten.

Met de brandcompartimentsindeling, zoals hierboven benoemd, wordt voldaan aan de eisen uit afdeling 2.10 en 2.11 van het Bouwbesluit 2012.

#### **Weerstand tegen branddoorslag (WBD)**

In afdelingen 2.10, 2.11 en 2.12 van het Bouwbesluit 2012 worden er eisen gesteld aan de brandwerendheid van scheidingsconstructies tussen (sub)brandcompartimenten, beschermde subbrandcompartimenten en vluchtroutes gelegen buiten een subbrandcompartiment.

### Beoordeling plan

Op basis van de brandcompartimentsindeling en de bijhorende prestatie-eisen uit afdelingen 2.10, 2.11 en 2.12 uit Bouwbesluit 2012 dienen er brandscheidingen aanwezig te zijn, met een volgens NEN 6068 bepaalde weerstand tegen branddoorslag (WBD). In het project dienen de volgende brandscheidingen aanwezig te zijn:

- 60 minuten WBD tussen brandcompartimenten onderling;
- 60 minuten WBD tussen brandcompartimenten (niet-woonfuncties) en extra beschermde vluchtroutes;
- 30 minuten WBD tussen woonfuncties en extra beschermde vluchtroutes;
- 30 minuten WBD tussen corridors en de trappenhuizen;
- Beweegbare constructie-onderdelen in scheidingsconstructies waaraan een WBDBO-eis is gesteld, dienen zelfsluitend uitgevoerd te worden.

Op de tekeningen in bijlage VI-1, zijn de benodigde brandscheidingen weergegeven. Met de weergegeven scheidingen wordt voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit 2012.

Hierbij zijn de volgende aanvullende opmerkingen / aandachtspunten van toepassing:

- Ten aanzien van de benodigde brandwerendheden geldt dat deze geclassificeerd dienen te worden op basis van de geldende NEN 6069. Voor de aanvraag omgevingsvergunning is dit geen indieningsvereiste, maar wel een vereiste voor een uiteindelijk correct brandveiligheidsniveau van het bouwwerk. Bij de verdere (bestek)uitwerking en/of prijsvormingen dient rekening gehouden te worden met de juiste NEN 6069 classificaties. Binnen dezelfde brandscheiding kunnen bijvoorbeeld verschillende classificaties gelden, zoals (R)EI voor beglazing alsmede (R)EW voor beglazing.
- Alle openingen en/of (installatietechnische) doorvoeringen door een brandwerende scheidingsconstructie dienen eveneens brandwerend uitgevoerd te worden (door middel van voorzieningen zoals brandkleppen en manchetten etc.). De brandwerendheid van de voorziening dient gelijk te zijn aan de brandwerendheid van de betreffende scheidingsconstructie.
- Ter plaatse van technische schachten (ventilatie, elektra, KPN, water en riolering, meterkasten et cetera) en meterkasten dient een WBD van 60 minuten tussen twee woningen of twee brandcompartimenten aanwezig te zijn. Voor de technische schachten kan dit gerealiseerd worden door een brandscheiding met WBD conform NEN 6068 van 30 minuten (tweezijdig getoetst, van woning naar schacht én van schacht naar woning). Als alternatief kan een brandwerende scheiding worden gemaakt die in één richting aan 60 minuten voldoet. Voor de meterkasten ligt de scheiding ter plaatse van de vloer en dient deze een WBD van 60 minuten tweezijdig te hebben.

## **8.2 Vluchten**

In deze paragraaf worden alle voorschriften behandeld uit afdeling 2.12 en afdeling 6.6 van het Bouwbesluit met betrekking tot het veilig vluchten bij brand.

### ***Vluchten binnen subbrandcompartimenten***

In artikel 2.102 worden eisen gesteld aan de vluchtroute binnen het (sub)brandcompartiment. Het gaat dan om de maximale loopafstand tot een uitgang van het subbrandcompartiment.



Beoordeling plan

- Vanuit het bergingencluster tussen stramien 5 en 6 en de woonfuncties kan binnen 30 meter (gecorrigeerde loopafstand) een uitgang bereikt worden.
- Vanuit de overige bergingen, parkeergarage en fietsenberging kan vanwege de lage bezetting (minder dan 1 persoon per 12 m<sup>2</sup>) worden volstaan met een loopafstand van ten hoogste 45 meter. Hieraan wordt voldaan.

***Vluchten vanuit subbrandcompartimenten***

In artikelen 2.103 tot en met 2.106 worden verschillende voorwaarden gegeven, waarmee kan worden voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit 2012. Hierop volgend wordt toegelicht hoe er aan de eisen wordt voldaan.

Beoordeling plan - woningdeel

- Vanaf de uitgang van de subbrandcompartimenten (elk appartement is een afzonderlijk subbrandcompartiment) kan men in twee verschillende richtingen vluchten. De ruimte waardoor gevlucht wordt is een extra beschermde vluchtroute en de loopafstanden over beide vluchtroutes is kleiner dan 30 meter. De ontsluiting van de appartementen voldoet aan de eerste en tweede voorwaarde uit artikel 2.104 lid 4. De gemeenschappelijke verkeersruimten zijn uitgevoerd als extra beschermde vluchtroute en de woningtoegangsdeuren zijn voorzien van deurdrangers.
- De aansluitende trappenhuizen overbruggen een hoogte van meer dan 8 meter en worden tevens uitgevoerd als extra beschermde vluchtroutes.
- Op de begane grond worden de trappenhuizen afzonderlijk ontsloten naar het aansluitende terrein.
- De tweede vluchtroute op de vierde verdieping voert via een dakluik welke te bereiken is via het dak. Het is van belang dat dit dakluik te openen is zonder sleutel en in zijn geheel zonder veel moeite opengezet kan worden, zodat de vrije hoogte van de vluchtroute gewaarborgd kan worden.

Beoordeling ontsluiting overige delen: (parkeergarage, bergingen en fietsenstalling)

- Vanaf de uitgang van het brandcompartiment is er een enkele vluchtroute beschikbaar, deze wordt uitgevoerd als extra beschermde vluchtroute. Hiermee wordt voldaan aan artikel 2.104, lid 5.
- De aansluitende trappenhuizen overbruggen een hoogte van meer dan 8 meter en worden tevens uitgevoerd als extra beschermde vluchtroutes.
- Op de begane grond worden de trappenhuizen afzonderlijk ontsloten naar het aansluitende terrein.

Met bovenstaande wordt voldaan aan de relevante eisen uit artikel 2.103 t/m 2.106 uit het Bouwbesluit 2012.

***Inrichting van vluchtroutes***

In artikel 2.107 worden er eisen gesteld aan de inrichting van vluchtroutes. De volgende eisen zijn relevant:

- De permanente vuurlast van de trappenhuizen en entree met status extra beschermde vluchtroute, mag ten hoogste 3.500 MJ per bouwlaag bedragen.
- Een vluchtroute heeft ten minste een vrije breedte van 0,85 meter en een vrije hoogte van ten minste 2,3 meter, met uitzondering van een vluchtroute over een trap.
- Indien er meer dan 600 m<sup>2</sup> vloeroppervlakte van woonfuncties aan de trappen zijn toegewezen, dient ten minste een trap 1,2 meter breed te zijn.

### Beoordeling plan

De vluchtroutes voldoen aan bovengenoemde eisen uit artikel 2.107. Met betrekking tot de permanente vuurlast dient aandacht uit te gaan naar de materialisatie van de verschillende permanente constructie-onderdelen. Staal, beton en soortgelijke materialen dragen niet bij aan een verhoging van de permanente vuurlast, waardoor geconcludeerd wordt dat aan de gestelde eis wordt voldaan. Aanvullend op de eis met betrekking tot de permanente vuurlast dient er rekening gehouden te worden met de eisen uit afdeling 2.9 (brandvoortplantingsklasse en rookproductie van materialen) uit het Bouwbesluit 2012 (zie ook paragraaf 8.5 van deze rapportage).

### ***Voorzieningen ten aanzien van veilig vluchten***

In afdeling 6.6 en 7.2 van het Bouwbesluit 2012 staat een aantal eisen/voorzieningen voorgeschreven in het kader van veilig vluchten. Hieronder is per aspect een beoordeling van het plan uitgevoerd.

### Draairichting deuren

Een deur op de vluchtroute die toegang geeft tot een trappenhuis draait bij het openen niet tegen de vluchtrichting in. Hieraan wordt voldaan. Er gelden voor woningen geen verdere eisen aan de draairichting van deuren.

Deuren in vluchtroutes draaien niet tegen de vluchtrichting in, behalve waar slechts 37 personen op de betreffende deur zijn aangewezen (bijvoorbeeld de fietsenstalling).

### Aanwezigheid nooddeuren

In het project moet de deur op stramien 01 als nooddeur worden beschouwd, omdat deze niet voor regulier gebruik wordt ingezet. Deze deur mag niet als schuifdeur worden uitgevoerd. Hieraan wordt voldaan. De draairichting naar buiten toe is voor deze deur toegestaan. Aan de buitenlucht grenzende zijde van deze deur moet het opschrift “nooddeur vrijhouden” of “nooduitgang” aangebracht worden conform NEN 3011.

### Gebruik sleutel

De deuren (inclusief het dakluik op de vierde verdieping) op de vluchtroutes dienen ten behoeve van het vluchten zonder sleutel te openen zijn.

### Automatische deuren

Een automatisch werkende deur en een voorziening voor toegangs- of uitgangsccontrole in een vluchtroute mogen het vluchten niet belemmeren. Bij het wegvallen van de netspanning moeten dergelijke voorzieningen vanzelf (automatisch) opengaan of zonder gebruik van een sleutel kunnen worden geopend. Direct bij een automatische deur die in geval van brand handmatig moet worden geopend moet duidelijk zijn aangegeven hoe deze kan worden geopend.

### Schachtdeuren

Deuren in schachtwanden en vergelijkbare deuren moeten formeel ook zelfsluitend worden uitgevoerd. Omdat deze alleen gebruikt worden in geval van onderhoud of herstelwerkzaamheden en op dat moment de zelfsluitendheid uit praktisch oogpunt ongewenst is en onder normale omstandigheden geen gevaar bestaat voor het open blijven staan van dergelijke deuren, worden deze deuren niet zelfsluitend uitgevoerd.



### **Opvang- en doorstroomcapaciteit**

Voor woonfuncties worden er geen eisen gesteld aan de opvang- en doorstroomcapaciteiten. Voor de stallingsgarage, fietsenberging en bergingencluster (overige gebruiksfunctie) gelden de eisen met betrekking tot de opvang- en doorstroomcapaciteiten wel, echter vanwege de te verwachte lage bezettingen wordt verondersteld dat er ruim wordt voldaan.

## **8.3 Sterkte bij brand**

In dit hoofdstuk worden de voorschriften uit het Bouwbesluit behandeld die betrekking hebben op de sterkte van bouwconstructies bij brand in een bouwwerk.

Afdeling 2.2 van het Bouwbesluit stelt dat een te bouwen bouwwerk een bouwconstructie heeft die zodanig is dat het gebouw bij brand gedurende redelijke tijd kan worden verlaten en doorzocht, zonder dat er gevaar voor instorting is. Dit betekent dat er in een gebouw geen of slechts beperkte voortschrijdende instorting mag plaatsvinden als gevolg van brand. In onderstaande tabel zijn de voor dit plan relevante eisen weergegeven.

Conform artikel 2.10, lid 2 (niveau nieuwbouw) bouwconstructies minimaal voldoen aan een weerstand tegen bezwijken van 90 minuten. Tevens dienen vloeren, trappen en hellingbanen waarover of waaronder een vluchtroute voert, niet te bezwijken binnen 30 minuten bij een brand in een brandcompartiment waarin de vluchtroute niet ligt.

### Beoordeling plan

Door de constructeur dient aangegeven te worden of wordt voldaan aan de benodigde brandwerendheden met betrekking tot bezwijken. Vooralsnog worden er op basis van de materialisatie (beton en/of andere steenachtige materialen) geen knelpunten verwacht.

De volgende aandachtspunten moeten nog worden benoemd

- Bezwijken van de bouwconstructie mag niet leiden tot het vroegtijdig bezwijken van brandscheiding.

## **8.4 Materiaalafwerking**

In dit hoofdstuk worden alle voorschriften uit het Bouwbesluit behandeld die betrekking hebben op het ontstaan en verspreiden van brand en het ontstaan van rook.

### **Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie**

Afdeling 2.8 stelt de volgende eisen ter beperking van de kans op het ontstaan van brand:

- Een schacht, koker of kanaal moet aan de binnenzijde voldoen aan brandklasse A2 van NEN-EN 13510-1 als deze:
  - grenst aan meerdere (sub)brandcompartimenten én
  - een inwendige doorsnede heeft van meer dan 0,015 m<sup>2</sup>.

De eis geldt over een dikte van 0,01 m.

Bovenstaande geldt niet voor:

- een schacht die uitsluitend is bestemd voor één of meer boven elkaar gelegen toilet- of badruimten en die niet door andere ruimten voert;
- ten hoogste 5% van de totale oppervlakte binnenzijde van de schacht, koker of kanaal;

- het materiaal van een constructie- of installatieonderdeel dat wordt omsloten door de schacht, koker of kanaal.
- Materiaal ter plaatse van of nabij een stookplaats moet voldoen aan brandklasse A1 (of A1fl voor een vloer, trap of hellingbaan) van NEN-EN13501-1, als er een warmtestraling  $>2 \text{ kW/m}^2$  of een temperatuur  $> 90 \text{ °C}$  kan optreden.
- Een rookgasafvoer moet brandveilig zijn.

Verder is het in zijn algemeenheid niet toegestaan voorwerpen of stoffering te plaatsen waardoor brandgevaar wordt veroorzaakt of waardoor een brandmelding, het gebruik van vluchtmogelijkheden of brandweerinzet wordt belemmerd (artikel 7.10 en 7.16, Bouwbesluit 2012).

#### Beoordeling plan

- De materialen in de schachten die niet enkel voor toilet- en badruimten worden gebruikt dienen onbrandbaar te zijn. Kalkzandsteen, gipsblokken, (gas)beton, gipskartonplaten en dergelijke materialen voldoen aan deze eisen.
- In het plan is geen stookplaats aanwezig.
- Er zijn geen rookgasafvoeren aanwezig in het plan.

#### **Beperken van de ontwikkeling van brand en rook**

Afdeling 2.9 van het Bouwbesluit stelt eisen aan binnen- en buitenoppervlakken van constructieonderdelen en de afwerking van vloeren met betrekking tot de mate van brand- en rookontwikkeling. Deze eisen zijn ingedeeld in klassen en dienen bepaald te worden volgens NEN 13501-1.

De eisen aan brand- en rookklassen van materialen van constructieonderdelen zijn samengevat in tabel 8.1.

Tabel 8.1: Eisen ter beperking van ontwikkeling van brand

| Constructies <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                      | Brandklasse <sup>2</sup> | Rookklasse <sup>2</sup> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| <b>Beloopbare vlakken, grenzend aan:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |                          |                         |
| Vloer, trap, hellingbaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Extra beschermde vluchtroute         | C <sub>fl</sub>          | s1 <sub>fl</sub>        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Overig                               | D <sub>fl</sub>          | s1 <sub>fl</sub>        |
| <b>Overige constructies, grenzend aan:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |                          |                         |
| Binnenoppervlak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Extra beschermde vluchtroute         | B                        | s2                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Overig                               | D                        | s2                      |
| Buitenoppervlak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Extra beschermde vluchtroute         | C                        | geen eis                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Gevels: 2,5 – 13 m t.o.v. meetniveau | B*                       | geen eis                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Gevels > 13 m t.o.v. meetniveau      | B                        | geen eis                |
| Deuren, ramen, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      | D                        | geen eis                |
| <p>1) Maximaal 5% van de constructieonderdelen hoeft niet aan bovenstaande eisen te voldoen, zoals bijvoorbeeld deurbellen, huisnummers en dergelijke zaken.</p> <p>2) Classificatie volgens NEN-EN 13501-1.</p> <p>* In afwijking op de eisen uit tabel 2.66 van het Bouwbesluit 2012 dient de gevel te voldoen aan brandklasse B. Deze aanvulling volgt uit NEN 6068 met betrekking tot de berekening van brandoverslag. Het risico op brandoverslag (WBO) wordt verder behandeld in hoofdstuk 9 van dit rapport.</p> |                                      |                          |                         |

### Toetsing

Het gebouw dient te voldoen aan de eisen uit tabel 8.1. Aandachtspunt is het materiaalgebruik in de extra beschermde vluchtroutes van de woningen.

Van de toegepaste materialen dienen attesten aangeleverd te worden ter controle. Uit het attest moet blijken dat het materiaal of product voldoet aan de gestelde eis in combinatie met de andere materialen in het betreffende geveldeel: de gestelde eisen gelden voor de gevel in het geheel en niet voor de afzonderlijke materialen waaruit de gevel is opgebouwd.

Als materialen behandeld moeten worden om aan de gestelde eisen te kunnen voldoen, dient met een document dat is aanvaard door het bevoegd gezag te worden aangetoond dat de behandeling adequaat is toegepast. Uit dit document moet kunnen worden opgemaakt dat de benodigde aanvullende behandeling goed is uitgevoerd, in stand wordt gehouden en zo nodig wordt herhaald.

## 8.5 Brandveiligheidsinstallaties en brandweerinzet

In dit hoofdstuk worden de (brandveiligheids)installaties en/of voorzieningen behandeld die conform hoofdstuk 6 van het Bouwbesluit 2012 zijn voorgeschreven.

### (Nood)verlichting

Om een gebouw veilig te kunnen gebruiken en te kunnen verlaten stelt het Bouwbesluit eisen aan de verlichtingsinstallatie.

Tabel 8.2: Samenvatting eisen (nood)verlichting

| Gebruiks-functie        | Ruimten waarvoor een verlichtingsinstallatie is vereist <sup>4</sup> | Aansluiting noodstroom | Opmerking                                                                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Woonfunctie             | Besloten ruimte waardoor een beschermde (vlucht)route voert          | nee                    |                                                                            |
| Overige gebruiksfunctie | Besloten ruimte waardoor een beschermde (vlucht)route voert          | ja                     | Geldt alleen voor het personenvervoer of het stallen van motovoertuigen is |
|                         | Onder het meetniveau gelegen functieruimte                           | ja                     |                                                                            |

1: De verlichtingsinstallatie kan op een vloer, tredevlak of hellingbaan een verlichtingssterkte geven van 1 lux.

2: De noodverlichting geeft binnen 15 s na het uitvallen van de elektriciteit gedurende 60 minuten op een vloer, tredevlak of hellingbaan een verlichtingssterkte van 1 lux.

### Beoordeling plan

De volgende ruimten dienen voorzien te zijn van verlichting en/of noodverlichting:

- De stallingsgarage, fietsenberging en bergingen op de kelderverdieping dienen voorzien te worden van verlichting aangesloten op noodstroom.
- De extra beschermde vluchtroute vanuit de stallingsgarage, fietsenbergingen en bergingen op de kelderverdieping dient te worden voorzien van verlichting aangesloten op noodstroom.
- De extra beschermde vluchtroutes van de woningen dienen voorzien te worden van een verlichtingsinstallatie, maar niet van een voorziening voor noodverlichting. De verlichtingsinstallatie kan op een vloer, tredevlak of hellingbaan een verlichtingssterkte geven van 1 lux.

De eisen voor (verlichting van) liften zijn niet opgenomen in het Bouwbesluit 2012. Hiervoor geldt de geharmoniseerde Europese norm NEN-EN 81-20. Voor de uitwerking door de installateur wordt verwezen naar deze norm.

### **Rookmelders (in geval van woningen)**

Er dient volgens artikel 6.21 in een woning een rookmelder geplaatst te worden in alle ruimten die op de route liggen tussen de uitgang van een verblijfsruimte en de woningtoegangsdeur. De rookmelder moet voldoen aan NEN 2555 en zijn geplaatst volgens de inrichtingseisen uit die norm.

### Beoordeling plan

Alle woningen moeten worden voorzien van minimaal één rookmelder in de verkeersruimte. Voor de volgende woningen/woningtypes geldt dat meer dan één rookmelder moet worden geplaatst:

- Woning tussen stramien 4 en 6 gesitueerd tegen de oostgevel.

Voor de verdere gedetailleerde uitwerking en projectering van de rookmelder(s) door de installateur wordt verwezen naar NEN 2555.

### **Brandmeld- en ontruimingsinstallatie**

Volgens het Bouwbesluit is de noodzaak van een brandmeldinstallatie in een gebouw afhankelijk van de gebruiksfunctie, het gebruiksoppervlak en de hoogte van de vloer ten opzichte van het meetniveau.



#### Beoordeling plan

De stallingsgarage moet voorzien worden van een BMI met volledige bewaking zonder doormelding en inspectiecertificaat. Hierbij dient ook een ontruimingsalarminstallatie volgens NEN 2575 te worden geplaatst.

#### **8.5.1 Vluchtrouteaanduiding**

Het gebouw dient overeenkomstig het Bouwbesluit 2012 te worden voorzien van vluchtrouteaanduiding conform NEN 3011. De vluchtrouteaanduiding dient aangebracht te worden op een duidelijk waarneembare plaats en moet voor de zichtbaarheidsaspecten voldoen aan NEN-EN 1838 (artikel 5.2 tot en met 5.6). Hieraan moet bij het uitvallen van de reguliere voorziening voor elektriciteit ook worden voldaan (binnen 15 seconden en gedurende minimaal 60 minuten).

#### Beoordeling plan

Woonfunctie: Het aanbrengen van vluchtrouteaanduidingen is voor woonfuncties niet verplicht.

Overige functie: Vluchtrouteaanduidingen dienen te worden aangebracht in ruimten waar een verkeersroute door loopt en in ruimten voor meer dan 50 personen. Voor dit project betekent dit dat in de kelder vluchtrouteaanduiding moet worden voorzien. Dit wordt uitgewerkt door de installatie-adviseur.

#### **8.5.2 Bestrijden van brand**

Afdeling 6.7 van het Bouwbesluit stelt onder andere eisen aan de aanwezigheid van een droge blusleiding, brandslanghaspels en blustoestellen ten behoeve van het, binnen redelijke tijd, bestrijden van brand bij gebouwen.

##### ***Droge blusleiding***

Voor dit project geldt dat de loopafstand tussen de (brandweer)ingang en het verste punt in het gebouw meer dan 60 m bedraagt. Aansluitend bij de Handreiking Bluswatervoorzieningen en Bereikbaarheid (Brandweer Nederland, november 2012) geldt daarom dat een droge blusleiding moet worden aangebracht voor het woongedeelte. Een voorstel voor de positie van de vul- en tappunten is opgenomen in de plattegronden in bijlage VI-1.

De droge blusleiding voldoet aan NEN 1594 en heeft een functiebehoud van minimaal 60 minuten.

##### ***Brandslanghaspels***

Conform artikel 6.27 van het Bouwbesluit zijn voor woningen / woongebouwen en overige gebruiksfuncties (bergingen en stallingsgarage) brandslanghaspels niet verplicht.

##### ***Blustoestellen***

Indien volgens artikel 6.28 geen brandslanghaspels vereist zijn of omdat water als blusmiddel ontoereikend of gevaarlijk is, dienen volgens artikel 6.31 draagbare of verrijdbare blusmiddelen te worden geplaatst.

#### Beoordeling plan

- Voor woningen zijn geen blustoestellen vereist.
- Omdat in dit project nog geen brandslanghaspels aanwezig zijn geldt dat er handblussers moeten worden geplaatst in de overige gebruiksfuncties (parkeergarage en (fietsen)bergingen), waarbij de loopafstand vanaf een punt in de ruimte tot aan de handblusser maximaal 20 m mag bedragen.

De draagbare blustoestellen dienen te voldoen aan het Besluit Draagbare Blustoestellen en de daarin genoemde NEN-EN 3-7. Voor de projectering wordt voorgesteld NEN-EN 4001 te hanteren.

#### **8.5.3 Bereikbaarheid bouwwerk en bluswatervoorziening**

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

##### **Brandweerlift**

Omdat in het project geen verblijfsgebied aanwezig is hoger dan 20 m boven het meetniveau is de aanwezigheid van een brandweerlift niet vereist.

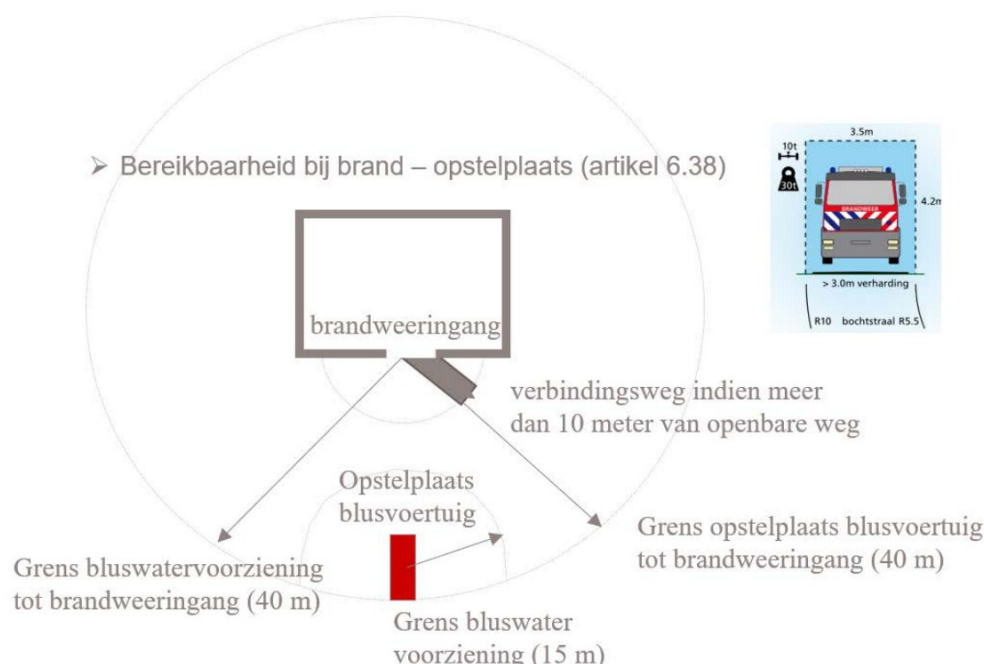
##### **Brandweeringang**

Het project dient een brandweeringang te hebben. De hoofdingang op stramien F fungeert als brandweeringang. Aan de brandweeringang zijn verder geen randvoorwaarden verbonden.

#### **Verbindingsweg en opstelplaats voor brandweervoertuigen**

##### Eisen

Het project dient goed bereikbaar te zijn voor hulpverleningsdiensten en er zijn zodanige opstelplaatsen voor brandweervoertuigen aanwezig dat een doeltreffende verbinding tussen die voertuigen en de bluswatervoorziening kan worden gelegd. In figuur 8.1 zijn de randvoorwaarden hiervoor grafisch weergegeven.



Figuur 8.1: Randvoorwaarden bereikbaarheid project en bluswatervoorzieningen

### Beoordeling project

In bijlage VI-1 is door de architect een voorstel gedaan voor de opstelplaats van de brandweer. Deze opstelplaats is gelegen binnen 40 meter tot de brandweeringang. De nadere uitwerking/inrichting van het terrein wordt separaat besproken met het bevoegd gezag door de opdrachtgever.

### **8.5.4 Bluswatervoorziening**

Ieder bouwwerk dient een toereikende bluswatervoorziening (bijvoorbeeld een brandkraan of een waterput of bron) te bezitten. Zie ook figuur 8.1 voor een grafische weergave van de geldende randvoorwaarden.

### Beoordeling plan

Vanwege de bestaande omliggende bebouwing wordt verondersteld dat reeds bluswatervoorzieningen aanwezig zijn. Deze aanname dient in goed overleg met het bevoegd gezag te worden besproken ter bevestiging. Hierbij dient nagegaan te worden of de afstand tussen een bluswatervoorziening en een brandweeringang maximaal 40 meter bedraagt. Indien dit niet het geval is, dient in overleg met het bevoegd gezag een extra bluswatervoorziening (hydrant) te worden gerealiseerd.

### **8.6 Aanvullende aandachtspunten brandveiligheid**

Voor de hieronder omschreven aanvullende aandachtspunten is geen direct wettelijk toetsingskader, echter gezien de risico's voor de brandveiligheid worden conform Bouwbesluit artikel 7.10 (restrisico brandgevaar en ontwikkeling van brand) deze onderdelen wel benoemd. Tevens worden er maatregelen beschreven die in dit project worden geadviseerd om de brandveiligheid te borgen.

### 8.6.1 PV-panelen

Tevens wordt er geadviseerd de PV-panelen zo op te stellen dat deze sterk geventileerd worden en op een ondergrond met beperkt brandbare materialen zoals beton, vezelcementplaat, minerale wol en dakbedekking met een minimale brandklasse B.

### 8.6.2 Opladen elektrische voertuigen parkeergarage

Conform Bouwbesluit artikel 5.14 en 5.15 dient een bouwwerk te beschikken over een voldoende laadinfrastructuur ten behoeve van elektrische voertuigen. Het opladen van elektrische voertuigen brengt echter een aantal risico's met zich mee in besloten ruimtes, waarvoor in het huidige Bouwbesluit nog geen voorschriften zijn opgenomen. Het plan voldoet aan de gestelde eisen uit het Bouwbesluit met betrekking op vluchtveiligheid.

Op 8 mei 2020 is er vanuit de brandweer een infoblad uitgekomen waarin maatregelen zijn opgenomen om het risico op brand in parkeergarages te beperken ten gevolge van het laden van elektrische voertuigen. In dit plan worden de volgende maatregelen geadviseerd:

- Er wordt geadviseerd om de laadplekken voor elektrische auto's op plekken te positioneren zodat deze tijdens brand goed toegankelijk / te benaderen zijn door de brandweer zoals nabij de inrit en aansluitpunten van de droge blusleiding.
- Het materiaalgebruik in de garage verdient ook aandacht. Er wordt geadviseerd zoveel mogelijk beperkt brandbare of niet brandbare en rokende materialen toe te passen in de parkeergarage. Zo wordt er geadviseerd om steenwol toe te passen in de delen van de parkeergarage die onderdeel uitmaken van de thermische schil.
- Aanvullend wordt er geadviseerd om de laadvoorzieningen automatisch uit te schakelen bij brand (geschakeld door de BMI) en het voorzien van aanrijdbeveiliging van laadpalen. Tevens is het belangrijk dat laadpalen zo worden gepositioneerd dat de kans op aanrijding wordt beperkt.
- Waar dit technisch mogelijk is, wordt geadviseerd de kanalen, leidingen en kabels vanuit de woningen die door de garage voeren brandwerend worden afgeschermd. Daarmee wordt zoveel mogelijk voorkomen dat woningen onbewoonbaar worden door het buiten werking zijn van riolering of elektra.
- Geadviseerd wordt om de bewoners te informeren over wat te doen bij brand en hoe te handelen bij een storingsmelding van het "battery management system".



## 9 Brandoverslag

In de gevels zijn nagenoeg verdiepingshoge puien aanwezig. Door de grote glasoppervlakken zijn er beperkte afstanden aanwezig tussen de verschillende gevelopeningen van de brandcompartimenten in het project. Daarom is het plan getoetst op brandoverslag tussen verschillende (sub)brandcompartimenten in het project. Hierbij is de optredende stralingsflux ten gevolge van een brand in brandruimte ter plaatse van de onderzijde van de bovengelegen gevelopening berekend en getoetst aan de eisen uit het Bouwbesluit.

### 9.1 Eisen

In aanvulling op de eisen op de weerstand tegen branddoorslag (WBD) zijn de eisen uit afdelingen 2.10, 2.11 en 2.12 van het Bouwbesluit 2012 ook van toepassing op de trajecten via buitenlucht (weerstand tegen brandoverslag (WBO)).

Op basis van de brandcompartimentsindeling (zie hoofdstuk 8) en bijhorende inwendige brandscheidingen moet volgens het Bouwbesluit ook een afdoende weerstand tegen brandoverslag aanwezig te zijn. De vereiste weerstand tegen brandoverslag van 60 minuten wordt gehaald indien de maximale waarde van de totale warmtestralingsflux ter plaatse van de ontvangpunten niet groter is dan  $15,0 \text{ kW/m}^2$ .

### 9.2 Berekeningsmethodiek

Voor de bepaling van de weerstand tegen brandoverslag (WBO) wordt in het Bouwbesluit verwezen naar NEN 6068 2016 + C1 2016: 'Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten'. De berekeningen ter bepaling van de weerstand tegen brandoverslag zijn conform deze norm gemaakt en zijn uitgevoerd met het computerprogramma Pintegraal, versie V6.1p (2018).

### 9.3 Uitgangspunten berekeningen

Omdat er in geval van een volledig ontwikkelde brand vanuit mag worden gegaan dat alle niet brandwerend uitgevoerde gevelopeningen in het brandcompartiment zullen bezwijken, zijn in het rekenmodel alle gevelpuien gekoppeld aan de actieve brandruimte.

Verondersteld is dat de dichte geveldelen een opbouw hebben die afdoende is voor een brandwerendheid van 60 minuten. Derhalve zijn deze in de berekening beschouwd als gesloten delen.

Verondersteld is dat de aanwezige balkons/galerijen/andere overstekken minimaal 30 minuten brandwerend zijn en bij brand ook niet binnen 30 minuten bezwijken.

De vuurbelasting is gelijk aan de vereiste WBO en bedraagt dan in principe  $60 \text{ kg vurenhoutequivalent per m}^2$ . De gevelopeningen van het gebouw zijn niet brandwerend beschouwd. Het gebouw is lager dan 20 meter, derhalve is conform NEN 6068 met een gereduceerd ontwikkelde brand gerekend.

## 9.4 Beschouwde brandoverslagrisico's

Op basis van de aangeleverde tekeningen is een computersimulatiemodel gemaakt van de relevante maatgevende situaties. Deze zijn in tabel 9.1 opgenomen.

Tabel 9.1: Situaties brandoverslag

| Nr. | Beschouwde situatie:                                         | Eis:   | Traject:    | Maatgevend voor:               |
|-----|--------------------------------------------------------------|--------|-------------|--------------------------------|
| 1.  | Woning V1 stramien 5-6 naar bovengelegen woning              | 60 min | Verticaal   | Woningen aan de Noordwestzijde |
| 2.  | Woning V1 stramien 5-6 naar naastgelegen woning t.p.v loggia | 60 min | Horizontaal | Woningen aan de Noordwestzijde |
| 3.  | Woning V1 stramien 5-6 spiegel symmetrisch                   | 60 min | Horizontaal | Woningen aan de Noordwestzijde |
| 4.  | Woning V2 stramien 2-4 naar bovengelegen woning              | 60 min | Verticaal   | Woningen aan de Zuidoostzijde  |

## 9.5 Rekenresultaten

In tabel 9.2 is een samenvatting van de rekenresultaten van de verschillende brandoverslagtrajecten weergegeven. Wanneer de berekende warmtestralingsflux in de rekenpunten op de gevel kleiner of gelijk is aan de grenswaarde van 15,0 kW/m<sup>2</sup>, wordt voldaan aan de in het Bouwbesluit gestelde eis. De uitgebreide rekenresultaten van Pintegraal zijn bijgevoegd in bijlage VI-2.

Tabel 9.2: Rekenresultaten brandoverslagtrajecten

| Nr. | Meetpunt(en)   | Stralingsintensiteit [kW/m <sup>2</sup> ] |                          | Beoordeling |
|-----|----------------|-------------------------------------------|--------------------------|-------------|
|     | (bijlage II-1) | Maatgevend flux                           | Maximaal toegestaan      |             |
| 1.  | 2              | 3,3 kW/m <sup>2</sup>                     | ≤ 15,0 kW/m <sup>2</sup> | Voldoet     |
| 2.  | 8              | 5,9 kW/m <sup>2</sup>                     | ≤ 15,0 kW/m <sup>2</sup> | Voldoet     |
| 3.  | 10             | 4,4 kW/m <sup>2</sup>                     | ≤ 15,0 kW/m <sup>2</sup> | Voldoet     |
| 4.  | 2              | 11,3 kW/m <sup>2</sup>                    | ≤ 15,0 kW/m <sup>2</sup> | Voldoet     |

Uit bovenstaande tabel volgt dat de stralingsflux bij brand in de berekende situaties ter plaatse van spiegel symmetrische, bovenliggende of naastgelegen gevelopeningen kleiner is dan 15 kW/m<sup>2</sup> en er geen brandoverslag zal plaats vinden. De vereiste WBDBO van 60 minuten wordt gehaald.

## 10 Geluidwering van de gevel

### 10.1 Uitgangspunten

#### 10.1.1 Geluidbelasting

In een eerder stadium is door Cauberg Huygen B.V. een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de optredende geluidbelastingen vanwege wegverkeer op de gevels van het nieuw te bouwen appartementengebouw 'Dockside 2.0'. De resultaten van dit onderzoek zijn vastgelegd in rapport: "Project Dockside 2.0 te Alkmaar; akoestisch onderzoek wegverkeerslawaaï" met kenmerk 06838-53325-03 d.d. 20 november 2020. De cumulatieve geluidbelastingen opgenomen in voorgenoemd rapport dienen als uitgangspunt voor dit onderzoek. Ter plaatse van de gevels van de woning is de cumulatieve geluidbelasting dermate hoog dat onderzocht moet worden of hier geluidwerende gevelvoorzieningen noodzakelijk zijn.

Het voorgaand akoestisch onderzoek toonde aan dat de woningen aan de noord-, zuid- en westzijde een geluidbelasting hoger dan 53 dB ondervinden. De hoogst berekende gecumuleerde geluidbelasting bedraagt 67 dB. Deze geluidbelasting is zonder aftrek conform artikel 110g Wgh. De gecumuleerde geluidbelastingen ter plaatse van de gevels van de woningen zijn in bijlage VII-1 bijgevoegd. De geluidbelastingen worden tevens in figuur 10.1 getoond.



Figuur 10.1: Overzicht gecumuleerde geluidbelasting wegverkeerslawaaï (zonder aftrek)

### 10.1.2 Bouwkundige uitgangspunten

Uitgangspunt bij het onderzoek zijn de voorziene bouwkundige gevelconstructies. Beoordeeld wordt of hiermee aan de gestelde eis van Bouwbesluit 2012 wordt voldaan. Indien dit niet het geval is zullen de noodzakelijke geluidwerende gevelvoorzieningen (onder andere glas en kierdichting) worden bepaald.

### 10.1.3 Ventilatie

De woningen worden voorzien van ventilatielucht door middel van een mechanisch ventilatiesysteem (mechanische toe- en afvoer).

## 10.2 Verglaasde loggia's

Voor de appartementen gelegen aan de westzijde (zijde Kwakelkade) zijn aanvullende geluidwerende maatregelen noodzakelijk om een geluidluwe gevel en buitenruimte te creëren. Voor onderhavig plan is ervoor gekozen om deze appartementen te voorzien van een verglaasde loggia. Deze geluidluwe, verglaasde loggia's zijn reeds nader uitgewerkt in het akoestisch onderzoek wegverkeerslawaaai met kenmerk 06838-53325-03. De verglaasde buitenruimten hebben de navolgende voorzieningen nodig om buitenluchtcondities en voldoende geluidreductie te bewerkstelligen:

- In de buitenruimte dient buitenluchtcondities te heersen. Buitenluchtcondities is binnen de gemeente Alkmaar gedefinieerd als een buitenruimte met een toevoercapaciteit van tenminste 6 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte buitenruimte. De luchttoevoer dient gerealiseerd te worden via:
  - Verglaasde loggia's westgevel: een ventilatierooster met een D<sub>neA</sub> van minimaal 30 dB(A), met een maximaal toegestane lengte van 2,20 meter die een debiet van minimaal 31,2 l/s bewerkstelligd.
  - Verglaasde loggia's noordgevel: een spleet met een grootte van 0,45 m<sup>2</sup> aangebracht in de noordgevel.
- Beglazing loggia minimaal 6 mm dik (enkel glas) voorzien van een afdichtingsprofiel op de tussennaden.
- Loggia voorzien van een goed geluidabsorberend plafond.

## 10.3 Geluidwering van de gevel

### 10.3.1 Karakteristieke geluidwering

De eisen met betrekking tot geluid van buiten voor nieuw te bouwen woningen worden beschreven in artikel 3.2 en 3.3 van het Bouwbesluit 2012. Voor het onderhavige project worden de onderstaande eisen gegeven:

- De karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie moet, ter beperking van geluidhinder in een verblijfsgebied bepaald overeenkomstig NEN 5077, ten minste gelijk zijn aan het verschil tussen de geluidbelasting (wegverkeer- of spoorweglawaaai) op die scheidingsconstructie en 33 dB met een minimum van 20 dB.
- Aan de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsruimte worden 2 dB minder strenge eisen gesteld dan boven beschreven.



Een verblijfsgebied is gedefinieerd als een besloten ruimte, bestaande uit één of meer met elkaar in verbinding staande, op dezelfde bouwlaag gelegen verblijfsruimten en andere afzonderlijke ruimten anders dan een toilet- of badruimte, technische ruimte of verkeersruimte.

Voor woningen gelden de volgende minimum afmetingen:

- minimale hoogte 2,60 meter;
- minimale breedte 1,80 meter.

Een verblijfsruimte is een besloten ruimte, bestemd voor het verblijven van mensen.

Conform het Bouwbesluit dient de karakteristieke geluidwering van de gevel te worden bepaald conform NEN 5077. NEN 5077 verwijst voor het bepalen van de geluidwering  $G_A$  naar NEN-EN-ISO 717-1, waarbij het standaard referentiespectrum wordt gehanteerd dat kenmerkend is voor het geluid van de werkelijke bron. Voor een Nederlandse vertaling van NEN-EN-ISO 717-1 wordt in NEN 5077 verwezen naar NPR 5079. De karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie van een ruimte dient conform NEN 5077 bepaald te worden volgens:

$$G_{A;k} = G_A - 10 \log \frac{V}{6T_o S_u} \quad [\text{dB(A)}] \quad [1]$$

waarin:

$S_u$  = oppervlakte van de uitwendige scheidingsconstructie, indien er sprake is van een verblijfsgebied wordt  $S_u$  aangeduid als  $S_{\text{tot}}$ .

Indien de verhouding  $V/S$  kleiner is dan 3, moet in deze vergelijking voor deze verhouding 3 worden ingevuld. Dit kan leiden tot verschillen in uitkomsten van de karakteristieke geluidwering van gevels van verblijfsruimten ten opzichte van die van verblijfsgebieden.

De akoestische berekeningen zijn uitgevoerd conform het gestelde in NPR 5272. Bij de berekeningen is het computerprogramma BOA, versie 4.9.4 van dirActivity gehanteerd. Hierin is bovenvermelde rekenmethode opgenomen.

### 10.3.2 Gehanteerde berekeningsvariabelen en -resultaten

Het bepalen van de karakteristieke geluidwering overeenkomstig NEN 5077 is gebaseerd op nauwkeurig beschreven meetvoorschriften. Om uit te sluiten dat bij metingen andere variabelen worden gehanteerd dan bij de berekening, zijn deze in de navolgende tabel gepresenteerd. De in de tabel genoemde woningen zijn de maatgevende woningen. De aangegeven geluidbelasting is de maximale (gecumuleerde) geluidbelasting. Het toegepaste spectrum is wegverkeer RMG2012/NEN5077. In tabel 10.1 zijn de rekenresultaten gepresenteerd.

Tabel 10.1: Overzicht berekeningsresultaten karakteristieke geluidwering wegverkeerslawaai in [dB(A)]

Tabel 10-1: Overzicht berekeningsresultaten karakteristieke geluidwering wegvloerslawaal in [dB(A)]

| Verblijfsruimte/-gebied                       | Gevel      | Geluidbelasting<br>[dB] | C <sub>L</sub> -factor<br>[dB] | Gevel oppervlak<br>[m <sup>2</sup> ] | G <sub>A,k</sub> vereist<br>[dB] | G <sub>A,k</sub> behaald<br>[dB] |
|-----------------------------------------------|------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Appartement as 1-2, 1e verdieping, westzijde  |            |                         |                                |                                      |                                  |                                  |
| Woonkamer en keuken                           |            | 67                      |                                | 28,28                                | 34                               | 34                               |
| Woonkamer & keuken                            | Westgevel  | 67                      | 0                              | 7,95                                 | 32                               | 33                               |
|                                               | Zuidgevel  | 63                      | 4                              | 20,30                                |                                  |                                  |
| Appartement as 2-3, 1e verdieping, westzijde  |            |                         |                                |                                      |                                  |                                  |
| Woonkamer en keuken                           |            | 67                      |                                | 7,95                                 | 34                               | 34                               |
| Woonkamer & keuken                            | Westgevel  | 67                      | 0                              | 7,95                                 | 32                               | 34                               |
| Appartement as 6-7, 1e verdieping, westzijde  |            |                         |                                |                                      |                                  |                                  |
| Verblijfsgebied Wnk en Slpk                   |            | 66                      |                                | 25,76                                | 33                               | 33                               |
| Woonkamer & keuken                            | Westgevel  | 66                      | 0                              | 9,28                                 | 31                               | 33                               |
|                                               | Noordgevel | 63                      | 3                              | 10,12                                |                                  |                                  |
| Slaapkamer                                    | Westgevel  | 66                      | 0                              | 6,36                                 | 31                               | 35                               |
| Appartement as D-F, 1e verdieping, noordzijde |            |                         |                                |                                      |                                  |                                  |
| Slaapkamers                                   |            | 60                      |                                | 18,20                                | 27                               | 27                               |
| Slaapkamer 1                                  | Noordgevel | 60                      | 0                              | 8,90                                 | 25                               | 27                               |
| Slaapkamer 2                                  | Noordgevel | 60                      | 0                              | 9,30                                 | 25                               | 27                               |
| Woonkamer en keuken                           |            | 59                      |                                | 10,49                                | 26                               | 26                               |
| Woonkamer & keuken                            | Noordgevel | 59                      | 0                              | 10,49                                | 24                               | 26                               |
| Appartement as 2-4, 4e verdieping, westzijde  |            |                         |                                |                                      |                                  |                                  |
| Slaapkamers                                   |            | 66                      |                                | 16,03                                | 33                               | 34                               |
| Slaapkamer 1                                  | Westgevel  | 66                      | 0                              | 8,48                                 | 31                               | 34                               |
| Slaapkamer 2                                  | Westgevel  | 66                      | 0                              | 7,55                                 | 31                               | 33                               |

In de bovenstaande tabel zijn de resultaten voor de verblijfsgebieden en -ruimten weergegeven, voor de verblijfsruimten geldt een G<sub>A,k</sub> eis welke 2 dB lager ligt dan de eis voor het verblijfsgebied. Alle verblijfsgebieden en -ruimten voldoen aan de eisen, mits de geluidwerende voorzieningen omschreven in hoofdstuk 10.4 getroffen worden. In bijlage VII-2 zijn de rekenresultaten opgenomen.

Het plan bevat veel herhaling in de gevels en woningtypes. De berekende woningen zijn de maatgevende ruimten en representatief voor de volgende woningen:

Tabel 10.2: Overzicht maatgevende woningen

| Maatgevende woning                            | Representatief voor:                    |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Appartement as 1-2, 1e verdieping, westzijde  | Appartementen as 1-2, westzijde         |
| Appartement as 2-3, 1e verdieping, westzijde  | Appartementen as 2-6, westzijde         |
| Appartement as 6-7, 1e verdieping, westzijde  | Appartement as 6-7, westzijde           |
| Appartement as D-F, 1e verdieping, noordzijde | Appartement as D-F, noord- en zuidzijde |
| Appartement as 2-4, 4e verdieping, westzijde  | -                                       |

## 10.4 Geluidwerende voorzieningen

### 10.4.1 Bouwkundige uitgangspunten gevelvoorzieningen

In tabel 10.3 staan de bouwkundige uitgangspunten zoals ze in de berekening zijn opgenomen.

Tabel 10.3: Bouwkundige uitgangspunten

| Omschrijving                                                         | Code  | Isolatiewaarde<br>$R_{A,v}$ [dB(A)] |
|----------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------|
| Gevel, steenachtige wand massa $\geq 200 \text{ kg/m}^2$             | Mw44  | 44,0                                |
| Gevel, steenachtige wand massa $\geq 400 \text{ kg/m}^2$             | Mw49a | 49,3                                |
| Gevel, steenachtige spouwmuur massa $\geq 400 \text{ kg/m}^2$        | Mw51  | 51,2                                |
| Gevel, steenachtige spouwmuur massa $\geq 600 \text{ kg/m}^2$        | Mw54  | 54,3                                |
| Kozijnen, aluminium (klasse K2, diepte 50-70 mm)                     | Ko33  | 33,3                                |
| Beglazing, HR++-beglazing                                            | Gd27d | 27,3(*)                             |
| Naaddichting, enkelzijdig gekit                                      | Na55  | 55,3                                |
| Kierdichting, goede enkele kierdichting, O-profiel indrukking 3,5 mm | K40   | 39,6                                |
| Beglazingsrand, kroonband                                            | Bgl50 | 49,8                                |
| Beglazing, nader te bepalen, zie paragraaf 4.2                       | -     | -                                   |
| Kierdichting, nader te bepalen, zie paragraaf 4.2                    | -     | -                                   |
| Kozijnen, nader te bepalen, zie paragraaf 4.2                        | -     | -                                   |

\*: inclusief 1,5 dB veiligheidsfactor ten opzichte van laboratoriumwaarden

In hoofdstuk 10.5 staat een nadere toelichting van de bouwkundige uitgangspunten.

### 10.4.2 Overzicht van de voorzieningen

Om aan de gestelde eisen met betrekking tot de karakteristieke gevelgeluidwering te voldoen, is akoestische beglazing met een  $R_{A,vi} \geq 32 \text{ dB(A)}$  nodig in een gedeelte van de noord- en zuidgevel en beglazing met een  $R_{A,vi} \geq 39 \text{ dB(A)}$  in de westgevel. In de oostgevel, die niet-geluidbelast is, kan standaard HR++-beglazing aangebracht worden. De westgevel dient tevens voorzien te worden van extra geluidwerende kozijnen met een  $R_{A,vi} \geq 37 \text{ dB(A)}$ , gezien standaard aluminium kozijnen onvoldoende toereikend zijn betreffende geluidwering bij de optredende geluidbelastingen in de voorliggende situatie. Verder dient een goede enkele kierdichting aangebracht te worden voor de aansluiting van de draaiende delen van de ramen op de kozijnen, uitgezonderd de westgevel waar een goede dubbele kierdichting voorzien dient te worden.

