

## Aanvraag omgevingsvergunning

### Rapportage bouwfysica Blok 5 en blok 6 Poelenburg Zaanstad



Datum: 29-03-2024  
Rapportnr.: 00687MNOT29032024  
Status: Definitief  
Auteur(s): M. Notenboom

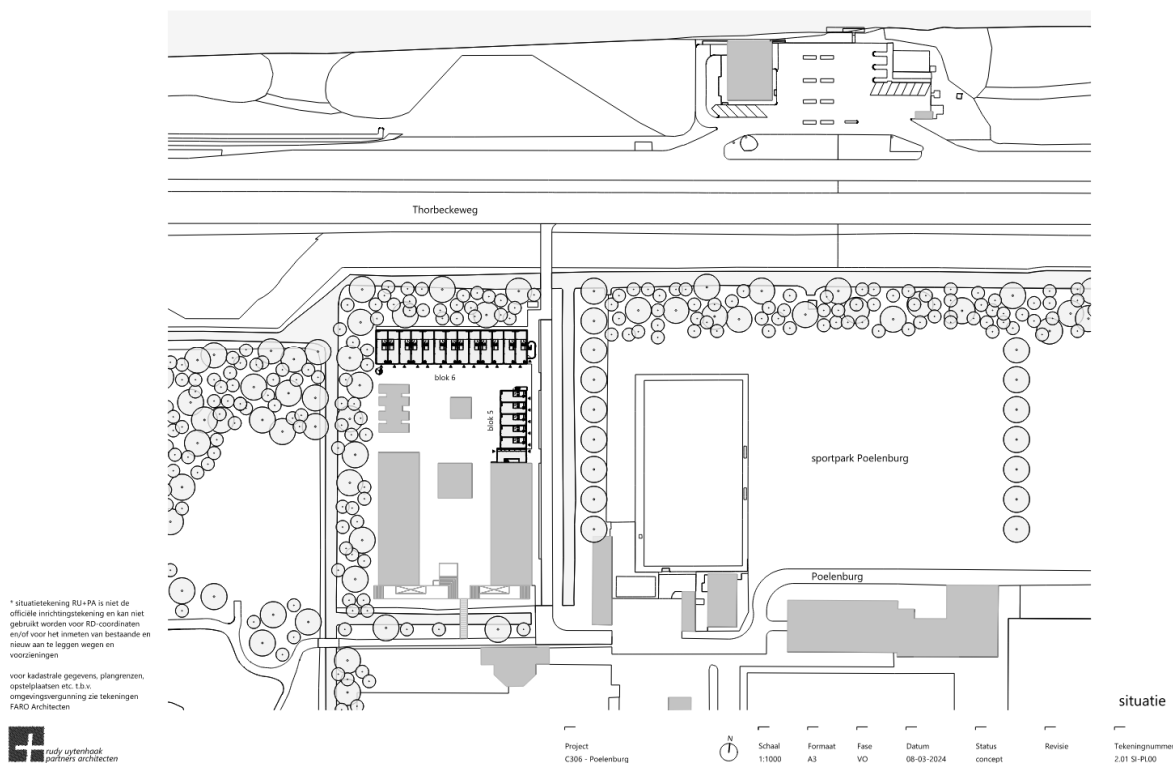
## Inhoudsopgave

1.	Inleiding .....	3
2.	Thermische schil.....	5
2.1	Eisen .....	5
2.2	Isolatiewaarden .....	5
3.	Ventilatie en spuiventilatie .....	6
3.1	Eisen .....	6
3.2	Spuiventilatie .....	6
4.	Daglichttoetreding.....	9
4.1	Uitgangspunten .....	9
4.2	Daglichtopeningen .....	9
5.	Geluidbeheersing .....	10
5.1	Geluidbelasting.....	10
5.2	Karakteristieke geluidwering van de gevel (GA;k) .....	10
5.3	Voorzetramen .....	11
5.4	Interne geluidisolatie (DNTA en LNTA) .....	12
5.5	Geluid van installaties (LiA;k) .....	12
5.6	Galm .....	13
Bijlage 1	Thermische schil .....	14
Bijlage 2	Bouwbesluitberekeningen.....	15
Bijlage 3	GA,k berekening .....	16
Bijlage 4	Galm .....	17