Daar waar de verglaasde loggia toegepast wordt, volstaat HR++-beglazing gezien de geluidbelasting gereduceerd wordt tot aan het geluidluwe niveau.

In bijlage VII-3 zijn de geluidwerende voorzieningen in de geveltekeningen weergegeven.

## 10.5 Omschrijving van de toe te passen materialen c.q. constructies

### 10.5.1 Algemeen

Voor de akoestische prestaties van gevelelementen is gebruik gemaakt van de “Herziening rekenmethode geluidwering gevels” d.d. december 1989 van het Ministerie van VROM (“Herziening”), NPR 5272 of van laboratoriumwaarden van leveranciers. Laboratoriumwaarden zijn in de berekening gecorrigeerd met -1,5 dB, deze correctie is reeds in de geluidisolatiewaarden per octaafband verwerkt.

De navolgende opsomming pretendeert niet uitputtend te zijn. Wil men echter andere dan de genoemde materialen toepassen, dan adviseren wij om de desbetreffende fabrikant/leverancier middels een akoestisch meetrapport te laten aantonen dat de door hun geleverde materialen c.q. constructies qua geluidisolatie voldoen aan de in dit rapport gestelde waarden, zijnde de voor wegverkeergeluid gecorrigeerde ééngetalswaarde voor de luchtgeluidisolatie in dB(A).

### 10.5.2 Gevels

Bij de berekeningen van de karakteristieke geluidwering van de gevels is voor de gevelopbouw uitgegaan van de volgende opbouw en geluidisolatiewaarde:

| Code  | Omschrijving                                                                                                                |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mw44  | Steenachtige wand, 120 mm kalkzandsteen met isolatie en gevelbekleding, massa 200 kg/m <sup>2</sup> ; $R_{A,V}$ = 44 dB(A)  |
| Mw49a | Steenachtige wand, 250 mm beton met isolatie en gevelbekleding, massa 400 kg/m <sup>2</sup> ; $R_{A,V}$ = 49 dB(A)          |
| Mw51  | Steenachtige spouwmuur, 120 mm kalkzandsteen met isolatie en metselwerk, massa 400 kg/m <sup>2</sup> ; $R_{A,V}$ = 51 dB(A) |
| Mw54  | Steenachtige spouwmuur, 250 mm beton met isolatie en metselwerk, massa 600 kg/m <sup>2</sup> ; $R_{A,V}$ = 54 dB(A)         |

### 10.5.3 Beglazing

Bij de berekening van de karakteristieke geluidwering van de gevelconstructies is voor de glasconstructies uitgegaan van de volgende geluidisolatiewaarden:

| Code  | Fabrikant     | Typeaanduiding/opbouw       | Opbouw<br>[mm] | $R_{A,V}$<br>[dB(A)] * | Dikte<br>[mm] |
|-------|---------------|-----------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Gd27d | Elk fabricaat | HR++ beglazing / 4-15(L)-5  | 4-15(L)-5      | 28,8                   | 24            |
| Gs32u | SaintGobain   | Climalit Acoustic 30/36 LST | 6-15(L)-44.2   | 32,0                   | 30            |
| Gs39j | SaintGobain   | Climalit Silence 36/43 AST  | 12-15(L)-44.A2 | 39,2                   | 36            |

\*: Dit betreffen laboratoriumwaarden. In de berekeningen is een veiligheidsfactor van 1,5 dB toegepast op deze waarden.

De voorgestelde opbouw van het glas kan worden vervangen door elke andere glasconstructie, mits de voor het wegverkeerslawaaai gecorrigeerde ééngetalswaarde ( $R_{A,weg}$ ) minimaal wordt behaald.



### 10.5.4 Kozijnen

Conform de aangeleverde tekeningen worden in het bouwplan aluminium kozijnen toegepast, zie onderstaande tabel.

| Code | Omschrijving                                                                                    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ko33 | Kozijnen klasse K2 (aluminium), diepte 50-70 mm; $R_{A,v} = 33,3$ dB(A)                         |
| Ko37 | Kozijnen klasse K3, dikke kozijnen (divers materiaal), diepte 80-120 mm; $R_{A,v} = 36,8$ dB(A) |

### 10.5.5 Naden

De naden ter plaatse van de aansluiting van de kozijnen op de omringende constructies kunnen worden voorzien van een afwerking met kit aan één zijde. De  $R_{A,v}$ -waarde van de naden komt overeen met 55 dB(A).

### 10.5.6 Beglazingsrand

Bij de berekening van de karakteristieke geluidwering van de gevelconstructies wordt gerekend met een beglazingsrand, voor de afdichting van het glas in het kozijn, door middel van een kroonband 200 N/m. De  $R_{A,v}$ -waarde van deze beglazingsrand komt overeen met 50 dB(A).

### 10.5.7 Kierdichting

De kierdichting is in belangrijke mate bepalend voor de uiteindelijk te realiseren geluidwering. Bij de uitvoering dienen de volgende uitvoeringsrichtlijnen in acht te worden genomen:

- De kierdichtingsprofielen dienen volgens voorschrift fabrikant te worden aangebracht waarbij vooral de aansluitingen in de hoeken de nodige aandacht vragen.
- De bewegende delen dienen te worden afgehangen binnen de maattoleranties, zoals die door de fabrikant van het kierdichtingsprofiel worden opgegeven.
- Kromme ramen en deuren kunnen nooit over de volle omtrek goed sluiten.

Er dient een goede dubbele kierdichting in de westgevel en een goede enkele kierdichting in de overige gevels aangebracht te worden voor de aansluiting van de draaiende delen van de ramen op de kozijnen:

| Code | Omschrijving                                                                       |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|
| K40  | Goede enkele kierdichting, O-profiel met indrukking 3,5 mm. $R_{A,v} = 39,6$ dB(A) |
| K45  | Goede dubbele kierdichting met indrukking 3,5 mm. $R_{A,v} = 45,1$ dB(A)           |

### 10.5.8 Hang- en sluitwerk

De bewegende delen dienen zorgvuldig en binnen de marges van het kierdichtingssysteem te worden afgehangen. Daarnaast dient een deugdelijk hang- en sluitwerk te worden toegepast, zodat de bewegende delen ook in de toekomst goed aantrekken op de kierdichting en kromtrekken van ramen en deuren voorkomt. Dit betekent onder andere dat op deuren een driepuntssluiting (inclusief loopslot) en op raamvleugels minimaal een tweepuntssluiting (bijvoorbeeld twee raamboompjes met oplopend sluitplaatje) moeten worden toegepast.

## 11 Geluidwering intern

### 11.1 Eisen

#### 11.1.1 Geluidwering tussen de woonfuncties en de woon- en overige gebruiksfuncties

In artikel 3.17 van het Bouwbesluit 2012 worden, ter beperking van geluidhinder in verblijfsgebieden, eisen gesteld aan het karakteristieke luchtgeluidniveauverschil  $D_{nT;A;k}$  en het gewogen contactgeluidniveau  $L_{nT;A}$ . In de onderstaande tabel zijn de eisen voor de verschillende situaties samengevat.

Tabel 11.1: Overzicht van eisen ten aanzien geluidwering tussen woonfuncties onderling

| Situatie                                                                                                                                                         | Eisen volgens Bouwbesluit 2012                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een op een ander perceel gelegen aangrenzende woonfunctie.                                 | $D_{nT;A;k} \geq 52$ dB<br>$L_{nT;A} \leq 54$ dB |
| Geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een besloten ruimte niet zijnde een verblijfsgebied van een op een ander perceel gelegen aangrenzende woonfunctie. | $D_{nT;A;k} \geq 47$ dB<br>$L_{nT;A} \leq 59$ dB |

Tabel 11.2: Overzicht van eisen ten aanzien geluidwering tussen woon- en overige gebruiksfuncties

| Situatie                                                                                                                                                         | Eisen volgens Bouwbesluit 2012                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een op een ander perceel gelegen aangrenzende woonfunctie.                                 | $D_{nT;A;k} \geq 52$ dB<br>$L_{nT;A} \leq 59$ dB |
| Geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een besloten ruimte niet zijnde een verblijfsgebied van een op een ander perceel gelegen aangrenzende woonfunctie. | $D_{nT;A;k} \geq 47$ dB<br>$L_{nT;A} \leq 64$ dB |

#### 11.1.2 Geluidwering tussen ruimten binnen woning

In artikel 3.12 lid 1 van het Bouwbesluit 2012 worden, ter beperking van geluidhinder in verblijfsgebieden, eisen gesteld aan het karakteristieke luchtgeluidniveauverschil  $D_{nT;A;k}$  en het gewogen contactgeluidniveau  $L_{nT;A}$ .

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

## 11.2 Opbouw functiescheidende constructies

### 11.2.1 Algemeen

De totale lucht- en contactgeluidisolatie van een scheidingsconstructie wordt bepaald door de geluidisolatie van de woningscheidende wand of vloer (directe geluidoverdracht) en door de aansluitende constructies, zoals wanden, vloeren, binnenwanden, gevels en schachten (flankerende geluidoverdracht). Bij bijvoorbeeld twee boven elkaar gelegen vertrekken dient dus niet alleen de vloer een minimale opbouw te hebben om aan de eisen uit het Bouwbesluit te kunnen voldoen, maar is ook de opbouw van de wanden van belang.

De ontworpen constructies binnen het plan worden in de volgende paragrafen getoetst aan de eisen van het Bouwbesluit. Hierbij is gebruik gemaakt van de praktijkrichtlijnen NPR 5070 en NPR 5086. Deze praktijkrichtlijnen geven ontwerpvoorwaarden voor de lucht- en contactgeluidisolatie van een aantal veel toegepaste scheidingsconstructies in de woningbouw. De praktijkrichtlijnen gaan uit van een goede en correcte uitvoering van de constructies en detailleringen.

### 11.2.2 Woningscheidende wanden

#### *Steenachtige woningscheidende wanden*

Voor massieve wanden is het noodzakelijk dat de woningscheidende wanden een massa van minimaal 525 kg/m<sup>2</sup> hebben. Uitgevoerd in beton dienen de woningscheidende wanden minimaal een dikte van 250 mm te hebben.

#### *Lichte woningscheidende wanden*

In het plan worden ook lichte woningscheidende wanden toegepast (tussen woningen onderling en tussen woningen en gemeenschappelijke verkeersruimten). De wanden worden uitgevoerd als metal stud wanden. Deze lichte woningscheidende wanden dienen een geluidisolatie  $R_w$  van minimaal 63 dB te hebben. Als opbouw kan bijvoorbeeld metal stud type MS GF 205/2.75-75.2.AA worden toegepast:

- 2x12,5 Gyproc A gipskarton- gipsvezelbeplating;
- gescheiden stijl- en regelwerk (stijlen h.o.h. vanaf 600 mm) met 2 x 75 mm minerale wol in de spouw;
- 2x12,5 Gyproc A gipskarton- of gipsvezelbeplating.

Wij adviseren geen doorvoeringen in de spouwbladen van woningscheidende metal stud wanden (ten behoeve van leidingen voor keukens, toilet en badkamer) aan te brengen. Mochten deze wel worden aangebracht, kunnen geluidlekken ontstaan. Doorvoeringen en inbouwelementen mogen geen negatief effect hebben op de geluidisolatie. Mochten deze wel worden aangebracht, zijn aanvullende voorzieningen benodigd. Voor afvoer van keukens en toiletten wordt dan geadviseerd een separate voorzetwand te plaatsen om de betreffende afvoeren in weg te werken zodat de basiswand intact kan blijven.

Een speciaal aandachtspunt is de wandafwerking van de metal stud wanden. Indien wordt gekozen voor een ander materiaal dan gipskarton- of gipsvezelplaat, bijvoorbeeld in verband met duurzaamheid, dient dit materiaal als buigslap te kunnen worden aangemerkt. Indien een niet-buigslap materiaal wordt gekozen als wandafwerking dient deze voor de basisconstructie te worden aangebracht. Bevestiging mag alleen ter plaatse van de stijlen plaatsvinden.

#### *Toetsing bouwplan*

*De woningscheidende wanden worden uitgevoerd in 250 mm beton, waarmee een massa van ten minste 525 kg/m<sup>2</sup> wordt behaald. Met in achtneming van de randvoorwaarden van dit rapport voldoen de woningscheidende wanden aan de eis van  $D_{nT,A;k} \geq 52$  dB.*

*Volgens de plantekeningen worden er tevens lichte woningscheidende wanden tussen woningen (en gemeenschappelijke verkeersruimten) toegepast met een dikte van 205 mm. De toe te passen wand dient minimaal een  $R_w$ -waarde van 63 dB te hebben (met in acht name van een opbouw van minimaal 2x12,5 mm gipskarton aan weerszijden van gescheiden profielen en een minerale wol gevulde spouw).*



Bij de uitvoering van de woningscheidende wanden dient rekening te worden gehouden met de inbouwdozen voor elektra, telefoon, CAI, etc. Deze worden bij voorkeur niet in de woningscheidende wanden geplaatst en in géén geval tegenover elkaar; een minimale afstand van 0,50 m moet in acht worden genomen.

### 11.2.3 Woningscheidende vloeren

Voor een massieve woningscheidende vloer is een massa van ten minste 800 kg/m<sup>2</sup> noodzakelijk. Voor vloeren met een massa van minder dan 800 kg/m<sup>2</sup> en ten minste 500 kg/m<sup>2</sup> is het noodzakelijk dat deze worden voorzien van een verend opgelegde dekvloer.

#### *Toetsing bouwplan*

*De woningscheidende verdiepingvloeren van de appartementen worden uitgevoerd met een zwevende dekvloer. De volgende opbouw wordt toegepast:*

- basisvloer 260 mm beton, ca. 600 kg/m<sup>2</sup>;
- isolatielaag 20 mm (tackerplaat, EPS-T);
- dekvloer 70 mm zandcement.

Hiermee kan bij een juiste uitvoering worden voldaan aan de minimale eisen uit het Bouwbesluit. Indien een hardschuim (EPS-T) als zwevende laag wordt toegepast, bedraagt de minimale dikte van de EPS-T 30 mm. Indien de isolatielaag bestaat uit minerale wol (Rockwool 501 of gelijkwaardig), bedraagt de minimale dikte van de minerale wol 20 mm. Bij toepassing van een ander materiaal als isolatielaag mag voor een gelijkwaardige kwaliteit de dynamische stijfheid van de tussenlaag in ieder geval niet meer zijn dan 18 MN/m<sup>3</sup>. De dekvloer dient een massa van minimaal 125 kg/m<sup>2</sup> te hebben. De uitvoering in zandcement met een dikte van 70 mm voldoet hieraan.

#### *Vloeren tussen woningen en parkeergarage*

De woningscheidende vloeren tussen de woningen en parkeergarage worden eveneens uitgevoerd als betonvloer met een dikte van 250 mm voorzien van een zwevende dekvloer. Deze opbouw is voldoende om aan de eisen uit het Bouwbesluit te voldoen, mits de randvoorwaarden zoals beschreven bij de woningscheidende vloeren tussen woningen onderling in acht worden genomen.

## 11.3 Aansluitingen aan woningscheidende constructies

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

### 11.3.1 Dragende gevelconstructies en binnenwanden

De volgende gevelconstructies worden toegepast in het plan:

- Zuidelijke kopgevel en gedeelte noordelijke kopgevel: spouwmuur met dragend binnenspouwblad uit beton (250 mm beton, massa ca. 575 kg/m<sup>2</sup>) en een steenachtig buitenspouwblad of een gevelbekleding.
- Overige gevels: spouwmuur met niet-dragend steenachtig binnenspouwblad (120 mm kalkzandsteen, massa ca. 210 kg/m<sup>2</sup>) en een steenachtig buitenspouwblad of een gevelbekleding.
- Loggiagevel: HSB-element met gevelbekleding.



#### *Aansluiting op betonnen woningscheidende wand*

De aansluiting van de betonnen dragende binnenspouwbladen op de betonnen woningscheidende wanden kan bij een massa van de binnenspouwbladen van 350 kg/m<sup>2</sup> of meer star worden uitgevoerd. Verder moet vanuit het aspect verticale flankerende geluidoverdracht de massa van het binnenspouwblad minimaal 350 kg/m<sup>2</sup> bedragen conform NPR 5070. Met de in de plantekeningen opgenomen constructies wordt voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit.

Om flankerende geluidoverdracht te beperken dienen de dragende binnenwanden een massa te hebben van meer dan 350 kg/m<sup>2</sup>. De dragende binnenwanden worden uitgevoerd als (woningsscheidende) betonwand (250 mm) met een massa van 575 kg/m<sup>2</sup>. Met de in de plantekeningen opgenomen constructies wordt voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit.

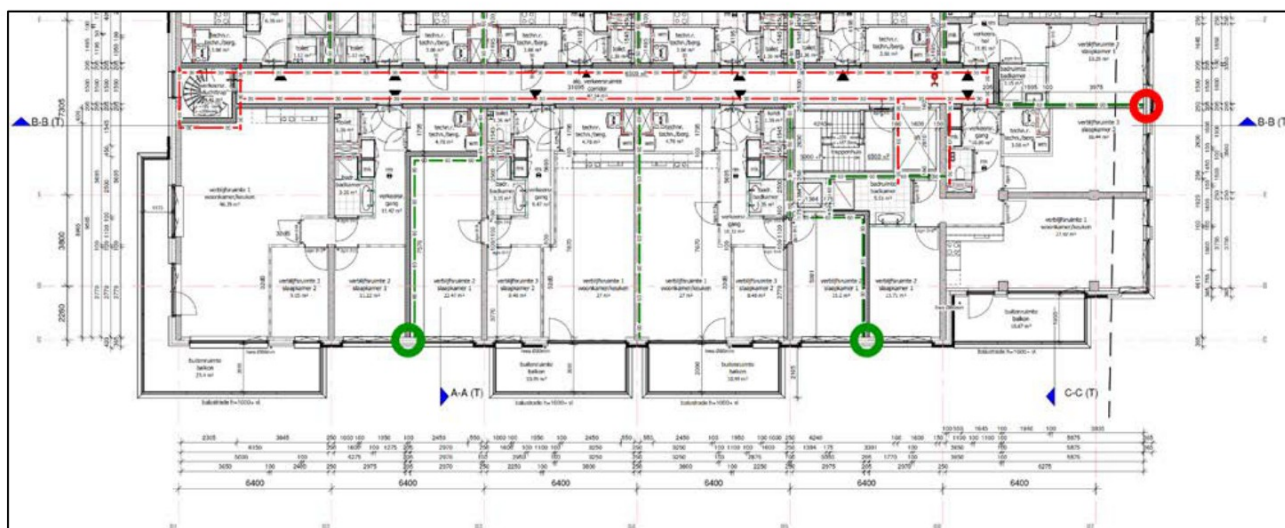
De HSB-elementen sluiten aan op de steenachtige woningscheidende wanden en de woningscheidende verdiepingvloeren. De oppervlaktemassa van het houtskelet binnenspouwblad dient in totaal conform NPR 5070 minimaal 20 kg/m<sup>2</sup> te bedragen. De opbouw van de HSB-wand is vooralsnog niet bekend.

Tevens dienen, ter plaatse van woningscheidende wanden, de HSB-binnenspouwbladen te worden gedilateerd (ook in regelwerk en buitenbeplating) middels rubberprofielen of een akoestische ont koppeling van de achterconstructie. De spouw dient voorzien te worden van minerale wol  $\geq 15$  kg/m<sup>3</sup>. De niet-dragende binnenspouwbladen dienen door de woningscheidende wand onderbroken te worden. De binnenspouwbladen dienen aan te sluiten op de woningscheidende wanden.

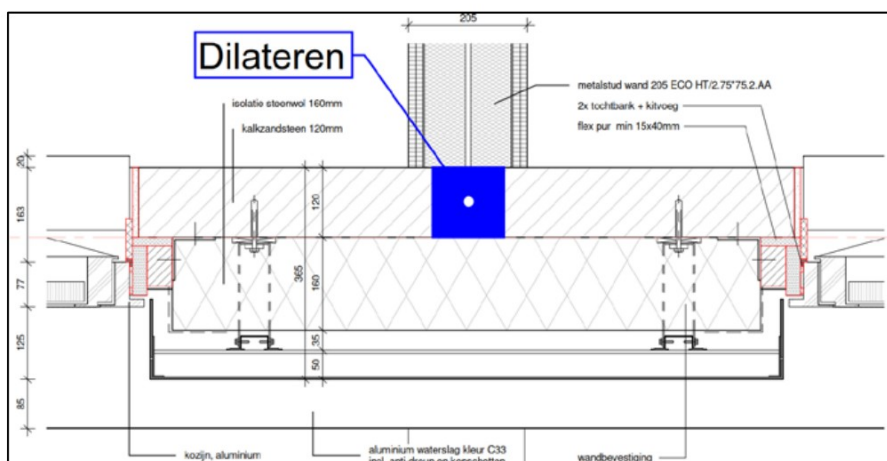
#### *Aansluiting op lichte woningscheidende wand*

Flankerende binnenspouwbladen zijn bij de aansluiting van lichte woningscheidende metal stud wanden kritischer. In deze situatie zijn flankerende binnenspouwbladen met een massa van ten minste 400 kg/m<sup>2</sup> (bijvoorbeeld 180 mm beton) benodigd conform NPR 5086. De aansluiting van de metal stud wand op de steenachtige wand dient luchtdicht te zijn door middel van semi-gesloten cellenband en een luchtdichte voegafwerking aan beide zijden van de metal stud wanden.

De metal stud wanden sluiten aan op de niet-dragende kalkzandsteen (120 mm, ca. 210 kg/m<sup>2</sup>) binnenspouwbladen, zie figuur 11.1. Er wordt niet voldaan aan de benodigde massa. Echter gezien de relatief kleine oppervlakten aan flankerende binnenspouwbladen en de relatief grote verblijfsruimten aan weerszijden van de MS-wand wordt toch voldaan aan de eis ter hoogte van de aansluitingen op de oostgevel, groen omcirkeld in figuur 11.1. Ter hoogte van de aansluiting op de noordgevel, rood omcirkeld in figuur 11.1, wordt echter niet voldaan aan de eis vanwege de grotere afstralende geveloppervlakken. Hier dient het kalkzandsteen binnenspouwblad gedilateerd te worden ter hoogte van de woningscheidende wand, zie figuur 11.2.



Figuur 11.1: Aansluitingen woningscheidende metal stud wanden op kalkzandsteen binnenspouwbladen. Groen: voldoet en rood: voldoet niet, kalkzandsteen binnenspouwblad dilateren



Figuur 11.2: Dilateren kalkzandsteen binnenspouwblad ter hoogte van de aansluiting met de woningscheidende metal stud wand

### Toetsing bouwplan

Met de toegepaste constructies wordt voldaan aan de benodigde massa's. De betonnen binnenspouwbladen en dragende binnenwanden mogen hiermee star aansluiten op de steenachtige (woningscheidende) vloeren en wanden, en de dragende binnenwanden. De niet-dragende houten binnenspouwbladen welke aansluiten op de woningscheidende wanden bestaande uit 250 mm beton zullen met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden voldoen aan de eisen.

De aansluitingen van de woningscheidende metal stud wanden op de kalkzandsteen binnenspouwbladen zullen met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden voldoen aan de eisen.

### 11.3.2 Niet-dragende binnenwanden en binnenspouwbladen

Om flankerende geluidoverdracht te beperken dienen niet-dragende binnenwanden en niet-dragende binnenspouwbladen met een massa van minder dan  $250 \text{ kg/m}^2$  flexibel aangesloten te worden op de woningscheidende wandconstructies, de dragende binnenwanden en dragende binnenspouwbladen. Tevens dienen deze wanden flexibel aan te sluiten tegen de onderzijde van de verdiepingsvloer (veeranker met flexibele afdichting, U-profiel met PUR of flexibele aansluiting conform opgave leverancier).

#### *Toetsing bouwplan*

*Niet-dragende binnenwanden en niet-dragende binnenspouwbladen met een massa  $\leq 250 \text{ kg/m}^2$  welke aansluiten op de betonnen woningscheidende wanden zullen met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden voldoen aan de eisen. Met niet-dragende binnenwanden en binnenspouwbladen van minimaal  $250 \text{ kg/m}^2$ , star aangesloten op de woningscheidende wandconstructies, de dragende binnenwanden en dragende binnenspouwbladen wordt eveneens voldaan aan de eisen.*

### 11.3.3 Plat dak

Om flankerende geluidoverdracht te beperken dient het plat dak een massa te hebben van meer dan  $300 \text{ kg/m}^2$ .

#### *Toetsing bouwplan*

*Het plat dak wordt uitgevoerd in 260 mm beton met een massa van meer dan  $300 \text{ kg/m}^2$ . De woningscheidende wanden worden uitgevoerd in 250 mm beton. Hiermee wordt aan de gestelde eis voldaan.*

## 11.4 Scheidingsconstructie binnen de woningen

Tussen verblijfsruimten in een woning, waartussen geen deur aanwezig is, is een  $D_{nTA;k}$  van minimaal 32 dB vereist en een  $L_{nTA}$  van maximaal 79 dB.

Dit wordt bereikt met ofwel steenachtige wanden met een oppervlaktemassa van ten minste  $75 \text{ kg/m}^2$ , bijvoorbeeld gasbeton zwaar van 100 mm, of een lichte wand met de volgende opbouw:

- enkele gipskartonplaat of gipsvezelplaat van 12,5 mm;
- de stijl- en regelwerken zijn opgebouwd uit metalen c- en u-profielen, met spouwdikte van ten minste 45 mm, of uit hout met een spouwdikte van ten minste 65 mm;
- bij voorkeur minerale wol in de spouw opnemen;
- enkele gipskartonplaat of gipsvezelplaat van 12,5 mm.

#### *Toetsing bouwplan*

*De wanden worden uitgevoerd in 100 mm gipsblokken. Met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden wordt voldaan aan de eisen.*



## 11.5 Geluidisolatie tussen woonfunctie en gemeenschappelijke verkeersruimte

### 11.5.1 Wanden

Tussen de gemeenschappelijke verkeersruimte en de verblijfsgebieden van de woningen dient een karakteristiek luchtgeluidniveauverschil ( $D_{nT,A,k}$ ) van  $\geq 52$  dB en een gewogen contactgeluidniveau ( $L_{nT,A}$ ) van  $\leq 54$  dB aanwezig te zijn.

De massieve woningscheidende wanden dienen te worden uitgevoerd zoals in paragraaf 11.2.2 omschreven: massa minimaal  $525 \text{ kg/m}^2$  of lichte woningscheidende wand met een  $R_w \geq 63$  dB. Uitgevoerd in beton dienen de woningscheidende wanden minimaal een dikte van 250 mm te hebben of te worden uitgevoerd in bijvoorbeeld metal stud type MS GF 205/2.75-75.2.AA.

#### *Toetsing bouwplan*

*De wanden zijn in 250 mm beton of 205 mm metal stud op de tekeningen aangegeven. Hiermee wordt voldaan aan de eisen.*

### 11.5.2 Woningtoegangsdeuren

Tussen de gemeenschappelijke verkeersruimte en de verblijfsgebieden van de woningen dient een karakteristiek luchtgeluidniveauverschil ( $D_{nT,A,k}$ ) van  $\geq 52$  dB en een gewogen contactgeluidniveau ( $L_{nT,A}$ ) van  $\leq 54$  dB aanwezig te zijn. Om hieraan te kunnen voldoen zijn de volgende voorzieningen nodig:

- Woningtoegangsdeuren met een geluidisolatie  $R_w$  van ten minste 33 dB, bijvoorbeeld een massieve deur met een massa van  $25 \text{ kg/m}^2$  waarbij de deur rondom is voorzien van een enkelvoudige kierdichting door kaderprofielen, die in de hoeken worden doorgelast. De inverting van de kierdichting bedraagt ten minste 4 mm.
- Ter plaatse van de onderdorpel kan een automatische valdorpel worden toegepast of kan een kierdichting worden aangebracht tussen de voordeur en de dorpel. De kierdichting van de dorpel sluit dan aan op de kierdichting in de sponning.
- De deur voorzien van een knevelende driepuntssluiting die, bij voorkeur, volledig met de kruk kan worden bediend.
- Bij toepassing van een glasstrook in of naast de deur moet de geluidisolatie voldoen aan een geluidisolatie  $R_A = 34 \text{ dB(A)}$  (praktijkwaarde voor buitengeluid) bij een glasoppervlakte van maximaal  $0,5 \text{ m}^2$ . Dit wordt bijvoorbeeld bereikt met 20 mm gelaagd glas.
- De binnendeur tussen de hal van de woningen en de verblijfsruimte kan worden uitgevoerd als standaard opdekdeur met een kierdichting in de sponning van het kozijn. Een eventueel bovenlicht behoort te bestaan uit 4 mm glas, dat kierdicht in de sponningen van het deurkozijn wordt geplaatst en vol en zat is afgekit.
- Onder deze binnendeur mag een spleet van maximaal 10 mm voorkomen ten behoeve van de ventilatie.

#### *Toetsing bouwplan*

*Met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden wordt voldaan aan de eisen.*



## 12 Geluidabsorptie gemeenschappelijke verkeersruimten

### 12.1 Eisen

Een te bouwen bouwwerk heeft in een verblijfsruimte of een gemeenschappelijke verkeersruimte een zodanige geluidabsorptie, dat geluidhinder door galm wordt beperkt. Het woongebouw dient te voldoen aan de eisen uit het Bouwbesluit met betrekking tot galm. Voor nieuwbouwwoningen is afdeling 3.3 van toepassing. Het relevante onderdeel is hieronder weergegeven.

#### *Artikel 3.13 Geluidabsorptie*

*Een besloten gemeenschappelijke verkeersruimte die grenst aan een niet-gemeenschappelijke ruimte van een woonfunctie, heeft een volgens NEN-EN 12354-6 bepaalde totale geluidsabsorptie met een getalswaarde, uitgedrukt in m<sup>2</sup>, die niet kleiner is dan 1/8e van de getalswaarde van de inhoud van die ruimte, uitgedrukt in m<sup>3</sup>, in elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz.*

Het minimaal benodigd geluidabsorberend materiaal dat aangebracht dient te worden in de gemeenschappelijke verkeersruimte (in m<sup>2</sup> "open raam") komt op basis van artikel 3.13 uit het Bouwbesluit overeen met 1/8<sup>e</sup> van het volume van de verkeersruimte (in m<sup>3</sup>). Dit is vertaald naar een nagalmtijd. Deze dient maximaal 1,3 seconde in een gemeenschappelijke verkeersruimte te bedragen (berekend met behulp van de formule van Sabine).

Aan de overige gebruiksfuncties worden, volgens artikel 3.13 van het Bouwbesluit, geen eisen gesteld ten aanzien van galm.

De eis is van toepassing op alle besloten gemeenschappelijke verkeersruimten die worden gebruikt voor de ontsluiting van woonfuncties en grenzen aan woningen. Dit betreft de gangen waarop de woningtoegangsdeuren direct uitkomen, maar ook trappenhuisen en entreehallen grenzend aan woningen.

### 12.2 Toe te passen geluidabsorberende voorzieningen

Door middel van berekeningen is bepaald wat de akoestische eigenschappen dienen te zijn van aanvullend aan te brengen akoestisch absorberend materiaal in de gemeenschappelijke verkeersruimten van het gebouw. De ruimte-afwerkingen in alle gemeenschappelijke verkeersruimten zijn akoestisch hard. In de berekeningen is derhalve uitgegaan van akoestisch reflecterende oppervlakken met een gemiddelde absorptiecoëfficiënt van 0,02 voor alle octaafbanden. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een aantal maatgevende ruimten (zie tabel 12.1).

Tabel 12.1: Maatgevende verkeersruimten

|   | Gemeenschappelijke verkeersruimte                 | Maatgevend voor                                                                         |
|---|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| A | Entree – stramien 5-7                             | -                                                                                       |
| B | Corridor begane grond – stramien 1-6              | -                                                                                       |
| C | Corridor 1 <sup>e</sup> verdieping – stramien 1-7 | Corridor 2 <sup>e</sup> verdieping en corridor 3 <sup>e</sup> verdieping (stramien 1-7) |
| D | Corridor 4 <sup>e</sup> verdieping – stramien 2-7 | -                                                                                       |
| E | Trappenhuis – stramien 5-6                        | -                                                                                       |

### 12.3 Berekeningsresultaten en conclusies

In bijlage VIII-1 zijn de volledige berekeningen van de absorptie van de gemeenschappelijke verkeersruimten opgenomen. Om aan de eisen te voldoen dient aanvullend absorptiemateriaal aangebracht te worden. In tabel 12.2 zijn de minimale absorptiecoëfficiënten voor de aan te brengen absorptiematerialen weergegeven.

Tabel 12.2: Minimale absorptiecoëfficiënten voor de aan te brengen absorptiematerialen

| Gemeenschappelijke verkeersruimte |                                       | Minimale absorptiecoëfficiënt per octaafband [-] |      |      |      | Benodigd oppervlak                    |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|---------------------------------------|
|                                   |                                       | 250                                              | 500  | 1000 | 2000 |                                       |
| A                                 | Entree – stramien 5-7                 | 0,25                                             | 0,25 | 0,25 | 0,25 | Volledig plafond                      |
| B                                 | Corridor begane grond – stramien 1-6  | 0,27                                             | 0,27 | 0,27 | 0,27 | Volledig plafond                      |
| C                                 | Corridor 1e verdieping – stramien 1-7 | 0,22                                             | 0,22 | 0,22 | 0,22 | Volledig plafond                      |
| D                                 | Corridor 4e verdieping – stramien 2-7 | 0,22                                             | 0,22 | 0,22 | 0,22 | Volledig plafond                      |
| E                                 | Trappenhuis – stramien 5-6            | 0,44                                             | 0,44 | 0,44 | 0,44 | Bordessen, tussenbordessen en plafond |

Ter suggestie geven wij in tabel 12.3 drie mogelijkheden van toe te passen absorptiematerialen waarmee in alle onderzochte ruimtes wordt voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit.

Tabel 12.3: Voorbeelden van toe te passen absorptiematerialen

| Akoestisch absorptiemateriaal  | Geluidabsorptiecoëfficiënt $\alpha$ per octaafband |      |      |      |
|--------------------------------|----------------------------------------------------|------|------|------|
|                                | 250                                                | 500  | 1000 | 2000 |
| <b>Entree en corridors</b>     |                                                    |      |      |      |
| Heradesign fine d=15 s=25 a=25 | 0,50                                               | 1,00 | 0,85 | 0,65 |
| Sonaspray K-13 d=25            | 0,29                                               | 0,75 | 0,98 | 0,93 |
| Rockfon Facett d=50            | 0,80                                               | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| <b>Trappenhuis</b>             |                                                    |      |      |      |
| Heradesign fine d=15 s=100 a=0 | 0,50                                               | 0,80 | 0,55 | 0,47 |
| Sonaspray K-13 d=35            | 0,62                                               | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Rockfon Facett d=50            | 0,80                                               | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

$d$  = dikte in mm,  $s$  = spouwdiepte in mm,  $a$  = dikte absorptiemateriaal in mm,  $perf$  = perforatie

Indien gekozen wordt voor andere absorptiematerialen dan in tabel 12.3, dienen de absorptiecoëfficiënten gelijk of groter te zijn dan de in tabel 12.2 genoemde waarden per ruimte.

De wetgever geeft geen eisen voor de plaats van de absorptiematerialen in de ruimte. De geluidhinder door galm heeft echter een directe relatie met de plaats van de absorptiematerialen. Het is daarom raadzaam de absorptiematerialen gelijkmatig over de ruimte te verdelen. In dit advies is rekening gehouden met een effectieve verdeling van geluidsabsorberende materialen in de ruimte.

## 13 Geluid van installaties

### 13.1 Eisen

In afdeling 3.2, artikel 3.9 van het Bouwbesluit 2012 worden, ter beperking van geluidhinder in verblijfsgebieden, eisen gesteld aan de karakteristieke geluidniveau in de verblijfsruimte ten gevolge van geluid van installaties.

*Artikel 3.9: zelfde perceel*

- Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanische voorziening voor luchtverversing, een warmwatertoestel, een installatie voor verhoging van waterdruk of een lift veroorzaakt in een niet-gemeenschappelijke verblijfsruimte van een aangrenzende op hetzelfde perceel gelegen woonfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatiegeluidsniveau van ten hoogste 30 dB.
- Een mechanische voorziening voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning veroorzaakt in een verblijfsgebied van de gebruiksfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatiegeluidsniveau van ten hoogste 30 dB.

Voor dit project betekent dat, dat ten gevolge van:

- installaties van een andere woning of gebruiksfunctie en de lift;
- de WTW-unit van de eigen woning;

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

### 13.2 Leidingschachten

#### 13.2.1 Algemeen sanitaire toestellen

De voordruk dient per woning zo laag te zijn als bedrijfstechnisch nog toelaatbaar is.

Alle toevoer- en afvoerleidingen dienen zo ontworpen te zijn dat zonder overdimensionering de vereiste gebruiksdruk en volumestroom bij de diverse toestellen en appendages wordt verkregen.

Ten behoeve van voldoende afscherming van het installatiegeluid van sanitaire toestellen zijn de volgende maatregelen vereist:

- Het kenmerkende watergeluid  $L_{A;p}$  van alle toestellen en appendages mag niet hoger zijn dan 30 dB(A).
- De toiletpot dient trillingsisolerend te zijn bevestigd aan de bouwkundige constructie.
- Als een badkuip of douchebak van metaalplaat wordt toegepast, dienen deze te worden ontdreund door middel van het aanbrengen van trillingsdempend materiaal met een massa van ten minste 1 kg/m<sup>2</sup> of dient de ruimte onder de badkuip of douchebak te worden gevuld met minerale wol met een dichtheid van 35 kg/m<sup>3</sup>.
- Baden, douchebakken en wastafels door middel van een elastisch blijvende kitnaad ontkoppelen van de woningscheidende wand.
- De PVC-standleiding dient voorzien te worden van een minerale wolschaal dik 50 mm (harde persing).



### 13.2.2 Leidingschachten

Bij de opbouw van een leidingschacht moeten vanuit het Bouwbesluit de volgende eisen in acht genomen worden:

- Isolatie voor installatiegeluid ( $L_{IA;k} = 30$  dB).
- Geluidisolatie tussen woningen ( $D_{nT,A,k} = 52$  dB).

Voor situaties waarbij de leidingschacht aan verblijfsruimten van woningen grenst, dient de leidingschacht minimaal de volgende opbouw te hebben (NPR 5075):

- steenachtige schachtwanden met een massa van ten minste  $150 \text{ kg/m}^2$ , bijvoorbeeld kalkzandsteen dik 100 mm, zoals in onderhavig project;
- standleidingen en overige kanalen bij voorkeur via mantelbuizen verticaal doorvoeren door woningscheidende vloeren, ruimte tussen standleiding en mantelbuis zorgvuldig afdichten met minerale wol, dik 50 mm (harde persing) o.g.;
- de leidingen mogen enkel star bevestigd worden aan betonvloeren of trillinggeïsoleerd aan wandconstructies met een massa van ten minste  $400 \text{ kg/m}^2$  of met een flexibele ommanteling instorten;
- geen leidingen en/of sanitaire afvoeren opnemen in de woningscheidende wand.

In de situatie dat de leidingschachten grenzen aan ruimten niet-zijnde een verblijfsruimte (bij toilet, badkamer, verkeersruimte) worden conform het Bouwbesluit geen eisen aan de geluidisolatie gesteld. Ook voor verblijfsruimten buiten woningen worden geen eisen gesteld in het Bouwbesluit. Om redenen van comfort adviseren wij de bovenstaande maatregelen ook in deze situaties uit te voeren.

Voor alle leidingschachten geldt dat de leidingen en kanalen enkel star bevestigd mogen worden aan de betonvloeren. In de schachten mag een geluidniveau van maximaal 70 dB(A) heersen ten gevolge van de diverse installaties.

### 13.2.3 Lift

Het is nog niet bekend welk merk en type lift zal worden toegepast in het plan. De liften grenzen niet rechtstreeks aan verblijfsruimten van woningen. Ze zullen worden geplaatst in een aparte schacht.

Indien een homogene schachtwand wordt toegepast, dient deze als volgt opgebouwd te zijn met een massa van minimaal  $525 \text{ kg/m}^2$ , bijvoorbeeld 250 mm beton. Indien deze lichter wordt uitgevoerd, dient de schachtwand verdikt te worden of een voorzetwand toe te passen.

De liftschacht in het bouwplan grenzend aan de woningen wordt deels opgebouwd uit 250 mm beton en deels uit 160 mm (prefab)beton. De 160 mm schachtwand dient voorzien te worden van een voorzetwand met opbouw 100 mm minerale wol en 2x 12,5mm gipskartonbeplating.

Geadviseerd wordt om de vloeren die op de schachtwanden worden opgelegd uit te voeren met een massa van minimaal  $650 \text{ kg/m}^2$  e.e.a. afhankelijk van het ontwerp.

Om aan de eisen uit het Bouwbesluit te kunnen voldoen, kunnen de schachten enkel op vloerniveau worden gekoppeld aan de (bij voorkeur niet-woningscheidende) overige constructies. Tevens dient een “stille” lift te worden geselecteerd, bijvoorbeeld van de firma Kone of Otis (maximaal geluidniveau van 70 dB(A) in de liftschacht).



### *Bouwkundige voorzieningen*

De dakconstructie van de liftschacht dient trillingsgeïsoleerd (naar de liftschacht) te worden uitgevoerd. Dit om te voorkomen dat trillingen langs het dak van de liftuitloop worden doorgegeven aan andere constructies. Eventuele hulpconstructies voor het dak dienen niet star te worden verbonden met de liftschacht.

Installatietechnisch dient met de onderstaande aspecten rekening gehouden te worden:

### *Machineopstelling*

De liftmachine dient trillingsisolerend te zijn opgesteld, zodanig dat de opstelling een eigenfrequentie heeft van ten hoogste 35 Hz. De eigenfrequentie moet bovendien lager zijn dan 0,8 maal de nominale motorrotatiefrequentie en, wanneer dit niet haalbaar is, groter dan 1,2 maal de nominale motorrotatiefrequentie. De hierbij beschouwde massa betreft de massa van de liftmachine met fundatie en de daarmee vast verbonden delen als motor en afleidschijf, zonder de via de kabel verbonden installatiedelen als liftkooi en tegengewicht.

### *Besturingsapparatuur*

De besturingsapparatuur in de machinekamer dient trillingsisolerend te zijn opgesteld of opgehangen, tenzij deze op de trillingsisolerend opgestelde fundatie van de liftmachine wordt geplaatst. De opstelling dient zo te zijn dat deze een eigen frequentie heeft van ten hoogste 35 Hz.

### *Geleiding liftkooi*

De geleiding van de liftkooi en van het tegengewicht langs geleiderails moet plaatsvinden met leidsloffen voorzien van kunststofvoering of eventuele geleiderollen met rubber of kunststof loopvlak en niet bevestigd tegen de woningscheidende wand. Bijzondere aandacht moet worden besteed aan het stellen van de geleiderails.

### *Liftkooi*

Indien metaalplaat wordt toegepast voor de vloer en wanden van de liftkooi dient deze te worden gedempt ("ontdruend"), voor zover directe aanstoting van de metaalplaat vanuit de kooi mogelijk is.

### *Liftdeuren*

Als liftdeuren (kooi- en schachtdeuren) dienen schuifdeuren te worden toegepast. Voor het sluiten en vergrendelen van de deuren dienen systemen toegepast te worden die geen overmatig geluid produceren. Het sluitsysteem van de deuren dient een geleidelijk snelheidsverloop te hebben.

## **13.3 Ventilatie- en verwarmingssysteem in de eigen woning**

Aan het geluid van het mechanisch ventilatie- en verwarmingssysteem worden, conform het Bouwbesluit 2012, eisen gesteld zowel indien het zich binnen als buiten de woning bevindt.

De woningen worden voorzien van een ventilatiesysteem met een mechanische toe- en afvoer welke zal worden gesitueerd in een technische ruimte. De woningen worden verwarmd via een collectieve warmteopwekking met enkel een afleverset in de woningen. De technische ruimten met daarin installaties worden ontsloten via de verkeersruimte.

Bouwkundig:

- Bevestiging van de WTW-unit enkel tegen wand/plafond met een massa van minimaal 200 kg/m<sup>2</sup>, bijvoorbeeld 120 mm kalkzandsteen of 100 mm beton of plaatsen op een montagestoel.
- Bij een A-gewogen geluiddrukkniveau in de opstelruimte van maximaal 60 dB(A) (taak installateur) dienen tussen bergingen en verblijfsruimten 100 mm kalkzandsteenwanden toegepast worden, zoals in onderhavig project;
- Overige scheidingswanden (naar niet-verblijfsruimten) mogen lichter worden uitgevoerd bijvoorbeeld 100 mm gasbeton of 70 mm gipsblokken of gelijkwaardig.
- De installaties dienen trillingsvrij bevestigd te worden. Daarnaast dient de aansluiting van de kanalen op de unit flexibel te worden uitgevoerd.
- Bevestiging van de installatie niet tegen een directe scheidingswand met slaapkamers.
- Bij een A-gewogen geluiddrukkniveau in de opstelruimte van maximaal 60 dB(A) (taak installateur) dient de toegangsdeur van de berging naar de verkeersruimte uitgevoerd te worden in een geluidwerende deur met een  $R_{w,p}$  waarde van 32 dB (bijvoorbeeld 32 dB deur van Berkvens). Spleet van maximaal 10 mm is mogelijk.
- Bij een A-gewogen geluiddrukkniveau in de opstelruimte van maximaal 50-52 dB(A) (taak installateur) dient de toegangsdeur van de berging naar de verkeersruimte uitgevoerd te worden in een standaard binnendeur met een onderspleet van maximaal 10 mm.
- Toegangsdeuren van de verblijfsruimten kunnen uitgevoerd worden als een standaard honingraat binnendeur zonder kierdichting en met een spleet onder de deur als overstroomvoorziening. Het toepassen van een bovenlicht of paneel boven de deur is mogelijk.

Installatietechnisch:

In algemene zin wordt opgemerkt dat bij een verdere uitwerking van het ventilatiesysteem en verwarmingssysteem de installateur moet aantonen dat het geluidniveau ten gevolge van de WTW-installatie in de woningen de 30 dB(A) niet overschrijdt.

Om een geluiddrukkniveau van maximaal 60 dB(A) in de berging te realiseren is primair taak voor de installateur. Hierbij kunnen de volgende aandachtspunten en randvoorwaarden in acht worden genomen:

- De WTW-unit zodanig selecteren en ventilatiesysteem zodanig ontwerpen dat in een lage of middenstand voldaan wordt aan de minimale ventilatie-eisen uit het Bouwbesluit. Zo produceert de WTW-unit minder geluid en blijven hogere ventilatiestanden mogelijk voor een incidenteel gewenste hogere luchtafvoer (bijvoorbeeld tijdens koken en douchen).
- De installatie moet hierbij zo ingeregeld en ontworpen worden dat er sprake is van een lage (kanaal)weerstand en weinig drukverlies over het systeem. De weerstand in het kanalsysteem dient zo veel mogelijk te worden beperkt, zodat het werkpunt van de installatie zo laag mogelijk ligt en daarmee ook de geluidproductie van de unit. Het resultaat in de praktijk is daarnaast afhankelijk van een zeer zorgvuldige uitvoering:
  - o Niet groter dan 125 Pa tot een ventilatiecapaciteit van 325 m<sup>3</sup>/h.
  - o Niet groter dan 150 Pa bij hogere capaciteiten.

- Toepassen van hoogwaardige geluiddempende slangen, alle recht gemonteerd, tussen de WTW-unit en het kanaal richting de schacht, met een hoge geluidisolatie (lage kanaalgeluiduittrekking richting berging of omkasting) en een hoge invoegdemping (geluiddemping van geluid in het kanaal). De geluidisolatie naar buiten bepaald voor het belangrijkste deel het uiteindelijke geluidniveau in de berging. De lengten en dempingswaarden van de slangen dienen te worden afgestemd op de toegepaste unit en het toerental van de WTW-unit in de Bouwbesluit-stand. Lengten van ca. 1 meter zijn gangbaar. De akoestische prestaties van een geluiddempende slang zijn in belangrijke mate afhankelijk van een correcte bevestiging. Een bevestiging met veel bochten en het indrukken van de slang dient voorkomen te worden, omdat hierdoor de effectieve geluidabsorberende oppervlakte wordt verkleind en de kanalenweerstand (en dus drukverliezen) worden verhoogd.
- Een bijzonder aandachtspunt is geluiduittrekking via gewenste afzuigpunten in WTW-bergingen (hiertoe een (adequate) slangdemper tussen de WTW-unit en het ventiel toepassen).

Het beoordelen van de installatiegeluidoverdracht via het kanalenstelsel en ventielen naar ruimten is primair taak voor de installateur. Hierbij kunnen de volgende aandachtspunten en randvoorwaarden in acht worden genomen:

- Streven naar een ontwerpwaarde van  $L_{i,A;k} = 25$  dB in verblijfsruimten voor de installatietechnische bijdrage zodat in combinatie met geluidoverdracht via bouwkundige constructies aan de eis van  $L_{i,A;k} \leq 30$  dB kan worden voldaan.
- In de keuken meerdere ventielen toepassen zodat de tegendruk over en de luchtsnelheid door de ventielen wordt beperkt.
- Om de bijdrage van stromingsruis ten gevolge van de ventielen aan het stoorgeluidniveau in de verblijfsruimten te beperken, dienen deze in vrijwel “geopende” toestand te worden ingesteld.
- Snelheden door het ventiel dienen te worden beperkt tot maximaal circa 1,5 - 2 m/s (ventielafhankelijk, maximaal 50-75 m³/h per ventiel) zodat er vrijwel geen drukverlies over het ventiel optreedt.
- Bij het kiezen van de types ventielen dient rekening gehouden te worden met de eis van een  $L_{i,A;k}$  van ten hoogste 30 dB(A) in verblijfsruimten.
- Wanneer ten behoeve van het instellen van de benodigde ventilatiedebieten per verblijfsruimte restricties in de verschillende kanalen dienen te worden aangebracht mogen deze op hun beurt geen overmatige stromingsruis produceren.
- Om overmatige productie van stromingsruis in de kanalen te voorkomen dienen de luchtsnelheden te worden beperkt en dienen scherpe randen en haakse bochten/aftakkingen zoveel mogelijk te worden voorkomen, een en ander conform ISSO 24.
- Tussen de WTW-unit en de afzuigkanalen die de woning ingaan dient een geluiddemper te worden aangebracht. Specificaties nader uit te werken door de installateur. De geluiddemper dient zo ver mogelijk te worden uitgerekt en bij voorkeur in een rechte lijn te worden geplaatst. Bochten e.d. uitvoeren in hard kanaalwerk.

Indien de ontworpen situatie van de opstelplaats van de WTW-unit niet binnen bovenstaande uitgangspunten past, is een specifiek advies noodzakelijk.

#### *Toetsing bouwplan*

*Met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden wordt voldaan aan de eisen.*



## Bijlagen

Bijlage I

Daglichttoetreding

Bijlage I-1

Daglichtberekeningen



# Berekening daglicht conform NEN 2057:2011

Projectnaam: Docksider 2.0  
 Projectnummer: 06838-53325  
 Onderwerp: Daglicht  
 Opgesteld door: YAY

CAUBERG  
HUYGEN

|                                                |                                       |  |  |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| <b>Woningtype:</b>                             | <b>Appartement 2K-02 (As 4-5H BG)</b> |  |  |
| <b>Maatgevend voor:</b>                        | Alle en 2K-01 2K-02                   |  |  |
| Gebruiksooppervlak:                            | 54,9 m <sup>2</sup>                   |  |  |
| Gebruiksfunctie:                               | Woonfunctie                           |  |  |
| Eis verblijfsgebied:                           | 10,0 %                                |  |  |
| Eis verblijfsruimte:                           | 0,5 m <sup>2</sup>                    |  |  |
| Gerealiseerd verblijfsgebied:                  | 32,8 m <sup>2</sup>                   |  |  |
| <b>Toetsing oppervlak verblijfsgebied</b>      | <b>Voldoet</b>                        |  |  |
| <b>Toetsing oppervlak verblijfsruimte</b>      | <b>Voldoet</b>                        |  |  |
| <b>Toetsing 55%-eis verblijfsgebied</b>        | <b>Voldoet 60%</b>                    |  |  |
| Te reduceren oppervlakte (krijtstreepmethode): | 4,7 m <sup>2</sup>                    |  |  |

| Legenda                                 |                                  |           |                                 |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------|----------------------------------|-----------|---------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| $A_{eq} = A_{L1} \times C_0 \times C_d$ |                                  |           |                                 |  |  |  |  |  |  |
| VG                                      | Verblijfsgebied                  | $C_0$     | Belemmeringsfactor              |  |  |  |  |  |  |
| VR                                      | Verblijfsruimte                  | $A_{out}$ | Totaal uitwendig oppervlak      |  |  |  |  |  |  |
| A                                       | Vloeroppervlak                   | $A_{out}$ | Doorzicht uitwendig oppervlak   |  |  |  |  |  |  |
| $A_{tra}$ reduce                        | Vloeroppervlak na krijtstrepen   | $C_d$     | Uitwendige reductiefactor       |  |  |  |  |  |  |
| $A_{L1}$                                | Doorlaat van een daglichtopening | LTA       | Lichttoetredingsfactor          |  |  |  |  |  |  |
| $\alpha$                                | Belemmeringshoek $\alpha$        | $A_{eq}$  | Equivalente daglichtoppervlakte |  |  |  |  |  |  |
| $\beta$                                 | Belemmeringshoek $\beta$         |           |                                 |  |  |  |  |  |  |

| VG   | VR               | A<br>[m <sup>2</sup> ] | $A_{tra}$ reduce<br>[m <sup>2</sup> ] | Doorlaat van de opening<br>Kozijntype | $A_{L1}$<br>[m <sup>2</sup> ] | Reductiefactoren |                |              |                                |                                |     |              | $A_{eq}$<br>[m <sup>2</sup> ] | $A_{eq}$ totaal<br>[m <sup>2</sup> ] | Eis<br>[m <sup>2</sup> ] | Beoordeling |
|------|------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|------------------|----------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------|
|      |                  |                        |                                       |                                       |                               | $\alpha$<br>[°]  | $\beta$<br>[°] | $C_0$<br>[-] | $A_{out}$<br>[m <sup>2</sup> ] | $A_{tra}$<br>[m <sup>2</sup> ] | LTA | $C_d$<br>[-] |                               |                                      |                          |             |
| VG 1 | Woonkamer/Keuken | 26,6                   |                                       | raam                                  | 3,3                           | 20               | 21             | 0,77         |                                |                                | 1   | 1            | 2,54                          | 2,54                                 | 0,50                     | Voldoet     |
|      | Slaapkamer       | 11,0                   |                                       | loggiapui                             | 4,5                           | 31               | 65             | 0,22         | 4,5                            | 4,2                            | 0,8 | 0,75         | 0,74                          | 0,74                                 | 0,50                     | Voldoet     |
|      |                  | 37,5                   | 32,8                                  |                                       |                               |                  |                |              |                                |                                |     |              | 3,28                          | 3,28                                 | 3,75                     | Reductie VG |

|                                                |                                       |  |  |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| <b>Woningtype:</b>                             | <b>Appartement 3K-03 (As 1-3C BG)</b> |  |  |
| <b>Maatgevend voor:</b>                        | alle 3K 07                            |  |  |
| Gebruiksooppervlak:                            | 83,4 m <sup>2</sup>                   |  |  |
| Gebruiksfunctie:                               | Woonfunctie                           |  |  |
| Eis verblijfsgebied:                           | 10,0 %                                |  |  |
| Eis verblijfsruimte:                           | 0,5 m <sup>2</sup>                    |  |  |
| Gerealiseerd verblijfsgebied:                  | 60,0 m <sup>2</sup>                   |  |  |
| <b>Toetsing oppervlak verblijfsgebied</b>      | <b>Voldoet</b>                        |  |  |
| <b>Toetsing oppervlak verblijfsruimte</b>      | <b>Voldoet</b>                        |  |  |
| <b>Toetsing 55%-eis verblijfsgebied</b>        | <b>Voldoet 72%</b>                    |  |  |
| Te reduceren oppervlakte (krijtstreepmethode): | 0,0 m <sup>2</sup>                    |  |  |

| VG   | VR               | A<br>[m <sup>2</sup> ] | $A_{tra}$ reduce<br>[m <sup>2</sup> ] | Doorlaat van de opening<br>Kozijntype             | $A_{L1}$<br>[m <sup>2</sup> ] | Reductiefactoren |                |                      |                                |                                |             |              | $A_{eq}$<br>[m <sup>2</sup> ] | $A_{eq}$ totaal<br>[m <sup>2</sup> ] | Eis<br>[m <sup>2</sup> ] | Beoordeling |
|------|------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------|------------------|----------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------|
|      |                  |                        |                                       |                                                   |                               | $\alpha$<br>[°]  | $\beta$<br>[°] | $C_0$<br>[-]         | $A_{out}$<br>[m <sup>2</sup> ] | $A_{tra}$<br>[m <sup>2</sup> ] | LTA         | $C_d$<br>[-] |                               |                                      |                          |             |
| VG 1 | Woonkamer/Keuken | 40,5                   |                                       | zijraam klein<br>zijraam groot<br>pui balkon/tuin | 1,7<br>3,5<br>5,7             | 25<br>20<br>20   | 61<br>61<br>66 | 0,40<br>0,46<br>0,36 |                                |                                | 1<br>1<br>1 | 1            | 0,67<br>1,60<br>2,05          |                                      |                          |             |
|      | Slaapkamer2      | 8,3                    |                                       | raam                                              | 1,6                           | 20               | 66             | 0,36                 |                                |                                | 1           | 1            | 0,58                          | 4,32                                 | 0,50                     | Voldoet     |
|      |                  | 48,8                   | 48,8                                  |                                                   |                               |                  |                |                      |                                |                                |             |              | 4,89                          | 4,89                                 | 4,88                     | Voldoet     |
| VG 2 | Slaapkamer 1     | 11,2                   |                                       | raam                                              | 3,1                           | 20               | 21             | 0,77                 |                                |                                | 1           | 1            | 2,41                          | 2,41                                 | 0,50                     | Voldoet     |
|      |                  | 11,2                   | 11,2                                  |                                                   |                               |                  |                |                      |                                |                                |             |              | 2,41                          | 2,41                                 | 1,12                     | Voldoet     |

|                                                |                                       |  |  |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| <b>Woningtype:</b>                             | <b>Appartement 3K-02 (As 2-4C BG)</b> |  |  |
| <b>Maatgevend voor:</b>                        | alle 3K 02                            |  |  |
| Gebruiksooppervlak:                            | 81,5 m <sup>2</sup>                   |  |  |
| Gebruiksfunctie:                               | Woonfunctie                           |  |  |
| Eis verblijfsgebied:                           | 10,0 %                                |  |  |
| Eis verblijfsruimte:                           | 0,5 m <sup>2</sup>                    |  |  |
| Gerealiseerd verblijfsgebied:                  | 49,0 m <sup>2</sup>                   |  |  |
| <b>Toetsing oppervlak verblijfsgebied</b>      | <b>Voldoet</b>                        |  |  |
| <b>Toetsing oppervlak verblijfsruimte</b>      | <b>Voldoet</b>                        |  |  |
| <b>Toetsing 55%-eis verblijfsgebied</b>        | <b>Voldoet 60%</b>                    |  |  |
| Te reduceren oppervlakte (krijtstreepmethode): | 9,2 m <sup>2</sup>                    |  |  |

| VG   | VR               | A<br>[m <sup>2</sup> ] | $A_{tra}$ reduce<br>[m <sup>2</sup> ] | Doorlaat van de opening<br>Kozijntype | $A_{L1}$<br>[m <sup>2</sup> ] | Reductiefactoren |                |              |                                |                                |     |              | $A_{eq}$<br>[m <sup>2</sup> ] | $A_{eq}$ totaal<br>[m <sup>2</sup> ] | Eis<br>[m <sup>2</sup> ] | Beoordeling |
|------|------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|------------------|----------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------|
|      |                  |                        |                                       |                                       |                               | $\alpha$<br>[°]  | $\beta$<br>[°] | $C_0$<br>[-] | $A_{out}$<br>[m <sup>2</sup> ] | $A_{tra}$<br>[m <sup>2</sup> ] | LTA | $C_d$<br>[-] |                               |                                      |                          |             |
| VG 1 | Woonkamer/Keuken | 27,0                   |                                       | pui                                   | 5,7                           | 20               | 66             | 0,36         |                                |                                | 1   | 1            | 2,05                          | 2,05                                 | 0,50                     | Voldoet     |
|      | Slaapkamer 2     | 8,5                    |                                       | raam                                  | 1,6                           | 20               | 66             | 0,36         |                                |                                | 1   | 1            | 0,58                          | 0,58                                 | 0,50                     | Voldoet     |
|      |                  | 35,5                   | 26,3                                  |                                       |                               |                  |                |              |                                |                                |     |              | 2,63                          | 2,63                                 | 3,35                     | Reductie VG |
| VG 2 | Slaapkamer 1     | 22,7                   |                                       | pui                                   | 3,1                           | 20               | 21             | 0,77         |                                |                                | 1   | 1            | 2,41                          | 2,41                                 | 0,50                     | Voldoet     |
|      |                  | 22,7                   | 22,7                                  |                                       |                               |                  |                |              |                                |                                |     |              | 2,41                          | 2,41                                 | 2,27                     | Voldoet     |

|                                                |                                       |  |  |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| <b>Woningtype:</b>                             | <b>Appartement 3K-01 (As 4-6C BG)</b> |  |  |
| <b>Maatgevend voor:</b>                        |                                       |  |  |
| Gebruiksooppervlak:                            | 96,5 m <sup>2</sup>                   |  |  |
| Gebruiksfunctie:                               | Woonfunctie                           |  |  |
| Eis verblijfsgebied:                           | 10,0 %                                |  |  |
| Eis verblijfsruimte:                           | 0,5 m <sup>2</sup>                    |  |  |
| Gerealiseerd verblijfsgebied:                  | 53,9 m <sup>2</sup>                   |  |  |
| <b>Toetsing oppervlak verblijfsgebied</b>      | <b>Voldoet</b>                        |  |  |
| <b>Toetsing oppervlak verblijfsruimte</b>      | <b>Voldoet</b>                        |  |  |
| <b>Toetsing 55%-eis verblijfsgebied</b>        | <b>Voldoet 55,8%</b>                  |  |  |
| Te reduceren oppervlakte (krijtstreepmethode): | 9,3 m <sup>2</sup>                    |  |  |

| VG   | VR               | A<br>[m <sup>2</sup> ] | $A_{tra}$ reduce<br>[m <sup>2</sup> ] | Doorlaat van de opening<br>Kozijntype | $A_{L1}$<br>[m <sup>2</sup> ] | Reductiefactoren |                |              |                                |                                |     |              | $A_{eq}$<br>[m <sup>2</sup> ] | $A_{eq}$ totaal<br>[m <sup>2</sup> ] | Eis<br>[m <sup>2</sup> ] | Beoordeling |
|------|------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|------------------|----------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------|
|      |                  |                        |                                       |                                       |                               | $\alpha$<br>[°]  | $\beta$<br>[°] | $C_0$<br>[-] | $A_{out}$<br>[m <sup>2</sup> ] | $A_{tra}$<br>[m <sup>2</sup> ] | LTA | $C_d$<br>[-] |                               |                                      |                          |             |
| VG 1 | Woonkamer/Keuken | 31,2                   |                                       | pui                                   | 5,7                           | 20               | 66             | 0,36         |                                |                                | 1   | 1            | 2,05                          | 2,05                                 | 0,50                     | Voldoet     |
|      | Slaapkamer 2     | 6,3                    |                                       | raam                                  | 1,6                           | 20               | 60             | 0,48         |                                |                                | 1   | 1            | 0,77                          | 0,77                                 | 0,50                     | Voldoet     |
|      |                  | 37,5                   | 28,2                                  |                                       |                               |                  |                |              |                                |                                |     |              | 2,82                          | 2,82                                 | 3,75                     | Reductie VG |
| VG 2 | Slaapkamer 1     | 18,0                   |                                       | pui                                   | 5,9                           | 20               | 21             | 0,77         |                                |                                | 1   | 1            | 4,50                          | 4,50                                 | 0,50                     | Voldoet     |
|      | Slaapkamer 3     | 7,7                    |                                       | raam                                  | 1,6                           | 20               | 21             | 0,77         |                                |                                | 1   | 1            | 1,23                          | 1,23                                 | 0,50                     | Voldoet     |
|      |                  | 25,7                   | 25,7                                  |                                       |                               |                  |                |              |                                |                                |     |              | 5,74                          | 5,74                                 | 2,57                     | Voldoet     |

|                                                                   |                     |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Woningtype:</b> Appartement 3K-05 (As 5-7C 1e)                 |                     |
| Maatgevend voor: 3K-04 / 3K-09 / 3K-01 / 3K-08                    |                     |
| Gebruiksoppervlak:                                                | 81,4 m <sup>2</sup> |
| Gebruiksfunctie:                                                  | Woonfunctie         |
| Eis verblijfsgebied:                                              | 10,0 %              |
| Eis verblijfsruimte:                                              | 0,5 m <sup>2</sup>  |
| Gerealiseerd verblijfsgebied:                                     | 58,1 m <sup>2</sup> |
| <b>Toetsing oppervlak verblijfsgebied</b>                         | <b>Voldoet</b>      |
| <b>Toetsing oppervlak verblijfsruimte</b>                         | <b>Voldoet</b>      |
| <b>Toetsing 55%-eis verblijfsgebied</b>                           | <b>Voldoet 71%</b>  |
| Te reduceren oppervlakte (krijtstreepmethode): 0,0 m <sup>2</sup> |                     |

| VG   | VR               | A<br>[m²] | A <sub>taaz</sub> reductie<br>[m²] | Doorlaat van de opening<br>Kozijntype | A <sub>d,i</sub><br>[m²] | Reductiefactoren |    |                |                             |                            |     |                | A <sub>eq</sub><br>[m²] | A <sub>eq,totaal</sub><br>[m²] | Eis<br>[m²] | Beoordeling |
|------|------------------|-----------|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|------------------|----|----------------|-----------------------------|----------------------------|-----|----------------|-------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|
|      |                  |           |                                    |                                       |                          | α                | β  | C <sub>b</sub> | A <sub>g,ruis</sub><br>[m²] | A <sub>g,sto</sub><br>[m²] | LTA | C <sub>u</sub> |                         |                                |             |             |
|      | Woonkamer/Keuken | 27,9      |                                    | deur                                  | 1,5                      | 32               | 67 | 0,17           |                             |                            | 1   | 1              | 0,25                    |                                |             |             |
|      |                  |           |                                    | raam                                  | 5,3                      | 20               | 68 | 0,32           |                             |                            | 1   | 1              | 1,69                    |                                |             |             |
|      |                  |           |                                    | raam klein                            | 1,4                      | 20               | 24 | 0,77           |                             |                            | 1   | 1              | 1,10                    |                                |             |             |
|      |                  |           |                                    | raam                                  | 3,0                      | 20               | 25 | 0,76           |                             |                            | 1   | 1              | 0,00                    |                                |             |             |
|      |                  |           |                                    | raam klein                            | 1,4                      | 20               | 25 | 0,76           |                             |                            | 1   | 1              | 1,09                    |                                |             |             |
| VG 1 |                  | 27,9      | 27,9                               |                                       |                          |                  |    |                |                             |                            |     |                | 4,13                    | 4,13                           | 0,50        | Voldoet     |
|      |                  | 13,7      |                                    | raam                                  | 3,0                      | 20               | 24 | 0,77           |                             |                            | 1   | 1              | 2,29                    | 2,29                           | 2,79        | Voldoet     |
| VG 2 | Slaapkamer 1     | 13,7      | 13,7                               |                                       |                          |                  |    |                |                             |                            |     |                | 2,29                    | 2,29                           | 0,50        | Voldoet     |
|      |                  | 16,4      |                                    | raam                                  | 2,8                      | 20               | 25 | 0,76           |                             |                            | 1   | 1              | 2,12                    | 2,12                           | 1,37        | Voldoet     |
| VG 3 | Slaapkamer 2     | 16,4      |                                    |                                       |                          |                  |    |                |                             |                            |     |                | 2,12                    | 2,12                           | 0,50        | Voldoet     |
|      |                  | 16,4      | 16,4                               |                                       |                          |                  |    |                |                             |                            |     |                | 2,12                    | 2,12                           | 1,64        | Voldoet     |

|                   |                   |              |                                        |
|-------------------|-------------------|--------------|----------------------------------------|
| <b>Bijlage II</b> | <b>Ventilatie</b> | Bijlage II-1 | Basisventilatie woningen               |
|                   |                   | Bijlage II-2 | Spuiventilatie woningen                |
|                   |                   | Bijlage II-3 | Ventilatie overige en algemene ruimten |

**Berekening luchtverversing conform Bouwbesluit 2012 en NEN 1087;2001**

Projectnaam: Dockside 2,0  
 Projectnummer: 06838-53325  
 Onderwerp: Ventilatie voorziening  
 Opgesteld door: LBR

CAUBERG  
HUYGEN

**Eisen conform het Bouwbesluit 2012****Nieuwbouw**

|                                    |                                              |                                                               |
|------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Verblijfsruimte                    | 0,7 dm³/s per m² met een minimum van 7 dm³/s |                                                               |
| Verblijfsgebied                    | 0,9 dm³/s per m² met een minimum van 7 dm³/s |                                                               |
| Toiletruimte                       | 7 dm³/s                                      |                                                               |
| Badruimte                          | 14 dm³/s                                     |                                                               |
| Keuken                             | 21 dm³/s                                     |                                                               |
| Berging /Tech. ruimte (A ≤ 2,5 m²) | 7 dm³/s                                      | (Geen Bouwbesluiten maar advies volgens Stichting Woningborg) |
| Berging /Tech. ruimte (A > 2,5 m²) | 14 dm³/s                                     | (Geen Bouwbesluiten maar advies volgens Stichting Woningborg) |

**Appartement 2K-01 (As 2-3H BG)**

Maatgevend voor: -

| Verblijfsgebieden   | Verblijfsruimtes                   | Opgegeven oppervlak [m²] | Eis VR [dm³/s] | Eis VG [dm³/s] | Toevoer Vbu [dm³/s] | Toevoer Vbi [dm³/s] | Toevoer totaal [dm³/s] | Afvoer totaal [dm³/s] | Conclusie |
|---------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|-----------|
| VG 1                | Slaapkamer                         | 9,9                      | 7              |                | 17                  |                     | 17                     |                       | voldoet   |
|                     | Woonkamer/Keuken                   | 23,3                     | 16             |                | 39                  |                     | 39                     |                       | voldoet   |
|                     |                                    | 33,1                     |                | 30             | 56                  | 0                   | 56                     |                       | voldoet   |
|                     | Badruimte                          | 3,6                      |                |                |                     |                     |                        | 14                    |           |
|                     | Toiletruimte                       | 1,1                      |                |                |                     |                     |                        | 7                     |           |
|                     | Berging /Tech. ruimte (A > 2,5 m²) | 3,4                      |                |                |                     |                     |                        | 14                    |           |
|                     | Keuken                             |                          |                |                |                     |                     |                        | 21                    |           |
| totaal opgegeven VG |                                    | 33,1                     |                |                | 56                  | 0                   | 56                     | 56                    |           |

afvoer ≥ 70% van totale toevoer en hoogste toevoer VG: voldoet

afvoer ≥ hoogste toevoer VG: voldoet

eis &gt; 50 % van buiten: voldoet

**Appartement 2K-02 (As 4-5H BG)**

Maatgevend voor: -

| Verblijfsgebieden   | Verblijfsruimtes                   | Opgegeven oppervlak [m²] | Eis VR [dm³/s] | Eis VG [dm³/s] | Toevoer Vbu [dm³/s] | Toevoer Vbi [dm³/s] | Toevoer totaal [dm³/s] | Afvoer totaal [dm³/s] | Conclusie |
|---------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|-----------|
| VG 1                | Woonkamer/Keuken                   | 26,6                     | 19             |                | 39                  |                     | 39                     |                       | voldoet   |
|                     | Slaapkamer                         | 11,0                     | 8              |                | 17                  |                     | 17                     |                       | voldoet   |
|                     |                                    | 37,5                     |                | 34             | 56                  | 0                   | 56                     |                       | voldoet   |
|                     | Badruimte                          |                          |                |                |                     |                     |                        | 14                    |           |
|                     | Toiletruimte                       |                          |                |                |                     |                     |                        | 7                     |           |
|                     | Berging /Tech. ruimte (A > 2,5 m²) |                          |                |                |                     |                     |                        | 14                    |           |
|                     | Keuken                             |                          |                |                |                     |                     |                        | 21                    |           |
| totaal opgegeven VG |                                    | 37,5                     |                |                | 56                  | 0                   | 56                     | 56                    |           |

afvoer ≥ 70% van totale toevoer en hoogste toevoer VG: voldoet

afvoer ≥ hoogste toevoer VG: voldoet

eis &gt; 50 % van buiten: voldoet

**Appartement 3K-03 (As 1-3C BG)**

Maatgevend voor: -

| Verblijfsgebieden   | Verblijfsruimtes                   | Opgegeven oppervlak [m²] | Eis VR [dm³/s] | Eis VG [dm³/s] | Toevoer Vbu [dm³/s] | Toevoer Vbi [dm³/s] | Toevoer totaal [dm³/s] | Afvoer totaal [dm³/s] | Conclusie |
|---------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|-----------|
| VG 1                | Woonkamer/Keuken                   | 40,5                     | 28             |                | 30                  |                     | 30                     |                       | voldoet   |
|                     | Slaapkamer2                        | 8,3                      | 7              |                | 14                  |                     | 14                     |                       | voldoet   |
|                     |                                    | 48,8                     |                | 44             | 44                  | 0                   | 44                     |                       | voldoet   |
| VG 2                | Slaapkamer 1                       | 11,2                     | 8              |                | 14                  |                     | 14                     |                       | voldoet   |
|                     |                                    | 11,2                     |                | 10             | 14                  | 0                   | 14                     |                       | voldoet   |
|                     | Badruimte                          |                          |                |                |                     |                     |                        | 14                    |           |
|                     | Toiletruimte                       |                          |                |                |                     |                     |                        | 7                     |           |
|                     | Berging /Tech. ruimte (A > 2,5 m²) |                          |                |                |                     |                     |                        | 14                    |           |
|                     | Keuken                             |                          |                |                |                     |                     |                        | 23                    |           |
| totaal opgegeven VG |                                    | 60,0                     |                |                | 58                  | 0                   | 58                     | 58                    |           |

afvoer ≥ 70% van totale toevoer en hoogste toevoer VG: voldoet

afvoer ≥ hoogste toevoer VG: voldoet

eis &gt; 50 % van buiten: voldoet





afvoer  $\geq 70\%$  van totale toevoer en hoogste toevoer VG: voldoet  
afvoer  $\geq$  hoogste toevoer VG: voldoet  
eis  $> 50\%$  van buiten: voldoet

**Berekening spuiventilatie conform Bouwbesluit 2012 en NEN 1087;2001**

**Projectnaam:** Dockside 2,0  
**Projectnummer:** 06838-53325  
**Onderwerp:** Spuivoorziening  
**Opgesteld door:** ICH  
**Datum:** 8-6-2021

CAUBERG  
 HUYGEN

**Legenda**

$$q_v = A \times j(\psi) \times v \times 1000$$

|           |                                      |
|-----------|--------------------------------------|
| $q_v$     | Luchtvolumestroom door spuicomponent |
| $A$       | Oppervlak opening                    |
| $\psi$    | Maximale openingshoek                |
| $j(\psi)$ | Vermenigvuldigingsfactor             |
| $v$       | Luchtsnelheid spuicomponent          |

| Appartement 2K-01 (As 2-3H BG) |                  | Maatgevend voor: -       |                        |          |            |               |           |               |           |
|--------------------------------|------------------|--------------------------|------------------------|----------|------------|---------------|-----------|---------------|-----------|
| Verblijfsgebieden              | Verblijfsruimtes | Opgegeven oppervlak [m²] | $q_v$ benodigd [dm³/s] | $A$ [m²] | $\psi$ [°] | $j(\psi)$ [-] | $v$ [m/s] | $q_v$ [dm³/s] | Conclusie |
| VG 1                           | Slaapkamer       | 9,9                      | 29,61                  | 1,7      | 90,0       | 1,0           | 0,1       | 169,3         | voldoet   |
|                                | Woonkamer/Keuken | 23,3                     | 69,75                  | 1,7      | 90,0       | 1,0           | 0,1       | 169,3         | voldoet   |
|                                |                  | 33,1                     | 199                    |          |            |               |           | 338,5         | voldoet   |

| Appartement 2K-02 (As 4-5H BG) |                  | Maatgevend voor: -       |                        |          |            |               |           |               |           |
|--------------------------------|------------------|--------------------------|------------------------|----------|------------|---------------|-----------|---------------|-----------|
| Verblijfsgebieden              | Verblijfsruimtes | Opgegeven oppervlak [m²] | $q_v$ benodigd [dm³/s] | $A$ [m²] | $\psi$ [°] | $j(\psi)$ [-] | $v$ [m/s] | $q_v$ [dm³/s] | Conclusie |
| VG 1                           | Woonkamer/Keuken | 26,6                     | 79,68                  | 1,7      | 90,0       | 1,0           | 0,1       | 169,3         | voldoet   |
|                                | Slaapkamer       | 11,0                     | 32,91                  | 1,7      | 90,0       | 1,0           | 0,1       | 169,3         | voldoet   |
|                                |                  | 37,5                     | 225                    |          |            |               |           | 338,5         | voldoet   |

| Appartement 3K-03 (As 1-3C BG) |                  | Maatgevend voor: -       |                        |          |            |               |           |               |           |
|--------------------------------|------------------|--------------------------|------------------------|----------|------------|---------------|-----------|---------------|-----------|
| Verblijfsgebieden              | Verblijfsruimtes | Opgegeven oppervlak [m²] | $q_v$ benodigd [dm³/s] | $A$ [m²] | $\psi$ [°] | $j(\psi)$ [-] | $v$ [m/s] | $q_v$ [dm³/s] | Conclusie |
| VG 1                           | Woonkamer/Keuken | 40,5                     | 121,41                 | 1,5      | 90,0       | 1,0           | 0,1       | 154,7         | voldoet   |
|                                |                  |                          |                        | 2,3      | 90,0       | 1,0           | 0,1       | 230,0         |           |
|                                | Slaapkamer2      | 8,3                      | 24,87                  | 2,3      | 10,0       | 0,3           | 0,1       | 67,9          | voldoet   |
| VG 2                           |                  | 48,8                     | 293                    |          |            |               |           | 452,6         | voldoet   |
|                                | Slaapkamer 1     | 11,2                     | 33,66                  | 2,3      | 10,0       | 0,3           | 0,1       | 67,9          | voldoet   |
|                                |                  | 11,2                     | 67                     |          |            |               |           | 67,9          | voldoet   |

| Appartement 3K-02 (As 2-4C BG) |                  | Maatgevend voor: -       |                        |          |            |               |           |               |           |
|--------------------------------|------------------|--------------------------|------------------------|----------|------------|---------------|-----------|---------------|-----------|
| Verblijfsgebieden              | Verblijfsruimtes | Opgegeven oppervlak [m²] | $q_v$ benodigd [dm³/s] | $A$ [m²] | $\psi$ [°] | $j(\psi)$ [-] | $v$ [m/s] | $q_v$ [dm³/s] | Conclusie |
| VG 1                           | Woonkamer/Keuken | 27,0                     | 81                     | 2,3      | 10,0       | 0,3           | 0,1       | 67,9          | voldoet   |
|                                |                  |                          |                        | 1,5      | 90,0       | 1,0           | 0,1       | 150,0         |           |
|                                | Slaapkamer 2     | 8,5                      | 25,44                  | 2,3      | 10,0       | 0,3           | 0,1       | 67,9          | voldoet   |
| VG 2                           |                  | 35,5                     | 213                    |          |            |               |           | 285,7         | voldoet   |
|                                | Slaapkamer 1     | 22,7                     | 68,22                  | 2,3      | 90,0       | 1,0           | 0,1       | 234,0         | voldoet   |
|                                |                  | 22,7                     | 136                    |          |            |               |           | 234,0         | voldoet   |

| Appartement 3K-01 (As 4-6C BG) |                  | Maatgevend voor: -       |                        |          |            |               |           |               |           |
|--------------------------------|------------------|--------------------------|------------------------|----------|------------|---------------|-----------|---------------|-----------|
| Verblijfsgebieden              | Verblijfsruimtes | Opgegeven oppervlak [m²] | $q_v$ benodigd [dm³/s] | $A$ [m²] | $\psi$ [°] | $j(\psi)$ [-] | $v$ [m/s] | $q_v$ [dm³/s] | Conclusie |
| VG 1                           | Woonkamer/Keuken | 31,2                     | 93,66                  | 2,3      | 90,0       | 1,0           | 0,1       | 234,0         | voldoet   |
|                                |                  | 6,3                      | 18,78                  | 2,3      | 10,0       | 0,3           | 0,1       | 67,9          |           |
|                                |                  | 37,5                     | 225                    |          |            |               |           | 301,9         | voldoet   |
| VG 2                           | Slaapkamer 1     | 18,0                     | 54                     | 2,3      | 90,0       | 1,0           | 0,1       | 234,0         | voldoet   |
|                                | Slaapkamer 3     | 7,7                      | 22,98                  | 2,3      | 10,0       | 0,3           | 0,1       | 67,9          |           |
|                                |                  | 25,7                     | 154                    |          |            |               |           | 301,9         | voldoet   |

| Appartement 3K-06 (As 4-6C 1e) |                  |                          | Maatgevend voor: -  |        |       |          |         |            |           |
|--------------------------------|------------------|--------------------------|---------------------|--------|-------|----------|---------|------------|-----------|
| Verblijfsgebieden              | Verblijfsruimtes | Opgegeven oppervlak [m²] | qv benodigd [dm³/s] | A [m²] | ψ [°] | j(ψ) [-] | v [m/s] | qv [dm³/s] | Conclusie |
| VG 1                           | Woonkamer/Keuken | 27,0                     | 81                  | 2,3    | 90,0  | 1,0      | 0,1     | 230,0      | voldoet   |
|                                | Slaapkamer 2     | 8,5                      | 25,44               | 1,4    | 90,0  | 1,0      | 0,1     | 144,0      | voldoet   |
|                                |                  | 35,5                     | 213                 |        |       |          |         | 374,0      | voldoet   |
| VG 2                           | Slaapkamer 1     | 15,2                     | 45,63               | 1,5    | 90,0  | 1,0      | 0,1     | 148,8      | voldoet   |
|                                |                  | 15,2                     | 91                  |        |       |          |         | 148,8      | voldoet   |

| Appartement 3K-05 (As 5-7C 1e) |                  |                          | Maatgevend voor: 3K-04 / 3K-09 / 3K-01 / 3K-08 |        |       |          |         |            |           |
|--------------------------------|------------------|--------------------------|------------------------------------------------|--------|-------|----------|---------|------------|-----------|
| Verblijfsgebieden              | Verblijfsruimtes | Opgegeven oppervlak [m²] | qv benodigd [dm³/s]                            | A [m²] | ψ [°] | j(ψ) [-] | v [m/s] | qv [dm³/s] | Conclusie |
| VG 1                           | Woonkamer/Keuken | 27,9                     | 83,76                                          | 1,5    | 90,0  | 1,0      | 0,1     | 148,8      | voldoet   |
|                                |                  |                          |                                                | 2,3    | 10,0  | 0,3      | 0,1     | 66,7       |           |
|                                |                  | 27,9                     | 168                                            |        |       |          |         | 215,5      | voldoet   |
| VG 2                           | Slaapkamer 1     | 13,7                     | 41,13                                          | 1,5    | 90,0  | 1,0      | 0,1     | 148,8      | voldoet   |
|                                |                  | 13,7                     | 82                                             |        |       |          |         | 148,8      | voldoet   |
| VG 3                           | Slaapkamer 2     | 16,4                     | 49,32                                          | 1,4    | 90,0  | 1,0      | 0,1     | 144,0      | voldoet   |
|                                |                  | 16,4                     | 99                                             |        |       |          |         | 144,0      | voldoet   |

| Penthouse 4K-01 (As 2-4C 4e) |                  |                          | Maatgevend voor: -  |        |       |          |         |            |           |
|------------------------------|------------------|--------------------------|---------------------|--------|-------|----------|---------|------------|-----------|
| Verblijfsgebieden            | Verblijfsruimtes | Opgegeven oppervlak [m²] | qv benodigd [dm³/s] | A [m²] | ψ [°] | j(ψ) [-] | v [m/s] | qv [dm³/s] | Conclusie |
| VG 1                         | Woonkamer/Keuken | 40,5                     | 121,5               | 1,9    | 90,0  | 1,0      | 0,1     | 190,9      | voldoet   |
|                              |                  |                          |                     | 2,3    | 10,0  | 0,3      | 0,1     | 66,7       |           |
|                              |                  | 40,5                     | 243                 |        |       |          |         | 257,6      | voldoet   |
| VG 2                         | Slaapkamer 1     | 12,3                     | 36,9                | 1,4    | 90,0  | 1,0      | 0,1     | 144,0      | voldoet   |
|                              | Slaapkamer 2     | 13,8                     | 41,28               | 2,3    | 10,0  | 0,3      | 0,1     | 66,7       | voldoet   |
|                              | Slaapkamer 3     | 9,9                      | 29,79               | 1,4    | 90,0  | 1,0      | 0,1     | 144,0      | voldoet   |
|                              |                  | 36,0                     | 216                 |        |       |          |         | 354,7      | voldoet   |



**Berekening ventilatie gemeenschappelijke verkeersruimtes conform Bouwbesluit 2012 en NEN 1087;2001**

**Projectnaam:** Dockside 2,0  
**Projectnummer:** 06838-53325  
**Onderwerp:** Ventilatie GVR  
**Opgesteld door:** LOT

CAUBERG  
HUYGEN

**Eisen**

|                                       |                                            |                                                   |
|---------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Gemeenschappelijke verkeersruimten    | 0,5 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup>  |                                                   |
| Liftschachten                         | 3,2 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup>  |                                                   |
| Bergingen (overige gebruiksfunctie)   | 0,5 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup>  | <i>Geen eis, advies</i>                           |
| Opslagruimte voor huishoudelijk afval | 10,0 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> | <i>met een oppervlakte &gt; 1,5 m<sup>2</sup></i> |
| Stallingsruimten voor motorvoertuigen | 3,0 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup>  |                                                   |

**Blok 1**

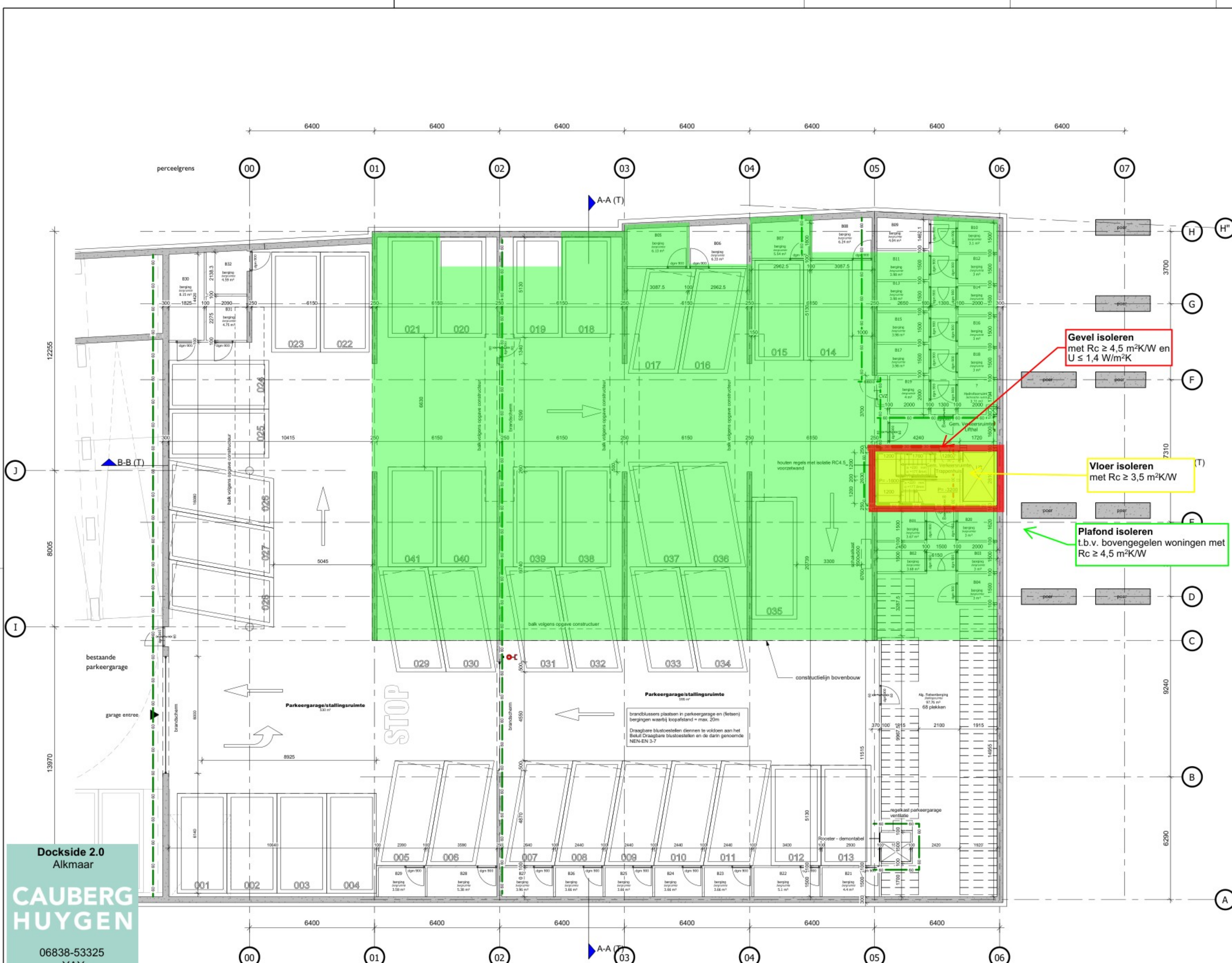
| Ruimte                            | Oppervlak<br>[m <sup>2</sup> ] | Ventilatie-eis<br>[dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> ] | Vereist<br>ventilatie-debiet<br>[dm <sup>3</sup> /s] | Opmerkingen                         |
|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Kelder</b>                     |                                |                                                            |                                                      |                                     |
| Lifthal                           | 9,5                            | 0,5                                                        | 5                                                    | Mechanisch geventileerd             |
| Trappenhuis                       | 10,9                           | 0,5                                                        | 5                                                    | Mechanisch geventileerd             |
| Bergingen*                        | 58,0                           | 0,5                                                        | 29                                                   | Mechanisch geventileerd             |
| Fietsenberging                    | 10,9                           | 0,5                                                        | 5                                                    | Mechanisch geventileerd             |
| Stallingsgarage                   | 1100,0                         | 3,0                                                        | 3300                                                 | Mechanisch geventileerd             |
| <b>Begane grond</b>               |                                |                                                            |                                                      |                                     |
| Entreehal                         | 26,0                           | 0,5                                                        | 13                                                   | Nadere uitwerking door installateur |
| Corridor                          | 38,2                           | 0,5                                                        | 19                                                   | Mechanisch geventileerd             |
| Noodtrappenhuis                   | 11,8                           | 0,5                                                        | 6                                                    | Nadere uitwerking door installateur |
| Trappenhuis                       | 10,9                           | 0,5                                                        | 5                                                    | Mechanisch geventileerd             |
| <b>1e / 2e / 3e verdieping **</b> |                                |                                                            |                                                      |                                     |
| Corridor                          | 47,5                           | 0,5                                                        | 24                                                   | Mechanisch geventileerd             |
| Noodtrappenhuis                   | 4,4                            | 0,5                                                        | 2                                                    | Nadere uitwerking door installateur |
| Trappenhuis                       | 10,9                           | 0,5                                                        | 5                                                    | Mechanisch geventileerd             |
| <b>4e verdieping</b>              |                                |                                                            |                                                      |                                     |
| Corridor                          | 41,4                           | 0,5                                                        | 21                                                   | Mechanisch geventileerd             |
| Trappenhuis                       | 10,9                           | 0,5                                                        | 5                                                    | Mechanisch geventileerd             |

\* Ventilatie van individuele bergingen door openingen onder en boven de deur (of bovenzijde van de bergingwanden 'open' of met gaas uitvoeren).

\*\* Opgave ventilatie-debiet per verdieping

|                    |                         |               |                                       |
|--------------------|-------------------------|---------------|---------------------------------------|
| <b>Bijlage III</b> | <b>Thermische schil</b> | Bijlage III-1 | Thermische schil                      |
|                    |                         | Bijlage III-2 | Berekening $R_{c \text{ equivalent}}$ |





**Dockside 2.0**  
Alkmaar

**CAUBERG HUYGEN**

06838-53325  
YAY

**Legenda:**

|  |                                                                                     |  |                                                                 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------|
|  | Gevel<br>$R_c \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$<br>$U \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ |  | Begane grondvloer<br>$R_c \geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$       |
|  | Binnenwanden<br>$R_c = 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$                                   |  | Plafond<br>$R_c \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$                 |
|  | Dak<br>$R_c \geq 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$                                         |  | Vloer boven buitenlucht<br>$R_c \geq 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ |

| RENVOOI BOUWFYSICA                                                                                                                                                                |  | RENVOOI RC-WAARDEN                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|-----------|
| Maatregelen oppervlakten, daglichttoetreding, ventilatievoorzieningen en energieprestatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen |  | Rc waarden:                                                  | 5,0 m²K/W |
| Maatregelen geluidsisolatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen                                                               |  | gevels:                                                      | 6,0 m²K/W |
| Maatregelen brandoverslag volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen                                                                 |  | daken (plat):                                                | 6,0 m²K/W |
|                                                                                                                                                                                   |  | vloer boven buitenlucht:                                     | 3,5 m²K/W |
|                                                                                                                                                                                   |  | begane grondvloer (kruipruimte niet ventileren):             | 4,5 m²K/W |
|                                                                                                                                                                                   |  | onverwarmde ruimte:                                          | 4,5 m²K/W |
|                                                                                                                                                                                   |  | U-waarde ramen, deuren, kozijnen:                            | 1,4 W/m²K |
|                                                                                                                                                                                   |  | Hoogtemaatvoering op tekenwerk altijd t.o.v. PEIL=0=1250+NAP |           |

| RENVOOI MATERIELEN                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | HSB element                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | kalkzandsteen (afm. variabel)                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | metselwerk                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | gibo d=100mm                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | gibo hydro d=100mm                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | metalistud d=205mm (woningscheidend)                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | i.h.w.g. beton, constructief (afm. vlgns. constr.)                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | prefab beton, constructief (afm. vlgns. constr.)                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | zwevende dekplaat                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | vloer-, wandtegels (div. afmetingen)                              |
| Voor overige vloer-, plafond- en wandafwerking zie Kleur- en Materialenstaat en technische omschrijving.                                                                                                                                                                                                         |                                                                   |
| Profielkozijnen en kozijnvullingen volgens leverancier.                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                   |
| RENVOOI SYMBOLEN / AFKORTINGEN                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | hoofdentree                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | entree woning/-bergingen                                          |
| dgm                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | dagmaat kozijn                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | bovenlicht binnenkozijn glas                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | bovenlicht binnenkozijn paneel                                    |
| vl                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | vluchtdoer te openen aan de vluchtzijde zonder losse hulpmiddelen |
| mk                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | meterkast                                                         |
| wtw                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | warmte terugwin unit                                              |
| wm                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | opstelplaats wasmachine                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | positie schacht / vloersparing                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | positie vide / bovenliggende vloersparing                         |
| RENVOOI BRANDWERENDE VOORZIENINGEN                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | rookmelder, aangesloten volgens NEN2555                           |
| 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | kozijn/wand 30min WBDBO, 2 richtingen                             |
| 60                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | kozijn/wand 60min WBDBO, 2 richtingen                             |
| 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | zelfsluitende deur, 30min WBDBO, 2 richtingen                     |
| 60                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | zelfsluitende deur, 60min WBDBO, 2 richtingen                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | zelfsluitende deur                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | brandscheiding 30 minuten WBDBO                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | brandscheiding 60 minuten WBDBO                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | vluchtroute                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | brandweerlift                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | droge blusleiding                                                 |
| RENVOOI REGELGEVING                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                   |
| Afdeling 2.15: deuren, ramen, kozijnen en vergelijkbare constructie-onderdelen in een uitwendige scheidsconstructie die, overeenkomstig NEN 5087, bereikbaar zijn, zullen inbraakwerend worden uitgevoerd. Er wordt voldaan aan een weerstandsklasse 2 uit NEN 5096.                                             |                                                                   |
| Dakafwerking / ballast conform NEN-6707 + W97.                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                   |
| Dakveiligheid conform EN-795.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                   |
| Dak-, vloer-, en trap afscheidingen voldoen aan afdeling 2.1 "algemene sterkte van de bouwconstructie" van het Bouwbesluit. (artikelen 2.1, 2.2, 2.3, 2.4). Indien de vloer-, en trapafscheiding is vervaardigd van glas, wordt het "niet bezwijken" als bedoeld in artikel 2.2 en 2.3 bepaald volgens NEN 2608. |                                                                   |
| Beglazing <0,85m + vloer uitvoeren conform NEN-EN 1990, NEN-EN 1991, NEN 2608.                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                   |
| Vloerafscheiding aanbrengen conform artikelen 2.18 t/m 2.20 Bouwbesluit 2012.                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                   |
| Puisconstructies en vloerafscheidingen uitvoeren conform: NEN-EN-1991, NEN-EN-1990 en NEN 2608.                                                                                                                                                                                                                  |                                                                   |

**hfb**

postadres  
Postbus 29137  
3001 GC Rotterdam

bezoekadres  
Weena 723  
Groothandelsgebouw ingang C3

telefoonnummer  
010 266 66 44

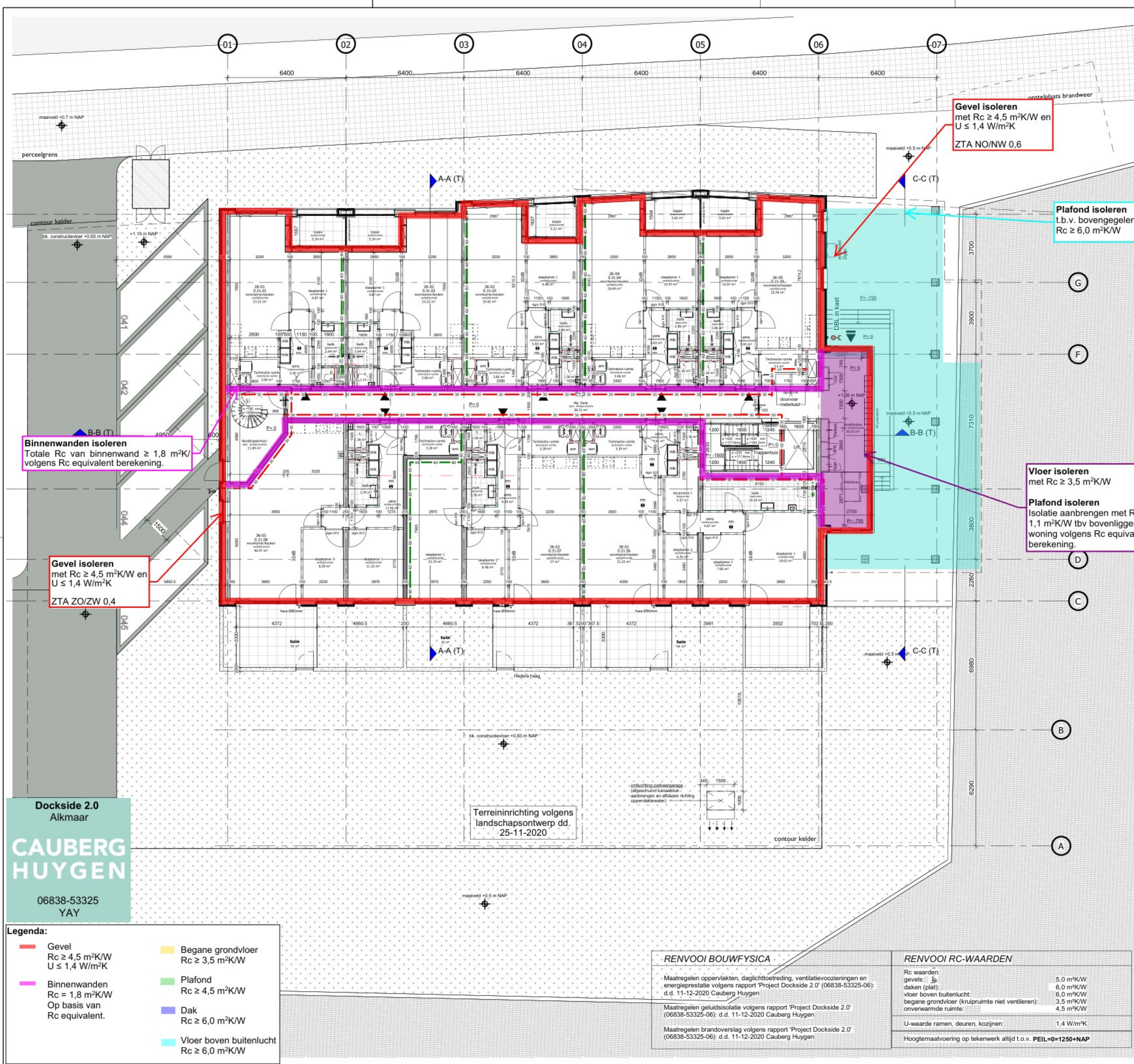
website  
www.hfb-groep.nl

e-mail  
info@hfb-groep.nl

|               |                       |                           |                |                  |
|---------------|-----------------------|---------------------------|----------------|------------------|
| B             | 01-06-2021            | Wijzigingen               |                |                  |
| A             | 03-05-2021            | Wijzigingen               |                |                  |
| O             | 05-02-2021            |                           |                |                  |
| wijz. datum   | omschrijving          |                           |                |                  |
| project       | Dockside 2.0, Alkmaar |                           | onderdeel      | 45 appartementen |
| opdrachtgever | REALES                |                           | projectmanager |                  |
| fase          | Omgevingsvergunning   |                           |                |                  |
| tekeningsnaam | Kelder (A1)           |                           |                |                  |
| formaat       | schaal                | wijz. datum               | projectcode    | tekeningscode    |
| A1            | 1:100                 | B 05-02-2021 / 01-06-2021 | 20038          | BA-099           |