## 1. Inleiding

Op het sportpark Poelenburg in Zaanstad worden (tijdelijke) woningen ontwikkeld. Blok 5 en blok 6 van het plangebied worden door Heddes bouw en ontwikkeling bv gerealiseerd met het Ursem modulaire bouwsysteem. Deze rapportage heeft betrekking op het woongebouw 5 en blok 6. In de volgende figuur is de plankaart weergegeven met de locaties van de betreffende blokken.

### 02 OVERZICHT : SITUATIE



**Figuur 1-1 Ontwikkelgebied Sportpark Poelenburg Zaanstad**

Door architectenbureau Rudy Uytenhaak partners is een ontwerp gemaakt van de woongebouwen. Blok 5 en blok 6 bestaan beide uit 4 bouwlagen (begane grond en 3 verdiepingen). De vloerniveaus van de woningen is weergegeven in de onderstaande tabel.

**Tabel 1.1 Niveaus van de verdiepingen**

Verdieping	Vloerniveau [m]	Blok 5 Aantal woningen	Blok 6 Aantal woningen
Begane grond	0 +P	5	13
Eerste verdieping	3,125	5	13
Tweede verdieping	6,250	5	13
Derde verdieping	9,375	5	13
Dak	12,197		
TOTAAL		20 woningen	52 woningen

De gebruiksoppervlakte varieert per woningtype:

- De woningen in blok 5: 29,6m<sup>2</sup>,
- De woningen in blok 6: 40,5m<sup>2</sup>

Deze rapportage is onderdeel van de aanvraag ten behoeve van de omgevingsvergunning. In de rapportage is de onderbouwing van de maatregelen bouwphysica en geluidbeheersing opgenomen.

De volgende uitgangspunten zijn aangehouden.

- Tekeningen omgevingsvergunning C306- Poelenburg, opgesteld door Rudy Uytenhaak en Partners architecten, 29-03-2024
- Akoestisch onderzoek woningbouw sportpark Poelenburg te Zaandam door Peutz, Rapportnummer O 16982-4-RA-003 d.d. 20 maart 2024
- De gebruiksfunctie is woonfunctie (normale woonfunctie, geen woningen met zorg).
- Het woongebouw voldoet minimaal aan de voorschriften uit het Bouwbesluit 2012.

## 2. Thermische schil

### 2.1 Eisen

In hoofdstuk 5 van het bouwbesluit 2012 zijn voorschriften opgenomen voor de thermische schil. Er zijn eisen voor de dichte geveldelen, de transparante geveldelen en deuren. In de onderstaande tabel zijn de eisen en de voorgenen waarden weergegeven.

*Tabel 2.1 Eisen en toegepaste waarden van de thermische schil*

Scheidingsconstructie	Minimumeis Bouwbesluit
Vloer boven grond of kruipruimte	$R_c = 3,7 \text{ m}^2\text{K/W}$
Dichte geveldelen	$R_c = 4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$
Dak	$R_c = 6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$
Transparante delen + kozijnen	$U_{\text{max}} = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{gem}} = 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$
Deuren	$U_{\text{max}} = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{gem}} = 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$

### 2.2 Isolatiewaarden

Hieronder zijn de details weergegeven van de verschillende uitwendige scheidingsconstructies en de opbouw van de constructie. Op basis daarvan is bepaald wat de waarde voor de thermische isolatie is. In bijlage 1 zijn de berekeningen van de isolatiewaarden van de vloer, gevel en dak opgenomen.