**[ DEFINITIEF ]**





| RENVOOI MATERIELEN                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | HSB element                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | kalkzandsteen (afm. variabel)                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | metselwerk                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | gibo d=100mm                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | gibo hydro d=100mm                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | metalstud d=205mm (woningscheidend)                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | i.h.w.g. beton, constructief (afm. vlgs. constr.)                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | prefab beton, constructief (afm. vlgs. constr.)                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | zwevende dekplaat                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | vloer- wandtegels (div. afmetingen)                              |
| Voor overige vloer- plafond- en wandafwerking zie Kleur- en Materialenstaat en technische omschrijving.                                                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| Profilering kozijnen en kozijnvullingen volgens leverancier.                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                  |
| RENVOOI SYMBOLEN / AFKORTINGEN                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | hoofdentree                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | entree woning/-bergingen                                         |
| dgm                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | dagmaat kozijn                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | bovenlicht binnenkozijn glas                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | bovenlicht binnenkozijn paneel                                   |
| vl                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | vluchtdoor te openen aan de vluchtzijde zonder losse hulpstukken |
| mk                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | meterkast                                                        |
| wtw                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | warmte terugwin unit                                             |
| wm                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | opstelplaats wasmachine                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | positie schacht / vloersparing                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | positie vide / bovenliggende vloersparing                        |
| RENVOOI BRANDWERENDE VOORZIENINGEN                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | rookmelder, aangesloten volgens NEN2555                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | kozijn/wand 30min WBDBO, 2 richtingen                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | kozijn/wand 60min WBDBO, 2 richtingen                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | zelfsluitende deur, 30min WBDBO, 2 richtingen                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | zelfsluitende deur, 60min WBDBO, 2 richtingen                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | zelfsluitende deur                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | brandscheiding 30 minuten WBDBO                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | brandscheiding 60 minuten WBDBO                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | vluchtroute                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | brandweerlift                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | droge blusleiding                                                |
| RENVOOI REGELGEVING                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                  |
| Afdeling 2.15: deuren, ramen, kozijnen en vergelijkbare constructie-onderdelen in een uitwendige scheidsconstructie die, overeenkomstig NEN 5087, bereikbaar zijn, zullen inbraakwerend worden uitgevoerd. Er wordt voldaan aan een weerstandsklasse 2 uit NEN 5096.                                             |                                                                  |
| Dakafwerking / ballast conform NEN-6707 + W97.                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                  |
| Dakveiligheid conform EN-795.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| Dak-, vloer-, en trap afscheidingen voldoen aan afdeling 2.1 "algemene sterkte van de bouwconstructie" van het Bouwbesluit. (artikelen 2.1, 2.2, 2.3, 2.4). Indien de vloer-, en trapafscheiding is vervaardigd van glas, wordt het "niet bezwijken" als bedoeld in artikel 2.2 en 2.3 bepaald volgens NEN 2608. |                                                                  |
| Beglazing <0,85m + vloer uitvoeren conform NEN-EN 1990, NEN-EN 1991, NEN 2608.                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                  |
| Vloerafscheiding aanbrengen conform artikelen 2.18 t/m 2.20 Bouwbesluit 2012.                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| Puisconstructies en vloerafscheidingen uitvoeren conform: NEN-EN-1991, NEN-EN-1990 en NEN 2608.                                                                                                                                                                                                                  |                                                                  |

Dockside 2.0  
Alkmaar

**CAUBERG  
HUYGEN**

06838-53325  
YAY

| Legenda: |                                                                  |
|----------|------------------------------------------------------------------|
|          | Gevel<br>Rc ≥ 4,5 m²K/W<br>U ≤ 1,4 W/m²K                         |
|          | Binnenwanden<br>Rc = 1,8 m²K/W<br>Op basis van<br>Rc equivalent. |
|          | Begane grondvloer<br>Rc ≥ 3,5 m²K/W                              |
|          | Plafond<br>Rc ≥ 4,5 m²K/W                                        |
|          | Dak<br>Rc ≥ 6,0 m²K/W                                            |
|          | Vloer boven buitenlucht<br>Rc ≥ 6,0 m²K/W                        |

| RENVOOI BOUWFYSICA                                                                                                                                                                |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Maatregelen oppervlakten, daglichttoetreding, ventilatievoorzieningen en energieprestatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen |           |
| Maatregelen geluidsisolatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen                                                               |           |
| Maatregelen brandoverslag volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen                                                                 |           |
| RENVOOI RC-WAARDEN                                                                                                                                                                |           |
| Rc waarden:                                                                                                                                                                       | 5,0 m²K/W |
| gevels:                                                                                                                                                                           | 6,0 m²K/W |
| daken (plat):                                                                                                                                                                     | 6,0 m²K/W |
| vloer boven buitenlucht:                                                                                                                                                          | 3,5 m²K/W |
| begane grondvloer (kruipruimte niet ventileren):                                                                                                                                  | 4,5 m²K/W |
| onverwarmde ruimte:                                                                                                                                                               | 4,5 m²K/W |
| U-waarde ramen, deuren, kozijnen:                                                                                                                                                 | 1,4 W/m²K |
| Hoogtemaatvoering op tekenwerk altijd t.o.v. PEIL=0=1250+NAP                                                                                                                      |           |

**hfb**

postadres  
Postbus 29137  
3001 GC Rotterdam

bezoekadres  
Weena 723  
Groothandelsgebouw ingang C3

telefoonnummer  
010 266 66 44

website  
www.hfb-groep.nl

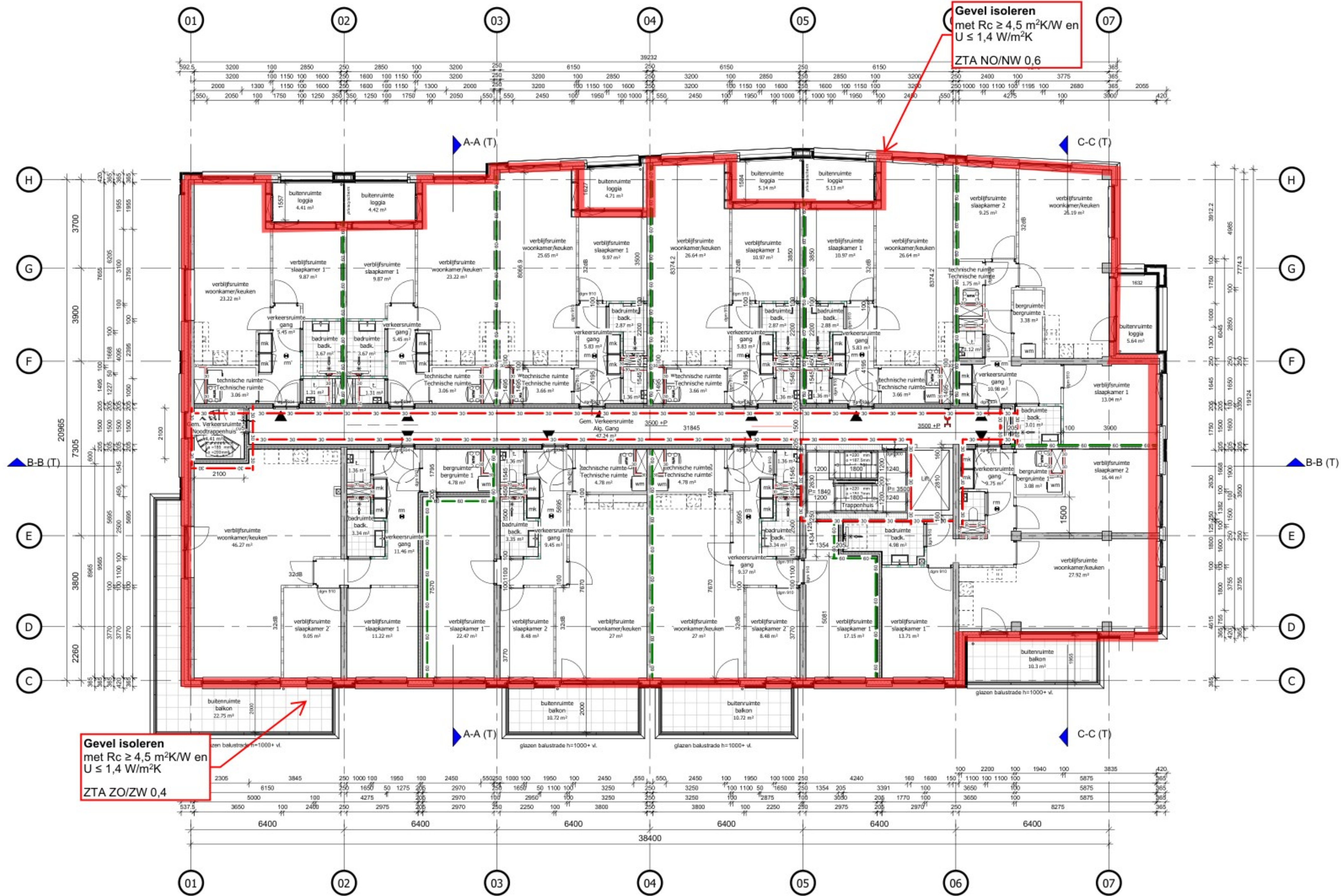
e-mail  
info@hfb-groep.nl

|               |                       |              |                         |                                                                                       |
|---------------|-----------------------|--------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| B             | 01-06-2021            | Wijzigingen  |                         |                                                                                       |
| A             | 03-05-2021            | Wijzigingen  |                         |                                                                                       |
| O             | 05-02-2021            |              |                         |                                                                                       |
| Wijz.         | datum                 | omschrijving |                         |                                                                                       |
| project       | Dockside 2.0, Alkmaar |              | onderdeel               | 45 appartementen                                                                      |
| opdrachtgever | REALES                |              | projectmanager          |  |
| fase          | Omgevingsvergunning   |              | [ DEFINITIEF ]          |                                                                                       |
| tekeningnaam  | Begane grond (A1)     |              |                         |                                                                                       |
| formaat       | schaal                | Wijz.        | datum                   | projectcode                                                                           |
| A1            | 1:100                 | B            | 05-02-2021 / 01-06-2021 | 20038                                                                                 |
|               |                       |              |                         | tekeningcode                                                                          |
|               |                       |              |                         | BA-100                                                                                |

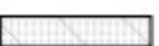
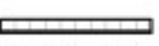
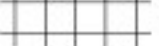
**[ DEFINITIEF ]**



|                                                                                                                                                     |                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Legenda:</b>                                                                                                                                     |                                                                                                                               |
|  Gevel<br>Rc ≥ 4,5 m²K/W<br>U ≤ 1,4 W/m²K                         |  Begane grondvloer<br>Rc ≥ 3,5 m²K/W       |
|  Binnenwanden<br>Rc = 1,8 m²K/W<br>Op basis van<br>Rc equivalent. |  Plafond<br>Rc ≥ 4,5 m²K/W                 |
|                                                                                                                                                     |  Dak<br>Rc ≥ 6,0 m²K/W                     |
|                                                                                                                                                     |  Vloer boven buitenlucht<br>Rc ≥ 6,0 m²K/W |



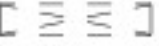
#### RENVOOI MATERIALEN

|                                                                                     |                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|  | HSB element                                        |
|  | kalkzandsteen (afm. variabel)                      |
|  | metselwerk                                         |
|  | gibo d=100mm                                       |
|  | gibo hydro d=100mm                                 |
|  | metalstud d=205mm (woningscheidend)                |
|  | i.h.w.g. beton, constructief (afm. vlgns. constr.) |
|  | prefab beton, constructief (afm. vlgns. constr.)   |
|  | zwevende dekplaat                                  |
|  | vloer-/ wandtegels (div. afmetingen)               |

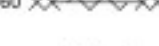
Voor overige vloer- plafond- en wandafwerking zie Kleur- en Materialenstaat en technische omschrijving.

Profiel van kozijnen en kozijnvullingen volgens leverancier.

#### RENVOOI SYMBOLEN / AFKORTINGEN

|                                                                                     |                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  | hoofdentree                                                     |
|  | entree woning/-bergingen                                        |
| dgm                                                                                 | dagmaat kozijn                                                  |
|  | bovenlicht binnenkozijn glas                                    |
|  | bovenlicht binnenkozijn paneel                                  |
| vl                                                                                  | vluchter te openen aan de vluchtzijde zonder losse hulpmiddelen |
| mk                                                                                  | meterkast                                                       |
| wtw                                                                                 | warmte terugwin unit                                            |
| wm                                                                                  | opstelplaats wasmachine                                         |
|  | positie schacht / vloersparing                                  |
|  | positie vide / bovenliggende vloersparing                       |

#### RENVOOI BRANDWERENDE VOORZIENINGEN

|                                                                                       |                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|    | rookmelder, aangesloten volgens NEN2555       |
|  | kozijn/wand 30min WBDBO, 2 richtingen         |
|  | kozijn/wand 60min WBDBO, 2 richtingen         |
|  | zelfsluitende deur, 30min WBDBO, 2 richtingen |
|  | zelfsluitende deur, 60min WBDBO, 2 richtingen |
|  | zelfsluitende deur                            |
|  | brandscheiding 30 minuten WBDBO               |
|  | brandscheiding 60 minuten WBDBO               |
|  | vluchtroute                                   |
|  | brandweerlift                                 |
|  | droge blusleiding                             |

#### RENVOOI REGELGEVING

Afdeling 2.15: deuren, ramen, kozijnen en vergelijkbare constructie-onderdelen in een uitwendige scheidsconstructie die, overeenkomstig NEN 5087, bereikbaar zijn, zullen inbraakwerend worden uitgevoerd. Er wordt voldaan aan een weerstandsklasse 2 uit NEN 5096.

Dakafwerking / ballast conform NEN-6707 + W97.

Dakveiligheid conform EN-795.

Dak-, vloer-, en trap afscheidingen voldoen aan afdeling 2.1 "algemene sterkte van de bouwconstructie" van het Bouwbesluit. (artikelen 2.1, 2.2, 2.3, 2.4). Indien de vloer-, en trapafdeling is vervaardigd van glas, wordt het "niet bezwijken" als bedoeld in artikel 2.2 en 2.3 bepaald volgens NEN 2608.

Beglazing <0,85m + vloer uitvoeren conform NEN-EN 1990, NEN-EN 1991, NEN 2608.

Vloerafscheiding aanbrengen conform artikelen 2.18 t/m 2.20 Bouwbesluit 2012.

Puiconstructies en vloerafscheidingen uitvoeren conform: NEN-EN-1991, NEN-EN-1990 en NEN 2608.

#### RENVOOI BOUWFYSICA

Maatregelen oppervlakten, daglichttoetreding, ventilatievoorzieningen en energieprestatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen geluidsisolatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen brandoverslag volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

#### RENVOOI RC-WAARDEN

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| Rc waarden:                                      | 5,0 m²K/W |
| gevels:                                          | 6,0 m²K/W |
| daken (plat):                                    | 6,0 m²K/W |
| vloer boven buitenlucht:                         | 3,5 m²K/W |
| begane grondvloer (kruipruimte niet ventileren): | 4,5 m²K/W |
| onverwarmde ruimte:                              | 4,5 m²K/W |

U-waarde ramen, deuren, kozijnen: 1,4 W/m²K

Hoogtemaatvoering op tekenwerk altijd t.o.v. PEIL=0=1250+NAP

B 01-06-2021 Wijzigingen  
A 03-05-2021 Wijzigingen  
O 05-02-2021

wijz. datum omschrijving

project

Dockside 2.0, Alkmaar

opdrachtgever

REALES

fase

Omgevingsvergunning

tekeningnaam

1e verdieping (A1)

formaat

A1

schaal

1:100

wijz. datum

05-02-2021 / 01-06-2021

projectcode

20038

tekeningcode

BA-101

**hfb**

postadres

Postbus 29137

3001 GC Rotterdam

bezoekadres

Weena 723

Groothandelsgebouw ingang C3

telefoonnummer

010 266 66 44

website

www.hfb-groep.nl

e-mail

info@hfb-groep.nl

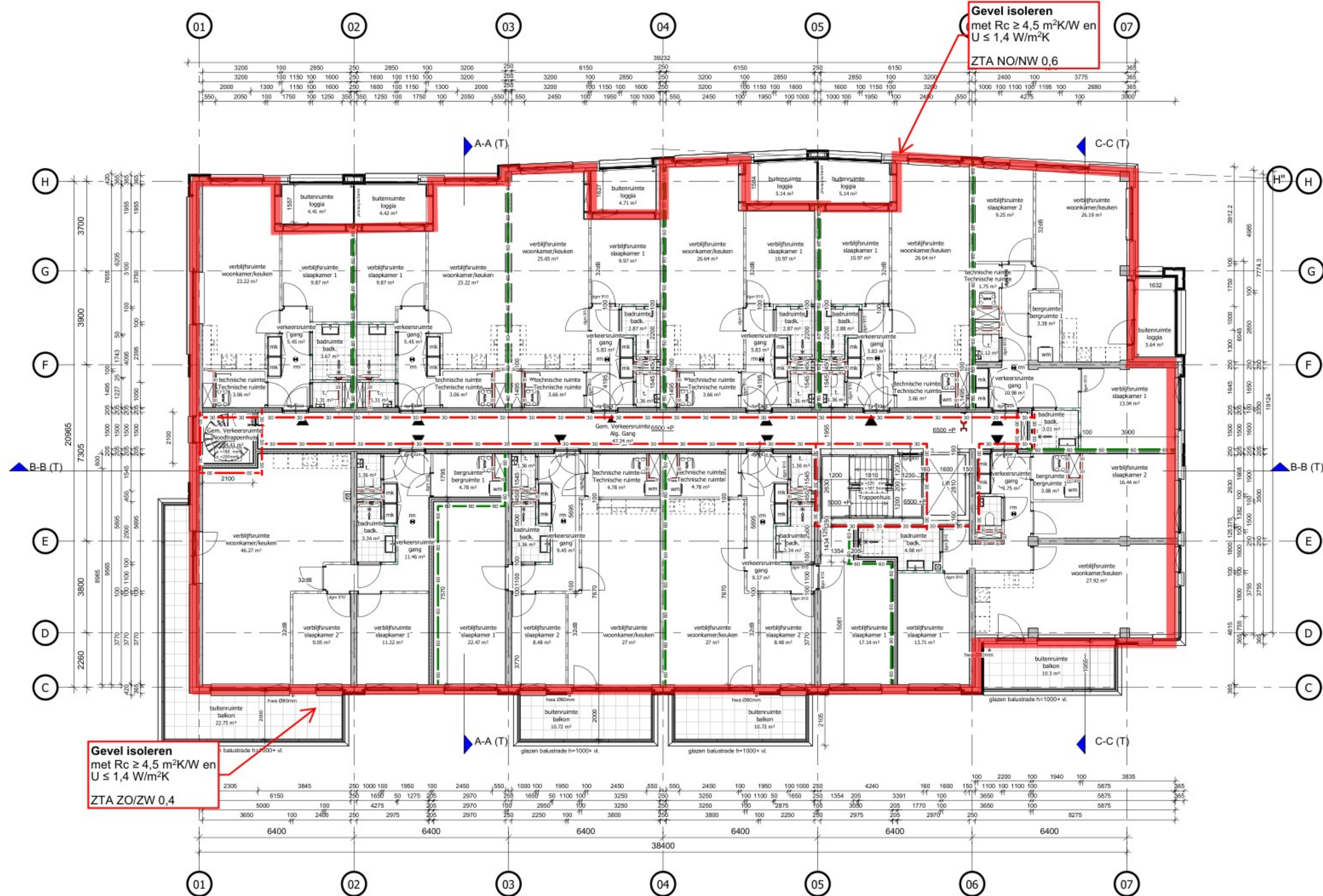
door

**[ DEFINITIEF ]**



Legenda:

|                                                                                        |                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Gevel<br>$R_c \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$<br>$U \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$    | Begane grondvloer<br>$R_c \geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$       |
| Binnenwanden<br>$R_c = 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$<br>Op basis van<br>$R_c$ equivalent. | Plafond<br>$R_c \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$                 |
|                                                                                        | Dak<br>$R_c \geq 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$                     |
|                                                                                        | Vloer boven buitenlucht<br>$R_c \geq 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ |



RENVOOI MATERIELEN

|  |                                                    |
|--|----------------------------------------------------|
|  | HSB element                                        |
|  | kalkzandsteen (afm. variabel)                      |
|  | metselwerk                                         |
|  | gibo d=100mm                                       |
|  | gibo hydro d=100mm                                 |
|  | metalistud d=205mm (woningscheidend)               |
|  | i.h.w.g. beton, constructief (afm. vlgns. constr.) |
|  | prefab beton, constructief (afm. vlgns. constr.)   |
|  | zwevende dekvloer                                  |
|  | vloer- wandtegels (div. afmetingen)                |

Voor overige vloer- plafond- en wandafwerking zie Kleur- en Materialenstaat en technische omschrijving.

Profilering kozijnen en kozijnvullingen volgens leverancier.

RENVOOI SYMBOLEN / AFKORTINGEN

|     |                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------|
|     | hoofdentree                                                       |
|     | entree woning/-bergingen                                          |
| dgm | dagmaat kozijn                                                    |
|     | bovenlicht binnenkozijn glas                                      |
|     | bovenlicht binnenkozijn paneel                                    |
| vi  | vluchtdeur te openen aan de vluchtzijde zonder losse hulpmiddelen |
| mk  | meterkast                                                         |
| wtw | warmte terugwin unit                                              |
| wm  | opstelplaats wasmachine                                           |
|     | positie schacht / vloersparing                                    |
|     | positie vide / bovenliggende vloersparing                         |

RENVOOI BRANDWERENDE VOORZIENINGEN

|  |                                               |
|--|-----------------------------------------------|
|  | rookmelder, aangesloten volgens NEN2555       |
|  | kozijn/wand 30min WBDBO, 2 richtingen         |
|  | kozijn/wand 60min WBDBO, 2 richtingen         |
|  | zelfsluitende deur, 30min WBDBO, 2 richtingen |
|  | zelfsluitende deur, 60min WBDBO, 2 richtingen |
|  | zelfsluitende deur                            |
|  | brandscheiding 30 minuten WBDBO               |
|  | brandscheiding 60 minuten WBDBO               |
|  | vluchtroute                                   |
|  | brandweerlift                                 |
|  | droge blusleiding                             |

RENVOOI REGELGEVING

Afdeling 2.15: deuren, ramen, kozijnen en vergelijkbare constructie-onderdelen in een uitwendige scheidingsconstructie die, overeenkomstig NEN 5087, bereikbaar zijn, zullen inbraakwerend worden uitgevoerd. Er wordt voldaan aan een weerstandsklasse 2 uit NEN 5096.

Dakafwerking / ballast conform NEN-6707 + W97.

Dakveiligheid conform EN-795.

Dak-, vloer-, en trap afscheidingen voldoen aan afdeling 2.1 "algemene sterkte van de bouwconstructie" van het Bouwbesluit. (artikelen 2.1, 2.2, 2.3, 2.4). Indien de vloer-, en trapafscheiding is vervaardigd van glas, wordt het "niet bezwijken" als bedoeld in artikel 2.2 en 2.3 bepaald volgens NEN 2608.

Beglazing <0,85m + vloer uitvoeren conform NEN-EN 1990, NEN-EN 1991, NEN 2608.

Vloerafscheiding aanbrengen conform artikelen 2.18 t/m 2.20 Bouwbesluit 2012.

Puiconstructies en vloerafscheidingen uitvoeren conform: NEN-EN-1991, NEN-EN-1990 en NEN 2608.

RENVOOI BOUWFYSICA

Maatregelen oppervlakten, daglichttoetreding, ventilatievoorzieningen en energieprestatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen geluidsisolatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen brandoverslag volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

RENVOOI RC-WAARDEN

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| Rc waarden:                                      | 5,0 m²K/W |
| gevels:                                          | 6,0 m²K/W |
| daken (plat):                                    | 6,0 m²K/W |
| vloer boven buitenlucht:                         | 3,5 m²K/W |
| begane grondvloer (kruipruimte niet ventileren): | 4,5 m²K/W |
| onverwarmde ruimte:                              | 4,5 m²K/W |

U-waarde ramen, deuren, kozijnen: 1,4 W/m²K

Hoogtemaatvoering op tekenwerk altijd t.o.v. PEIL=0=1250+NAP

B 01-06-2021 Wijzigingen  
A 03-05-2021 Wijzigingen  
O 05-02-2021

wijz. datum omschrijving

project

Dockside 2.0, Alkmaar

opdrachtgever

REALES

fase

Omgevingsvergunning

tekeningsnaam

2e verdieping (A1)

formaat

A1

schaal

1:100

wijz. datum

05-02-2021 / 01-06-2021

projectcode

20038

tekeningcode

BA-102

**hfb**

postadres

Postbus 29137

3001 GC Rotterdam

bezoekadres

Weena 723

Groothandelsgebouw ingang C3

telefoonnummer

010 266 66 44

website

www.hfb-groep.nl

e-mail

info@hfb-groep.nl

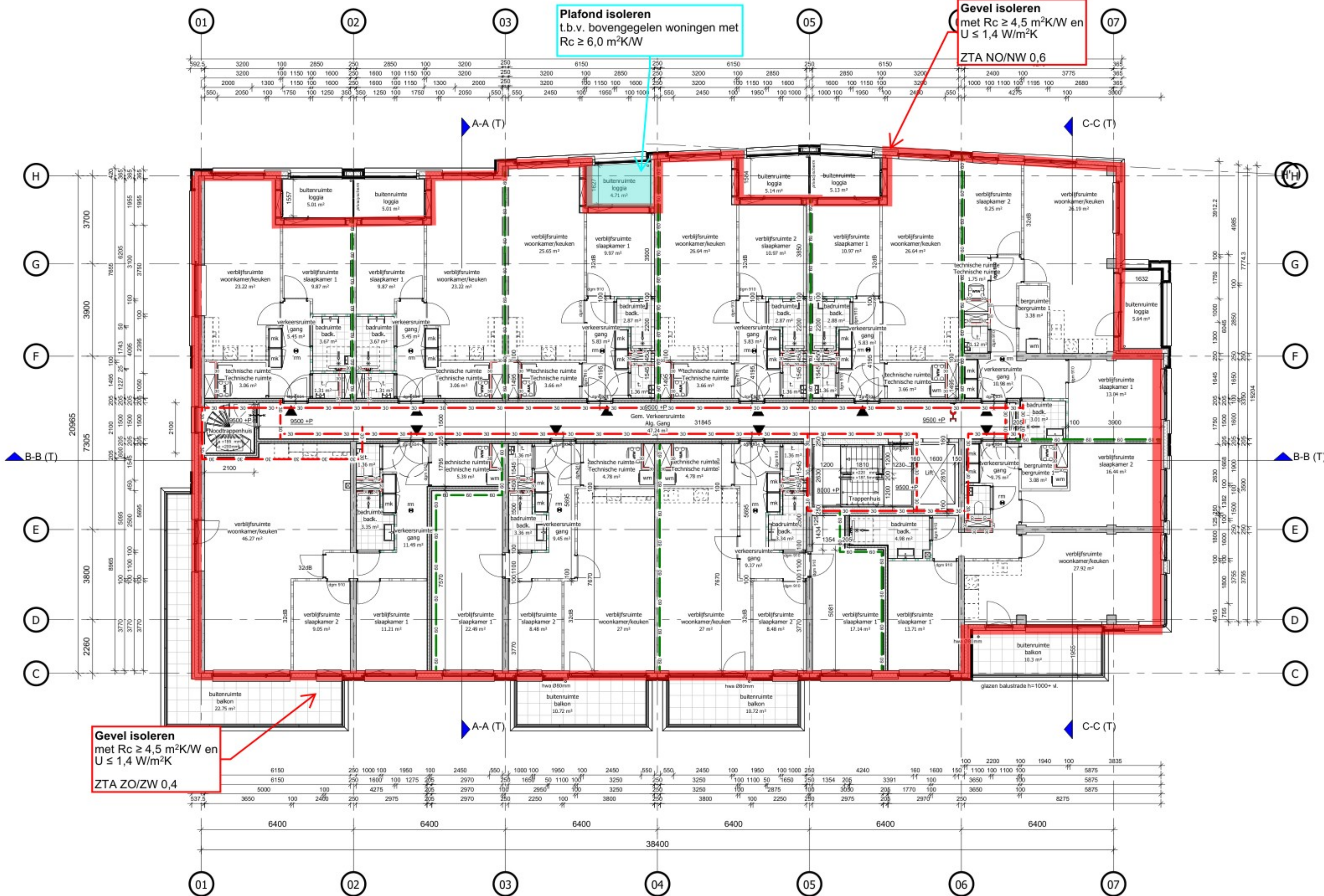
door

**[ DEFINITIEF ]**



Legenda:

|                                                                  |                                           |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Gevel<br>Rc ≥ 4,5 m²K/W<br>U ≤ 1,4 W/m²K                         | Begane grondvloer<br>Rc ≥ 3,5 m²K/W       |
| Binnenwanden<br>Rc = 1,8 m²K/W<br>Op basis van<br>Rc equivalent. | Plafond<br>Rc ≥ 4,5 m²K/W                 |
|                                                                  | Dak<br>Rc ≥ 6,0 m²K/W                     |
|                                                                  | Vloer boven buitenlucht<br>Rc ≥ 6,0 m²K/W |



RENVOOI MATERIELEN

|  |                                                    |
|--|----------------------------------------------------|
|  | HSB element                                        |
|  | kalkzandsteen (afm. variabel)                      |
|  | metselwerk                                         |
|  | gibo d=100mm                                       |
|  | gibo hydro d=100mm                                 |
|  | metalistud d=205mm (woningscheidend)               |
|  | i.h.w.g. beton, constructief (afm. vlgns. constr.) |
|  | prefab beton, constructief (afm. vlgns. constr.)   |
|  | zwevende dekvloer                                  |
|  | vloer,- wandtegels (div. afmetingen)               |

Voor overige vloer- plafond- en wandafwerking zie Kleur- en Materialenstaat en technische omschrijving.

Profielings kozijnen en kozijnvullingen volgens leverancier.

RENVOOI SYMBOLEN / AFKORTINGEN

|     |                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------|
|     | hoofdentree                                                       |
|     | entree woning/-bergingen                                          |
| dgm | dagmaat kozijn                                                    |
|     | bovenlicht binnenkozijn glas                                      |
|     | bovenlicht binnenkozijn paneel                                    |
| vi  | vluchtdeur te openen aan de vluchtzijde zonder losse hulpmiddelen |
| mk  | meterkast                                                         |
| wtw | warmte terugwin unit                                              |
| wm  | opstelplaats wasmachine                                           |
|     | positie schacht / vloersparing                                    |
|     | positie vide / bovenliggende vloersparing                         |

RENVOOI BRANDWERENDE VOORZIENINGEN

|    |                                               |
|----|-----------------------------------------------|
|    | rookmelder, aangesloten volgens NEN2555       |
| 30 | kozijn/wand 30min WBDBO, 2 richtingen         |
| 60 | kozijn/wand 60min WBDBO, 2 richtingen         |
| 30 | zelfsluitende deur, 30min WBDBO, 2 richtingen |
| 60 | zelfsluitende deur, 60min WBDBO, 2 richtingen |
|    | zelfsluitende deur                            |
|    | brandscheiding 30 minuten WBDBO               |
|    | brandscheiding 60 minuten WBDBO               |
|    | vluchtroute                                   |
|    | brandweerlift                                 |
|    | droge blusleiding                             |

RENVOOI REGELGEVING

Afdeling 2.15: deuren, ramen, kozijnen en vergelijkbare constructie-onderdelen in een uitwendige scheidingsconstructie die, overeenkomstig NEN 5087, bereikbaar zijn, zullen inbraakwerend worden uitgevoerd. Er wordt voldaan aan een weerstandsklasse 2 uit NEN 5096.

Dakafwerking / ballast conform NEN-6707 + W97.

Dakveiligheid conform EN-795.

Dak-, vloer-, en trap afscheidingen voldoen aan afdeling 2.1 "algemene sterkte van de bouwconstructie" van het Bouwbesluit. (artikelen 2.1, 2.2, 2.3, 2.4). Indien de vloer-, en trapafdeling is vervaardigd van glas, wordt het "niet bezijkbaar" als bedoeld in artikel 2.2 en 2.3 bepaald volgens NEN 2608.

Beglazing <0,85m + vloer uitvoeren conform NEN-EN 1990, NEN-EN 1991, NEN 2608.

Vloerafscheiding aanbrengen conform artikelen 2.18 t/m 2.20 Bouwbesluit 2012.

Puiconstructies en vloerafscheidingen uitvoeren conform: NEN-EN-1991, NEN-EN-1990 en NEN 2608.

RENVOOI BOUWFYSICA

Maatregelen oppervlakten, daglichttoetreding, ventilatievoorzieningen en energieprestatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen geluidsisolatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen brandoverslag volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

RENVOOI RC-WAARDEN

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| Rc waarden:                                      | 5,0 m²K/W |
| gevels:                                          | 6,0 m²K/W |
| daken (plat):                                    | 6,0 m²K/W |
| vloer boven buitenlucht:                         | 3,5 m²K/W |
| begane grondvloer (kruipruimte niet ventileren): | 4,5 m²K/W |
| onverwarmde ruimte:                              | 4,5 m²K/W |

U-waarde ramen, deuren, kozijnen: 1,4 W/m²K

Hoogtemaatvoering op tekenwerk altijd t.o.v. PEIL=0=1250+NAP

B 01-06-2021 Wijzigingen  
A 03-05-2021 Wijzigingen  
O 05-02-2021

wijz. datum omschrijving

project  
Dockside 2.0, Alkmaar

opdrachtgever  
REALES

fase  
Omgevingsvergunning

tekeningnaam  
3e verdieping (A1)

formaat  
A1

schaal  
1:100

wijz. datum  
05-02-2021 / 01-06-2021

projectcode  
20038

tekeningcode  
BA-103

**hfb**

postadres  
Postbus 29137  
3001 GC Rotterdam

bezoekadres  
Weena 723  
Groothandelsgebouw ingang C3

telefoonnummer  
010 266 66 44

website  
www.hfb-groep.nl

e-mail  
info@hfb-groep.nl

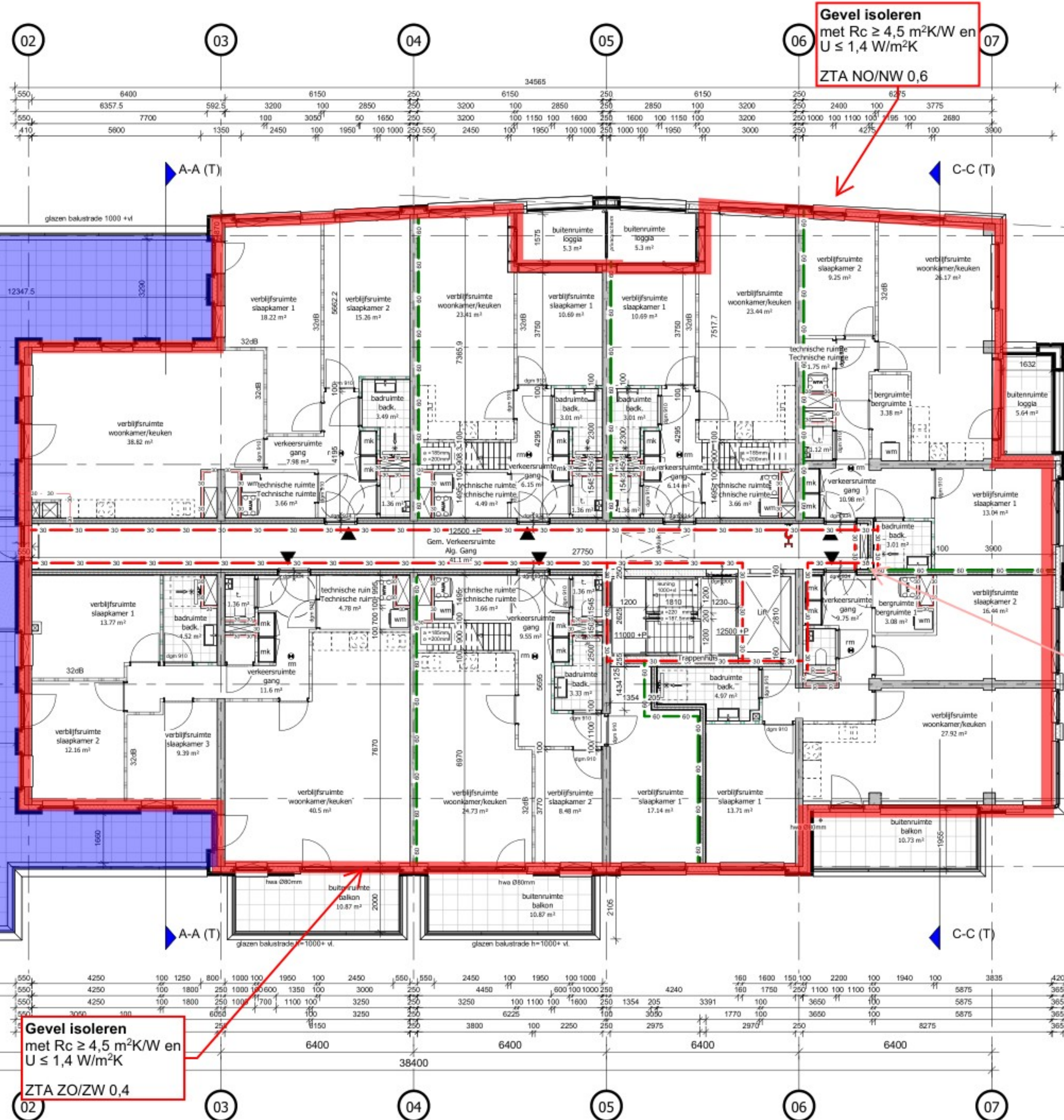
door

**[ DEFINITIEF ]**



Legenda:

|                                                                  |                                           |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Gevel<br>Rc ≥ 4,5 m²K/W<br>U ≤ 1,4 W/m²K                         | Begane grondvloer<br>Rc ≥ 3,5 m²K/W       |
| Binnenwanden<br>Rc = 1,8 m²K/W<br>Op basis van<br>Rc equivalent. | Plafond<br>Rc ≥ 4,5 m²K/W                 |
|                                                                  | Dak<br>Rc ≥ 6,0 m²K/W                     |
|                                                                  | Vloer boven buitenlucht<br>Rc ≥ 6,0 m²K/W |



RENVOOI MATERIELEN

|  |                                                    |
|--|----------------------------------------------------|
|  | HSB element                                        |
|  | kalkzandsteen (afm. variabel)                      |
|  | metselwerk                                         |
|  | gibo d=100mm                                       |
|  | gibo hydro d=100mm                                 |
|  | metalistud d=205mm (woningscheidend)               |
|  | i.h.w.g. beton, constructief (afm. vlgns. constr.) |
|  | prefab beton, constructief (afm. vlgns. constr.)   |
|  | zwevende dekplaat                                  |
|  | vloer-, wandtegels (div. afmetingen)               |

Voor overige vloer-, plafond- en wandafwerking zie Kleur- en Materialenstaat en technische omschrijving.

Profilering kozijnen en kozijnvullingen volgens leverancier.

RENVOOI SYMBOLEN / AFKORTINGEN

|     |                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------|
|     | hoofdentree                                                       |
|     | entree woning/-bergingen                                          |
| dgm | dagmat kozijn                                                     |
|     | bovenlicht binnenkozijn glas                                      |
|     | bovenlicht binnenkozijn paneel                                    |
| vi  | vluchtdoor te openen aan de vluchtzijde zonder losse hulpmiddelen |
| mk  | meterkast                                                         |
| wtw | warmte terugwin unit                                              |
| wm  | opstelplaats wasmachine                                           |
|     | positie schacht / vloersparing                                    |
|     | positie vide / bovenliggende vloersparing                         |

RENVOOI BRANDWERENDE VOORZIENINGEN

|  |                                               |
|--|-----------------------------------------------|
|  | rookmelder, aangesloten volgens NEN2555       |
|  | kozijn/wand 30min WBDBO, 2 richtingen         |
|  | kozijn/wand 60min WBDBO, 2 richtingen         |
|  | zelfsluitende deur, 30min WBDBO, 2 richtingen |
|  | zelfsluitende deur, 60min WBDBO, 2 richtingen |
|  | zelfsluitende deur                            |
|  | brandscheiding 30 minuten WBDBO               |
|  | brandscheiding 60 minuten WBDBO               |
|  | vluchtroute                                   |
|  | brandweerlift                                 |
|  | droge blusleiding                             |

RENVOOI REGELGEVING

Afdeling 2.15: deuren, ramen, kozijnen en vergelijkbare constructie-onderdelen in een uitwendige scheidsconstructie die, overeenkomstig NEN 5087, bereikbaar zijn, zullen inbraakwerend worden uitgevoerd. Er wordt voldaan aan een weerstandsklasse 2 uit NEN 5096.

Dakafwerking / ballast conform NEN-6707 + W97.

Dakveiligheid conform EN-795.

Dak-, vloer-, en trap afscheidingen voldoen aan afdeling 2.1 "algemene sterkte van de bouwconstructie" van het Bouwbesluit. (artikelen 2.1, 2.2, 2.3, 2.4). Indien de vloer-, en trapafscheiding is vervaardigd van glas, wordt het "niet bezwijken" als bedoeld in artikel 2.2 en 2.3 bepaald volgens NEN 2608.

Beglazing <0,85m + vloer uitvoeren conform NEN-EN 1990, NEN-EN 1991, NEN 2608.

Vloerafscheiding aanbrengen conform artikelen 2.18 t/m 2.20 Bouwbesluit 2012.

Puiconstructies en vloerafscheidingen uitvoeren conform: NEN-EN-1991, NEN-EN-1990 en NEN 2608.

RENVOOI BOUWFYSICA

Maatregelen oppervlakten, daglichttoetreding, ventilatievoorzieningen en energieprestatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen geluidsisolatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen brandoverslag volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

RENVOOI RC-WAARDEN

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| Rc waarden:                                      | 5,0 m²K/W |
| gevels:                                          | 6,0 m²K/W |
| daken (plat):                                    | 6,0 m²K/W |
| vloer boven buitenlucht:                         | 3,5 m²K/W |
| begane grondvloer (kruipruimte niet ventileren): | 4,5 m²K/W |
| onverwarmde ruimte:                              | 4,5 m²K/W |

U-waarde ramen, deuren, kozijnen: 1,4 W/m²K

Hoogtemaatvoering op tekenwerk altijd t.o.v. PEIL=0=1250+NAP

B 01-06-2021 Wijzigingen  
A 03-05-2021 Wijzigingen  
O 05-02-2021

wijz. datum omschrijving

project  
Dockside 2.0, Alkmaar

opdrachtgever  
REALES

fase  
Omgevingsvergunning

tekeningsnaam  
4e verdieping (A1)

formaat  
A1

schaal  
1:100

wijz. datum  
05-02-2021 / 01-06-2021

projectcode  
20038

tekeningscode  
BA-104

**[ DEFINITIEF ]**





|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Gevel<br>$R_c \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$<br>$U \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$    |  Begane grondvloer<br>$R_c \geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$       |
|  Binnenwanden<br>$R_c = 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$<br>Op basis van<br>$R_c$ equivalent. |  Plafond<br>$R_c \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$                 |
|                                                                                                                                                                          |  Dak<br>$R_c \geq 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$                     |
|                                                                                                                                                                          |  Vloer boven buitenlucht<br>$R_c \geq 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ |

**hfb**  
postadres  
Postbus 29137  
3001 GC Rotterdam  
bezoekadres  
Weena 723  
Groothandelsgebouw  
telefoonnummer  
010 266 66 44  
website  
[www.hfb-groep.nl](http://www.hfb-groep.nl)  
e-mail  
[info@hfb-groep.nl](mailto:info@hfb-groep.nl)

|           |                               |                     |                         |               |              |
|-----------|-------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------|--------------|
| B         | 01-06-2021                    | Wijzigingen         |                         |               |              |
| A         | 03-05-2021                    | Wijzigingen         |                         |               |              |
| D         | 05-02-2021                    |                     |                         |               |              |
|           | wijz. datum                   | omschrijving        |                         |               |              |
|           | project                       |                     | onderdeel               |               |              |
|           | <b>Dockside 2.0., Alkmaar</b> |                     | <b>45 appartementen</b> |               |              |
|           | opdrachtgever                 |                     | projectmanager          |               |              |
|           | <b>REALES</b>                 |                     |                         |               |              |
|           | fase                          |                     |                         |               |              |
|           | <b>Omgevingsvergunning</b>    |                     |                         |               |              |
|           | tekeningnaam                  |                     |                         |               |              |
|           | <b>Dakoverzicht (A1)</b>      |                     |                         |               |              |
|           | formaat                       | schaal              | wijz. datum             | projectcode   | tekeningcode |
| <b>A1</b> | <b>1:100</b>                  | <b>05-02-2021 /</b> | <b>20038</b>            | <b>BA-105</b> |              |
|           |                               | <b>B 01-06-2021</b> |                         |               |              |



| Berekening equivalente warmteweerstand NEN 1068:2012 |                        | Versie                                                                              | 1.2 |
|------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Projectnaam:                                         | Dockside               |  |     |
| Projectnummer:                                       | 06838 - 53325          |                                                                                     |     |
| Onderwerp:                                           | Berekening beganegrand |                                                                                     |     |
| Opgesteld door:                                      | SvS                    |                                                                                     |     |
| Datum:                                               | 24-11-2020             |                                                                                     |     |

#### Inwendige constructies - warmteverliescoëfficiënt van de verwarmde ruimte naar de onverwarmde ruimte

| $H_{iu} = HD;iu + H_v;iu$<br>$HD;iu = S A_{T,i} U_i + S I_k \Psi_k$<br>$H_v;iu = (p_a x c_a) x V_{iu} *$ |        |                        |                    |                       |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                                                                                          | A [m2] | U <sub>c</sub> [W/m²K] | I <sub>k</sub> [m] | Ψ <sub>k</sub> [W/mK] | H <sub>iu</sub> [W/K] |
| <b>Binnenwanden aan tr.h</b>                                                                             |        |                        |                    |                       |                       |
| <b>Trappenhuis bg</b>                                                                                    |        |                        |                    |                       |                       |
| Binnenwand ongeïsoleerde                                                                                 | 203,76 | 0,48                   |                    |                       | 97,73                 |
| Plafond grenzend aan woning                                                                              | 26,63  | 0,48                   |                    |                       | 12,74                 |
| Deuren                                                                                                   | 35,35  | 1,44                   |                    |                       | 50,79                 |
| Kozijnaansluiting                                                                                        |        |                        | 92,56              | 0,1                   | 9,26                  |
| aansluiting vloer wand                                                                                   |        |                        | 75,91              | 0,15                  | 11,39                 |
| aansluiting plafond wand                                                                                 |        |                        | 75,91              | 0,15                  | 11,39                 |
| Buitenhoek (wand-wand extern)                                                                            |        |                        | 12,60              | 0,15                  | 1,89                  |
| Binnenhoek (wand-wand extern)                                                                            |        |                        | 6,30               | -0,15                 | -0,95                 |
| <b>totaal:</b>                                                                                           |        |                        |                    |                       | <b>194,25</b>         |

\* OPMERKING: Om onderschatting van de warmteverliescoëfficiënt via de onverwarmde ruimte te voorkomen, wordt in NEN-EN-ISO 13789  $H_v;iu = 0$  gesteld.

#### Uitwendige constructies - warmteverliescoëfficiënt van de onverwarmde ruimte naar de buitenomgeving

| $H_{ue} = HD;ue + H_v;ue$<br>$HD;ue = S A_{T,e} U_i + S I_k \Psi_k$<br>$H_v;ue = 0,5 x HD;ue$ |        |                        |                    |                       |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                                                                               | A [m2] | U <sub>c</sub> [W/m²K] | I <sub>k</sub> [m] | Ψ <sub>k</sub> [W/mK] | H <sub>ue</sub> [W/K] |
| <b>Gevel dak en vloer constructie</b>                                                         |        |                        |                    |                       |                       |
| <b>Trappenhuis bg</b>                                                                         |        |                        |                    |                       |                       |
| gevel                                                                                         | 16,95  | 0,21                   |                    |                       | 3,63                  |
| Deuren                                                                                        | 3,05   | 1,40                   |                    |                       | 4,27                  |
| Kozijnen                                                                                      | 41,98  | 1,40                   |                    |                       | 58,77                 |
| Vloer op grond                                                                                | 26,63  | 0,26                   |                    |                       | 6,93                  |
| Vloer boven kelder                                                                            | 55,11  | 0,20                   |                    |                       | 11,16                 |
| aansluiting kozijn - wand                                                                     |        |                        | 48,67              | 0,1                   | 4,87                  |
| aansluiting vloer wand                                                                        |        |                        | 4,10               | 0,15                  | 0,62                  |
| aansluiting plafond wand                                                                      |        |                        | 4,10               | 0,15                  | 0,62                  |
| Buitenhoek (wand-wand extern)                                                                 |        |                        | 18,00              | 0,15                  | 2,70                  |
| Binnenhoek (wand-wand extern)                                                                 |        |                        | 0,00               | -0,15                 | 0,00                  |
| <b>totaal:</b>                                                                                |        |                        |                    |                       | <b>93,57</b>          |

#### Overgangsweerstanden

|                       |      |           |
|-----------------------|------|-----------|
| R <sub>si;inw</sub> = | 0,13 | [ m2K/W ] |
| R <sub>se;inw</sub> = | 0,04 | [ m2K/W ] |

#### Berekeningsresultaten

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| $H_{iu} = H_{iu} + 0$             |              |
| $H_{iu} =$                        | 194,25 [W/K] |
| $H_{ue} = HD;ue + 0,5 * HD;ue$    |              |
| $H_{ue} =$                        | 140,36 [W/K] |
| $bu = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue})$ |              |
| $b =$                             | 0,42 [-]     |

$$U_{iu;eq} = U_c x bu$$

$$R_{c;eq} = 1 / (U_{iu;eq}) - R_{si;inw} - R_{se;inw}$$

| Inwendige constructies                           | U <sub>c</sub> [W/m2K] | bu [-] | U <sub>iu;eq</sub> [W/m2K] | R <sub>c;eq</sub> [m2K/W] | R <sub>c;eq</sub> ≥ 4,5 |
|--------------------------------------------------|------------------------|--------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Rc equivalent binnenwand ongeïsoleerd            | 0,48                   | 0,42   | 0,20                       | 4,83                      | voldoet                 |
| Rc equivalent vloer woningen grenzend aan entree | 0,48                   | 0,42   | 0,20                       | 4,83                      | voldoet                 |

|                   |                       |              |                               |
|-------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|
| <b>Bijlage IV</b> | <b>EPC-berekening</b> | Bijlage IV-1 | Uitgangspunten EPC-berekening |
|                   |                       | Bijlage IV-2 | EPC-berekening                |
|                   |                       | Bijlage IV-3 | Kwaliteitsverklaringen        |



**Berekening energieprestatiecoëfficiënt conform NEN 7120:2014**

**Projectnaam:** Dockside 2.0  
**Projectnummer:** 06838-53325  
**Onderwerp:** EPC studie woongebouw BA-fase  
**Opgesteld door:** Yay

**CAUBERG  
HUYGEN**

**Software:** ENORM V3.71

**Gebruiksfunctie:** woonfunctie  
**EPC eis:**  $\leq 0,40$

**UITGANGSPUNTEN BEREKENING**

| Variant                     | Concept Stadswarmte                                                                                                                                  |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Geometrie</b>            |                                                                                                                                                      |
| Gebruiksoppervlakte         | 3.357 m <sup>2</sup>                                                                                                                                 |
| Aantal woningen             | 45                                                                                                                                                   |
| Glaspercentage              | 47%                                                                                                                                                  |
| <b>Bouwkundig</b>           |                                                                                                                                                      |
| Rc vloer                    | op grond 3,5 m <sup>2</sup> K/W;<br>boven onverwarmde ruimte = 4,5 m <sup>2</sup> K/W;<br>boven buitenlucht = 6,0 m <sup>2</sup> K/W                 |
| Rc gevel                    | 4,5 m <sup>2</sup> K/W                                                                                                                               |
| Rc dak                      | 6,0 m <sup>2</sup> K/W                                                                                                                               |
| Uraam                       | 1,4 W/m <sup>2</sup> K                                                                                                                               |
| Buitenzonwering             | Geen                                                                                                                                                 |
| ZTA                         | NO en NW = 0,6; ZO en ZW = 0,4                                                                                                                       |
| Koudebruggen                | Forfaitair                                                                                                                                           |
| Luchtdichtheid Qv10;kar     | Qv10;kar = 0,42 dm <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> (forfaitair)                                                                                       |
| Bouwtype                    | Traditioneel, gemengd zwaar                                                                                                                          |
| <b>Installatietechnisch</b> | <b>Concept Stadswarmte</b>                                                                                                                           |
| <b>Warmteopwekking:</b>     | <b>Externe warmtelevering (stadswarmte)</b>                                                                                                          |
| Preferente opwekker         | HVC bio-energiecentrale Alkmaar                                                                                                                      |
| Niet-preferent opwekker     | Opwekkingsrendement $\eta = 4,475$                                                                                                                   |
| Afgiftesysteem              | -                                                                                                                                                    |
| <b>Tapwater:</b>            | <b>individuele afleverzet op externe warmte</b>                                                                                                      |
| Leidinglengtes              | opwekkrendemen $\eta = 4,475$                                                                                                                        |
| Douche WTW                  | Badkamer en keuken 4-6m                                                                                                                              |
| <b>Koeling:</b>             | Geen                                                                                                                                                 |
| <b>Ventilatie:</b>          | <b>Balansventilatie met WTW (D.2b2)</b>                                                                                                              |
|                             | WTW, geen zonering, geen sturing,<br>volledig bypass; rendement WTW 0,96:<br>Bv. Zehnder ComfoAir E300                                               |
| Ventilatorvermogen          | Gelijkstroom; 54 W per woning                                                                                                                        |
| <b>Verlichting:</b>         | Forfaitair                                                                                                                                           |
| <b>PV panelen:</b>          | <b>120PV panelen met 310 Wp per paneel,</b><br>sterk geventileerd opgesteld, onder hoek van 15 graden<br>zuidoost en noordwest georiënteerd (50/50); |

**RESULTATEN BEREKENING**

| EPC Resultaten            | Concept Stadswarmte |                |
|---------------------------|---------------------|----------------|
| EPC-eis                   | 0,40 (2e trap)      | 0,52 (1e trap) |
| EPC-score (ambitie < 0,3) | 0,12                | 0,39           |

## Algemene gegevens

|                                    |                                                        |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Bestandsnaam                       | : EPC DO 20-11-2020.epg                                |
| Projectomschrijving                | : Nieuw project                                        |
| Opdrachtgever                      | : --                                                   |
| Projectinformatie                  | : --                                                   |
| Omschrijving bouwwerk              | : Dockside 2.0                                         |
| Soort bouwwerk                     | : nieuwbouw                                            |
| Berekeningstype                    | : woongebouw met meerdere woonfuncties                 |
| Gebruikte eisentabel               | : Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 januari 2018 |
| Status                             | : Aanvraag omgevingsvergunning                         |
| Adres                              | : Alkmaar                                              |
| Jaar van oplevering                | : 2022                                                 |
| Eigendom                           | : onbekend                                             |
| Gebouwtype (uitvoeringsvariant)    | : flatwoning overig (meerlaags gebouw als geheel)      |
| Hoogte gebouw [m]                  | : 17,50                                                |
| Lengte gebouw [m]                  | : 42,60                                                |
| Breedte gebouw [m]                 | : 24,70                                                |
| Totaal aantal woningen bouwproject | : 45                                                   |
| Overige gebouwgegevens             | : --                                                   |

## Schematisering

### Klimatiseringszones

| Omschrijving   | Transport medium<br>warmte koeling | Verwarmings-<br>systeem           | Koelsysteem | Ventilatiesysteem   |
|----------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------|---------------------|
| A - Woongebouw | water n.v.t.                       | Externe warmtelevering<br>Alkmaar | (geen)      | Ventilatiesysteem 1 |

### Rekenzones

| Omschrijving                                      | Gebruiksfunctie           | Ag [m <sup>2</sup> ]      |
|---------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| A.1 - Woningen                                    | woonfunctie in woongebouw | 3.357,16                  |
| Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag;tot) |                           | 3.357,16 + m <sup>2</sup> |

## Transmissie

### Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - Woningen

| omschrijving scheidingsvlak - begrenzing | oriëntatie | A<br>[m <sup>2</sup> ] | Rc<br>[m <sup>2</sup> K/W] | U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | hoek<br>[°] | g<br>[-] | zonwering | belemmering |
|------------------------------------------|------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------|----------|-----------|-------------|
| Voorgevel ZO - buitenlucht               |            |                        |                            |                           |             |          |           |             |
| -Dichte gevel                            | zo         | 277,20                 | 4,50                       |                           | 90          |          |           | minimaal    |
| -Open gevel onb                          | zo         | 149,30                 |                            | 1,40                      | 90          | 0,40     | geen      | minimaal    |
| -Open gevel bel overstek                 | zo         | 160,90                 |                            | 1,40                      | 90          | 0,40     | geen      | overstek    |
| Achtergevel NW - buitenlucht             |            |                        |                            |                           |             |          |           |             |
| -Dichte gevel                            | nw         | 273,60                 | 4,50                       |                           | 90          |          |           | minimaal    |
| -Open gevel onb                          | nw         | 158,00                 |                            | 1,40                      | 90          | 0,60     | geen      | minimaal    |
| -Open gevel bel loggia                   | nw         | 155,80                 |                            | 1,40                      | 90          | 0,60     | geen      | maximaal    |
| Rechtergevel NO - buitenlucht            |            |                        |                            |                           |             |          |           |             |
| -Dichte gevel                            | no         | 205,50                 | 4,50                       |                           | 90          |          |           | minimaal    |



| omschrijving scheidingsvlak - begrenzing | oriëntatie | A<br>[m <sup>2</sup> ] | Rc<br>[m <sup>2</sup> K/W] | U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | hoek<br>[°] | g<br>[-] | zonwering | belemmering |
|------------------------------------------|------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------|----------|-----------|-------------|
| -Open gevel onb                          | no         | 93,20                  |                            | 1,40                      | 90          | 0,60     | geen      | minimaal    |
| -Open gevel bel overstek                 | no         | 32,80                  |                            | 1,40                      | 90          | 0,60     | geen      | overstek    |
| -Open gevel bel loggia                   | no         | 80,00                  |                            | 1,40                      | 90          | 0,60     | geen      | maximaal    |
| Linkergevel ZW - buitenlucht             |            |                        |                            |                           |             |          |           |             |
| -Dichte gevel                            | zw         | 272,60                 | 4,50                       |                           | 90          |          |           | minimaal    |
| -Open gevel onb                          | zw         | 60,20                  |                            | 1,40                      | 90          | 0,40     | geen      | minimaal    |
| -Open gevel bel overstek                 | zw         | 40,00                  |                            | 1,40                      | 90          | 0,40     | geen      | overstek    |
| -Open gevel bel loggia                   | zw         | 35,80                  |                            | 1,40                      | 90          | 0,40     | geen      | maximaal    |
| -deur belemmerd                          | zw         | 2,90                   |                            | 1,40                      | 90          | 0,40     | geen      | overstek    |
| wanden aan S.G. - sterk gevent.          |            |                        |                            |                           |             |          |           |             |
| -Dichte gevel                            | o          | 81,50                  | 4,50                       |                           | 90          |          |           | maximaal    |
| -Deur                                    | o          | 8,10                   |                            | 1,65                      | 90          | 0,00     | geen      | maximaal    |
| Dak - buiten boven                       |            |                        |                            |                           |             |          |           |             |
| -Dakdeel 1                               | n          | 806,30                 | 6,00                       |                           | 0           |          |           | minimaal    |
|                                          |            | ----- +                |                            |                           |             |          |           |             |
|                                          |            | 2.893,70               |                            |                           |             |          |           |             |

**Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - Woningen**

| vloer                          | begrenzing   | boven mv | A<br>[m <sup>2</sup> ] | Rc<br>[m <sup>2</sup> K/W] | Rbw<br>[m <sup>2</sup> K/W] | Rbf<br>[m <sup>2</sup> K/W] | Rcav<br>[m <sup>2</sup> K/W] | z<br>[m] | h<br>[m] | dbw<br>[m] | folie |
|--------------------------------|--------------|----------|------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------|----------|------------|-------|
| BG vloer kelder                | grond        | nee      | 21,50                  | 3,50                       | -                           | -                           | 0,00                         | -        | -        | -          | nee   |
| BG vloer                       | grond        | ja       | 26,60                  | 3,50                       | -                           | -                           | 0,00                         | -        | -        | 0,30       | nee   |
| Vloer boven onverwarmde ruimte | onv. kelder  | ja       | 631,20                 | 4,50                       | -                           | -                           | -                            | -        | -        | 0,30       | nee   |
| Vloer boven buitenlucht        | buiten onder | ja       | 127,00                 | 6,00                       | -                           | -                           | -                            | -        | -        | -          | nee   |

**Lineaire koudebruggen**

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de koudebruggen.

Bij de forfaitaire methode wordt, indien nodig, een dynamische correctie op de U-waarde toegepast.

**Koudebruggen in rekenzone: A.1 - Woningen**

| vloer                          | perimeter [m] | epsilon [m <sup>2</sup> /m] |
|--------------------------------|---------------|-----------------------------|
| BG vloer kelder                | 0,00          | -                           |
| BG vloer                       | 15,20         | -                           |
| Vloer boven onverwarmde ruimte | 83,30         | -                           |
| Vloer boven buitenlucht        | 0,00          | -                           |

**Thermische capaciteit**

| Rekenzone    | volgens bijlage H | bouwtype                    | Cm<br>[kJ/K] |
|--------------|-------------------|-----------------------------|--------------|
| A.1 Woningen | nee               | traditioneel, gemengd zwaar | 1.510.722    |
|              |                   |                             | ----- +      |
|              |                   |                             | 1.510.722    |

**Infiltratie**

| qv10;spec<br>[dm <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> ] | eigen<br>waarde | hoogte | lengte<br>gebouw [m] | breedte | uitvoeringsvariant          | geveltype       |
|---------------------------------------------------|-----------------|--------|----------------------|---------|-----------------------------|-----------------|
| 0,420                                             | nee             | 17,50  | 42,60                | 24,70   | meerlaags gebouw als geheel | standaard gevel |

## Verwarming

### Verwarmingssysteem 1 - Externe warmtelevering Alkmaar

|                            |                                          |   |                                                        |
|----------------------------|------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------|
| installatiekenmerken       | type verwarmingssysteem                  | : | collectief systeem                                     |
|                            | temperatuurniveau                        | : | lt-systeem (lage temperatuur)                          |
|                            | gebouwgebonden warmtelevering op afstand | : | nee                                                    |
|                            | individuele bemetering                   | : | ja                                                     |
| hulpenergie                | aantal toestellen met waakvlam           | : | 0                                                      |
|                            | hoofdcirculatiepomp                      | : | geen (of niet aanwezig)                                |
|                            | aanvullende circulatiepomp               | : | geen (of niet aanwezig)                                |
| Externe warmtelevering HVC | hoofdtype toestel                        | : | externe warmtelevering                                 |
|                            | vermogen                                 | : | 72,56 kW                                               |
|                            | opwekkingsrendement                      | : | 1,000                                                  |
|                            | NVN7125                                  | : | Alkmaar Huisvuilcentrale (HVC) Secundaire net; Alkmaar |
|                            | energiedrager                            | : | externe warmte                                         |
| hulpenergie toestel        | bepaling                                 | : | forfaitair                                             |

### Afgiftesystemen - Externe warmtelevering Alkmaar

| Rekenzone    | afgiftesysteem   | type warmteafgifte             | tot 8m | >50°C | $\eta_{H;em}$ |
|--------------|------------------|--------------------------------|--------|-------|---------------|
| A.1 Woningen | Afgiftesysteem 1 | vloer/wand/betonkern rc >= 2.5 | ja     | nee   | 1,00          |

## Warm tapwater

### Warmtapwatersysteem 1 - Tapwatersysteem 1

|                                          |                                     |   |                                                        |
|------------------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------------------------------|
| installatiekenmerken                     | type tapwatersysteem                | : | individuele afleverset met externe warmtelevering      |
|                                          |                                     | : | geen voorraadvaten                                     |
|                                          | zonneboiler                         | : | geen                                                   |
|                                          | afleverset                          | : | ja                                                     |
|                                          | gekoppeld verwarmingssysteem        | : | Externe warmtelevering Alkmaar                         |
| Externe warmtelevering HVC               | type toestel                        | : | zie verwarmingstoestel                                 |
| Alkmaar - Externe warmtelevering Alkmaar |                                     | : |                                                        |
|                                          | opwekkingsrendement                 | : | 1,000                                                  |
|                                          | NVN7125                             | : | Alkmaar Huisvuilcentrale (HVC) Secundaire net; Alkmaar |
|                                          | energiedrager                       | : | externe warmte                                         |
|                                          | hulpenergie                         | : | 0,00 MJ                                                |
| distributierendement                     | forfaitair                          | : | nee                                                    |
|                                          | $\eta_{W;dis}$ [-]                  | : | 0,850                                                  |
| douchewarmteterugwinning                 | aanwezig                            | : | nee                                                    |
| afgifte                                  | tapsysteem geldt voor               | : | keuken en badkamer                                     |
|                                          | methode A uitgebreid                | : | ja                                                     |
|                                          | inwendige diameter leidingen keuken | : | <= 8 mm                                                |
|                                          | lengte uittapleiding badkamer       | : | van 4 tot 6                                            |
|                                          | lengte uittapleiding keuken         | : | van 4 tot 6                                            |
| aangewezen rekenzones                    | $Ag [m^2]$                          | : | $Ag_{tapw} [m^2]$                                      |
| Woningen                                 | 3.357                               | : | 3.357                                                  |

## Koeling

Er zijn geen koelsystemen gebruikt in dit project.

## Ventilatie

### Ventilatiesysteem 1 - Ventilatiesysteem 1

|                                                          |   |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ventilatiesysteem                                        | : | D. mechanische toevoer, mechanische afvoer                                          |
| ventilatiesysteemvariant                                 | : | D.2b2 - WTW, geen zonering, geen sturing, volledig bypass                           |
| toegepaste kwaliteitsverklaring systeem                  | : | Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden |
| rekenwaarde fsys                                         | : | 1,00                                                                                |
| rekenwaarde freg                                         | : | 1,00                                                                                |
| rekenwaarde finf                                         | : | 1,10                                                                                |
| geïnstalleerde capaciteit onbekend                       | : | ja                                                                                  |
| 1a) natuurlijke toevoer van buiten                       | : | 0,00 dm <sup>3</sup> /s                                                             |
| 1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium) | : | 0,00 dm <sup>3</sup> /s                                                             |



|                                                                                                |                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)                                           | : 0,00 dm <sup>3</sup> /s                 |
| 1d) mechanische toevoer van voorverwarmede of gekoelde buitenlucht met toe- en/of afvoerkanaal | : 1.966,62 dm <sup>3</sup> /s             |
| luchtdichtheidsklasse                                                                          | : ja                                      |
| maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte                                                | : luka c                                  |
| maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte                                            | : ja                                      |
| installatiejaar                                                                                | : 0                                       |
| type warmteterugwinning                                                                        | : kwaliteitsverklaring                    |
| kwaliteitsverklaring                                                                           | : Zehnder ComfoAir E300                   |
| rendement Nwtw                                                                                 | : 0,968                                   |
| bepaalmethode frend                                                                            | : isolatiegegevens toevoerkanaal onbekend |
| lengte toevoerkanaal                                                                           | : 1,00 m                                  |
| toepassing constante volume-regeling                                                           | : nee                                     |
| geïsoleerd toevoerkanaal                                                                       | : ja                                      |
| correctiefactor frend                                                                          | : 0,83                                    |
| bypass aandeel [%]                                                                             | : 100                                     |
| open verbrandingstoestellen qve;Verb;H                                                         | : 0,00 dm <sup>3</sup> /s                 |
| open verbrandingstoestellen qve;Verb;C                                                         | : 0,00 dm <sup>3</sup> /s                 |

## Ventilatoren

| Ventilatiesysteem   | Gelijkstroom | Freq;fan<br>[-] | Pnom<br>[W] | Aantal |
|---------------------|--------------|-----------------|-------------|--------|
| Ventilatiesysteem 1 | ja           | 0,364           | 54,00       | 44     |

## PV-systemen

| PV-systeem | Apv<br>[m <sup>2</sup> ] | helling<br>[°] | oriëntatie | belemmering | bouwintegratie     | type cel             | Spv<br>[Wp]      |
|------------|--------------------------|----------------|------------|-------------|--------------------|----------------------|------------------|
| PV ZO      | 98,21                    | 15             | zo         | minimaal    | sterk geventileerd | kwaliteitsverklaring | 310,00 Wp/paneel |
| PV NW      | 98,21                    | 15             | nw         | minimaal    | sterk geventileerd | kwaliteitsverklaring | 310,00 Wp/paneel |

## Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

## Windenergiesystemen

Er zijn geen windenergiesystemen ingevoerd.

## Verlichting

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de verlichting.

## Resultaten

|                                                      |                        |
|------------------------------------------------------|------------------------|
| <i>Primair energiegebruik</i>                        | <i>[MJ]</i>            |
| Verwarming                                           | 290.239                |
| Warm tapwater                                        | 383.976                |
| Koeling                                              | 100.002                |
| Bevochtiging                                         | 0                      |
| Ventilatoren                                         | 72.408                 |
| Verlichting                                          | 154.698                |
| <b>Totaal</b>                                        | <b>1.001.323</b>       |
| Elektriciteitsproductie gebouwgebonden               | -72.592                |
| <b>Afgenomen energie</b>                             | <b>928.731</b>         |
| Geëxporteerde energie                                | 0                      |
| Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden          | -191.245               |
| <b>EP<sub>tot</sub></b>                              | <b>737.486</b>         |
| EP; <sub>adm</sub> ;tot                              | 773.957                |
| Specifieke energieprestatie per m <sup>2</sup>       | 220                    |
| Netto warmtevraag [kWh/m <sup>2</sup> ]              | 24                     |
|                                                      | <i>[-]</i>             |
| Berekeningstrap                                      | eerste                 |
| EP <sub>tot</sub> / EP; <sub>adm</sub> ;tot          | 0,953                  |
| EPC                                                  | 0,39                   |
| EPC-eis volgens het bouwbesluit 2012                 | 0,40                   |
| Vangneteis                                           | 0,532                  |
| Voldoet de EPC                                       | ja                     |
| <i>Voorlopige BENG-indicatoren</i>                   |                        |
| Energiebehoefte [kWh/m <sup>2</sup> per jaar]        | 33,7                   |
| Primair energiegebruik [kWh/m <sup>2</sup> per jaar] | 52,7                   |
| Hernieuwbare energie [%]                             | 13,9                   |
|                                                      | <i>[m<sup>2</sup>]</i> |
| Ag;tot                                               | 3.357,16               |
| Averlies                                             | 3.685,57               |
|                                                      | <i>[-]</i>             |
| Nwoon                                                | 45,00                  |

## Informatief

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| CO <sub>2</sub> -emissie totaal | 62.951,05 kg |
|---------------------------------|--------------|

## Kwaliteitsverklaringen

| <i>type</i>      | <i>fabrikant</i> | <i>product</i>         | <i>subtype</i>          |
|------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
| 1 warmtelevering | Alkmaar          | Huisvuilcentrale (HVC) | Secundaire net; Alkmaar |
| 2 wtw            | Zehnder          | ComfoAir               | E300                    |



## Algemene gegevens

|                                    |                                                        |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Bestandsnaam                       | : EPC DO 20-11-2020.epg                                |
| Projectomschrijving                | : Nieuw project                                        |
| Opdrachtgever                      | : --                                                   |
| Projectinformatie                  | : --                                                   |
| Omschrijving bouwwerk              | : Dockside 2.0                                         |
| Soort bouwwerk                     | : nieuwbouw                                            |
| Berekeningstype                    | : woongebouw met meerdere woonfuncties                 |
| Gebruikte eisentabel               | : Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 januari 2018 |
| Status                             | : Aanvraag omgevingsvergunning                         |
| Adres                              | : Alkmaar                                              |
| Jaar van oplevering                | : 2022                                                 |
| Eigendom                           | : onbekend                                             |
| Gebouwtype (uitvoeringsvariant)    | : flatwoning overig (meerlaags gebouw als geheel)      |
| Hoogte gebouw [m]                  | : 17,50                                                |
| Lengte gebouw [m]                  | : 42,60                                                |
| Breedte gebouw [m]                 | : 24,70                                                |
| Totaal aantal woningen bouwproject | : 45                                                   |
| Overige gebouwgegevens             | : --                                                   |

## Schematisering

### Klimatiseringszones

| Omschrijving   | Transport medium<br>warmte koeling | Verwarmings-<br>systeem           | Koelsysteem | Ventilatiesysteem   |
|----------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------|---------------------|
| A - Woongebouw | water n.v.t.                       | Externe warmtelevering<br>Alkmaar | (geen)      | Ventilatiesysteem 1 |

### Rekenzones

| Omschrijving                                      | Gebruiksfunctie           | Ag [m <sup>2</sup> ]      |
|---------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| A.1 - Woningen                                    | woonfunctie in woongebouw | 3.357,16                  |
| Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag;tot) |                           | 3.357,16 + m <sup>2</sup> |

## Transmissie

### Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - Woningen

| omschrijving scheidingsvlak - begrenzing | oriëntatie | A<br>[m <sup>2</sup> ] | Rc<br>[m <sup>2</sup> K/W] | U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | hoek<br>[°] | g<br>[-] | zonwering | belemmering |
|------------------------------------------|------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------|----------|-----------|-------------|
| Voorgevel ZO - buitenlucht               |            |                        |                            |                           |             |          |           |             |
| -Dichte gevel                            | zo         | 277,20                 | 4,50                       |                           | 90          |          |           | minimaal    |
| -Open gevel onb                          | zo         | 149,30                 |                            | 1,40                      | 90          | 0,40     | geen      | minimaal    |
| -Open gevel bel overstek                 | zo         | 160,90                 |                            | 1,40                      | 90          | 0,40     | geen      | overstek    |
| Achtergevel NW - buitenlucht             |            |                        |                            |                           |             |          |           |             |
| -Dichte gevel                            | nw         | 273,60                 | 4,50                       |                           | 90          |          |           | minimaal    |
| -Open gevel onb                          | nw         | 158,00                 |                            | 1,40                      | 90          | 0,60     | geen      | minimaal    |
| -Open gevel bel loggia                   | nw         | 155,80                 |                            | 1,40                      | 90          | 0,60     | geen      | maximaal    |
| Rechtergevel NO - buitenlucht            |            |                        |                            |                           |             |          |           |             |
| -Dichte gevel                            | no         | 205,50                 | 4,50                       |                           | 90          |          |           | minimaal    |

| omschrijving scheidingsvlak - begrenzing | oriëntatie | A<br>[m <sup>2</sup> ] | Rc<br>[m <sup>2</sup> K/W] | U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | hoek<br>[°] | g<br>[-] | zonwering | belemmering |
|------------------------------------------|------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------|----------|-----------|-------------|
| -Open gevel onb                          | no         | 93,20                  |                            | 1,40                      | 90          | 0,60     | geen      | minimaal    |
| -Open gevel bel overstek                 | no         | 32,80                  |                            | 1,40                      | 90          | 0,60     | geen      | overstek    |
| -Open gevel bel loggia                   | no         | 80,00                  |                            | 1,40                      | 90          | 0,60     | geen      | maximaal    |
| Linkergevel ZW - buitenlucht             |            |                        |                            |                           |             |          |           |             |
| -Dichte gevel                            | zw         | 272,60                 | 4,50                       |                           | 90          |          |           | minimaal    |
| -Open gevel onb                          | zw         | 60,20                  |                            | 1,40                      | 90          | 0,40     | geen      | minimaal    |
| -Open gevel bel overstek                 | zw         | 40,00                  |                            | 1,40                      | 90          | 0,40     | geen      | overstek    |
| -Open gevel bel loggia                   | zw         | 35,80                  |                            | 1,40                      | 90          | 0,40     | geen      | maximaal    |
| -deur belemmerd                          | zw         | 2,90                   |                            | 1,40                      | 90          | 0,40     | geen      | overstek    |
| wanden aan S.G. - sterk gevent.          |            |                        |                            |                           |             |          |           |             |
| -Dichte gevel                            | o          | 81,50                  | 4,50                       |                           | 90          |          |           | maximaal    |
| -Deur                                    | o          | 8,10                   |                            | 1,65                      | 90          | 0,00     | geen      | maximaal    |
| Dak - buiten boven                       |            |                        |                            |                           |             |          |           |             |
| -Dakdeel 1                               | n          | 806,30                 | 6,00                       |                           | 0           |          |           | minimaal    |
|                                          |            | ----- +                |                            |                           |             |          |           |             |
|                                          |            | 2.893,70               |                            |                           |             |          |           |             |

**Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - Woningen**

| vloer                          | begrenzing   | boven mv | A<br>[m <sup>2</sup> ] | Rc<br>[m <sup>2</sup> K/W] | Rbw<br>[m <sup>2</sup> K/W] | Rbf<br>[m <sup>2</sup> K/W] | Rcav<br>[m <sup>2</sup> K/W] | z<br>[m] | h<br>[m] | dbw<br>[m] | folie |
|--------------------------------|--------------|----------|------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------|----------|------------|-------|
| BG vloer kelder                | grond        | nee      | 21,50                  | 3,50                       | -                           | -                           | 0,00                         | -        | -        | -          | nee   |
| BG vloer                       | grond        | ja       | 26,60                  | 3,50                       | -                           | -                           | 0,00                         | -        | -        | 0,30       | nee   |
| Vloer boven onverwarmde ruimte | onv. kelder  | ja       | 631,20                 | 4,50                       | -                           | -                           | -                            | -        | -        | 0,30       | nee   |
| Vloer boven buitenlucht        | buiten onder | ja       | 127,00                 | 6,00                       | -                           | -                           | -                            | -        | -        | -          | nee   |

**Lineaire koudebruggen**

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de koudebruggen.

Bij de forfaitaire methode wordt, indien nodig, een dynamische correctie op de U-waarde toegepast.

**Koudebruggen in rekenzone: A.1 - Woningen**

| vloer                          | perimeter [m] | epsilon [m <sup>2</sup> /m] |
|--------------------------------|---------------|-----------------------------|
| BG vloer kelder                | 0,00          | -                           |
| BG vloer                       | 15,20         | -                           |
| Vloer boven onverwarmde ruimte | 83,30         | -                           |
| Vloer boven buitenlucht        | 0,00          | -                           |

**Thermische capaciteit**

| Rekenzone    | volgens bijlage H | bouwtype                    | Cm<br>[kJ/K] |
|--------------|-------------------|-----------------------------|--------------|
| A.1 Woningen | nee               | traditioneel, gemengd zwaar | 1.510.722    |
|              |                   |                             | ----- +      |
|              |                   |                             | 1.510.722    |

**Infiltratie**

| qv10;spec<br>[dm <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> ] | eigen<br>waarde | hoogte | lengte<br>gebouw [m] | breedte | uitvoeringsvariant          | geveltype       |
|---------------------------------------------------|-----------------|--------|----------------------|---------|-----------------------------|-----------------|
| 0,420                                             | nee             | 17,50  | 42,60                | 24,70   | meerlaags gebouw als geheel | standaard gevel |



## Verwarming

### Verwarmingssysteem 1 - Externe warmtelevering Alkmaar

|                            |                                          |   |                                                        |
|----------------------------|------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------|
| installatiekenmerken       | type verwarmingssysteem                  | : | collectief systeem                                     |
|                            | temperatuurniveau                        | : | lt-systeem (lage temperatuur)                          |
|                            | gebouwgebonden warmtelevering op afstand | : | nee                                                    |
|                            | individuele bemetering                   | : | ja                                                     |
| hulpenergie                | aantal toestellen met waakvlam           | : | 0                                                      |
|                            | hoofdcirculatiepomp                      | : | geen (of niet aanwezig)                                |
|                            | aanvullende circulatiepomp               | : | geen (of niet aanwezig)                                |
| Externe warmtelevering HVC | hoofdtype toestel                        | : | externe warmtelevering                                 |
|                            | vermogen                                 | : | 72,56 kW                                               |
|                            | opwekkingsrendement                      | : | 4,475                                                  |
|                            | NVN7125                                  | : | Alkmaar Huisvuilcentrale (HVC) Secundaire net; Alkmaar |
|                            | energiedrager                            | : | externe warmte                                         |
|                            | bepaling                                 | : | forfaitair                                             |
| hulpenergie toestel        |                                          |   |                                                        |

### Afgiftesystemen - Externe warmtelevering Alkmaar

| Rekenzone    | afgiftesysteem   | type warmteafgifte             | tot 8m | >50°C | $\eta_{H;em}$ |
|--------------|------------------|--------------------------------|--------|-------|---------------|
| A.1 Woningen | Afgiftesysteem 1 | vloer/wand/betonkern rc >= 2.5 | ja     | nee   | 1,00          |

## Warm tapwater

### Warmtapwatersysteem 1 - Tapwatersysteem 1

|                                          |                                     |   |                                                        |
|------------------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------------------------------|
| installatiekenmerken                     | type tapwatersysteem                | : | individuele afleverset met externe warmtelevering      |
|                                          |                                     | : | geen voorraadvat                                       |
|                                          | zonneboiler                         | : | geen                                                   |
|                                          | afleverset                          | : | ja                                                     |
|                                          | gekoppeld verwarmingssysteem        | : | Externe warmtelevering Alkmaar                         |
| Externe warmtelevering HVC               | type toestel                        | : | zie verwarmingstoestel                                 |
| Alkmaar - Externe warmtelevering Alkmaar |                                     |   |                                                        |
|                                          | opwekkingsrendement                 | : | 4,475                                                  |
|                                          | NVN7125                             | : | Alkmaar Huisvuilcentrale (HVC) Secundaire net; Alkmaar |
|                                          | energiedrager                       | : | externe warmte                                         |
|                                          | hulpenergie                         | : | 0,00 MJ                                                |
| distributierendement                     | forfaitair                          | : | nee                                                    |
|                                          | $\eta_{W;dis}$ [-]                  | : | 0,850                                                  |
| douchewarmteterugwinning                 | aanwezig                            | : | nee                                                    |
| afgifte                                  | tapsysteem geldt voor               | : | keuken en badkamer                                     |
|                                          | methode A uitgebreid                | : | ja                                                     |
|                                          | inwendige diameter leidingen keuken | : | <= 8 mm                                                |
|                                          | lengte uittapleiding badkamer       | : | van 4 tot 6                                            |
|                                          | lengte uittapleiding keuken         | : | van 4 tot 6                                            |
| aangewezen rekenzones                    | $Ag [m^2]$                          |   | $Ag_{tapw} [m^2]$                                      |
| Woningen                                 | 3.357                               |   | 3.357                                                  |

## Koeling

Er zijn geen koelsystemen gebruikt in dit project.

## Ventilatie

### Ventilatiesysteem 1 - Ventilatiesysteem 1

|                                                          |   |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ventilatiesysteem                                        | : | D. mechanische toevoer, mechanische afvoer                                          |
| ventilatiesysteemvariant                                 | : | D.2b2 - WTW, geen zonering, geen sturing, volledig bypass                           |
| toegepaste kwaliteitsverklaring systeem                  | : | Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden |
| rekenwaarde fsys                                         | : | 1,00                                                                                |
| rekenwaarde freg                                         | : | 1,00                                                                                |
| rekenwaarde finf                                         | : | 1,10                                                                                |
| geïnstalleerde capaciteit onbekend                       | : | ja                                                                                  |
| 1a) natuurlijke toevoer van buiten                       | : | 0,00 dm <sup>3</sup> /s                                                             |
| 1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium) | : | 0,00 dm <sup>3</sup> /s                                                             |

|                                                                                               |                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)                                          | : 0,00 dm <sup>3</sup> /s                 |
| 1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht met toe- en/of afvoerkanaal | : 1.966,62 dm <sup>3</sup> /s             |
| luchtdichtheidsklasse                                                                         | : ja                                      |
| maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte                                               | : luka c                                  |
| maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte                                           | : ja                                      |
| installatiejaar                                                                               | : 0                                       |
| type warmteterugwinning                                                                       | : kwaliteitsverklaring                    |
| kwaliteitsverklaring                                                                          | : Zehnder ComfoAir E300                   |
| rendement Nwtw                                                                                | : 0,968                                   |
| bepaalmethode frend                                                                           | : isolatiegegevens toevoerkanaal onbekend |
| lengte toevoerkanaal                                                                          | : 1,00 m                                  |
| toepassing constante volume-regeling                                                          | : nee                                     |
| geïsoleerd toevoerkanaal                                                                      | : ja                                      |
| correctiefactor frend                                                                         | : 0,83                                    |
| bypass aandeel [%]                                                                            | : 100                                     |
| open verbrandingstoestellen qve;Verb;H                                                        | : 0,00 dm <sup>3</sup> /s                 |
| open verbrandingstoestellen qve;Verb;C                                                        | : 0,00 dm <sup>3</sup> /s                 |

## Ventilatoren

| Ventilatiesysteem   | Gelijkstroom | Freq;fan<br>[-] | Pnom<br>[W] | Aantal |
|---------------------|--------------|-----------------|-------------|--------|
| Ventilatiesysteem 1 | ja           | 0,364           | 54,00       | 44     |

## PV-systemen

| PV-systeem | Apv<br>[m <sup>2</sup> ] | helling<br>[°] | oriëntatie | belemmering | bouwintegratie     | type cel             | Spv<br>[Wp]      |
|------------|--------------------------|----------------|------------|-------------|--------------------|----------------------|------------------|
| PV ZO      | 98,21                    | 15             | zo         | minimaal    | sterk geventileerd | kwaliteitsverklaring | 310,00 Wp/paneel |
| PV NW      | 98,21                    | 15             | nw         | minimaal    | sterk geventileerd | kwaliteitsverklaring | 310,00 Wp/paneel |

## Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

## Windenergiesystemen

Er zijn geen windenergiesystemen ingevoerd.

## Verlichting

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de verlichting.



## Resultaten

|                                                      |                        |
|------------------------------------------------------|------------------------|
| <i>Primair energiegebruik</i>                        | <i>[MJ]</i>            |
| Verwarming                                           | 64.858                 |
| Warm tapwater                                        | 87.435                 |
| Koeling                                              | 100.002                |
| Bevochtiging                                         | 0                      |
| Ventilatoren                                         | 72.408                 |
| Verlichting                                          | 154.698                |
| <b>Totaal</b>                                        | <b>479.401</b>         |
| Elektriciteitsproductie gebouwgebonden               | -72.592                |
| <b>Afgenomen energie</b>                             | <b>406.809</b>         |
| Geëxporteerde energie                                | 0                      |
| Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden          | -191.245               |
| <b>EP<sub>tot</sub></b>                              | <b>215.564</b>         |
| EP; <sub>adm;tot</sub>                               | 773.957                |
| Specifieke energieprestatie per m <sup>2</sup>       | 65                     |
| Netto warmtevraag [kWh/m <sup>2</sup> ]              | 24                     |
|                                                      | <i>[-]</i>             |
| Berekeningstrap                                      | tweede                 |
| EP <sub>tot</sub> / EP; <sub>adm;tot</sub>           | 0,279                  |
| EPC                                                  | 0,12                   |
| EPC-eis volgens het bouwbesluit 2012                 | 0,40                   |
| Voldoet de EPC aan bouwbesluit 2012                  | ja                     |
| <i>Voorlopige BENG-indicatoren</i>                   |                        |
| Energiebehoefte [kWh/m <sup>2</sup> per jaar]        | 33,7                   |
| Primair energiegebruik [kWh/m <sup>2</sup> per jaar] | 9,5                    |
| Hernieuwbare energie [%]                             | 47,2                   |
|                                                      | <i>[m<sup>2</sup>]</i> |
| Ag; <sub>tot</sub>                                   | 3.357,16               |
| Averlies                                             | 3.685,57               |
|                                                      | <i>[-]</i>             |
| Nwoon                                                | 45,00                  |

## Informatief

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| CO2-emissie totaal | 17.178,46 kg |
|--------------------|--------------|

## Kwaliteitsverklaringen

| <i>type</i>      | <i>fabrikant</i> | <i>product</i>         | <i>subtype</i>          |
|------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
| 1 warmtelevering | Alkmaar          | Huisvuilcentrale (HVC) | Secundaire net; Alkmaar |
| 2 wtw            | Zehnder          | ComfoAir               | E300                    |



# Gecontroleerde Verklaring

## Stadswarmtenet Alkmaar (HVC)

**Code verklaring:** **20160817GGRVUW**  
Verklaring geldig vanaf 22-04-2016 tot 22-04-2019

**Product:** Primair en secundair warmtenet HVC  
Alkmaar

### Beoordeling door het College

Het College heeft de EMG-verklaring van het primaire en secundaire warmtenet Alkmaar van HVC gecontroleerd en beoordeeld. De EMG-verklaring is opgesteld door Innoforte volgens NVN 7125 voor de functie ruimteverwarming en warmtapwater. Het College is tot de conclusie gekomen, dat de EMG verklaring van het betreffende primaire en secundaire warmtenet voldoende is onderbouwd. Het College heeft de betreffende EMG verklaring goedgekeurd voor de periode van 3 jaar.

\*BCRG heeft per 1 januari 2014 de taken ten aanzien van de databank van ISSO en KBI overgenomen.



# Certificaat

nummer 16007

Het warmtenet

## HVC Energie in Alkmaar

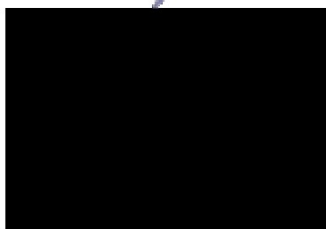
Kent een equivalent opwerkrendement ( $\eta_{HD;gen;equiv;tot}$ ) volgens NVN 7125 van:

- 13,950 bij aansluiting op het primaire net
- 4,475 bij aansluiting op het secundaire net

De berekening van de verklaring is vastgelegd in rapport "160407 kwaliteitsverklaring warmtenet Alkmaar"

Deze waarden kunnen worden gebruikt in de bepaling van de EPC en energie-index (volgens NEN 7120) voor woningen en utiliteitsgebouwen.

De verklaring is geldig van 22-04-2016 tot 22-04-2019



drs.ing. W.P.C. Mans, directeur



**Technical Sciences**

Van Mourik Broekmanweg 6  
2628 XE Delft  
Postbus 49  
2600 AA Delft

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 88 866 30 00

**Verklaring conform norm****TNO 2017 R10392**

**Bepaling van het energetische rendement van  
het warmteterugwinapparaat  
“Zehnder ComfoAir E 300 R P”  
Meetbrief volgens NEN 5138-2004**

|                 |                                                                  |
|-----------------|------------------------------------------------------------------|
| Datum           | 22 maart 2017                                                    |
| Auteur(s)       |                                                                  |
| Exemplaarnummer | 0100304407                                                       |
| Opdrachtgever   | Zehnder Group Nederland B.V.<br>Lingenstraat 2<br>8028 PM Zwolle |
| Projectnummer   | 060.23749                                                        |
| Trefwoorden     | warmteterugwinning<br>rendement                                  |

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2017 TNO



# Verklaring conform norm

## Rendement warmteterugwinapparaat

### t.b.v. berekeningen NEN 8088 / NEN 7120

#### Energieprestatie voor woningen en woongebouwen

#### -bepalingsmethode-

Door TNO Technical Sciences is in opdracht van Zehnder Group Nederland B.V. het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

fabrikaat/merk : Zehnder  
type : ComfoAir E 300 R P  
serienr. : 0007348942  
bouwjaar : 2017  
qv-lucht\_max : 300 m<sup>3</sup>/h  
qv-lucht\_nom : 180 m<sup>3</sup>/h (60% van qv-lucht\_max)

$\eta_{WTW}$  : 96,8 %

$P_{el;vent}$  : 28,7 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:  
U=230,2V; I=0,32A; cos $\phi$ =0,39

$P_{el}$  : 32,1 W (elektrisch vermogen inclusief  
vorstbeveiliging volgens  
vorstbeveiligingsregime 1 i.c.m. 3)

Datum: 22 maart 2017

Plaats: Delft

Ondertekening:



Research manager  
Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport TNO 2016 R11218 d.d. september 2016 en  
TNO 2017 R10379 d.d. maart 2017

# NL-EPBD® EPC ATTEST IKB3050-att/16

Uitgegeven op: 13-04-2016  
Geldig tot: 11-12-2020

Vervangt: IKB3050-att/15  
Uitgegeven: 11-12-2015



## Attesthouder

DGMR Software BV  
Casuariestraat 5  
2511 VB Den Haag  
Tel.: (088) 346 75 00  
E: software@dgmr.nl  
I: www.dgmr.nl



## Bepaling van de energieprestatie van gebouwen ENORM rekenhart V3.10 woningbouw, nieuwbouw en utiliteit nieuwbouw

### Verklaring van SKG-IKOB

Dit attest is afgegeven door SKG-IKOB op basis van BRL 9501 d.d. 06-12-2006, incl. wijzigingsblad d.d. 04-12-2014 conform het vigerende Reglement voor Attestering, Certificatie en Inspectie van SKG-IKOB.

SKG-IKOB verklaart dat het software programma ENORM rekenhart V3.10 van DGMR Software BV voldoet aan de eisen van paragraaf 4.2 van de BRL.

De attesthouder is verplicht de berekeningsmethode, waarop dit attest betrekking heeft, te leveren met een begeleidend leveringsdocument dat is voorzien van de volgende identificatiecode:  
IKB3050-att/16 ENORM rekenhart V3.10.

Voor SKG-IKOB



Certificatiemanager

Gebruikers van dit attest wordt geadviseerd op [www.skgikob.nl](http://www.skgikob.nl) te controleren of dit document nog geldig is.  
Dit attest bestaat uit 1 bladzijde.

### Nadruk is verboden

Afbeelding van het  
NL EPBD® -  
woord/beeldmerk



® Is een collectief merk van  
Stichting Bouwkwiteit

SKG-IKOB Certificatie  
Poppenbouwing 56  
4191 NZ Geldermalsen

Postbus 202  
4190 CE Geldermalsen

T 088-2440100  
[info@skgikob.nl](mailto:info@skgikob.nl)  
[www.skgikob.nl](http://www.skgikob.nl)

De berekeningsmethode  
is eenmalig beoordeeld

Herbeoordeling minimaal  
elke 5 jaar

ATTEST

**Bijlage V**

**MPG-berekening**

Bijlage V-1

MPG-berekening



## Algemene gegevens

### Algemeen

Naam gebouw: Dockside 20-11-2020  
Code gebouw: 06838-53325  
Auteur(s): [REDACTED]  
Organisatie: Cauberg Huygen  
Opdrachtgever: Reales  
Architect:  
Datum bouwvergunningaanvraag:  
Opmerkingen:

### Locatie

Straatnaam:  
Postcode:  
Plaatsnaam: Alkmaar

## Gebouwkenmerken

### Gebruiksfuncties

Gebruiksfunctie: Woongebouw  
Levensduur: 75 jaar  
Type: Appartement  
Bvo: 3952 m2  
GO: 3357 m2

## Resultaten

### Gewogen milieueffecten

Grondstoffen: 0,005 €/m2 BVO\*jaar  
Emissies: 0,756 €/m2 BVO\*jaar  
MPG (schaduwprijs): 0,76 €/m2 BVO\*jaar

### Gebruikte versies software en database

Versie GPR Bouwbesluit: 1.1  
Versie Nationale Milieudatabase: 2.3  
Versie GPR MPG rekenkern: 1.1.6

## Materialisering

### Fundering

#### Bodemvoorzieningen

|                   |                     |          |
|-------------------|---------------------|----------|
| Grondaanvullingen | Zand                | 578,8 m3 |
| Bodemafsluitingen | Zand [100 mm dikte] | 748 m2   |

#### Fundering

|                  |                                                                                                                |           |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Funderingsbalken | Betonhuis; beton, in het werk gestort, C20/25, CEMIII;<br>incl. wapening+eps<br>[400 mm breedte, 500 mm dikte] | 136 m1    |
| Funderingspalen  | Heipaal; beton, prefab; AB-FAB [320 mm breedte, 320 mm dikte]                                                  | 2257,4 m1 |

### Vloeren

#### Vloeren, begane grond

|                       |                                                                             |        |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|
| Vloeren, op grondslag | Beton, in het werk gestort, C20/25; incl. wapening [290 mm dikte]           | 48 m2  |
| Vloeren, vrijdragend  | Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB                      | 604 m2 |
| Vloeren, vrijdragend  | Druklaag breedplaatvloer; betonmortel C20/25; incl. wapening [200 mm dikte] | 604 m2 |
| Dekvloeren            | Anhydriet gietvloer, op 20mm polystyreen (NBVG) [90 mm dikte]               | 604 m2 |
| Afwerklagen           | Keramische tegels; ongeglazuurd/gelijmd                                     | 88 m2  |

#### Vloeren, verdieping

|                      |                                                                             |         |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------|
| Vloeren              | Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB                      | 3272 m2 |
| Vloeren              | Druklaag breedplaatvloer; betonmortel C20/25; incl. wapening [200 mm dikte] | 3272 m2 |
| Dekvloeren           | Anhydriet gietvloer, op 20mm polystyreen (NBVG) [90 mm dikte]               | 3108 m2 |
| Afwerklagen, vloer   | Keramische tegels; ongeglazuurd/gelijmd                                     | 300 m2  |
| Afwerklagen, plafond | Spuitleister [3 mm dikte]                                                   | 2606 m2 |

#### Vloeren, balkon- en galerij

|             |                                      |        |
|-------------|--------------------------------------|--------|
| Vloeren     | Beton, prefab; AB-FAB [295 mm dikte] | 313 m2 |
| Balustrades | RVS; glasplaat vulling               | 237 m1 |

### Draagconstructie

#### Hoofddraagconstructies

|                          |                                                                                  |         |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Kolommen                 | Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening [400 mm dikte, 400 mm diepte] | 131 m1  |
| Dragende wanden, massief | Beton, in het werk gestort, C30/37; incl. wapening [250 mm dikte]                | 1884 m2 |

### Gevels

#### Gevels, dicht

|                                  |                                                                                           |         |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Spouwwanden, buitenblad          | Baksteenmetselwerk [100 mm dikte]                                                         | 696 m2  |
| Spouwwanden, binnenblad, massief | Kalkzandsteen elementen [100 mm dikte]                                                    | 641 m2  |
| Spouwwanden, binnenblad, systeem | HSB element; Europees naaldhouten multiplex en gipsplaat; duurzame bosbouw [120 mm dikte] | 414 m2  |
| Isolatielagen                    | Steenwol MWA 2012; platen; [4.5 m2k/w r-waarde]                                           | 1088 m2 |
| Bekledingen                      | Aluminium; profielplaat+stalen profielen; gemoffeld; [1 mm dikte]                         | 414 m2  |

### Gevels, open

|               |                                                                                   |        |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Kozijnen      | Aluminium vast en/of draaiend, geanodiseerd                                       | 977 m2 |
| Ramen         | Aluminium, geanodiseerd                                                           | 390 m2 |
| Deuren        | Hout; geschilderd:alkyd; glasopening:0.85m2                                       | 2 p    |
| Beglazing     | HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon), vandalisme bestendig; 6/16/7 mm | 706 m2 |
| Lateien       | Beton, prefab; AB-FAB [100 mm dikte,60 mm hoogte]                                 | 155 m1 |
| Lateien       | Staal; HEM [100 ]                                                                 | 155 m1 |
| Vensterbanken | Kunststeen; element [20 mm dikte]                                                 | 311 m1 |
| Waterslagen   | Aluminium; gemoffeld [100 mm breedte,2 mm hoogte]                                 | 311 m1 |

### Daken

#### Daken, plat

|                      |                                                                             |        |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|
| Daken                | Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB                      | 835 m2 |
| Daken                | Druklaag breedplaatvloer; betonmortel C20/25; incl. wapening [200 mm dikte] | 835 m2 |
| Isolatielagen        | Steenwol MWA 2012; platen; [6 m2k/w r-waarde]                               | 844 m2 |
| Bedekkingen          | DAK en MILIEU Bitumen gemod. tweelaags mech. bevestigd incl. bevestigters   | 852 m2 |
| Waterkeringen        | EPDM; folie [50 mm breedte,1 mm dikte]                                      | 307 m1 |
| Afwerklagen, plafond | Spuitleister [3 mm dikte]                                                   | 679 m2 |
| Aftimmering, buiten  | Volkern; op regelwerk, geisoleerd [8 mm dikte]                              | 196 m1 |

#### Dakopeningen

|          |                                            |     |
|----------|--------------------------------------------|-----|
| Dakramen | Pvc; gerecyceld pvc; stalen kokerprofielen | 4 p |
|----------|--------------------------------------------|-----|

### Installaties

#### Warmtelevering

|                                                                        |                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| Warmteopwekkingsinstallaties W-Externe warmtelevering, afleverset bouw |                                                                    | 45 p       |
| Warmtedistributiesystemen                                              | Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling | 3357 m2gbo |
| Warmteafgiftesystemen                                                  | Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren                   | 3357 m2gbo |
| Warmtapwaterinstallaties                                               | Externe warmtelevering; toeslag op afleverset                      | 45 p       |
| Warmtelevering, extern                                                 | Regionaal niveau; opwekking + distributie, 1 MJ (forfaitair)       | 672116 MJ  |

#### Elektrische installatie

|                                 |                                                    |            |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|------------|
| Aarding                         | aarding woningen                                   | 3357 m2gbo |
| Elektriciteitsleidingen         | Geisoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc      | 3357 m2gbo |
| Elektriciteitsopwekkingsystemen | PV,multi-Si; plat dak; incl. inverter+steun+kabels | 192 m2     |
| Electriciteitslevering, extern  | Netstroom; NL-mix, 1 kWh (forfaitair)              | 7093 kWh   |



**Luchtbehandeling**

|                          |                                                                     |            |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|
| Luchtdistributiesystemen | VLA Ventilatiesysteem, type D met centrale wtw; W-bouw, individueel | 3357 m2gbo |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|

**Water- en gasdistributie**

|                |                             |            |
|----------------|-----------------------------|------------|
| Waterleidingen | Koper (leiding +mantelbuis) | 3357 m2gbo |
|----------------|-----------------------------|------------|

**Afvoeren**

|                    |                                         |            |
|--------------------|-----------------------------------------|------------|
| Buitenrioleringen  | Pvc; gerecycled; leiding                | 3357 m2gbo |
| Binnenrioleringen  | Pvc; gerecycled; leiding                | 3357 m2gbo |
| Hemelwaterafvoeren | Pvc; greccycled; diameter:80mm; d:1.8mm | 93 m1      |

**Inbouw****Binnenwanden**

|                               |                                                      |           |
|-------------------------------|------------------------------------------------------|-----------|
| Niet dragende wanden, massief | Gipsblokken, normale dichtheid (NBVG) [100 mm dikte] | 2137 m2   |
| Niet dragende wanden, massief | Kalkzandsteen elementen [100 mm dikte]               | 433 m2    |
| Plinten                       | Meranti; duurzame bosbouw [12 mm dikte,55 mm hoogte] | 5139 m1   |
| Afwerklagen                   | Sputpleister [3 mm dikte]                            | 6771 m2   |
| Afwerklagen                   | Keramische tegels; geglaazuurd/gelijmd               | 1102,5 m2 |

**Binnenwandopeningen**

|                |                               |        |
|----------------|-------------------------------|--------|
| Binnenkozijnen | Staal; verzinkt+gemoffeld     | 697 m2 |
| Binnendeuren   | Honingraat; geschilderd:alkyd | 264 p  |
| Binnendorpels  | Kunststeen [20 mm hoogte]     | 90 m1  |

**Trappen en liften**

|                  |                                                      |       |
|------------------|------------------------------------------------------|-------|
| Interne trappen  | Staal met Meranti treden; duurzame bosbouw           | 5 p   |
| Centrale trappen | Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes             | 5 p   |
| Balustrades      | Staal; gepoedercoat; spijlen                         | 55 m1 |
| Leuningen        | Europees loofhout; duurzame bosbouw [60 mm diameter] | 60 m1 |
| Liftcabines      | Staal; personenlift; gemoffeld                       | 1 p   |
| Liftinstallaties | Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag      | 5 p   |

**Vaste voorzieningen**

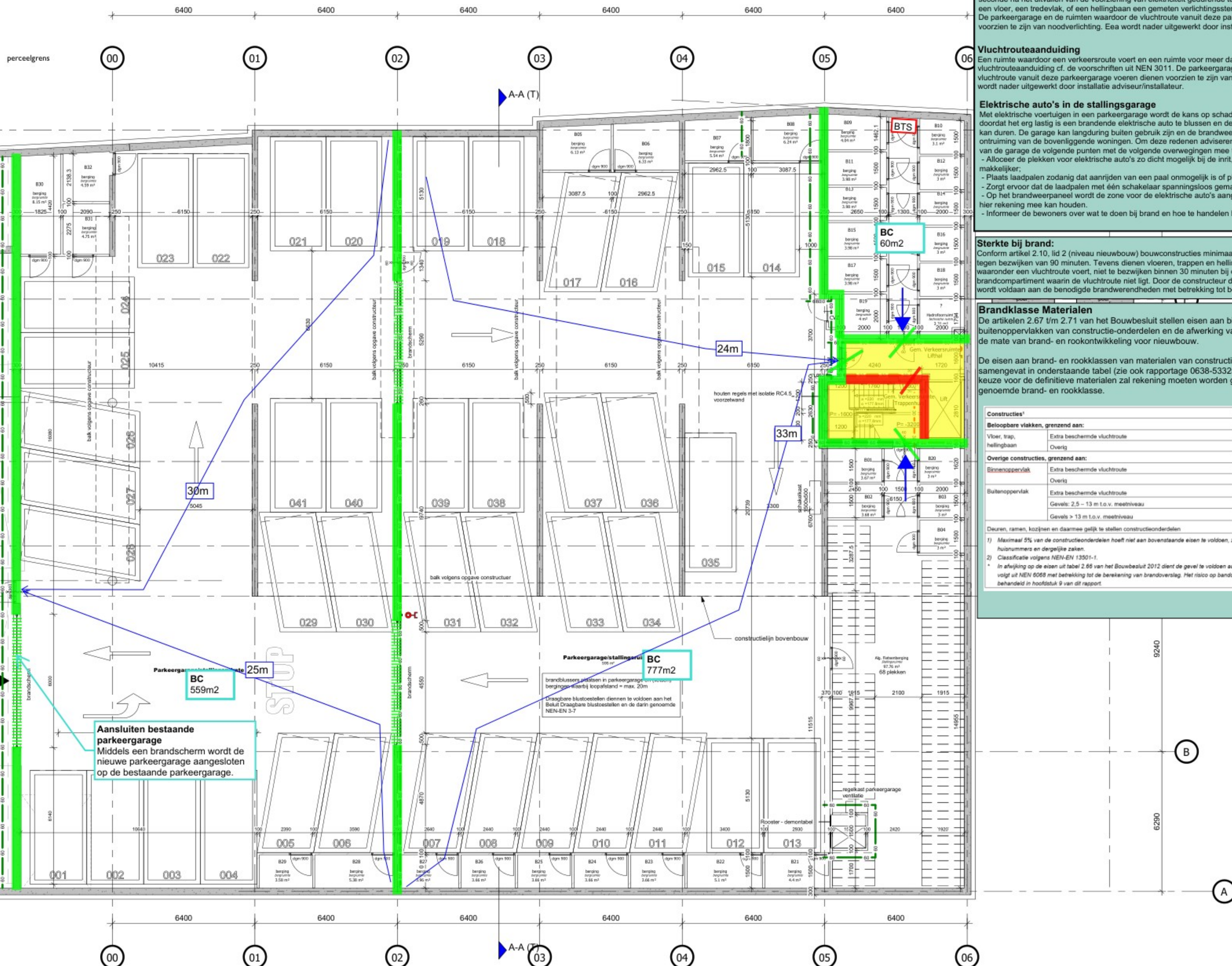
|                     |                                                            |        |
|---------------------|------------------------------------------------------------|--------|
| Keukenkasten        | Multiplex; geschilderd:alkyd                               | 110 m1 |
| Aanrechtbladen      | Kunstharsgebonden; massief [30 mm dikte]                   | 110 m1 |
| Toiletten           | Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir | 45 p   |
| Wasvoorzieningen    | Keramiek; wastafel                                         | 90 p   |
| Douchevoorzieningen | Keramiek; tegels                                           | 45 p   |

**Terreinvoorzieningen**

|              |                                   |       |
|--------------|-----------------------------------|-------|
| Verhardingen | Straatbaksteen; KNB [65 mm dikte] | 53 m2 |
|--------------|-----------------------------------|-------|

|                   |                        |              |                     |
|-------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| <b>Bijlage VI</b> | <b>Brandveiligheid</b> | Bijlage VI-1 | Brandcompartimenten |
|                   |                        | Bijlage VI-2 | Brandoverslag       |



**BMI**

De stallingsgarage moet voorzien worden van een BMI met volledige bewaking zonder doormelding en inspectiecertificaat. Hierbij dient ook een ontruimingsalarminstallatie volgens NEN 2575 te worden geplaatst.

**Noordverlichting**

Een verblijfsruimte voor meer dan 75 personen en een besloten ruimte hebben waardoor een vluchtroute uit die verblijfsruimte voert, hebben noodverlichting. Deze noodverlichting geeft binnen 15 seconden na het uitvallen van de voorziening van elektriciteit gedurende tenminste 60 minuten een op een vloer, een tredevlak, of een hellingbaan een gemeten verlichtingssterkte van tenminste 1 lux. De parkeergarage en de ruimten waardoor de vluchtroute vanuit deze parkeergarage voeren dienen voorzien te zijn van noodverlichting. Eea wordt nader uitgewerkt door installatie adviseur/installateur.

**Vluchtrouteaanduiding**

Een ruimte waardoor een verkeersroute voert en een ruimte voor meer dan 50 personen heeft vluchtrouteaanduiding cf. de voorschriften uit NEN 3011. De parkeergarage en de ruimten waardoor de vluchtroute vanuit deze parkeergarage voeren dienen voorzien te zijn van vluchtroute aanduiding. eea wordt nader uitgewerkt door installatie adviseur/installateur.

**Elektrische auto's in de stallingsgarage**

Met elektrische voertuigen in een parkeergarage wordt de kans op schade steeds groter, met name doordat het erg lastig is een brandende elektrische auto te blussen en de garagebrand, hierdoor lang kan duren. De garage kan langdurig buiten gebruik zijn en de brandweer zal eerder over gaan tot een ontruiming van de bovenliggende woningen. Om deze redenen adviseren wij om bij verdere uitwerking van de garage de volgende punten met de volgende overwegingen mee te nemen.  
- Alliceer de plekken voor elektrische auto's zo dicht mogelijk bij de inrit, dit maakt het wegslepen makkelijker;  
- Plaats laadpalen zodanig dat aanrijden van een paal onmogelijk is of plaats een aanrijbeveiliging;  
- Zorg ervoor dat de laadpalen met één schakelaar spanningsloos gemaakt kunnen worden;  
- Op het brandweerpaneel wordt de zone voor de elektrische auto's aangegeven, zodat de brandweer hier rekening mee kan houden.  
- Informeer de bewoners over wat te doen bij brand en hoe te handelen bij een storingsmelding van

**Sterkte bij brand:**

Conform artikel 2.10, lid 2 (niveau nieuwbouw) bouwconstructies minimaal voldoen aan een weerstand tegen bezijken van 90 minuten. Tevens dienen vloeren, trappen en hellingbanen waarover of waaronder een vluchtroute voert, niet te bezijken binnen 30 minuten bij een brand in een brandcompartiment waarin de vluchtroute niet ligt. Door de constructeur dient aangegeven te worden of wordt voldaan aan de benodigde brandwerendheden met betrekking tot bezijken.

**Brandklasse Materialen**

De artikelen 2.67 t/m 2.71 van het Bouwbesluit stellen eisen aan binnen- en buitenoppervlakken van constructie-onderdelen en de afwerking van vloeren met betrekking tot de mate van brand- en rookontwikkeling voor nieuwbouw.

De eisen aan brand- en rookklassen van materialen van constructie-onderdelen zijn samengevat in onderstaande tabel (zie ook rapportage 0638-53325-06v2 (hoofdstuk 8.4). Bij keuze voor de definitieve materialen zal rekening moeten worden gehouden met onderstaande genoemde brand- en rookklasse.

| Constructies <sup>1</sup>                                                  | Brandklasse <sup>2</sup>              | Rookklasse <sup>2</sup> |          |          |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------|----------|
| <b>Beloopebare vlakken, grenzend aan:</b>                                  |                                       |                         |          |          |
| Vloer, trap, hellingbaan                                                   | Extra beschermde vluchtroute          | G1                      | s1s      |          |
|                                                                            | Overig                                | D1                      | s1s      |          |
| <b>Overige constructies, grenzend aan:</b>                                 |                                       |                         |          |          |
| <b>Binnenoppervlak</b>                                                     |                                       |                         |          |          |
|                                                                            | Extra beschermde vluchtroute          | B                       | s2       |          |
|                                                                            | Overig                                | D                       | s2       |          |
| <b>Buitenoppervlak</b>                                                     |                                       |                         |          |          |
|                                                                            | Extra beschermde vluchtroute          | C                       | geen eis |          |
|                                                                            | Gevels: 2,5 – 13 m t.o.v. meestniveau | B*                      | geen eis |          |
|                                                                            | Gevels > 13 m t.o.v. meestniveau      | D                       | geen eis |          |
| Deuren, ramen, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen |                                       |                         | D        | geen eis |

1) Maximaal 5% van de constructieonderdelen hoeft niet aan bovenstaande eisen te voldoen, zoals bijvoorbeeld deurbellen, huisnummers en dergelijke zaken.

2) Classificatie volgens NEN-EN 13501-1.

\* In afwijking op de eisen uit tabel 2.66 van het Bouwbesluit 2012 dient de gevel te voldoen aan brandklasse B. Deze aanvulling volgt uit NEN 5087 met betrekking tot de berekening van brandoverslag. Het risico op brandoverslag (WBO) wordt verder behandeld in hoofdstuk 9 van dit rapport.

**RENVOOI MATERIELEN**

|  |                                                    |
|--|----------------------------------------------------|
|  | HSB element                                        |
|  | kalkzandsteen (afm. variabel)                      |
|  | metselwerk                                         |
|  | gibo d=100mm                                       |
|  | gibo hydro d=100mm                                 |
|  | metalstud d=205mm (woningscheidend)                |
|  | i.h.w.g. beton, constructief (afm. vlgns. constr.) |
|  | prefab beton, constructief (afm. vlgns. constr.)   |
|  | zwevende dekvloer                                  |
|  | vloer,- wandtegels (div. afmetingen)               |

Voor overige vloer- plafond- en wandafwerking zie Kleur- en Materialenstaat en technische omschrijving.

Profilering kozijnen en kozijnvullingen volgens leverancier.

**RENVOOI SYMBOLEN / AFKORTINGEN**

|  |                                           |
|--|-------------------------------------------|
|  | hoofdente                                 |
|  | entree woning/-bergingen                  |
|  | dagmat kozijn                             |
|  | bovenlicht binnenkozijn glas              |
|  | bovenlicht binnenkozijn paneel            |
|  | vluchtroute                               |
|  | meterkast                                 |
|  | warmte terugwin unit                      |
|  | opstelplaats wasmachine                   |
|  | positie schacht / vloersparing            |
|  | positie vide / bovenliggende vloersparing |

**RENVOOI BRANDWERENDE VOORZIENINGEN**

|  |                                               |
|--|-----------------------------------------------|
|  | rookmelder, aangesloten volgens NEN2555       |
|  | kozijn/wand 30min WBDBO, 2 richtingen         |
|  | kozijn/wand 60min WBDBO, 2 richtingen         |
|  | zelfsluitende deur, 30min WBDBO, 2 richtingen |
|  | zelfsluitende deur, 60min WBDBO, 2 richtingen |
|  | zelfsluitende deur                            |
|  | brandscheiding 30 minuten WBDBO               |
|  | brandscheiding 60 minuten WBDBO               |
|  | vluchtroute                                   |
|  | brandweerlift                                 |
|  | droge blusleiding                             |

**RENVOOI REGELGEVING**

Afdeling 2.15: deuren, ramen, kozijnen en vergelijkbare constructie-onderdelen in een uitwendige scheidsconstructie die, overeenkomstig NEN 5087, bereikbaar zijn, zullen inbraakwerend worden uitgevoerd. Er wordt voldaan aan een weerstandsklasse 2 uit NEN 5096.

Dakafwerking / ballast conform NEN-6707 + W97.

Dakveiligheid conform EN-795.

Dak-, vloer-, en trap afscheidingen voldoen aan afdeling 2.1 "algemene sterkte van de bouwconstructie" van het Bouwbesluit. (artikelen 2.1, 2.2, 2.3, 2.4). Indien de vloer-, en trapafscheiding is vervaardigd van glas, wordt het "niet bezijken" als bedoeld in artikel 2.2 en 2.3 bepaald volgens NEN 2608.

Beglazing <0,85m x vloer uitvoeren conform NEN-EN 1990, NEN-EN 1991, NEN 2608.

Vloerafscheiding aanbrengen conform artikelen 2.18 t/m 2.20 Bouwbesluit 2012.

Puiconstructies en vloerafscheidingen uitvoeren conform: NEN-EN-1991, NEN-EN-1990 en NEN 2608.

**RENVOOI BOUWFYSICA**

Maatregelen oppervlakten, daglichttoetreding, ventilatievoorzieningen en energieprestatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06): d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen geluidsisolatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06): d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen brandoverslag volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06): d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

**RENVOOI RC-WAARDEN**

|                                                  |                        |
|--------------------------------------------------|------------------------|
| Rc waarden:                                      | 5,0 m <sup>2</sup> /Kw |
| gevels:                                          | 6,0 m <sup>2</sup> /Kw |
| daken (plat):                                    | 6,0 m <sup>2</sup> /Kw |
| vloer boven buitenlucht:                         | 3,5 m <sup>2</sup> /Kw |
| begane grondvloer (kruipruimte niet ventileren): | 4,5 m <sup>2</sup> /Kw |

U-waarde ramen, deuren, kozijnen: 1,4 W/m<sup>2</sup>/K

Hoogtemaatvoering op tekenwerk altijd t.o.v. PEIL=0=1250+NAP



**Nooddeur**  
Aan de buitenlucht grenzende zijde van deze deur moet het opschrift "nooddeur vrijhouden" of "nooduitgang" aangebracht worden conform NEN 3011.

## Legenda

- 60 min WBDBO
- 60 min WBDBO en zelfsluitende deuren
- 30 min WBDBO
- 30 min WBDBO en zelfsluitende deuren

- Extra beschermde vluchtroute
- Aanvalsroute brandweer
- Vluchtroute

Alle doorvoeringen door brandscheidingen dienen eveneens brandwerend uitgevoerd te worden (d.m.v. voorzieningen als brandkleppen en manchetten etc.) De brandwerendheid dient gelijk te zijn aan de brandwerendheid van de vloer/wand waar de doorvoering doorheen gaat.

Ter plaatse van meterkasten dient een WBDBO van 60 minuten tussen de verdiepingen aanwezig te zijn. Er dient een brandscheiding ter plaatse van de woningscheidende vloer gerealiseerd te worden met WBDBO van 60 min.

Ook ter plaatse van technische schachten dient een WBDBO van 60 minuten tussen de verdiepingen aanwezig te zijn. Dit kan gerealiseerd worden door een brandscheiding met WBDBO 30 minuten (tweezijdig getoetst, van woning naar schacht en van schacht naar woning) conform NEN 6068.

**Deuren aan corridor**  
Alle deuren aan de corridor, woningtoegangsdeuren en deuren die toegang geven tot de bergingen, beide voorzien van deurdranger.

**Rookmelders**  
Alle woningen voorzien van rookmelders in verkeersruimte.

**Vulpunt droge blusleiding**  
Vulpunt DBL nabij brandweeringang

**Rookmelder**  
Woonkamer voorzien van rookmelder. Deze ruimte is onderdeel van de vluchtroute vanuit beide slaapkamers.  
Dit geldt voor alle identieke situaties

Terreininrichting volgens  
landschapsonwerp dd.  
25-11-2020

## RENVOOI BOUWFYSICA

Maatregelen oppervlakten, daglichttoetreding, ventilatievoorzieningen en energieprestatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen geluidsisolatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen brandoverslag volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

## RENVOOI RC-WAARDEN

Rc waarden:  
gevels: 5,0 m<sup>2</sup>/Kw  
daken (plat): 6,0 m<sup>2</sup>/Kw  
vloer boven buitenlucht: 6,0 m<sup>2</sup>/Kw  
begane grondvloer (kruipruimte niet ventileren): 3,5 m<sup>2</sup>/Kw  
onverwarmde ruimte: 4,5 m<sup>2</sup>/Kw

U-waarde ramen, deuren, kozijnen: 1,4 W/m<sup>2</sup>/K

Hoogtemaatvoering op tekenwerk altijd t.o.v. PEIL=0=1250+NAP

## RENVOOI MATERIELEN

- HSB element
- alkzandsteen (afm. variabel)
- metselwerk
- gibo d=100mm
- gibo hydro d=100mm
- metastud d=205mm (woningsscheidend)
- i.h.w.g. beton, constructief (afm. vlgs. constr.)
- prefab beton, constructief (afm. vlgs. constr.)
- zwevende dekplaat
- vloer- wandtegels (div. afmetingen)

Voor overige vloer- plafond- en wandafwerking zie Kleur- en Materialenstaat en technische omschrijving.

Profilering kozijnen en kozijnvullingen volgens leverancier.

## RENVOOI SYMBOLEN / AFKORTINGEN

- hoofdentree
- entree woning/-bergingen
- dgm dagmaat kozijn
- bovenlicht binnenkozijn glas
- bovenlicht binnenkozijn paneel
- vluchtdeur te openen aan de vluchtzijde zonder losse hulpmiddelen
- meterkast
- warmte terugwin unit
- opstelplaats wasmachine
- positie schacht / vloersparing
- positie vide / bovenliggende vloersparing

## RENVOOI BRANDWERENDE VOORZIENINGEN

- rookmelder, aangesloten volgens NEN2555
- kozijn/wand 30min WBDBO, 2 richtingen
- kozijn/wand 60min WBDBO, 2 richtingen
- zelfsluitende deur, 30min WBDBO, 2 richtingen
- zelfsluitende deur, 60min WBDBO, 2 richtingen
- zelfsluitende deur
- brandscheiding 30 minuten WBDBO
- brandscheiding 60 minuten WBDBO
- vluchtroute
- brandweerlift
- droge blusleiding

## RENVOOI REGELGEVING

Afdeling 2.15: deuren, ramen, kozijnen en vergelijkbare constructie-onderdelen in een uitwendige scheidingsconstructie die, overeenkomstig NEN 5087, bereikbaar zijn, zullen inbraakwerend worden uitgevoerd. Er wordt voldaan aan een weerstandsklasse 2 uit NEN 5096.

Dakafwerking / ballast conform NEN-6707 + W97.

Dakveiligheid conform EN-795.

Dak-, vloer-, en trap afscheidingen voldoen aan afdeling 2.1 "algemene sterkte van de bouwconstructie" van het Bouwbesluit. (artikelen 2.1, 2.2, 2.3, 2.4). Indien de vloer-, en trapafscheiding is vervaardigd van glas, wordt het "niet bezijkbaar" als bedoeld in artikel 2.2 en 2.3 bepaald volgens NEN 2608.

Beglazing <0,85m + vloer uitvoeren conform NEN-EN 1990, NEN-EN 1991, NEN 2608.

Vloerafscheiding aanbrengen conform artikelen 2.18 t/m 2.20 Bouwbesluit 2012.

Puiconstructies en vloerafscheidingen uitvoeren conform: NEN-EN-1991, NEN-EN-1990 en NEN 2608.

B 01-06-2021 Wijzigingen  
A 03-05-2021 Wijzigingen  
O 05-02-2021

wijz. datum omschrijving

project

Dockside 2.0, Alkmaar

opdrachtgever

REALES

fase

Omgevingsvergunning

tekeningsnaam

Begane grond (A1)

formaat

A1

1:100

05-02-2021 / 01-06-2021

projectcode

20038

tekeningscode

BA-100

hfb

postadres  
Postbus 29137  
3001 GC Rotterdam

bezoekadres  
Weena 723  
Groothandelsgebouw ingang C3

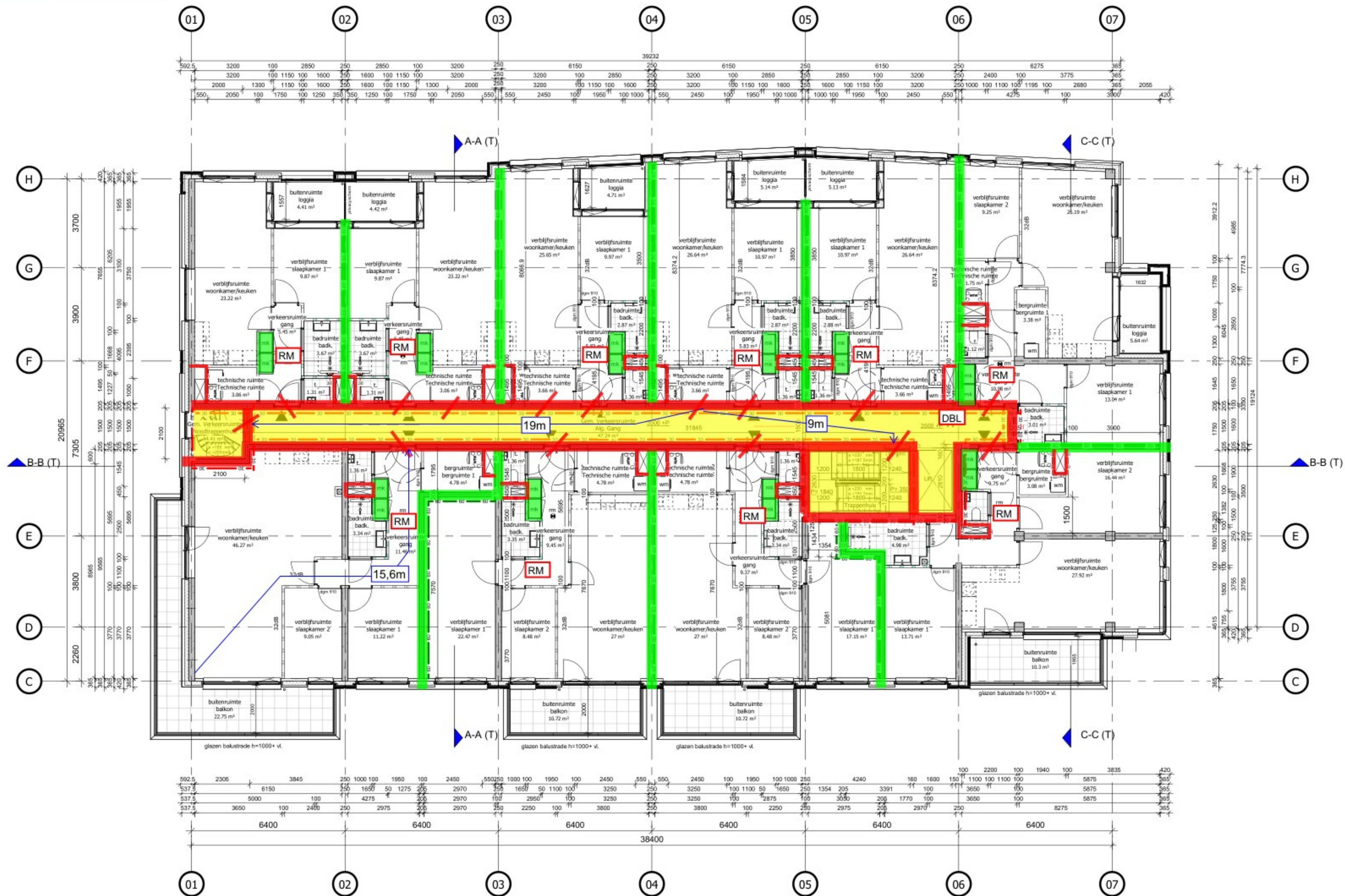
telefoonnummer  
010 266 66 44

website  
www.hfb-groep.nl

e-mail  
info@hfb-groep.nl

**[ DEFINITIEF ]**





## RENVOOI MATERIALEN

|  |                                                    |
|--|----------------------------------------------------|
|  | HSB element                                        |
|  | kalkzandsteen (afm. variabel)                      |
|  | metselwerk                                         |
|  | gibo d=100mm                                       |
|  | gibo hydro d=100mm                                 |
|  | metaalstud d=205mm (woningscheidend)               |
|  | i.h.w.g. beton, constructief (afm. vlgns. constr.) |
|  | prefab beton, constructief (afm. vlgns. constr.)   |
|  | zwevende dekplaat                                  |
|  | vloer- wandtegels (div. afmetingen)                |

Voor overige vloer- plafond- en wandafwerking zie Kleur- en Materialenstaat en technische omschrijving.

Profilering kozijnen en kozijnvullingen volgens leverancier.

## RENVOOI SYMBOLEN / AFKORTINGEN

|  |                                                                   |
|--|-------------------------------------------------------------------|
|  | hoofdentree                                                       |
|  | entree woning/-bergingen                                          |
|  | dagmaat kozijn                                                    |
|  | bovenlicht binnenkozijn glas                                      |
|  | bovenlicht binnenkozijn paneel                                    |
|  | vluchtdeur te openen aan de vluchtzijde zonder losse hulpmiddelen |
|  | meterkast                                                         |
|  | warmte terugwin unit                                              |
|  | opstelplaats wasmachine                                           |
|  | positie schacht / vloersparing                                    |
|  | positie vide / bovenliggende vloersparing                         |

## RENVOOI BRANDWERENDE VOORZIENINGEN

|  |                                               |
|--|-----------------------------------------------|
|  | rookmelder, aangesloten volgens NEN2555       |
|  | kozijn/wand 30min WBDBO, 2 richtingen         |
|  | kozijn/wand 60min WBDBO, 2 richtingen         |
|  | zelfsluitende deur, 30min WBDBO, 2 richtingen |
|  | zelfsluitende deur, 60min WBDBO, 2 richtingen |
|  | zelfsluitende deur                            |
|  | brandscheiding 30 minuten WBDBO               |
|  | brandscheiding 60 minuten WBDBO               |
|  | vluchtroute                                   |
|  | brandweerlift                                 |
|  | droge blusleiding                             |

## RENVOOI REGELGEVING

Afdeling 2.15: deuren, ramen, kozijnen en vergelijkbare constructie-onderdelen in een uitwendige scheidingsconstructie die, overeenkomstig NEN 5087, bereikbaar zijn, zullen inbraakwerend worden uitgevoerd. Er wordt voldaan aan een weerstandsklasse 2 uit NEN 5096.

Dakafwerking / ballast conform NEN-6707 + W97.

Dakveiligheid conform EN-795.

Dak-, vloer-, en trap afscheidingen voldoen aan afdeling 2.1 "algemene sterkte van de bouwconstructie" van het Bouwbesluit. (artikelen 2.1, 2.2, 2.3, 2.4). Indien de vloer-, en trapafscheiding is vervaardigd van glas, wordt het "niet bezijkbaar" als bedoeld in artikel 2.2 en 2.3 bepaald volgens NEN 2608.

Beglazing <0,85m + vloer uitvoeren conform NEN-EN 1990, NEN-EN 1991, NEN 2608.

Vloerafscheiding aanbrengen conform artikelen 2.18 t/m 2.20 Bouwbesluit 2012.

Puiconstructies en vloerafscheidingen uitvoeren conform: NEN-EN-1991, NEN-EN-1990 en NEN 2608.

## RENVOOI BOUWFYSICA

Maatregelen oppervlakten, daglichttoetreding, ventilatievoorzieningen en energieprestatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen geluidsisolatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen brandoverslag volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

## RENVOOI RC-WAARDEN

|                                                  |                        |
|--------------------------------------------------|------------------------|
| Rc waarden:                                      |                        |
| gevels:                                          | 5,0 m <sup>2</sup> /Kw |
| daken (plat):                                    | 6,0 m <sup>2</sup> /Kw |
| vloer boven buitenlucht:                         | 6,0 m <sup>2</sup> /Kw |
| begane grondvloer (kruipruimte niet ventileren): | 3,5 m <sup>2</sup> /Kw |
| onverwarmde ruimte:                              | 4,5 m <sup>2</sup> /Kw |

U-waarde ramen, deuren, kozijnen: 1,4 W/m<sup>2</sup>/K

Hoogtemaatvoering op tekenwerk altijd t.o.v. PEIL=0=1250+NAP

B 01-06-2021 Wijzigingen  
A 03-05-2021 Wijzigingen  
O 05-02-2021

wijz. datum omschrijving

project

Dockside 2.0, Alkmaar

opdrachtgever

REALES

fase

Omgevingsvergunning

tekeningnaam

1e verdieping (A1)

formaat

A1

schaal

1:100

wijz. datum

05-02-2021 / 01-06-2021

projectcode

20038

tekeningcode

BA-101

hfb

postadres

Postbus 29137

3001 GC Rotterdam

bezoekadres

Weena 723

Groothandelsgebouw ingang C3

telefoonnummer

010 266 66 44

website

www.hfb-groep.nl

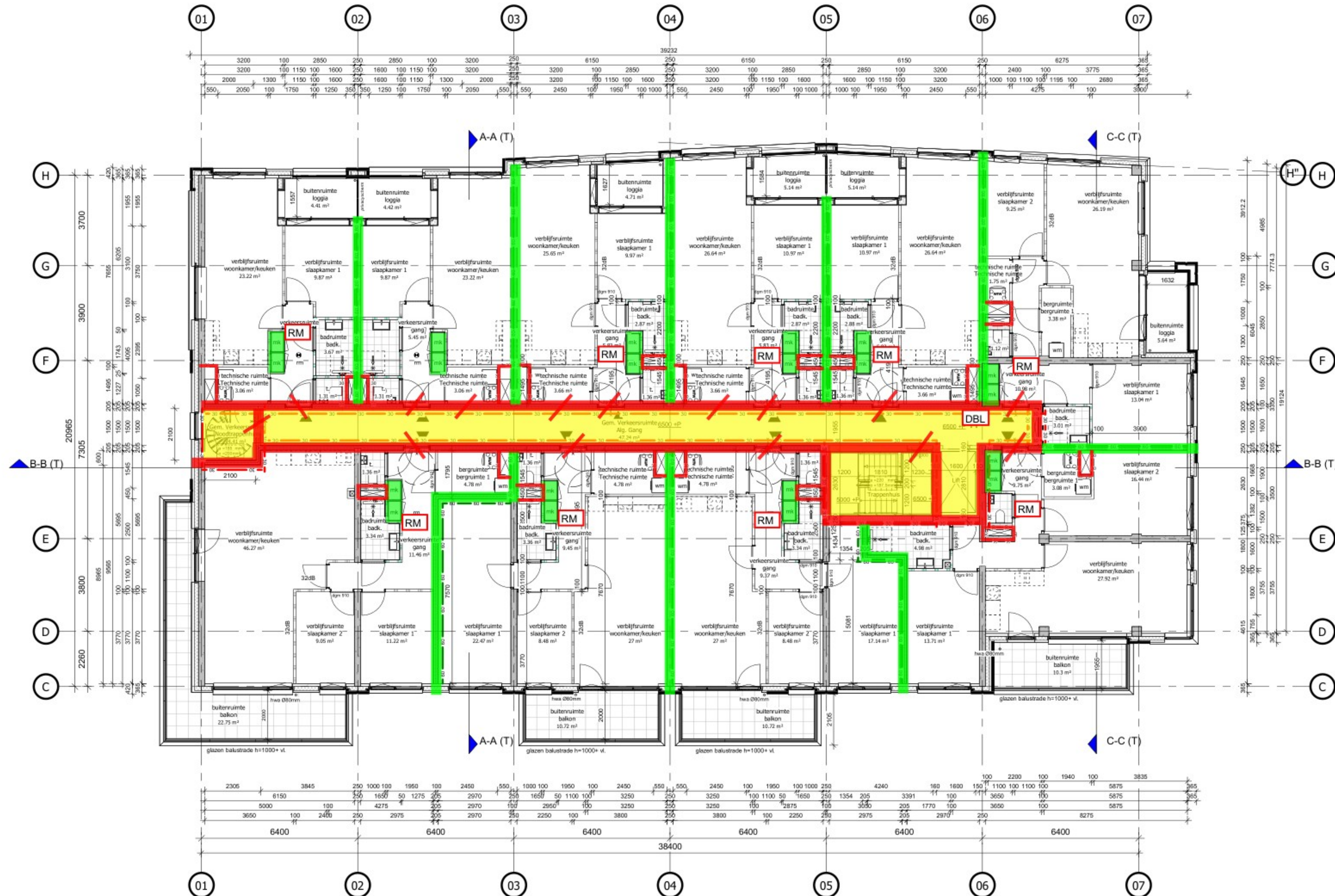
e-mail

info@hfb-groep.nl

door

**[ DEFINITIEF ]**





#### RENVOOI MATERIALEN

|  |                                                    |
|--|----------------------------------------------------|
|  | HSB element                                        |
|  | kalkzandsteen (afm. variabel)                      |
|  | metselwerk                                         |
|  | gibo d=100mm                                       |
|  | gibo hydro d=100mm                                 |
|  | metalistud d=205mm (woningscheidend)               |
|  | i.h.w.g. beton, constructief (afm. vlgns. constr.) |
|  | prefab beton, constructief (afm. vlgns. constr.)   |
|  | zwevende dekplaat                                  |
|  | vloer- wandtegels (div. afmetingen)                |

Voor overige vloer- plafond- en wandafwerking zie Kleur- en Materialenstaat en technische omschrijving.

Profiel van kozijnen en kozijnvullingen volgens leverancier.

#### RENVOOI SYMBOLEN / AFKORTINGEN

|  |                                                                   |
|--|-------------------------------------------------------------------|
|  | hoofdentree                                                       |
|  | entree woning/bergingen                                           |
|  | dagmaat kozijn                                                    |
|  | bovenlicht binnenkozijn glas                                      |
|  | bovenlicht binnenkozijn paneel                                    |
|  | vluchtdeur te openen aan de vluchtzijde zonder losse hulpmiddelen |
|  | meterkast                                                         |
|  | warmte terugwin unit                                              |
|  | opstelplaats wasmachine                                           |
|  | positie schacht / vloersparing                                    |
|  | positie vide / bovenliggende vloersparing                         |

#### RENVOOI BRANDWERENDE VOORZIENINGEN

|  |                                               |
|--|-----------------------------------------------|
|  | rookmelder, aangesloten volgens NEN2555       |
|  | kozijn/wand 30min WBDBO, 2 richtingen         |
|  | kozijn/wand 60min WBDBO, 2 richtingen         |
|  | zelfsluitende deur, 30min WBDBO, 2 richtingen |
|  | zelfsluitende deur, 60min WBDBO, 2 richtingen |
|  | zelfsluitende deur                            |
|  | brandscheiding 30 minuten WBDBO               |
|  | brandscheiding 60 minuten WBDBO               |
|  | vluchtroute                                   |
|  | brandweerlift                                 |
|  | droge blusleiding                             |

#### RENVOOI REGELGEVING

Afdeling 2.15: deuren, ramen, kozijnen en vergelijkbare constructie-onderdelen in een uitwendige scheidsconstructie die, overeenkomstig NEN 5087, bereikbaar zijn, zullen inbraakwerend worden uitgevoerd. Er wordt voldaan aan een weerstandsklasse 2 uit NEN 5096.

Dakafwerking / ballast conform NEN-6707 + W97.

Dakveiligheid conform EN-795.

Dak-, vloer-, en trap afscheidingen voldoen aan afdeling 2.1 "algemene sterkte van de bouwconstructie" van het Bouwbesluit. (artikelen 2.1, 2.2, 2.3, 2.4). Indien de vloer-, en trapafscheiding is vervaardigd van glas, wordt het "niet bezijkbaar" als bedoeld in artikel 2.2 en 2.3 bepaald volgens NEN 2608.

Beglazing <0,85m + vloer uitvoeren conform NEN-EN 1990, NEN-EN 1991, NEN 2608.

Vloerafscheiding aanbrengen conform artikelen 2.18 t/m 2.20 Bouwbesluit 2012.

Puiconstructies en vloerafscheidingen uitvoeren conform: NEN-EN-1991, NEN-EN-1990 en NEN 2608.

#### RENVOOI BOUWFYSICA

Maatregelen opvallende, daglichttoetreding, ventilatievoorzieningen en energiestaat volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen geluidsisolatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen brandoverslag volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

#### RENVOOI RC-WAARDEN

|                                                  |                        |
|--------------------------------------------------|------------------------|
| Rc waarden:                                      | 5,0 m <sup>2</sup> /Kw |
| gevels:                                          | 6,0 m <sup>2</sup> /Kw |
| daken (plat):                                    | 6,0 m <sup>2</sup> /Kw |
| vloer boven buitenlucht:                         | 3,5 m <sup>2</sup> /Kw |
| begane grondvloer (kruipruimte niet ventileren): | 4,5 m <sup>2</sup> /Kw |
| onverwarmde ruimte:                              | 4,5 m <sup>2</sup> /Kw |

U-waarde ramen, deuren, kozijnen: 1,4 W/m<sup>2</sup>/K

Hoogtemaatvoering op tekenwerk altijd t.o.v. PEIL=0=1250+NAP

B 01-06-2021 Wijzigingen  
A 03-05-2021 Wijzigingen  
O 05-02-2021

wijz. datum omschrijving

project

Dockside 2.0, Alkmaar

opdrachtgever

REALES

fase

Omgevingsvergunning

tekeningnaam

2e verdieping (A1)

formaat

A1

schaal

1:100

wijz. datum

05-02-2021 / 01-06-2021

projectcode

20038

tekeningcode

BA-102

hfb

postadres

Postbus 29137

3001 GC Rotterdam

bezoekadres

Weena 723

Groothandelsgebouw ingang C3

telefoonnummer

010 266 66 44

website

www.hfb-groep.nl

e-mail

info@hfb-groep.nl

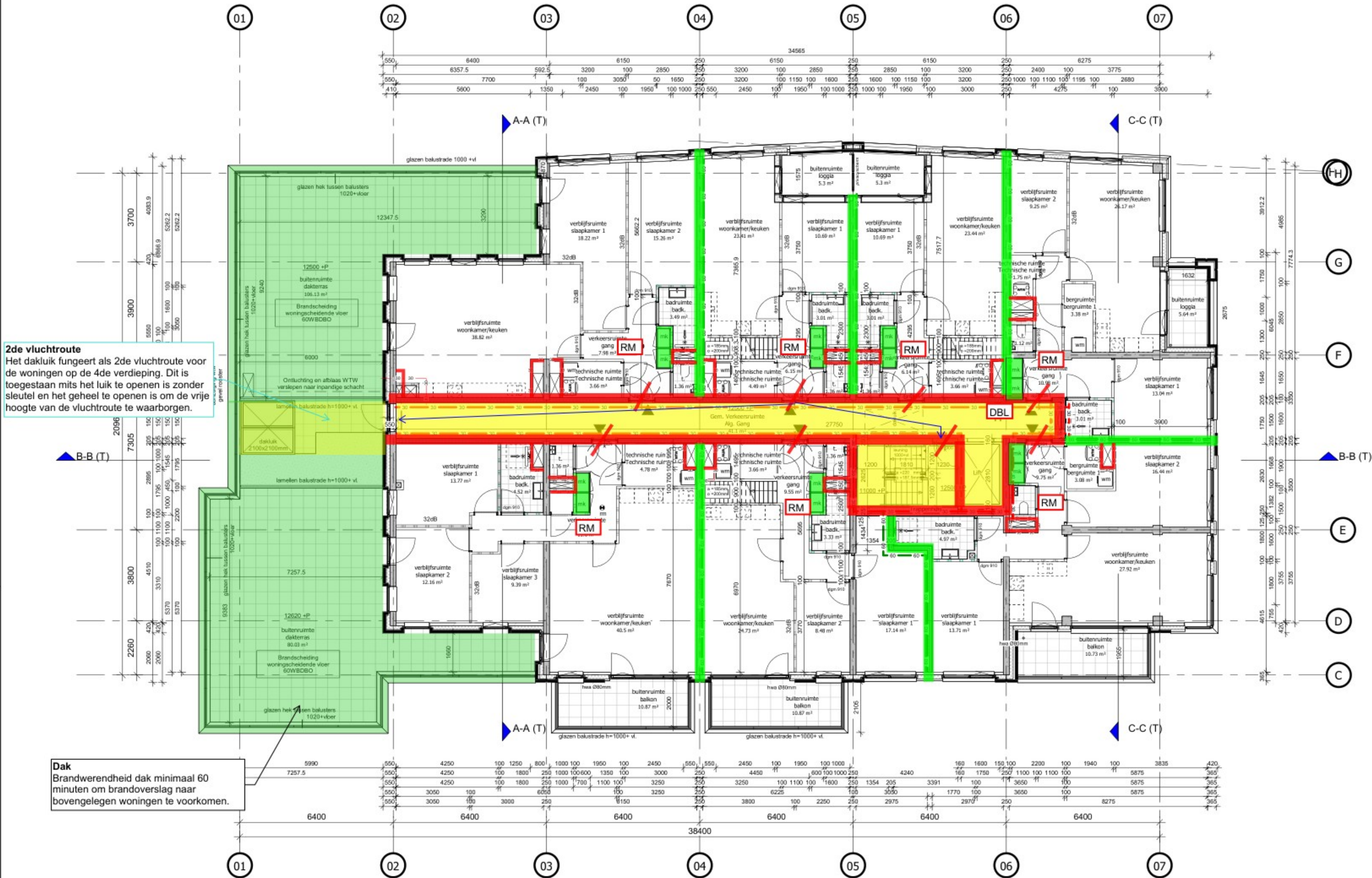
door

**[ DEFINITIEF ]**









#### RENVOOI MATERIELEN

|  |                                                    |
|--|----------------------------------------------------|
|  | HSB element                                        |
|  | kalkzandsteen (afm. variabel)                      |
|  | metselwerk                                         |
|  | gibo d=100mm                                       |
|  | gibo hydro d=100mm                                 |
|  | metalistud d=205mm (woningscheidend)               |
|  | i.h.w.g. beton, constructief (afm. vlgns. constr.) |
|  | prefab beton, constructief (afm. vlgns. constr.)   |
|  | zwevende dekplaat                                  |
|  | vloer- wandtegels (div. afmetingen)                |

Voor overige vloer- plafond- en wandafwerking zie Kleur- en Materialenstaat en technische omschrijving.

Profielkozijnen en kozijnvullingen volgens leverancier.

#### RENVOOI SYMBOLEN / AFKORTINGEN

|  |                                                                   |
|--|-------------------------------------------------------------------|
|  | hoofdentree                                                       |
|  | entree woning/-bergingen                                          |
|  | dagmat kozijn                                                     |
|  | bovenlicht binnenkozijn glas                                      |
|  | bovenlicht binnenkozijn paneel                                    |
|  | vluchtdeur te openen aan de vluchtzijde zonder losse hulpmiddelen |
|  | meterkast                                                         |
|  | warme terugwin unit                                               |
|  | opstelplaats wasmachine                                           |
|  | positie schacht / vloersparing                                    |
|  | positie vide / bovenliggende vloersparing                         |

#### RENVOOI BRANDWERENDE VOORZIENINGEN

|  |                                               |
|--|-----------------------------------------------|
|  | rookmelder, aangesloten volgens NEN2555       |
|  | kozijn/wand 30min WBDBO, 2 richtingen         |
|  | kozijn/wand 60min WBDBO, 2 richtingen         |
|  | zelfsluitende deur, 30min WBDBO, 2 richtingen |
|  | zelfsluitende deur, 60min WBDBO, 2 richtingen |
|  | zelfsluitende deur                            |
|  | brandscheiding 30 minuten WBDBO               |
|  | brandscheiding 60 minuten WBDBO               |
|  | vluchtroute                                   |
|  | brandweerlift                                 |
|  | droge blusleiding                             |

#### RENVOOI REGELGEVING

Afdeling 2.15: deuren, ramen, kozijnen en vergelijkbare constructie-onderdelen in een uitwendige scheidsconstructie die, overeenkomstig NEN 5087, bereikbaar zijn, zullen inbraakwerend worden uitgevoerd. Er wordt voldaan aan een weerstandsklasse 2 uit NEN 5096.

Dakafwerking / ballast conform NEN-6707 + W97.

Dakveiligheid conform EN-795.

Dak-, vloer-, en trap afscheidingen voldoen aan afdeling 2.1 "algemene sterkte van de bouwconstructie" van het Bouwbesluit. (artikelen 2.1, 2.2, 2.3, 2.4). Indien de vloer-, en trapafscheiding is vervaardigd van glas, wordt het "niet bezijkbaar" als bedoeld in artikel 2.2 en 2.3 bepaald volgens NEN 2608.

Beglazing <0,85m + vloer uitvoeren conform NEN-EN 1990, NEN-EN 1991, NEN 2608.

Vloerafscheiding aanbrengen conform artikelen 2.18 t/m 2.20 Bouwbesluit 2012.

Puiconstructies en vloerafscheidingen uitvoeren conform: NEN-EN-1991, NEN-EN-1990 en NEN 2608.

#### RENVOOI BOUWFYSICA

Maatregelen oppervlakten, daglichttoetreding, ventilatievoorzieningen en energieprestatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen geluidsisolatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen brandoverslag volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

#### RENVOOI RC-WAARDEN

|                                                  |                        |
|--------------------------------------------------|------------------------|
| Rc waarden:                                      |                        |
| gevels:                                          | 5,0 m <sup>2</sup> /Kw |
| daken (plat):                                    | 6,0 m <sup>2</sup> /Kw |
| vloer boven buitenlucht:                         | 6,0 m <sup>2</sup> /Kw |
| begane grondvloer (kruipruimte niet ventileren): | 3,5 m <sup>2</sup> /Kw |
| onverwarmde ruimte:                              | 4,5 m <sup>2</sup> /Kw |

U-waarde ramen, deuren, kozijnen: 1,4 W/m<sup>2</sup>K

Hoogtemaatvoering op tekenwerk altijd t.o.v. PEIL=0=1250+NAP

B 01-06-2021 Wijzigingen  
A 03-05-2021 Wijzigingen  
O 05-02-2021

wijz. datum omschrijving

project

Dockside 2.0, Alkmaar

opdrachtgever

REALES

fase

Omgevingsvergunning

tekeningnaam

4e verdieping (A1)

formaat

A1

schaal

1:100

wijz. datum

05-02-2021 / 01-06-2021

projectcode

20038

tekeningcode

BA-104

hfb

postadres

Postbus 29137

3001 GC Rotterdam

bezoekadres

Weena 723

Groothandelsgebouw ingang C3

telefoonnummer

010 266 66 44

website

www.hfb-groep.nl

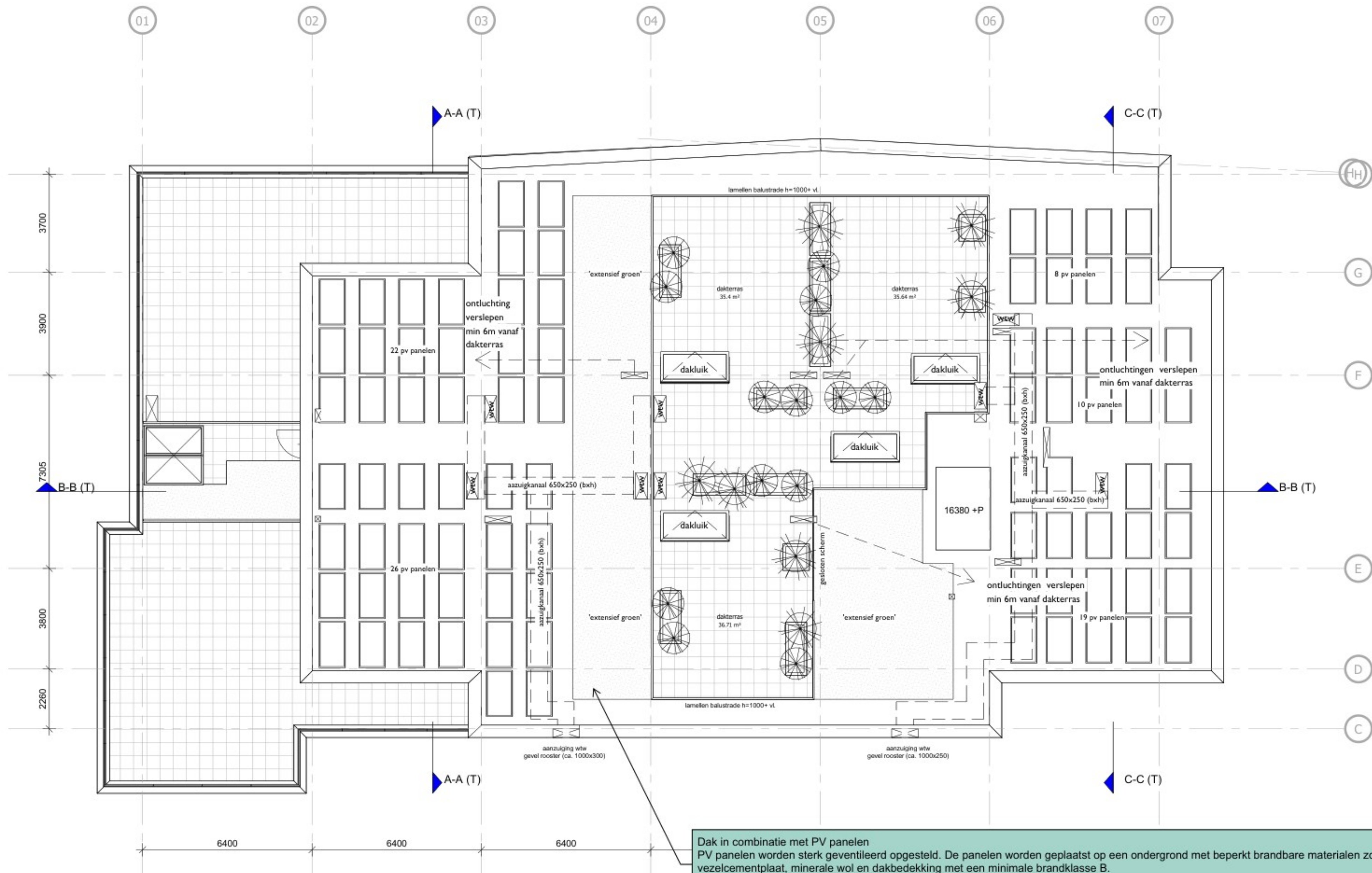
e-mail

info@hfb-groep.nl

door

**[ DEFINITIEF ]**





Dak in combinatie met PV panelen  
PV panelen worden sterk geventileerd opgesteld. De panelen worden geplaatst op een ondergrond met beperkt brandbare materialen zoals beton, vezelcementplaat, minerale wol en dakbedekking met een minimale brandklasse B.

## RENVOOI MATERIELEN

|  |                                                    |
|--|----------------------------------------------------|
|  | HSB element                                        |
|  | kalkzandsteen (afm. variabel)                      |
|  | metselwerk                                         |
|  | gibo d=100mm                                       |
|  | gibo hydro d=100mm                                 |
|  | metalstud d=205mm (woningscheidend)                |
|  | i.h.w.g. beton, constructief (afm. vlgns. constr.) |
|  | prefab beton, constructief (afm. vlgns. constr.)   |
|  | zwevende dekplaat                                  |
|  | vloer- wandtegels (div. afmetingen)                |

Voor overige vloer- plafond- en wandafwerking zie Kleur- en Materialenstaat en technische omschrijving.

Profilering kozijnen en kozijnvullingen volgens leverancier.

## RENVOOI SYMBOLEN / AFKORTINGEN

|     |                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------|
|     | hoofdentree                                                       |
|     | entree woning/-bergingen                                          |
| dgm | dagmaat kozijn                                                    |
|     | bovenlicht binnenkozijn glas                                      |
|     | bovenlicht binnenkozijn paneel                                    |
| vl  | vluchtdoor te openen aan de vluchtzijde zonder losse hulpmiddelen |
| mk  | meterkast                                                         |
| wtw | warmte terugwin unit                                              |
| wm  | opstelplaats wasmachine                                           |
|     | positie schacht / vloersparing                                    |
|     | positie vide / bovenliggende vloersparing                         |

## RENVOOI BRANDWERENDE VOORZIENINGEN

|  |                                               |
|--|-----------------------------------------------|
|  | rookmelder, aangesloten volgens NEN2555       |
|  | kozijn/wand 30min WBDBO, 2 richtingen         |
|  | kozijn/wand 60min WBDBO, 2 richtingen         |
|  | zelfsluitende deur, 30min WBDBO, 2 richtingen |
|  | zelfsluitende deur, 60min WBDBO, 2 richtingen |
|  | zelfsluitende deur                            |
|  | brandscheiding 30 minuten WBDBO               |
|  | brandscheiding 60 minuten WBDBO               |
|  | vluchtroute                                   |
|  | brandweerlift                                 |
|  | droge blusleiding                             |

## RENVOOI REGELGEVING

Afdeling 2.15: deuren, ramen, kozijnen en vergelijkbare constructie-onderdelen in een uitwendige scheidsconstructie die, overeenkomstig NEN 5087, bereikbaar zijn, zullen inbraakwerend worden uitgevoerd. Er wordt voldaan aan een weerstandsklasse 2 uit NEN 5096.

Dakafwerking / ballast conform NEN-6707 + W97.

Dakveiligheid conform EN-795.

Dak-, vloer-, en trap afscheidingen voldoen aan afdeling 2.1 "algemene sterkte van de bouwconstructie" van het Bouwbesluit. (artikelen 2.1, 2.2, 2.3, 2.4). Indien de vloer-, en trapafscheiding is vervaardigd van glas, wordt het "niet bezwijken" als bedoeld in artikel 2.2 en 2.3 bepaald volgens NEN 2608.

Beglazing <0,85m + vloer uitvoeren conform NEN-EN 1990, NEN-EN 1991, NEN 2608.

Vloerafscheiding aanbrengen conform artikelen 2.18 t/m 2.20 Bouwbesluit 2012.

Puiconstructies en vloerafscheidingen uitvoeren conform: NEN-EN-1991, NEN-EN-1990 en NEN 2608.

## RENVOOI BOUWFYSICA

Maatregelen oppervlakten, daglichttoetreding, ventilatievoorzieningen en energieprestatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen geluidsisolatie volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

Maatregelen brandoverslag volgens rapport 'Project Dockside 2.0' (06838-53325-06); d.d. 11-12-2020 Cauberg Huygen

## RENVOOI RC-WAARDEN

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| Rc waarden:                                      |           |
| gevels:                                          | 5,0 m²K/W |
| daken (plat):                                    | 6,0 m²K/W |
| vloer boven buitenlucht:                         | 6,0 m²K/W |
| begane grondvloer (kruipruimte niet ventileren): | 3,5 m²K/W |
| onverwarmde ruimte:                              | 4,5 m²K/W |

U-waarde ramen, deuren, kozijnen: 1,4 W/m²K

Hoogtemaatvoering op tekenwerk altijd t.o.v. PEIL=0=1250+NAP

hfb

postadres  
Postbus 29137  
3001 GC Rotterdam

bezoekadres  
Weena 723  
Groothandelsgebouw ingang C3

telefoonnummer  
010 266 66 44

website  
www.hfb-groep.nl

e-mail  
info@hfb-groep.nl

B 01-06-2021 Wijzigingen  
A 03-05-2021 Wijzigingen  
O 05-02-2021

wijz. datum omschrijving

project

Dockside 2.0, Alkmaar

opdrachtgever

REALES

fase

Omgevingsvergunning

tekeningnaam

Dakoverzicht (A1)

formaat

A1

schaal

1:100

wijz. datum

05-02-2021 /  
B 01-06-2021

projectcode

20038

tekeningcode

BA-105

door

onderdeel  
45 appartementen

projectmanager

[ DEFINITIEF ]



## BRANDSCENARIO'S

| Naam | Brand | Opening | Positie      | Rechts | Omhoog | Terug | Hoek  | Versie    | kW/m2 | Commentaar |
|------|-------|---------|--------------|--------|--------|-------|-------|-----------|-------|------------|
| 1    | BC    | to_0    | Linksboven   | 0,00   | 0,60   | 0,00  | 0,0   | 6068_2016 | 2,0   | Ok         |
| 2    | BC    | to_0    | Middenboven  | 0,00   | 0,60   | 0,00  | 0,0   | 6068_2016 | 3,3   | Ok         |
| 3    | BC    | to_0    | Rechtsboven  | 0,00   | 0,60   | 0,00  | 0,0   | 6068_2016 | 2,0   | Ok         |
| 4    | BC    | to_1    | Linksboven   | 0,00   | 0,60   | -2,13 | 0,0   | 6068_2016 | 1,0   | Ok         |
| 5    | BC    | to_1    | Middenboven  | 0,00   | 0,60   | -2,13 | 0,0   | 6068_2016 | 0,3   | Ok         |
| 6    | BC    | to_1    | Rechtsboven  | 0,00   | 0,60   | -2,13 | 0,0   | 6068_2016 | 0,1   | Ok         |
| 7    | BC    | to_1    | Rechtsboven  | 0,70   | 0,00   | 0,00  | 0,0   | 6068_2016 | 4,1   | Ok         |
| 8    | BC    | to_1    | Rechtsmidden | 0,70   | 0,00   | 0,00  | 0,0   | 6068_2016 | 5,9   | Ok         |
| 9    | BC    | to_0    | Middenboven  | 0,00   | 0,00   | -8,00 | 180,0 | 6068_2016 | 4,2   | Ok         |
| 10   | BC    | to_0    | Middenmidden | 0,00   | 0,00   | -8,00 | 180,0 | 6068_2016 | 4,4   | Ok         |



Projectnr : 06838-53325  
Project : Dockside 2.0  
Variant : Woning 2K01

Bestand : C:\Users\HulpPC.DOMAIN\Desktop\Youri\Dockside 2.0\2K01\2K01.NPR  
Bestandsdatum : 19-11-2020 10:31:56  
Print datum : 19-11-2020 10:32:04

BRANDRUIMTEN

| Naam | Breed | Diep | Hoog | Gereduceerd | Nivo | Industriemodel | WBDBO | Plafond | Samen | Blok                          |
|------|-------|------|------|-------------|------|----------------|-------|---------|-------|-------------------------------|
| BC   | 10,40 | 3,21 | 2,65 | Ja          | 0,00 |                | 60    | 0,35    |       | G1_5 G1_6 G1_1 G1_2 G1_3 G1_4 |

Projectnr : 06838-53325  
Project : Dockside 2.0  
Variant : Woning 2K01

Bestand : C:\Users\HulpPC.DOMAIN\Desktop\Youri\Dockside 2.0\2K01\2K01.NPR  
Bestandsdatum : 19-11-2020 10:31:56  
Print datum : 19-11-2020 10:32:04

GEVELS

| Naam | LO_x | LO_y  | RO_x | RO_y  | Hoogte | Hoek  | Omhoog | Wanddikte |
|------|------|-------|------|-------|--------|-------|--------|-----------|
| G1_1 | 2,95 | 10,60 | 2,95 | 8,45  | 3,00   | 90,00 | ,00    | ,000      |
| G1_2 | 2,95 | 8,45  | ,00  | 8,45  | 3,00   | 90,00 | ,00    | ,300      |
| G1_3 | ,00  | 8,45  | ,00  | ,00   | 3,00   | 90,00 | ,00    | ,000      |
| G1_4 | ,00  | ,00   | 6,15 | ,00   | 3,00   | 90,00 | ,00    | ,000      |
| G1_5 | 6,15 | ,00   | 6,15 | 10,40 | 3,00   | 90,00 | ,00    | ,000      |
| G1_6 | 6,15 | 10,40 | 2,95 | 10,60 | 3,00   | 90,00 | ,00    | ,450      |



Projectnr : 06838-53325  
Project : Dockside 2.0  
Variant : Woning 2K01

Bestand : C:\Users\HulpPC.DOMAIN\Desktop\Youri\Dockside 2.0\2K01\2K01.NPR  
Bestandsdatum : 19-11-2020 10:31:56  
Print datum : 19-11-2020 10:32:04

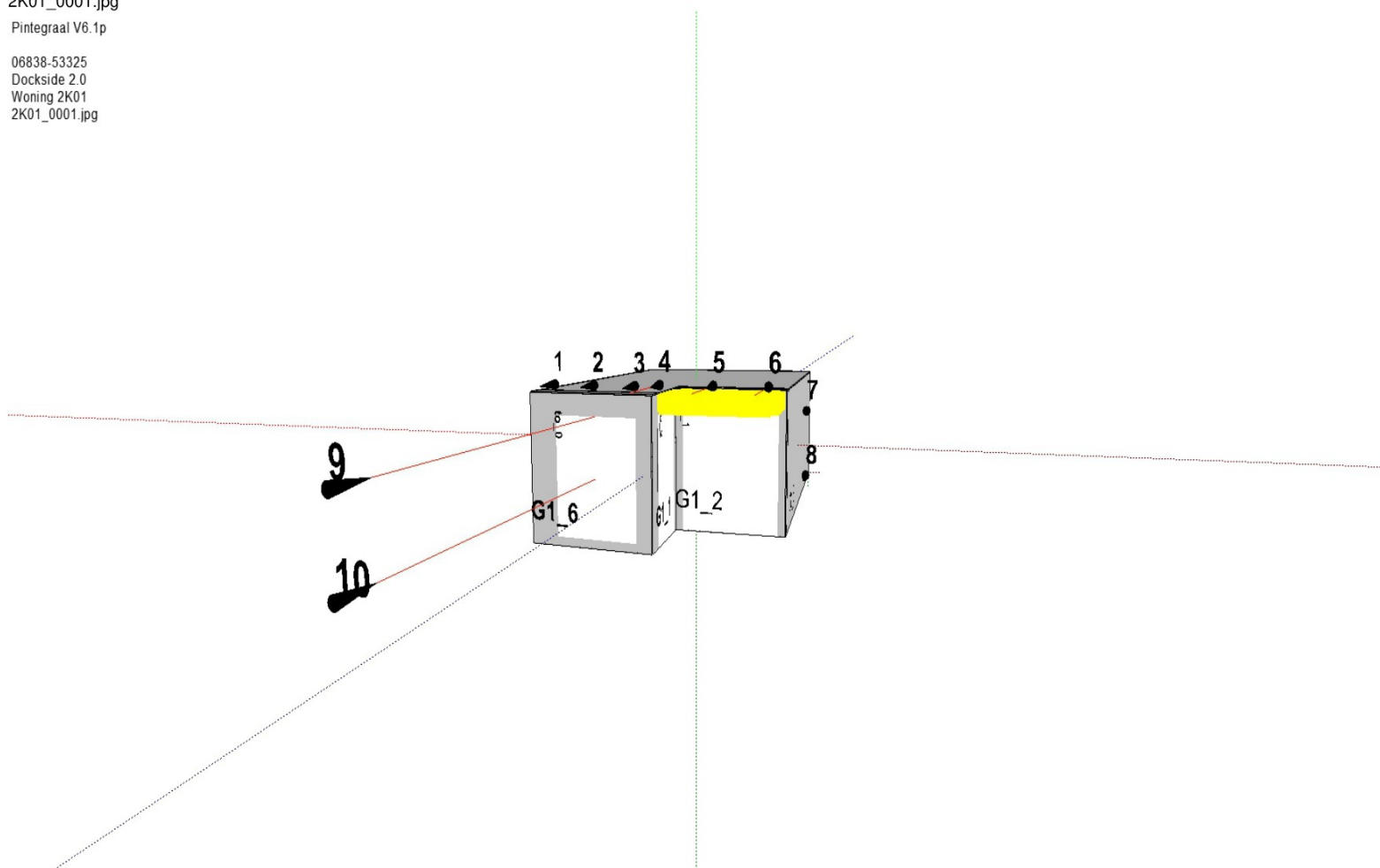
OPENINGEN

| Naam | Rechts | Omhoog | Breedte | Hoogte | Brandwerend | Balkon/Overstek | Opgaand/type | Gevel(s) | Brandruimte |
|------|--------|--------|---------|--------|-------------|-----------------|--------------|----------|-------------|
| to_0 | ,70    | ,17    | 2,10    | 2,40   | ,00         | ,00             | Opgaand      | G1_6     | BC          |
| to_1 | ,20    | ,00    | 2,55    | 2,60   | ,00         | 2,13            | Opgaand      | G1_2     | BC          |
| to_2 | ,50    | ,00    | 1,45    | 2,60   | ,00         | 2,93            | Opgaand      | G1_1     | BC          |

2K01\_0001.jpg

Pintegraal V6.1p

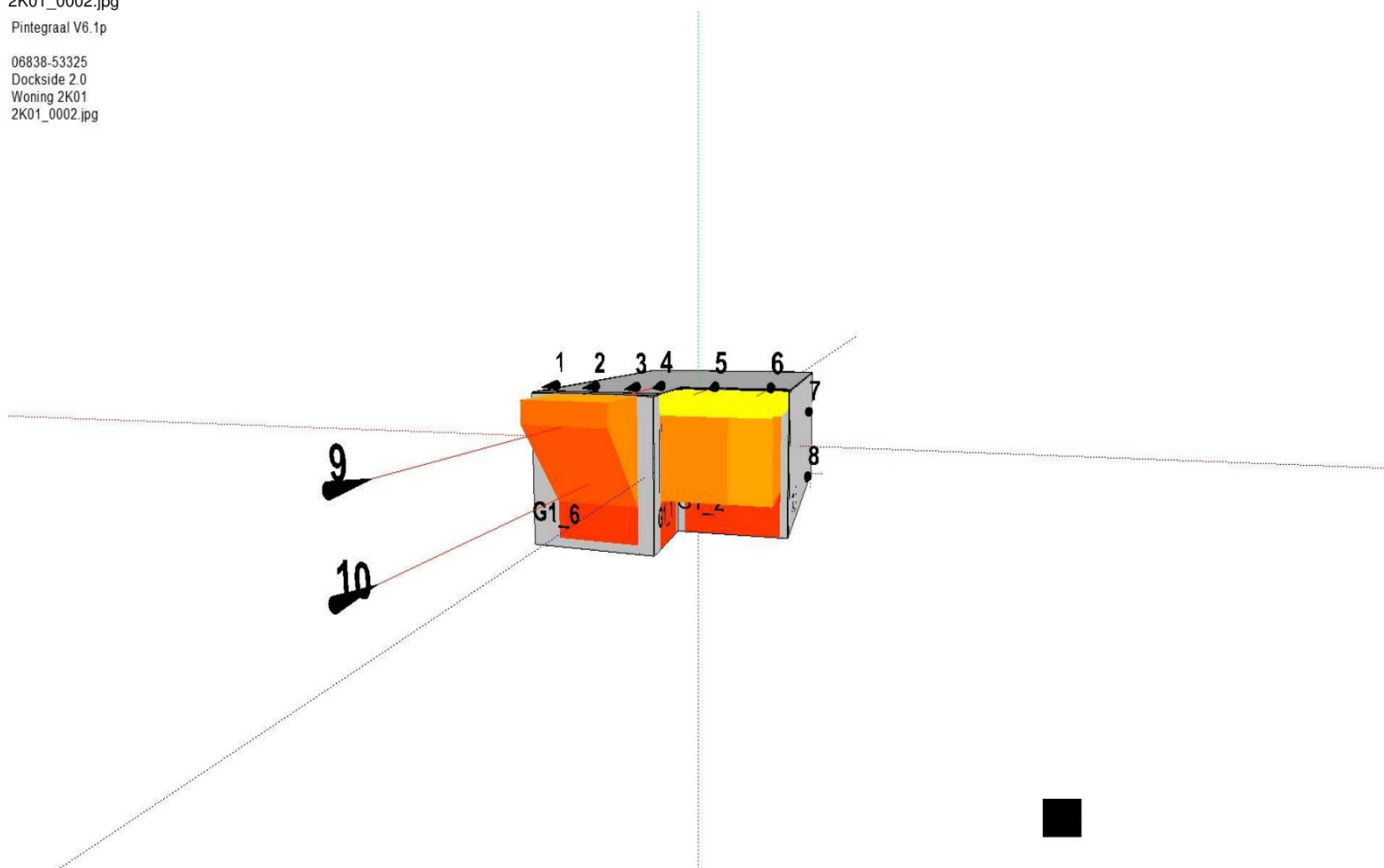
06838-53325  
Dockside 2.0  
Woning 2K01  
2K01\_0001.jpg



2K01\_0002.jpg

Pintegraal V6.1p

06838-53325  
Dockside 2.0  
Woning 2K01  
2K01\_0002.jpg





BRANDSCENARIO'S

| Naam | Brand | Opening | Positie     | Rechts | Omhoog | Terug | Hoek | Versie    | kW/m2 | Commentaar |
|------|-------|---------|-------------|--------|--------|-------|------|-----------|-------|------------|
| 1    | BC    | to_0    | Linksboven  | 0,00   | 0,60   | 0,00  | 0,0  | 6068_2016 | 6,4   | Ok         |
| 2    | BC    | to_0    | Middenboven | 0,00   | 0,60   | 0,00  | 0,0  | 6068_2016 | 11,3  | Ok         |
| 3    | BC    | to_0    | Rechtsboven | 0,00   | 0,60   | 0,00  | 0,0  | 6068_2016 | 7,6   | Ok         |
| 4    | BC    | to_1    | Linksboven  | 0,00   | 0,60   | 0,00  | 0,0  | 6068_2016 | 2,3   | Ok         |
| 5    | BC    | to_2    | Rechtsboven | 0,00   | 0,60   | 0,00  | 0,0  | 6068_2016 | 0,2   | Ok         |

BRANDRUIMTEN

| Naam | Breed | Diep | Hoog | Gereduceerd | Nivo | Industriemodel | WBDBO | Plafond | Samen | Blok                          |
|------|-------|------|------|-------------|------|----------------|-------|---------|-------|-------------------------------|
| BC   | 10,00 | 6,15 | 2,65 | Ja          | 0,00 |                | 60    | 0,35    |       | G1_1 G1_2 G1_3 G1_4 G1_5 G1_6 |



GEVELS

| Naam | LO_x  | LO_y  | RO_x  | RO_y  | Hoogte | Hoek  | Omhoog | Wanddikte |
|------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-----------|
| G1_1 | 6,15  | -8,00 | 6,15  | 2,00  | 3,00   | 90,00 | ,00    | ,000      |
| G1_2 | 6,15  | 2,00  | ,00   | 2,00  | 3,00   | 90,00 | ,00    | ,000      |
| G1_3 | ,00   | 2,00  | ,00   | ,00   | 3,00   | 90,00 | ,00    | ,000      |
| G1_4 | ,00   | ,00   | -3,25 | ,00   | 3,00   | 90,00 | ,00    | ,000      |
| G1_5 | -3,25 | ,00   | -3,25 | -8,00 | 3,00   | 90,00 | ,00    | ,000      |
| G1_6 | -3,25 | -8,00 | 6,15  | -8,00 | 3,00   | 90,00 | ,00    | ,420      |

OPENINGEN

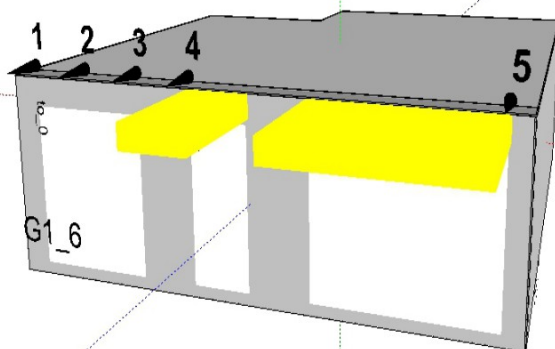
| Naam | Rechts | Omhoog | Breedte | Hoogte | Brandwerend | Balkon/Overstek | Opgaand/type | Gevel(s) | Brandruimte |
|------|--------|--------|---------|--------|-------------|-----------------|--------------|----------|-------------|
| to_0 | ,48    | ,17    | 2,10    | 2,40   | ,00         | ,00             | Opgaand      | G1_6     | BC          |
| to_1 | 3,60   | ,17    | 1,05    | 2,40   | ,00         | 2,15            | Opgaand      | G1_6     | BC          |
| to_2 | 5,78   | ,17    | 3,24    | 2,40   | ,00         | 2,15            | Opgaand      | G1_6     | BC          |



3K03\_0001.jpg

Pintegraal V6.1p

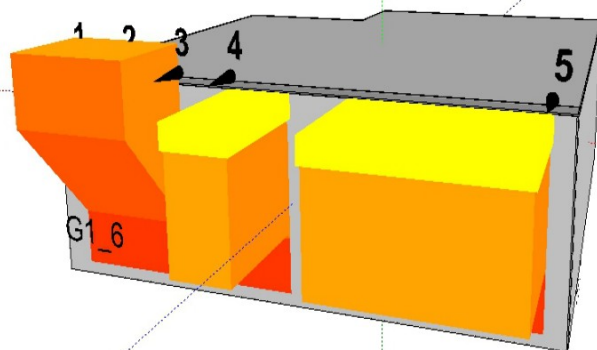
06838-53325  
Dockside 2.0 Alkmaar  
3K03  
3K03\_0001.jpg



3K03\_0002.jpg

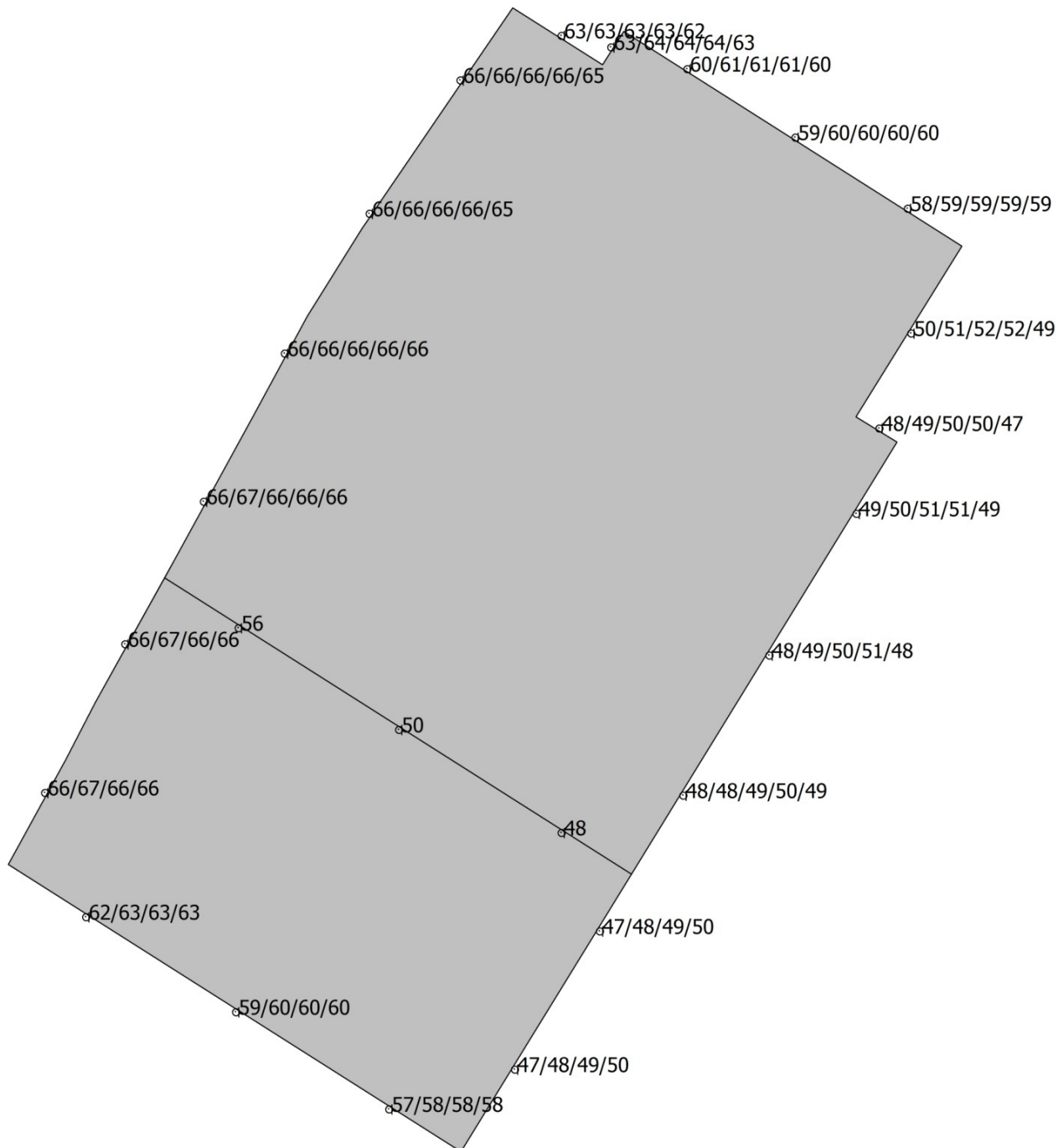
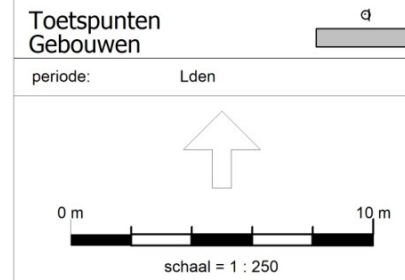
Pintegraal V6.1p

06838-53325  
Dockside 2.0 Alkmaar  
3K03  
3K03\_0002.jpg



|                    |                           |               |                                        |
|--------------------|---------------------------|---------------|----------------------------------------|
| <b>Bijlage VII</b> | <b>Geluidwering gevel</b> | Bijlage VII-1 | Geluidbelastingen                      |
|                    |                           | Bijlage VII-2 | Berekeningen geluidwering van de gevel |
|                    |                           | Bijlage VII-3 | Opgave voorzieningen in de gevel       |





**project** 06838-53325, Dockside 2.0 Alkmaar

Projectdatum 23-11-2020

Opdrachtgever Reales

Uitgevoerd door SSe

**gebouw** Appartement as 1-2, 1e verd., westzijde

Rekenmethode NPR 5272

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

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door

|    | <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>Woonkamer en keuken</b> | <b>totaal</b>                                 | <b>125</b> | <b>250</b> | <b>500</b> | <b>1000</b> | <b>2000</b> |
|------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Geluidbelasting        | 67 dB                      |                                               |            |            |            |             |             |
| Opgegeven als          | Lden                       |                                               |            |            |            |             |             |
| Su,tot                 | 28.3 m2                    | (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied) |            |            |            |             |             |
| <b>GA;k</b>            | <b>34.4 dB</b>             |                                               |            |            |            |             |             |
| GA;k, vereist          | 34.0 dB                    |                                               |            |            |            |             |             |

**Woonkamer & keuken**

|               |                |    |      |      |      |      |      |
|---------------|----------------|----|------|------|------|------|------|
| Su,ruimte     | 28.3 m2        |    |      |      |      |      |      |
| <b>GA;k</b>   | <b>33.0 dB</b> |    |      |      |      |      |      |
| GA;k, vereist | 32 dB          |    |      |      |      |      |      |
| V             | 61.6 m3        |    |      |      |      |      |      |
| T,ref         | 0.5 s          |    |      |      |      |      |      |
| <b>GA</b>     | <b>33.0 dB</b> | GA | 38.4 | 38.7 | 41.7 | 40.0 | 43.0 |
| <b>Lp</b>     | <b>34.0 dB</b> | Lp | 28.6 | 28.3 | 25.3 | 27.0 | 24.0 |

**Westgevel**

|                             |                |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|
| Su,gevel                    | 7.9 m2         |      |      |      |      |      |      |
| Cfs figuur ( NPR5272 )      | handinvoer     |      |      |      |      |      |      |
| absorptie plafond           | --             |      |      |      |      |      |      |
| hoogte gesloten ballustrade | -- m           | H    | -- m |      |      |      |      |
| diepte balkon/galerij       | -- m           | D    | -- m |      |      |      |      |
| <b>GA;k,gevel</b>           | <b>37.8 dB</b> |      |      |      |      |      |      |
| <b>GA,gevel</b>             | <b>37.8 dB</b> | GA,g | 37.8 | 43.3 | 44.3 | 44.6 | 44.1 |
|                             |                | Gi,g |      | 29.3 | 34.3 | 37.6 | 40.1 |
| <b>Lp,gevel</b>             | <b>29.2 dB</b> | Lp,g | 29.2 | 23.7 | 22.7 | 22.4 | 22.9 |

| Gvdeel    | Afm.    | Cat.nr. | Msoort    | Materiaal                          | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|-----------|---------|---------|-----------|------------------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| wand      | 1.08 m2 | mw51    | wand      | Steen. spouwmuur 400 kg/m2         | 59.5   | 7.5  | 1.5  | RA | 51.2   | 41.0 | 46.0 | 52.0 | 59.0 | 64.0 |
| wand      | 1.65 m2 | mw44    | wand      | Steenachtige wand 200 kg/m2        | 50.4   | 16.6 | 1.5  | RA | 44.0   | 35.0 | 40.0 | 43.0 | 48.0 | 53.0 |
| glas      | 3.70 m2 | gs39j   | glas      | SGG Climalit Silence 36/43 AST     | 42.2   | 24.8 | 1.5  | RA | 39.2   | 30.0 | 34.2 | 40.4 | 42.9 | 48.4 |
| begl.rand | 14.60 m | bgf50   | begl.rand | Kroonband 200 N/m                  | 48.3   | 18.7 | 0    | RA | 49.8   | 37.0 | 48.0 | 56.0 | 60.0 | 65.0 |
| kier      | 10.24 m | k45     | kier      | Dubbele dichting indrukking 3,5 mm | 45.1   | 21.9 | 0    | RA | 45.1   | 41.0 | 45.0 | 46.0 | 44.0 | 48.0 |
| kozijn    | 1.52 m2 | ko37    | kozijn    | Kozijn K3                          | 43.6   | 23.4 | 1.5  | RA | 36.8   | 31.0 | 34.0 | 34.0 | 39.0 | 44.0 |
| naad      | 9.14 m  | na55    | naad      | Eenzijdig gekit                    | 53.8   | 13.2 | 2    | RA | 55.3   | 45.0 | 50.0 | 60.0 | 60.0 | 65.0 |

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing



**Zuidgevel**

Su,gevel 20.3 m2

Ci 4.0 4.0 4.0 4.0 4.0

Cfs figuur ( NPR5272 ) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 34.8 dB

GA,gevel 34.8 dB

GA,g 34.8 40.1 40.1 44.8 42.2 43.8

Gi,g 26.1 30.1 37.8 38.2 37.8

Lp,gevel 32.2 dB

Lp,g 32.2 26.9 26.9 22.2 24.8 23.2

| Gvdeel    | Afm.    | Cat.nr. | Msoort    | Materiaal                       | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|-----------|---------|---------|-----------|---------------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| wand      | 4.10 m2 | mw54    | wand      | Steen. spouwmuur 600 kg/m2      | 60.8   | 6.2  | 1.5  | RA | 54.3   | 43.0 | 50.0 | 57.0 | 62.0 | 66.0 |
| wand      | 8.40 m2 | mw49a   | wand      | Steenachtige wand 400 kg/m2     | 52.7   | 14.3 | 1.5  | RA | 49.3   | 41.0 | 44.0 | 49.0 | 54.0 | 58.0 |
| glas      | 5.45 m2 | gs32u   | glas      | SGG Climalit Acoustic 30/36 LST | 37.2   | 29.8 | 1.5  | RA | 32.0   | 22.1 | 26.2 | 35.7 | 41.4 | 35.8 |
| begl.rand | 22.20 m | bgf50   | begl.rand | Kroonband 200 N/m               | 50.4   | 16.6 | 0    | RA | 49.8   | 37.0 | 48.0 | 56.0 | 60.0 | 65.0 |
| kier      | 15.28 m | k40     | kier      | O-profiel indrukking 3,5 mm     | 41.9   | 25.1 | 0    | RA | 39.6   | 41.0 | 44.0 | 44.0 | 38.0 | 39.0 |
| kozijn    | 2.35 m2 | ko33    | kozijn    | Kozijn K2                       | 42.3   | 24.7 | 1.5  | RA | 33.3   | 26.0 | 28.0 | 34.0 | 36.0 | 40.0 |
| naad      | 16.06 m | na55    | naad      | Eenzijdig gekit                 | 55.4   | 11.6 | 2    | RA | 55.3   | 45.0 | 50.0 | 60.0 | 60.0 | 65.0 |

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

**project** 06838-53325, Dockside 2.0 Alkmaar

Projectdatum 23-11-2020

Opdrachtgever Reales

Uitgevoerd door SSe

**gebouw** Appartement as 2-3, 1e verd., westzijde

Rekenmethode NPR 5272

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

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door

|    | <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>Woonkamer en keuken</b> | <b>totaal</b>                                 | <b>125</b> | <b>250</b> | <b>500</b> | <b>1000</b> | <b>2000</b> |
|------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Geluidbelasting        | 67 dB                      |                                               |            |            |            |             |             |
| Opgegeven als          | Lden                       |                                               |            |            |            |             |             |
| Su,tot                 | 7.9 m2                     | (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied) |            |            |            |             |             |
| <b>GA;k</b>            | <b>33.7</b> dB             |                                               |            |            |            |             |             |
| GA;k, vereist          | 34.0 dB                    |                                               |            |            |            |             |             |

**Woonkamer & keuken**

|               |                |    |      |      |      |      |      |
|---------------|----------------|----|------|------|------|------|------|
| Su,ruimte     | 7.9 m2         |    |      |      |      |      |      |
| <b>GA;k</b>   | <b>33.7</b> dB |    |      |      |      |      |      |
| GA;k, vereist | 32 dB          |    |      |      |      |      |      |
| V             | 61.6 m3        |    |      |      |      |      |      |
| T,ref         | 0.5 s          |    |      |      |      |      |      |
| <b>GA</b>     | <b>37.9</b> dB | GA | 43.4 | 44.4 | 44.7 | 44.1 | 50.8 |
| <b>Lp</b>     | <b>29.1</b> dB | Lp | 23.6 | 22.6 | 22.3 | 22.9 | 16.2 |

**Westgevel**

|                             |                |        |      |      |      |      |      |
|-----------------------------|----------------|--------|------|------|------|------|------|
| Su,gevel                    | 7.9 m2         |        |      |      |      |      |      |
| Cfs figuur ( NPR5272 )      | handinvoer     | Cfs    | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| absorptie plafond           | --             |        |      |      |      |      |      |
| hoogte gesloten ballustrade | -- m           | H -- m |      |      |      |      |      |
| diepte balkon/galerij       | -- m           | D -- m |      |      |      |      |      |
| <b>GA;k,gevel</b>           | <b>33.7</b> dB |        |      |      |      |      |      |
| <b>GA,gevel</b>             | <b>37.9</b> dB | GA,g   | 37.9 | 43.4 | 44.4 | 44.7 | 44.1 |
|                             |                | Gi,g   | 29.4 | 34.4 | 37.7 | 40.1 | 44.8 |
| <b>Lp,gevel</b>             | <b>29.1</b> dB | Lp,g   | 29.1 | 23.6 | 22.6 | 22.3 | 22.9 |

| Gvdeel    | Afm.    | Cat.nr. | Msoort    | Materiaal                          | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|-----------|---------|---------|-----------|------------------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| wand      | 1.48 m2 | mw51    | wand      | Steen. spouwmuur 400 kg/m2         | 54.0   | 8.8  | 1.5  | RA | 51.2   | 41.0 | 46.0 | 52.0 | 59.0 | 64.0 |
| wand      | 1.25 m2 | mw44    | wand      | Steenachtige wand 200 kg/m2        | 47.5   | 15.4 | 1.5  | RA | 44.0   | 35.0 | 40.0 | 43.0 | 48.0 | 53.0 |
| glas      | 3.70 m2 | gs39j   | glas      | SGG Climalit Silence 36/43 AST     | 38.0   | 24.8 | 1.5  | RA | 39.2   | 30.0 | 34.2 | 40.4 | 42.9 | 48.4 |
| begl.rand | 14.60 m | bgf50   | begl.rand | Kroonband 200 N/m                  | 44.2   | 18.7 | 0    | RA | 49.8   | 37.0 | 48.0 | 56.0 | 60.0 | 65.0 |
| kier      | 10.24 m | k45     | kier      | Dubbele dichting indrukking 3,5 mm | 41.0   | 21.9 | 0    | RA | 45.1   | 41.0 | 45.0 | 46.0 | 44.0 | 48.0 |
| kozijn    | 1.52 m2 | ko37    | kozijn    | Kozijn K3                          | 39.4   | 23.4 | 1.5  | RA | 36.8   | 31.0 | 34.0 | 34.0 | 39.0 | 44.0 |
| naad      | 9.14 m  | na55    | naad      | Eenzijdig gekit                    | 49.7   | 13.2 | 2    | RA | 55.3   | 45.0 | 50.0 | 60.0 | 60.0 | 65.0 |

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing



**project 06838-53325, Dockside 2.0 Alkmaar**

Projectdatum 23-11-2020

Opdrachtgever Reales

Uitgevoerd door SSe

**gebouw Appartement as 6-7, 1e verd., westzijde**

Rekenmethode NPR 5272

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

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door

|    | <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>Verblijfsgebied Wnk+Slpk</b>               | <b>totaal</b> | <b>125</b> | <b>250</b> | <b>500</b> | <b>1000</b> | <b>2000</b> |
|------------------------|-----------------------------------------------|---------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Geluidbelasting        | 66 dB                                         |               |            |            |            |             |             |
| Opgegeven als          | Lden                                          |               |            |            |            |             |             |
| Su,tot                 | 25.8 m2                                       |               |            |            |            |             |             |
|                        | (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied) |               |            |            |            |             |             |
| <b>GA;k</b>            | <b>33.5 dB</b>                                |               |            |            |            |             |             |
| GA;k, vereist          | 33.0 dB                                       |               |            |            |            |             |             |

**Slaapkamer**

Su,ruimte 6.4 m2

**GA;k 35.2 dB**

GA;k, vereist 31 dB

V 24.5 m3

T,ref 0.5 s

**GA 36.2 dB****Lp 29.8 dB**

|    |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|
| GA | 41.7 | 42.7 | 43.0 | 42.7 | 49.4 |
| Lp | 24.3 | 23.3 | 23.0 | 23.3 | 16.6 |

**Westgevel**

Su,gevel 6.4 m2

Cfs figuur ( NPR5272 ) handinvoer

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m

H -- m

diepte balkon/galerij -- m

D -- m

GA;k,gevel 35.2 dB

GA,gevel 36.2 dB

Lp,gevel 29.8 dB

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| CI  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Cfs | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

|      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|
| GA,g | 36.2 | 41.7 | 42.7 | 43.0 | 42.7 | 49.4 |
| Gi,g |      | 27.7 | 32.7 | 36   | 38.7 | 43.4 |
| Lp,g | 29.8 | 24.3 | 23.3 | 23.0 | 23.3 | 16.6 |

| Gvdeel    | Afm.    | Cat.nr. | Msoort    | Materiaal                          | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|-----------|---------|---------|-----------|------------------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| wand      | 1.25 m2 | mw51    | wand      | Steen. spouwmuur 400 kg/m2         | 53.8   | 11.1 | 1.5  | RA | 51.2   | 41.0 | 46.0 | 52.0 | 59.0 | 64.0 |
| wand      | 2.53 m2 | mw44    | wand      | Steenachtige wand 200 kg/m2        | 43.5   | 21.4 | 1.5  | RA | 44.0   | 35.0 | 40.0 | 43.0 | 48.0 | 53.0 |
| glas      | 1.75 m2 | gs39j   | glas      | SGG Climalit Silence 36/43 AST     | 40.3   | 24.6 | 1.5  | RA | 39.2   | 30.0 | 34.2 | 40.4 | 42.9 | 48.4 |
| begl.rand | 7.60 m  | bgf50   | begl.rand | Kroonband 200 N/m                  | 46.0   | 18.9 | 0    | RA | 49.8   | 37.0 | 48.0 | 56.0 | 60.0 | 65.0 |
| kier      | 5.04 m  | k45     | kier      | Dubbele dichting indrukking 3,5 mm | 43.1   | 21.8 | 0    | RA | 45.1   | 41.0 | 45.0 | 46.0 | 44.0 | 48.0 |
| kozijn    | 0.83 m2 | ko37    | kozijn    | Kozijn K3                          | 41.1   | 23.8 | 1.5  | RA | 36.8   | 31.0 | 34.0 | 34.0 | 39.0 | 44.0 |
| naad      | 6.92 m  | na55    | naad      | Eenzijdig gekit                    | 50.0   | 15.0 | 2    | RA | 55.3   | 45.0 | 50.0 | 60.0 | 60.0 | 65.0 |

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

**Woonkamer & keuken**

Su,ruimte 19.4 m2

**GA;k 33.1 dB**

GA;k, vereist 31 dB

V 69.4 m3

T,ref 0.5 s

**GA 33.9 dB**

|    |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|
| GA | 39.2 | 39.6 | 42.3 | 40.8 | 44.0 |
|----|------|------|------|------|------|

Lp 32.1 dB

Lp 26.8 26.4 23.7 25.2 22.0

**Noordgevel**

Su,gevel 10.1 m2

CI 3.0 3.0 3.0 3.0 3.0

Cfs figuur ( NPR5272 ) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 35.2 dB

GA,gevel 36.0 dB

GA,g 36.0 41.2 41.2 45.8 43.4 45.0

Gi,g 27.2 31.2 38.8 39.4 39

Lp,gevel 30.0 dB

Lp,g 30.0 24.8 24.8 20.2 22.6 21.0

| Gvdeel    | Afm.    | Cat.nr. | Msoort    | Materiaal                       | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|-----------|---------|---------|-----------|---------------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| wand      | 0.57 m2 | mw51    | wand      | Steen. spouwmuur 400 kg/m2      | 65.0   | 0.2  | 1.5  | RA | 51.2   | 41.0 | 46.0 | 52.0 | 59.0 | 64.0 |
| wand      | 4.33 m2 | mw44    | wand      | Steenachtige wand 200 kg/m2     | 49.0   | 16.3 | 1.5  | RA | 44.0   | 35.0 | 40.0 | 43.0 | 48.0 | 53.0 |
| glas      | 3.70 m2 | gs32u   | glas      | SGG Climalit Acoustic 30/36 LST | 37.7   | 27.6 | 1.5  | RA | 32.0   | 22.1 | 26.2 | 35.7 | 41.4 | 35.8 |
| begl.rand | 14.60 m | bgl50   | begl.rand | Kroonband 200 N/m               | 51.0   | 14.2 | 0    | RA | 49.8   | 37.0 | 48.0 | 56.0 | 60.0 | 65.0 |
| kier      | 10.24 m | k40     | kier      | O-profiel indrukking 3,5 mm     | 42.4   | 22.9 | 0    | RA | 39.6   | 41.0 | 44.0 | 44.0 | 38.0 | 39.0 |
| kozijn    | 1.52 m2 | ko33    | kozijn    | Kozijn K2                       | 42.9   | 22.3 | 1.5  | RA | 33.3   | 26.0 | 28.0 | 34.0 | 36.0 | 40.0 |
| naad      | 9.14 m  | na55    | naad      | Eenzijdig gekit                 | 56.6   | 8.6  | 2    | RA | 55.3   | 45.0 | 50.0 | 60.0 | 60.0 | 65.0 |

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

**Westgevel**

Su,gevel 9.3 m2

CI 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur ( NPR5272 ) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 37.3 dB

GA,gevel 38.1 dB

GA,g 38.1 43.6 44.6 44.9 44.4 51.1

Gi,g 29.6 34.6 37.9 40.4 45.1

Lp,gevel 27.9 dB

Lp,g 27.9 22.4 21.4 21.1 21.6 14.9

| Gvdeel    | Afm.    | Cat.nr. | Msoort    | Materiaal                          | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|-----------|---------|---------|-----------|------------------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| wand      | 0.53 m2 | mw51    | wand      | Steen. spouwmuur 400 kg/m2         | 62.4   | 2.9  | 1.5  | RA | 51.2   | 41.0 | 46.0 | 52.0 | 59.0 | 64.0 |
| wand      | 3.53 m2 | mw44    | wand      | Steenachtige wand 200 kg/m2        | 46.9   | 18.4 | 1.5  | RA | 44.0   | 35.0 | 40.0 | 43.0 | 48.0 | 53.0 |
| glas      | 3.70 m2 | gs39j   | glas      | SGG Climalit Silence 36/43 AST     | 41.9   | 23.3 | 1.5  | RA | 39.2   | 30.0 | 34.2 | 40.4 | 42.9 | 48.4 |
| begl.rand | 14.60 m | bgl50   | begl.rand | Kroonband 200 N/m                  | 48.0   | 17.2 | 0    | RA | 49.8   | 37.0 | 48.0 | 56.0 | 60.0 | 65.0 |
| kier      | 10.24 m | k45     | kier      | Dubbele dichting indrukking 3,5 mm | 44.8   | 20.4 | 0    | RA | 45.1   | 41.0 | 45.0 | 46.0 | 44.0 | 48.0 |
| kozijn    | 1.52 m2 | ko37    | kozijn    | Kozijn K3                          | 43.3   | 21.9 | 1.5  | RA | 36.8   | 31.0 | 34.0 | 34.0 | 39.0 | 44.0 |
| naad      | 9.14 m  | na55    | naad      | Eenzijdig gekit                    | 53.6   | 11.6 | 2    | RA | 55.3   | 45.0 | 50.0 | 60.0 | 60.0 | 65.0 |

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing



**project** 06838-53325, Dockside 2.0 Alkmaar

Projectdatum 23-11-2020

Opdrachtgever Reales

Uitgevoerd door SSe

**gebouw** Appartement as D-F, 1e verd., noordzijde

Rekenmethode NPR 5272

totaal 125 250 500 1000 2000

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

Spectrum weg2012

Ci -14.0 -10.0 -7.0 -4.0 -6.0

Uitgevoerd door

| verblijfsgebied | Slaapkamers    | totaal                                        | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
|-----------------|----------------|-----------------------------------------------|-----|-----|-----|------|------|
| Geluidbelasting | 60 dB          |                                               |     |     |     |      |      |
| Opgegeven als   | Lden           |                                               |     |     |     |      |      |
| Su,tot          | 18.2 m2        | (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied) |     |     |     |      |      |
| <b>GA;k</b>     | <b>26.9 dB</b> |                                               |     |     |     |      |      |
| GA;k, vereist   | 27.0 dB        |                                               |     |     |     |      |      |

**Slaapkamer 1**

|               |                |    |      |      |      |      |      |
|---------------|----------------|----|------|------|------|------|------|
| Su,ruimte     | 8.9 m2         |    |      |      |      |      |      |
| <b>GA;k</b>   | <b>26.8 dB</b> |    |      |      |      |      |      |
| GA;k, vereist | 25 dB          |    |      |      |      |      |      |
| V             | 35.2 m3        |    |      |      |      |      |      |
| T,ref         | 0.5 s          |    |      |      |      |      |      |
| <b>GA</b>     | <b>28.0 dB</b> | GA | 35.7 | 30.6 | 37.6 | 37.2 | 40.7 |
| <b>Lp</b>     | <b>32.0 dB</b> | Lp | 24.3 | 29.4 | 22.4 | 22.8 | 19.3 |

**Noordgevel**

|                             |                |        |      |      |      |      |      |
|-----------------------------|----------------|--------|------|------|------|------|------|
| Su,gevel                    | 8.9 m2         |        |      |      |      |      |      |
| Cfs figuur ( NPR5272 )      | handinvoer     | Cfs    | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| absorptie plafond           | --             |        |      |      |      |      |      |
| hoogte gesloten ballustrade | -- m           | H -- m |      |      |      |      |      |
| diepte balkon/galerij       | -- m           | D -- m |      |      |      |      |      |
| <b>GA;k,gevel</b>           | <b>26.8 dB</b> |        |      |      |      |      |      |
| <b>GA,gevel</b>             | <b>28.0 dB</b> | GA,g   | 28.0 | 35.7 | 30.6 | 37.6 | 37.2 |
|                             |                | Gi,g   |      | 21.7 | 20.6 | 30.6 | 33.2 |
| <b>Lp,gevel</b>             | <b>32.0 dB</b> | Lp,g   | 32.0 | 24.3 | 29.4 | 22.4 | 22.8 |

| Gvdeel    | Afm.    | Cat.nr. | Msoort    | Materiaal                   | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|-----------|---------|---------|-----------|-----------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| wand      | 1.77 m2 | mw51    | wand      | Steen. spouwmuur 400 kg/m2  | 53.7   | 5.0  | 1.5  | RA | 51.2   | 41.0 | 46.0 | 52.0 | 59.0 | 64.0 |
| wand      | 1.91 m2 | mw44    | wand      | Steenachtige wand 200 kg/m2 | 46.2   | 12.6 | 1.5  | RA | 44.0   | 35.0 | 40.0 | 43.0 | 48.0 | 53.0 |
| glas      | 3.70 m2 | gd27d   | glas      | 4/15/5 mm                   | 28.1   | 30.7 | 0    | RA | 27.3   | 21.0 | 19.0 | 30.0 | 38.0 | 39.0 |
| begl.rand | 14.60 m | bgf50   | begl.rand | Kroonband 200 N/m           | 44.6   | 14.2 | 0    | RA | 49.8   | 37.0 | 48.0 | 56.0 | 60.0 | 65.0 |
| kier      | 10.24 m | k40     | kier      | O-profiel indrukking 3,5 mm | 36.0   | 22.8 | 0    | RA | 39.6   | 41.0 | 44.0 | 44.0 | 38.0 | 39.0 |
| kozijn    | 1.52 m2 | ko33    | kozijn    | Kozijn K2                   | 36.5   | 22.3 | 1.5  | RA | 33.3   | 26.0 | 28.0 | 34.0 | 36.0 | 40.0 |
| naad      | 9.14 m  | na55    | naad      | Eenzijdig gekit             | 50.2   | 8.6  | 2    | RA | 55.3   | 45.0 | 50.0 | 60.0 | 60.0 | 65.0 |

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

**Slaapkamer 2**

|               |                |    |      |      |      |      |      |
|---------------|----------------|----|------|------|------|------|------|
| Su,ruimte     | 9.3 m2         |    |      |      |      |      |      |
| <b>GA;k</b>   | <b>27.0 dB</b> |    |      |      |      |      |      |
| GA;k, vereist | 25 dB          |    |      |      |      |      |      |
| V             | 43.6 m3        |    |      |      |      |      |      |
| T,ref         | 0.5 s          |    |      |      |      |      |      |
| <b>GA</b>     | <b>28.9 dB</b> | GA | 36.6 | 31.5 | 38.5 | 38.1 | 41.6 |

Lp 31.1 dB

Lp 23.4 28.5 21.5 21.9 18.4

**Noordgevel**

Su,gevel 9.3 m2

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur ( NPR5272 ) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 27.0 dB

GA,gevel 28.9 dB

GA,g 28.9 36.6 31.5 38.5 38.1 41.6

Gi,g 22.6 21.5 31.5 34.1 35.6

Lp,gevel 31.1 dB

Lp,g 31.1 23.4 28.5 21.5 21.9 18.4

| Gvdeel    | Afm.               | Cat.nr. | Msoort    | Materiaal                               | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|-----------|--------------------|---------|-----------|-----------------------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| wand      | 1.93m <sup>2</sup> | mw51    | wand      | Steen. spouwmuur 400 kg/m <sup>2</sup>  | 53.6   | 4.5  | 1.5  | RA | 51.2   | 41.0 | 46.0 | 52.0 | 59.0 | 64.0 |
| wand      | 2.15m <sup>2</sup> | mw44    | wand      | Steenachtige wand 200 kg/m <sup>2</sup> | 45.8   | 12.2 | 1.5  | RA | 44.0   | 35.0 | 40.0 | 43.0 | 48.0 | 53.0 |
| glas      | 3.70m <sup>2</sup> | gd27d   | glas      | 4/15/5 mm                               | 28.3   | 29.8 | 0    | RA | 27.3   | 21.0 | 19.0 | 30.0 | 38.0 | 39.0 |
| begl.rand | 14.60m             | bg150   | begl.rand | Kroonband 200 N/m                       | 44.8   | 13.2 | 0    | RA | 49.8   | 37.0 | 48.0 | 56.0 | 60.0 | 65.0 |
| kier      | 10.24m             | k40     | kier      | O-profiel indrukking 3,5 mm             | 36.2   | 21.9 | 0    | RA | 39.6   | 41.0 | 44.0 | 44.0 | 38.0 | 39.0 |
| kozijn    | 1.52m <sup>2</sup> | ko33    | kozijn    | Kozijn K2                               | 36.7   | 21.4 | 1.5  | RA | 33.3   | 26.0 | 28.0 | 34.0 | 36.0 | 40.0 |
| naad      | 9.14m              | na55    | naad      | Eenzijdig gekit                         | 50.4   | 7.7  | 2    | RA | 55.3   | 45.0 | 50.0 | 60.0 | 60.0 | 65.0 |

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

|                        |                            |               |            |            |            |             |             |
|------------------------|----------------------------|---------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| <b>verblijfsgebied</b> | <b>Woonkamer en keuken</b> | <b>totaal</b> | <b>125</b> | <b>250</b> | <b>500</b> | <b>1000</b> | <b>2000</b> |
|------------------------|----------------------------|---------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|

Geluidbelasting 59 dB

Opgegeven als Lden

Su,tot 10.5 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)

**GA;k** 25.8 dB

GA;k, vereist 26.0 dB

**Woonkamer & keuken**

Su,ruimte 10.5 m2

**GA;k** 25.8 dB

GA;k, vereist 24 dB

V 74 m3

T,ref 0.5 s

**GA** 29.5 dB

GA 37.2 32.2 39.1 38.7 42.2

Lp 29.5 dB

Lp 21.8 26.8 19.9 20.3 16.8



**Noordgevel**

Su,gevel 10.5 m2

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur ( NPR5272 ) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 25.8 dB

GA,gevel 29.5 dB

GA,g 29.5 37.2 32.2 39.1 38.7 42.2

Gi,g 23.2 22.2 32.1 34.7 36.2

Lp,gevel 29.5 dB

Lp,g 29.5 21.8 26.8 19.9 20.3 16.8

| Gvdeel    | Afm.    | Cat.nr. | Msoort    | Materiaal                   | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|-----------|---------|---------|-----------|-----------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| wand      | 0.59 m2 | mw51    | wand      | Steen. spouwmuur 400 kg/m2  | 59.2   | -3.9 | 1.5  | RA | 51.2   | 41.0 | 46.0 | 52.0 | 59.0 | 64.0 |
| wand      | 2.10 m2 | mw44    | wand      | Steenachtige wand 200 kg/m2 | 46.4   | 8.8  | 1.5  | RA | 44.0   | 35.0 | 40.0 | 43.0 | 48.0 | 53.0 |
| glas      | 5.45 m2 | gd27d   | glas      | 4/15/5 mm                   | 27.1   | 28.2 | 0    | RA | 27.3   | 21.0 | 19.0 | 30.0 | 38.0 | 39.0 |
| begl.rand | 22.20 m | bgl50   | begl.rand | Kroonband 200 N/m           | 43.5   | 11.8 | 0    | RA | 49.8   | 37.0 | 48.0 | 56.0 | 60.0 | 65.0 |
| kier      | 15.28 m | k40     | kier      | O-profiel indrukking 3,5 mm | 35.0   | 20.3 | 0    | RA | 39.6   | 41.0 | 44.0 | 44.0 | 38.0 | 39.0 |
| kozijn    | 2.35 m2 | ko33    | kozijn    | Kozijn K2                   | 35.3   | 20.0 | 1.5  | RA | 33.3   | 26.0 | 28.0 | 34.0 | 36.0 | 40.0 |
| naad      | 16.06 m | na55    | naad      | Eenzijdig gekit             | 48.5   | 6.8  | 2    | RA | 55.3   | 45.0 | 50.0 | 60.0 | 60.0 | 65.0 |

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

**project** 06838-53325, Dockside 2.0 Alkmaar

Projectdatum 23-11-2020

Opdrachtgever Reales

Uitgevoerd door SSe

**gebouw** Appartement as 2-4, 4e verd., westzijde

Rekenmethode NPR 5272

totaal 125 250 500 1000 2000

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

Spectrum weg2012

Ci -14.0 -10.0 -7.0 -4.0 -6.0

Uitgevoerd door

| verblijfsgebied | Slaapkamers                                         | totaal | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
|-----------------|-----------------------------------------------------|--------|-----|-----|-----|------|------|
| Geluidbelasting | 66 dB                                               |        |     |     |     |      |      |
| Opgegeven als   | Lden                                                |        |     |     |     |      |      |
| Su,tot          | 16 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied) |        |     |     |     |      |      |
| <b>GA;k</b>     | <b>33.7 dB</b>                                      |        |     |     |     |      |      |
| GA;k, vereist   | 33.0 dB                                             |        |     |     |     |      |      |

**Slaapkamer 1**

|               |                |    |      |      |      |      |      |
|---------------|----------------|----|------|------|------|------|------|
| Su,ruimte     | 8.5 m2         |    |      |      |      |      |      |
| <b>GA;k</b>   | <b>33.9 dB</b> |    |      |      |      |      |      |
| GA;k, vereist | 31 dB          |    |      |      |      |      |      |
| V             | 48.3 m3        |    |      |      |      |      |      |
| T,ref         | 0.5 s          |    |      |      |      |      |      |
| <b>GA</b>     | <b>36.7 dB</b> | GA | 42.2 | 43.2 | 43.5 | 43.0 | 49.6 |
| <b>Lp</b>     | <b>29.3 dB</b> | Lp | 23.8 | 22.8 | 22.5 | 23.0 | 16.4 |

**Westgevel**

|                             |                |        |      |      |      |      |      |
|-----------------------------|----------------|--------|------|------|------|------|------|
| Su,gevel                    | 8.5 m2         |        |      |      |      |      |      |
| Cfs figuur ( NPR5272 )      | handinvoer     | Cfs    | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| absorptie plafond           | --             |        |      |      |      |      |      |
| hoogte gesloten ballustrade | -- m           | H -- m |      |      |      |      |      |
| diepte balkon/galerij       | -- m           | D -- m |      |      |      |      |      |
| <b>GA;k,gevel</b>           | <b>33.9 dB</b> |        |      |      |      |      |      |
| GA,gevel                    | 36.7 dB        | GA,g   | 36.7 | 42.2 | 43.2 | 43.5 | 43.0 |
|                             |                | Gi,g   |      | 28.2 | 33.2 | 36.5 | 39   |
| Lp,gevel                    | 29.3 dB        | Lp,g   | 29.3 | 23.8 | 22.8 | 22.5 | 23.0 |

| Gvdeel    | Afm.    | Cat.nr. | Msoort    | Materiaal                          | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|-----------|---------|---------|-----------|------------------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| wand      | 1.15 m2 | mw51    | wand      | Steen. spouwmuur 400 kg/m2         | 55.4   | 7.8  | 1.5  | RA | 51.2   | 41.0 | 46.0 | 52.0 | 59.0 | 64.0 |
| wand      | 2.11 m2 | mw44    | wand      | Steenachtige wand 200 kg/m2        | 45.5   | 17.7 | 1.5  | RA | 44.0   | 35.0 | 40.0 | 43.0 | 48.0 | 53.0 |
| glas      | 3.70 m2 | gs39j   | glas      | SGG Climalit Silence 36/43 AST     | 38.3   | 24.9 | 1.5  | RA | 39.2   | 30.0 | 34.2 | 40.4 | 42.9 | 48.4 |
| begl.rand | 14.60 m | bgf50   | begl.rand | Kroonband 200 N/m                  | 44.4   | 18.8 | 0    | RA | 49.8   | 37.0 | 48.0 | 56.0 | 60.0 | 65.0 |
| kier      | 10.24 m | k45     | kier      | Dubbele dichting indrukking 3,5 mm | 41.2   | 22.0 | 0    | RA | 45.1   | 41.0 | 45.0 | 46.0 | 44.0 | 48.0 |
| kozijn    | 1.52 m2 | ko37    | kozijn    | Kozijn K3                          | 39.7   | 23.5 | 1.5  | RA | 36.8   | 31.0 | 34.0 | 34.0 | 39.0 | 44.0 |
| naad      | 9.14 m  | na55    | naad      | Eenzijdig gekit                    | 50.0   | 13.2 | 2    | RA | 55.3   | 45.0 | 50.0 | 60.0 | 60.0 | 65.0 |

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

**Slaapkamer 2**

|               |                |    |      |      |      |      |      |
|---------------|----------------|----|------|------|------|------|------|
| Su,ruimte     | 7.6 m2         |    |      |      |      |      |      |
| <b>GA;k</b>   | <b>33.5 dB</b> |    |      |      |      |      |      |
| GA;k, vereist | 31 dB          |    |      |      |      |      |      |
| V             | 40.4 m3        |    |      |      |      |      |      |
| T,ref         | 0.5 s          |    |      |      |      |      |      |
| <b>GA</b>     | <b>36.0 dB</b> | GA | 41.6 | 42.5 | 42.9 | 42.3 | 49.0 |



Lp 30.0 dB

Lp 24.4 23.5 23.1 23.7 17.0

**Westgevel**

Su,gevel 7.6 m2

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur ( NPR5272 ) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 33.5 dB

GA,gevel 36.0 dB

GA,g 36.0 41.6 42.5 42.9 42.3 49.0

Gi,g 27.6 32.5 35.9 38.3 43

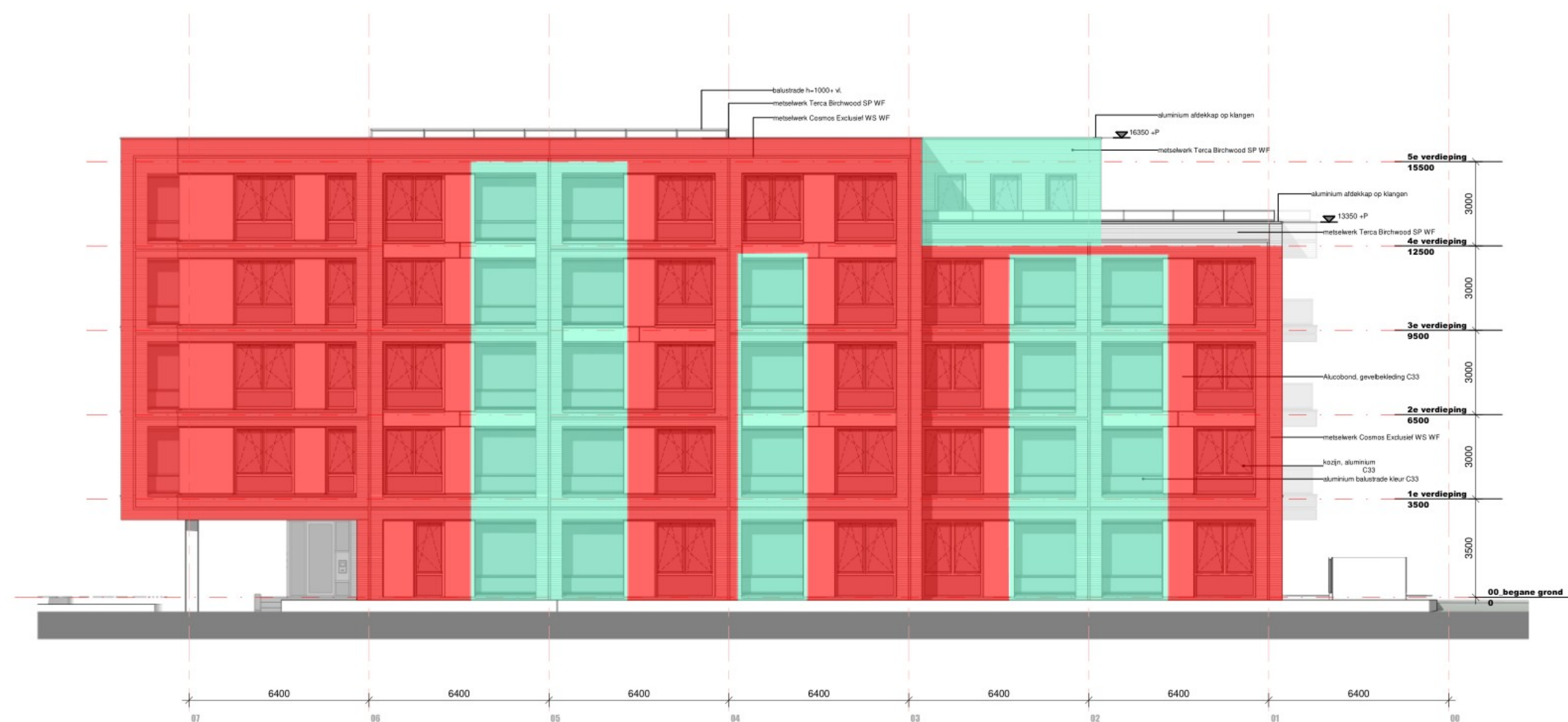
Lp,gevel 30.0 dB

Lp,g 30.0 24.4 23.5 23.1 23.7 17.0

| Gvdeel    | Afm.    | Cat.nr. | Msoort    | Materiaal                          | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|-----------|---------|---------|-----------|------------------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| wand      | 1.01 m2 | mw51    | wand      | Steen. spouwmuur 400 kg/m2         | 55.5   | 8.0  | 1.5  | RA | 51.2   | 41.0 | 46.0 | 52.0 | 59.0 | 64.0 |
| wand      | 1.32 m2 | mw44    | wand      | Steenachtige wand 200 kg/m2        | 47.0   | 16.4 | 1.5  | RA | 44.0   | 35.0 | 40.0 | 43.0 | 48.0 | 53.0 |
| glas      | 3.70 m2 | gs39j   | glas      | SGG Climalit Silence 36/43 AST     | 37.8   | 25.7 | 1.5  | RA | 39.2   | 30.0 | 34.2 | 40.4 | 42.9 | 48.4 |
| begl.rand | 14.60 m | bgl50   | begl.rand | Kroonband 200 N/m                  | 43.9   | 19.6 | 0    | RA | 49.8   | 37.0 | 48.0 | 56.0 | 60.0 | 65.0 |
| kier      | 10.24 m | k45     | kier      | Dubbele dichting indrukking 3,5 mm | 40.7   | 22.7 | 0    | RA | 45.1   | 41.0 | 45.0 | 46.0 | 44.0 | 48.0 |
| kozijn    | 1.52 m2 | ko37    | kozijn    | Kozijn K3                          | 39.2   | 24.3 | 1.5  | RA | 36.8   | 31.0 | 34.0 | 34.0 | 39.0 | 44.0 |
| naad      | 9.14 m  | na55    | naad      | Eenzijdig gekit                    | 49.5   | 14.0 | 2    | RA | 55.3   | 45.0 | 50.0 | 60.0 | 60.0 | 65.0 |

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing





West gevel  
schaal 1:100

Goede dubbele kierdichting  
Kozijnen  $R_{A,VI} \geq 37$  dB(A)



Noord gevel  
schaal 1:100

Goede enkele kierdichting  
Kozijnen  $R_{A,VI} \geq 33$  dB(A)



Oost gevel  
schaal 1:100

Niet geluidbelast



Zuid gevel  
schaal 1:100

Goede enkele kierdichting  
Kozijnen  $R_{A,VI} \geq 33$  dB(A)

### Gevelvoorzieningen beglazing

- Glas met  $R_{a,tr} = 29$  dB(A)  
bijv. HR++ beglazing 4/15(L)/5
- Glas met  $R_{a,tr} = 32$  dB(A)  
bijv. SGG Climalit Silence 30/36 LST (6/15(L)/44.2)
- Glas met  $R_{a,tr} = 39$  dB(A)  
bijv. SGG Climalit Silence 36/43 AST (12/15(L)/44.A2)

Bovenvermelde waarden betreffen laboratoriumwaarden.

**hfb**

postadres  
Postbus 20127  
3001 GC Rotterdam  
bezoekadres  
Weena 723  
Groothandelsgebouw ingang C3  
telefoonnummer  
010 266 66 44  
website  
www.hfb-groep.nl  
e-mail  
info@hfb-groep.nl

0 10-11-2023  
wijz. datum omschrijving  
project  
Duckside 2.0 - Alkmaar  
opdrachtgever  
REALES  
fase  
Omgevingsvergunning  
tekeningnaam  
Gevels (A0)

[ VOORLOPIG ]

formaat  
A0  
schaa  
1:100  
wijz. datum  
10-11-2023  
projectcode  
20038  
tekeningcode  
BA-200



**Bijlage VIII**

**Nagalmtijd**

**Bijlage VIII-1**

**Nagalmberekeningen**

Berekening nagalm conform NEN 5078:1990

Projectnaam: Dockside 2,0  
Projectnummer: 06838-53325  
Datum: 20 oktober 2020  
Ruimte: A. Entree begane grond - stramien 5-7  
Opmerking : Advies - Plafond voorzien van absorptie



De geluidabsorptie en nagalmtijd wordt als volgt bepaald:

$$T = \frac{1}{6} \cdot \frac{V}{A} [s]$$

$$A_{250;500;1000;2000} = \frac{1}{8} \cdot V$$

$$A=a_1 \cdot S_1+a_2 \cdot S_2+...$$

Waarin:

$T$

is de nagalmtijd in [s]

$V$

is het volume van de ruimte in m<sup>3</sup>

$A$

is de aanwezige geluidsabsorptie in m<sup>2</sup> o.r.

$a1, a2, ...$

is de absorptiecoëfficiënten van de materialen

$S1, S2, ...$

is de oppervlaktes van de constructie in m<sup>2</sup>

$Opmerking:$

Vanuit het Bouwbesluit wordt de eis gesteld dat de totale geluidsabsorptie uitgedrukt in m<sup>2</sup> o.r. niet kleiner is dan 1/8 van de inhoud van de ruimte uitgedrukt in m<sup>3</sup>, voor elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz

Uitgangspunten

|                                                         |             |                                      |            |
|---------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|------------|
| Ruimtevolume V:                                         | 82,67 [m³]  | Eis Bouwbesluit:                     | 10,33 [m²] |
| Oppervlakte harde afwerking:                            | 144,31 [m²] | α <sub>gem</sub> harde oppervlakken: | 0,02 [-]   |
| Oppervlakte aanwezige absorptie:                        | [m²]        |                                      |            |
| Beschikbaar opp. aanvullende absorptie S <sub>b</sub> : | 30,06 [m²]  |                                      |            |

Minimale absorptiecoëfficiënt van toe te passen materiaal t.p.v. beschikbaar oppervlak

|                                 |                     | Octaafband met middenfrequenties [Hz] |       |       |       |       |       |
|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                 |                     | 125                                   | 250   | 500   | 1000  | 2000  | 4000  |
| Harde afwerking:                | alfa [-]            | 0,02                                  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  |
|                                 | A [m²]              | 2,89                                  | 2,89  | 2,89  | 2,89  | 2,89  | 2,89  |
| Aanwezige absorptie:            | alfa [-]            |                                       |       |       |       |       |       |
|                                 | A [m²]              |                                       |       |       |       |       |       |
| Totaal aanwezig:                | A [m²]              | 2,89                                  | 2,89  | 2,89  | 2,89  | 2,89  | 2,89  |
| Eis Bouwbesluit:                | A [m²]              |                                       | 10,33 | 10,33 | 10,33 | 10,33 |       |
| Aanvullende absorptie benodigd: | A [m²]              | ---                                   | 7,44  | 7,44  | 7,44  | 7,44  | ---   |
| Beschikbaar oppervlak:          | S <sub>b</sub> [m²] | 30,06                                 | 30,06 | 30,06 | 30,06 | 30,06 | 30,06 |
| Minimale absorptiecoëfficiënt:  | alfa [-]            | ---                                   | 0,25  | 0,25  | 0,25  | 0,25  | ---   |

Suggesties akoestisch absorberende materialen

|        |                                | Absorptiecoefficient [-]         |                                       |      |      |      |      |      |
|--------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------|------|------|------|------|
|        |                                | Oppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ] | Octaafband met middenfrequenties [Hz] |      |      |      |      |      |
| Nummer | Materiaal<br>omschrijving      |                                  | 125                                   | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 |
| 1      | Heradesign fine d=15 s=25 a=25 | 30,06                            | 0,10                                  | 0,50 | 1,00 | 0,85 | 0,65 | 0,75 |
| 2      | Sonaspray K-13 d=25            | 30,06                            | 0,08                                  | 0,29 | 0,75 | 0,98 | 0,93 | 0,96 |
| 3      | Rockfon Facett d=50            | 30,06                            | 0,25                                  | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Aanwezig absorberend oppervlak

|   |                                | Totaal absorberend oppervlak O.R. [m²] |                                       |       |       |       |       |       |
|---|--------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   |                                | Oppervlakte<br>[m²]                    | Octaafband met middenfrequenties [Hz] |       |       |       |       |       |
|   | Materiaal<br>omschrijving      |                                        | 125                                   | 250   | 500   | 1000  | 2000  | 4000  |
| 1 | Heradesign fine d=15 s=25 a=25 | 30,06                                  | 5,89                                  | 17,92 | 32,95 | 28,44 | 22,43 | 25,43 |
| 2 | Sonaspray K-13 d=25            | 30,06                                  | 5,29                                  | 11,60 | 25,43 | 32,35 | 30,84 | 31,74 |
| 3 | Rockfon Facett d=50            | 30,06                                  | 10,40                                 | 26,93 | 32,95 | 32,95 | 32,95 | 32,95 |

Benodigd geluidabsorberend oppervlak (Bouwbesluit): 10,33 10,33 10,33 10,33



Berekening nagalm conform NEN 5078:1990

Projectnaam: Dockside 2,0  
Projectnummer: 06838-53325  
Datum: 20 oktober 2020  
Ruimte: B. Corridor begane grond - stramien 1-6  
Opmerking : Advies - Plafond voorzien van absorptie



De geluidabsorptie en nagalmtijd wordt als volgt bepaald:

$$T = \frac{1}{6} \cdot \frac{V}{A} [s]$$

$$A_{250;500;1000;2000} = \frac{1}{8} \cdot V$$

$$A=a_1 \cdot S_1+a_2 \cdot S_2+...$$

Waarin:

$T$

is de nagalmtijd in [s]

$V$

is het volume van de ruimte in m<sup>3</sup>

$A$

is de aanwezige geluidsabsorptie in m<sup>2</sup> o.r.

$a_1, a_2, ...$

is de absorptiecoëfficiënten van de materialen

$S_1, S_2, ...$

is de oppervlaktes van de constructie in m<sup>2</sup>

$Opmerking:$

Vanuit het Bouwbesluit wordt de eis gesteld dat de totale geluidsabsorptie uitgedrukt in m<sup>2</sup> o.r. niet kleiner is dan 1/8 van de inhoud van de ruimte uitgedrukt in m<sup>3</sup>, voor elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz

Uitgangspunten

|                                                         |             |                                      |            |
|---------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|------------|
| Ruimtevolume V:                                         | 134,66 [m³] | Eis Bouwbesluit:                     | 16,83 [m²] |
| Oppervlakte harde afwerking:                            | 274,50 [m²] | α <sub>gem</sub> harde oppervlakken: | 0,02 [-]   |
| Oppervlakte aanwezige absorptie:                        | [m²]        |                                      |            |
| Beschikbaar opp. aanvullende absorptie S <sub>b</sub> : | 42,75 [m²]  |                                      |            |

Minimale absorptiecoëfficiënt van toe te passen materiaal t.p.v. beschikbaar oppervlak

|                                 |                     | Octaafband met middenfrequenties [Hz] |       |       |       |       |       |
|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                 |                     | 125                                   | 250   | 500   | 1000  | 2000  | 4000  |
| Harde afwerking:                | alfa [-]            | 0,02                                  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  |
|                                 | A [m²]              | 5,49                                  | 5,49  | 5,49  | 5,49  | 5,49  | 5,49  |
| Aanwezige absorptie:            | alfa [-]            |                                       |       |       |       |       |       |
|                                 | A [m²]              |                                       |       |       |       |       |       |
| Totaal aanwezig:                | A [m²]              | 5,49                                  | 5,49  | 5,49  | 5,49  | 5,49  | 5,49  |
| Eis Bouwbesluit:                | A [m²]              |                                       | 16,83 | 16,83 | 16,83 | 16,83 |       |
| Aanvullende absorptie benodigd: | A [m²]              | ---                                   | 11,34 | 11,34 | 11,34 | 11,34 | ---   |
| Beschikbaar oppervlak:          | S <sub>b</sub> [m²] | 42,75                                 | 42,75 | 42,75 | 42,75 | 42,75 | 42,75 |
| Minimale absorptiecoëfficiënt:  | alfa [-]            | ---                                   | 0,27  | 0,27  | 0,27  | 0,27  | ---   |

Suggesties akoestisch absorberende materialen

|        |                                | Absorptiecoëfficiënt [-]         |                                       |      |      |      |      |      |
|--------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------|------|------|------|------|
|        |                                | Oppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ] | Octaafband met middenfrequenties [Hz] |      |      |      |      |      |
| Nummer | Materiaal<br>omschrijving      |                                  | 125                                   | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 |
| 1      | Heradesign fine d=15 s=25 a=25 | 42,75                            | 0,10                                  | 0,50 | 1,00 | 0,85 | 0,65 | 0,75 |
| 2      | Sonaspray K-13 d=25            | 42,75                            | 0,08                                  | 0,29 | 0,75 | 0,98 | 0,93 | 0,96 |
| 3      | Rockfon Facett d=50            | 42,75                            | 0,25                                  | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Aanwezig absorberend oppervlak

|   |                                | Totaal absorberend oppervlak O.R. [m <sup>2</sup> ] |                                       |       |       |       |       |       |
|---|--------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   |                                | Oppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ]                    | Octaafband met middenfrequenties [Hz] |       |       |       |       |       |
|   | Materiaal<br>omschrijving      |                                                     | 125                                   | 250   | 500   | 1000  | 2000  | 4000  |
| 1 | Heradesign fine d=15 s=25 a=25 | 42,75                                               | 9,77                                  | 26,87 | 48,24 | 41,83 | 33,28 | 37,55 |
| 2 | Sonaspray K-13 d=25            | 42,75                                               | 8,91                                  | 17,89 | 37,55 | 47,39 | 45,25 | 46,53 |
| 3 | Rockfon Facett d=50            | 42,75                                               | 16,18                                 | 39,69 | 48,24 | 48,24 | 48,24 | 48,24 |

Benodigd geluidabsorberend oppervlak (Bouwbesluit): 16,83 16,83 16,83 16,83

Berekening nagalm conform NEN 5078:1990

Projectnaam: Dockside 2,0  
Projectnummer: 06838-53325  
Datum: 20 oktober 2020  
Ruimte: C. Corridor 1e verdieping - stramien 1-7  
Opmerking : Advies - Plafond voorzien van absorptie



De geluidabsorptie en nagalmtijd wordt als volgt bepaald:

$$T = \frac{1}{6} \cdot \frac{V}{A} [s]$$

$$A_{250;500;1000;2000} = \frac{1}{8} \cdot V$$

$$A = a_1 \cdot S_1 + a_2 \cdot S_2 + \dots$$

Waarin:

$T$

is de nagalmtijd in [s]

$V$

is het volume van de ruimte in m<sup>3</sup>

$A$

is de aanwezige geluidsabsorptie in m<sup>2</sup> o.r.

$a_1, a_2, \dots$

is de absorptiecoëfficiënten van de materialen

$S_1, S_2, \dots$

is de oppervlaktes van de constructie in m<sup>2</sup>

$Opmerking:$

Vanuit het Bouwbesluit wordt de eis gesteld dat de totale geluidsabsorptie uitgedrukt in m<sup>2</sup> o.r. niet kleiner is dan 1/8 van de inhoud van de ruimte uitgedrukt in m<sup>3</sup>, voor elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz

Uitgangspunten

|                                                         |             |                                      |            |
|---------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|------------|
| Ruimtevolume V:                                         | 119,05 [m³] | Eis Bouwbesluit:                     | 14,88 [m²] |
| Oppervlakte harde afwerking:                            | 254,15 [m²] | α <sub>gem</sub> harde oppervlakken: | 0,02 [-]   |
| Oppervlakte aanwezige absorptie:                        | [m²]        |                                      |            |
| Beschikbaar opp. aanvullende absorptie S <sub>b</sub> : | 44,93 [m²]  |                                      |            |

Minimale absorptiecoëfficiënt van toe te passen materiaal t.p.v. beschikbaar oppervlak

|                                 |                     | Octaafband met middenfrequenties [Hz] |       |       |       |       |       |
|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                 |                     | 125                                   | 250   | 500   | 1000  | 2000  | 4000  |
| Harde afwerking:                | alfa [-]            | 0,02                                  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  |
|                                 | A [m²]              | 5,08                                  | 5,08  | 5,08  | 5,08  | 5,08  | 5,08  |
| Aanwezige absorptie:            | alfa [-]            |                                       |       |       |       |       |       |
|                                 | A [m²]              |                                       |       |       |       |       |       |
| Totaal aanwezig:                | A [m²]              | 5,08                                  | 5,08  | 5,08  | 5,08  | 5,08  | 5,08  |
| Eis Bouwbesluit:                | A [m²]              |                                       | 14,88 | 14,88 | 14,88 | 14,88 |       |
| Aanvullende absorptie benodigd: | A [m²]              | ---                                   | 9,80  | 9,80  | 9,80  | 9,80  | ---   |
| Beschikbaar oppervlak:          | S <sub>b</sub> [m²] | 44,93                                 | 44,93 | 44,93 | 44,93 | 44,93 | 44,93 |
| Minimale absorptiecoëfficiënt:  | alfa [-]            | ---                                   | 0,22  | 0,22  | 0,22  | 0,22  | ---   |

Suggesties akoestisch absorberende materialen

|        |                                | Oppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ] | Absorptiecoëfficiënt [-]              |      |      |      |      |      |
|--------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------|------|------|------|------|
|        |                                |                                  | Octaafband met middenfrequenties [Hz] |      |      |      |      |      |
| Nummer | Materiaal<br>omschrijving      |                                  | 125                                   | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 |
| 1      | Heradesign fine d=15 s=25 a=25 | 44,93                            | 0,10                                  | 0,50 | 1,00 | 0,85 | 0,65 | 0,75 |
| 2      | Sonaspray K-13 d=25            | 44,93                            | 0,08                                  | 0,29 | 0,75 | 0,98 | 0,93 | 0,96 |
| 3      | Rockfon Facett d=50            | 44,93                            | 0,25                                  | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Aanwezig absorberend oppervlak

|   |                                | Totaal absorberend oppervlak O.R. [m <sup>2</sup> ] |                                       |       |       |       |       |       |
|---|--------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   |                                | Oppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ]                    | Octaafband met middenfrequenties [Hz] |       |       |       |       |       |
|   | Materiaal<br>omschrijving      |                                                     | 125                                   | 250   | 500   | 1000  | 2000  | 4000  |
| 1 | Heradesign fine d=15 s=25 a=25 | 44,93                                               | 9,58                                  | 27,55 | 50,01 | 43,27 | 34,28 | 38,78 |
| 2 | Sonaspray K-13 d=25            | 44,93                                               | 8,68                                  | 18,11 | 38,78 | 49,11 | 46,86 | 48,21 |
| 3 | Rockfon Facett d=50            | 44,93                                               | 16,31                                 | 41,02 | 50,01 | 50,01 | 50,01 | 50,01 |

Benodigd geluidabsorberend oppervlak (Bouwbesluit): 14,88 14,88 14,88 14,88



Berekening nagalm conform NEN 5078:1990

Projectnaam: Dockside 2,0  
Projectnummer: 06838-53325  
Datum: 20 oktober 2020  
Ruimte: F. Corridor 4e verdieping – stramien 2-7  
Opmerking : Advies - Plafond voorzien van absorptie



De geluidabsorptie en nagalmtijd wordt als volgt bepaald:

$$T = \frac{1}{6} \cdot \frac{V}{A} [s]$$

$$A_{250;500;1000;2000} = \frac{1}{8} \cdot V$$

$$A=a_1 \cdot S_1+a_2 \cdot S_2 +...$$

Waarin:

$T$

is de nagalmtijd in [s]

$V$

is het volume van de ruimte in m<sup>3</sup>

$A$

is de aanwezige geluidsabsorptie in m<sup>2</sup> o.r.

$a_1, a_2, ...$

is de absorptiecoëfficiënten van de materialen

$S_1, S_2, ...$

is de oppervlaktes van de constructie in m<sup>2</sup>

$Opmerking:$

Vanuit het Bouwbesluit wordt de eis gesteld dat de totale geluidsabsorptie uitgedrukt in m<sup>2</sup> o.r. niet kleiner is dan 1/8 van de inhoud van de ruimte uitgedrukt in m<sup>3</sup>, voor elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz

Uitgangspunten

|                                                         |             |                                      |            |
|---------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|------------|
| Ruimtevolume V:                                         | 109,71 [m³] | Eis Bouwbesluit:                     | 13,71 [m²] |
| Oppervlakte harde afwerking:                            | 234,65 [m²] | α <sub>gem</sub> harde oppervlakken: | 0,02 [-]   |
| Oppervlakte aanwezige absorptie:                        | [m²]        |                                      |            |
| Beschikbaar opp. aanvullende absorptie S <sub>b</sub> : | 41,40 [m²]  |                                      |            |

Minimale absorptiecoëfficiënt van toe te passen materiaal t.p.v. beschikbaar oppervlak

|                                 |                     | Octaafband met middenfrequenties [Hz] |       |       |       |       |       |
|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                 |                     | 125                                   | 250   | 500   | 1000  | 2000  | 4000  |
| Harde afwerking:                | alfa [-]            | 0,02                                  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  |
|                                 | A [m²]              | 4,69                                  | 4,69  | 4,69  | 4,69  | 4,69  | 4,69  |
| Aanwezige absorptie:            | alfa [-]            |                                       |       |       |       |       |       |
|                                 | A [m²]              |                                       |       |       |       |       |       |
| Totaal aanwezig:                | A [m²]              | 4,69                                  | 4,69  | 4,69  | 4,69  | 4,69  | 4,69  |
| Eis Bouwbesluit:                | A [m²]              |                                       | 13,71 | 13,71 | 13,71 | 13,71 |       |
| Aanvullende absorptie benodigd: | A [m²]              | ---                                   | 9,02  | 9,02  | 9,02  | 9,02  | ---   |
| Beschikbaar oppervlak:          | S <sub>b</sub> [m²] | 41,40                                 | 41,40 | 41,40 | 41,40 | 41,40 | 41,40 |
| Minimale absorptiecoëfficiënt:  | alfa [-]            | ---                                   | 0,22  | 0,22  | 0,22  | 0,22  | ---   |

Suggesties akoestisch absorberende materialen

|        |                                | Absorptiecoefficient [-]         |                                       |      |      |      |      |      |
|--------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------|------|------|------|------|
|        |                                | Oppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ] | Octaafband met middenfrequenties [Hz] |      |      |      |      |      |
| Nummer | Materiaal<br>omschrijving      |                                  | 125                                   | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 |
| 1      | Heradesign fine d=15 s=25 a=25 | 41,40                            | 0,10                                  | 0,50 | 1,00 | 0,85 | 0,65 | 0,75 |
| 2      | Sonaspray K-13 d=25            | 41,40                            | 0,08                                  | 0,29 | 0,75 | 0,98 | 0,93 | 0,96 |
| 3      | Rockfon Facett d=50            | 41,40                            | 0,25                                  | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Aanwezig absorberend oppervlak

|   |                                | Totaal absorberend oppervlak O.R. [m <sup>2</sup> ] |                                       |       |       |       |       |       |
|---|--------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   |                                | Oppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ]                    | Octaafband met middenfrequenties [Hz] |       |       |       |       |       |
|   | Materiaal<br>omschrijving      |                                                     | 125                                   | 250   | 500   | 1000  | 2000  | 4000  |
| 1 | Heradesign fine d=15 s=25 a=25 | 41,40                                               | 8,83                                  | 25,39 | 46,09 | 39,88 | 31,60 | 35,74 |
| 2 | Sonaspray K-13 d=25            | 41,40                                               | 8,00                                  | 16,70 | 35,74 | 45,26 | 43,19 | 44,44 |
| 3 | Rockfon Facett d=50            | 41,40                                               | 15,04                                 | 37,81 | 46,09 | 46,09 | 46,09 | 46,09 |

Benodigd geluidabsorberend oppervlak (Bouwbesluit): 13,71 13,71 13,71 13,71

Berekening nagalm conform NEN 5078:1990

Projectnaam: Dockside 2,0  
Projectnummer: 06838-53325  
Datum: 20 oktober 2020  
Ruimte: G. Trappenhuis - Stramien 5-6  
Opmerking : Advies - Plafond voorzien van absorptie



De geluidabsorptie en nagalmtijd wordt als volgt bepaald:

$$T = \frac{1}{6} \cdot \frac{V}{A} [s]$$

$$A_{250;500;1000;2000} = \frac{1}{8} \cdot V$$

$$A = a_1 \cdot S_1 + a_2 \cdot S_2 + \dots$$

Waarin:

$T$

is de nagalmtijd in [s]

$V$

is het volume van de ruimte in m<sup>3</sup>

$A$

is de aanwezige geluidsabsorptie in m<sup>2</sup> o.r.

$a_1, a_2, \dots$

is de absorptiecoëfficiënten van de materialen

$S_1, S_2, \dots$

is de oppervlaktes van de constructie in m<sup>2</sup>

$Opmerking:$

Vanuit het Bouwbesluit wordt de eis gesteld dat de totale geluidsabsorptie uitgedrukt in m<sup>2</sup> o.r. niet kleiner is dan 1/8 van de inhoud van de ruimte uitgedrukt in m<sup>3</sup>, voor elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz

Uitgangspunten

|                                                         |             |                                      |            |
|---------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|------------|
| Ruimtevolume V:                                         | 204,07 [m³] | Eis Bouwbesluit:                     | 25,51 [m²] |
| Oppervlakte harde afwerking:                            | 306,62 [m²] | α <sub>gem</sub> harde oppervlakken: | 0,02 [-]   |
| Oppervlakte aanwezige absorptie:                        | [m²]        |                                      |            |
| Beschikbaar opp. aanvullende absorptie S <sub>b</sub> : | 44,03 [m²]  |                                      |            |

Minimale absorptiecoëfficiënt van toe te passen materiaal t.p.v. beschikbaar oppervlak

|                                 |                     | Octaafband met middenfrequenties [Hz] |       |       |       |       |       |
|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                 |                     | 125                                   | 250   | 500   | 1000  | 2000  | 4000  |
| Harde afwerking:                | alfa [-]            | 0,02                                  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,02  |
|                                 | A [m²]              | 6,13                                  | 6,13  | 6,13  | 6,13  | 6,13  | 6,13  |
| Aanwezige absorptie:            | alfa [-]            |                                       |       |       |       |       |       |
|                                 | A [m²]              |                                       |       |       |       |       |       |
| Totaal aanwezig:                | A [m²]              | 6,13                                  | 6,13  | 6,13  | 6,13  | 6,13  | 6,13  |
| Eis Bouwbesluit:                | A [m²]              |                                       | 25,51 | 25,51 | 25,51 | 25,51 |       |
| Aanvullende absorptie benodigd: | A [m²]              | ---                                   | 19,38 | 19,38 | 19,38 | 19,38 | ---   |
| Beschikbaar oppervlak:          | S <sub>b</sub> [m²] | 44,03                                 | 44,03 | 44,03 | 44,03 | 44,03 | 44,03 |
| Minimale absorptiecoëfficiënt:  | alfa [-]            | ---                                   | 0,44  | 0,44  | 0,44  | 0,44  | ---   |

Suggesties akoestisch absorberende materialen

|        |                                | Absorptiecoëfficiënt [-]         |                                       |      |      |      |      |      |
|--------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------|------|------|------|------|
|        |                                | Oppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ] | Octaafband met middenfrequenties [Hz] |      |      |      |      |      |
| Nummer | Materiaal<br>omschrijving      |                                  | 125                                   | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 |
| 1      | Heradesign fine d=15 s=100 a=0 | 44,03                            | 0,15                                  | 0,50 | 0,80 | 0,55 | 0,47 | 0,75 |
| 2      | Sonaspray K-13 d=35            | 44,03                            | 0,26                                  | 0,62 | 1,02 | 1,07 | 1,01 | 0,96 |
| 3      | Rockfon Facett d=50            | 44,03                            | 0,25                                  | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Aanwezig absorberend oppervlak

|   |                                | Totaal absorberend oppervlak O.R. [m <sup>2</sup> ] |                                       |       |       |       |       |       |
|---|--------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   |                                | Oppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ]                    | Octaafband met middenfrequenties [Hz] |       |       |       |       |       |
|   | Materiaal<br>omschrijving      |                                                     | 125                                   | 250   | 500   | 1000  | 2000  | 4000  |
| 1 | Heradesign fine d=15 s=100 a=0 | 44,03                                               | 12,74                                 | 28,15 | 41,35 | 30,35 | 26,82 | 39,15 |
| 2 | Sonaspray K-13 d=35            | 44,03                                               | 17,58                                 | 33,43 | 51,04 | 53,24 | 50,60 | 48,40 |
| 3 | Rockfon Facett d=50            | 44,03                                               | 17,14                                 | 41,35 | 50,16 | 50,16 | 50,16 | 50,16 |

Benodigd geluidabsorberend oppervlak (Bouwbesluit): 25,51 25,51 25,51 25,51