*Tabel 2.2 Isolatiewaarden*

<b>Vloer</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vloerafwerking</li> <li>Prefab betonvloer 320/(100) mm</li> <li>EPS Isolatie</li> </ul> $R_c = 3,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
<b>Gevel</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>gipsvezelplaat, 12,5mm</li> <li>damp remmende laag</li> <li>stijl- en regelwerk 38x235</li> <li>glaswol, 235mm met <math>\lambda \leq 0,035 \text{ W/m} \cdot \text{K}</math> en maximaal 17% hout</li> <li>spaanplaat, 12mm</li> <li>cementgebonden plaat, 8mm</li> <li>waterkerende laag</li> <li>verticaal houten regelwerk, 28x44mm</li> <li>horizontaal houten regelwerk, 28x44mm, afgeschuind</li> <li>gevelbeplating, vlg. kleur- en materiaalstaat</li> </ul> $R_c = 4,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
<b>Dak</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>bitumen dakbedekking</li> <li>EPS afschotisolatie met <math>\lambda \leq 0,036 \text{ W/m} \cdot \text{K}</math>, dikte 200-265mm. 5 RVS dakschroeven per <math>\text{m}^2</math></li> <li>Damp remmende folie</li> <li>OSB, 18mm</li> <li>balklaag, 38x184</li> <li>gipsvezelplaat met vellingkant, 15mm</li> </ul> $R_c = 6,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
<b>Deuren en ramen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststof kozijnen</li> <li><math>LTA \geq 0,6</math> en <math>ZTA = 0,55</math></li> <li>Hr++ glas en thermisch onderbroken kozijnen.</li> <li>woningtoegangsdeuren: geïsoleerde deur, thermisch onderbroken kozijnen</li> </ul>

### 3. Ventilatie en spuiventilatie

#### 3.1 Eisen

Afdeling 3.6 van het bouwbesluit geeft eisen voor de luchtverversing. In de onderstaande tabel zijn de bouwbesluiteisen voor het ventilatiedebiet weergegeven.

*Tabel 3.1 Eisen ventilatiedebiet*

Ruimte	Debiet (te bepalen volgens NEN 1087)
Woonfunctie	0,9 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> verblijfsgebied 0,7 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> verblijfsruimte
Gemeenschappelijke verkeersruimte	0,5 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup>
Verblijfsruimte met opstelplaats voor kooktoestel	21 dm <sup>3</sup> /s
Opslagruimte huishoudelijk afval > 1,5m <sup>2</sup>	10 dm <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup>
Toilet	7 dm <sup>3</sup> /s
Badkamer	14 dm <sup>3</sup> /s

In het geval van een gecombineerde badkamer/ toilet geldt dat er moet worden voldaan aan 14dm<sup>3</sup>/s. In de onderstaande tabel zijn de overige eisen weergegeven ten aanzien van thermisch comfort en regelbaarheid.

*Tabel 3.2 Overige eisen ten aanzien van thermisch comfort en regelbaarheid*

Onderdeel	Eisen
Maximale luchtsnelheid toevoerlucht (NEN 1087)	0,2m/s
Regelbaarheid van ventilatiesystemen met mechanische toevoer (NEN 1087)	Laagste stand: 10%. Een stand in het gebied 10% - 100% Hoogste stand: 100%.

In de appartementen wordt balansventilatie toegepast. Van de woningen zijn ventilatieberekeningen opgesteld.

- De toevoer van de lucht vindt plaats in de verblijfsruimten (woonkamer/ keuken en slaapkamer)
- De afzuiging van de ventilatielucht vindt plaats in de badkamer en in de keukens.
- De galerijen en trappenhuisen worden natuurlijk geventileerd met buitenlucht.

Er wordt voldaan aan de gestelde eisen. In bijlage 2 zijn de ventilatieberekeningen van de verschillende woningtypes opgenomen.

#### 3.2 Spuiventilatie

Het Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan een te bouwen bouwwerk betreffende een voorziening voor het zo nodig snel kunnen afvoeren van sterk verontreinigde binnenlucht. Er gelden de volgende eisen voor de woningen.

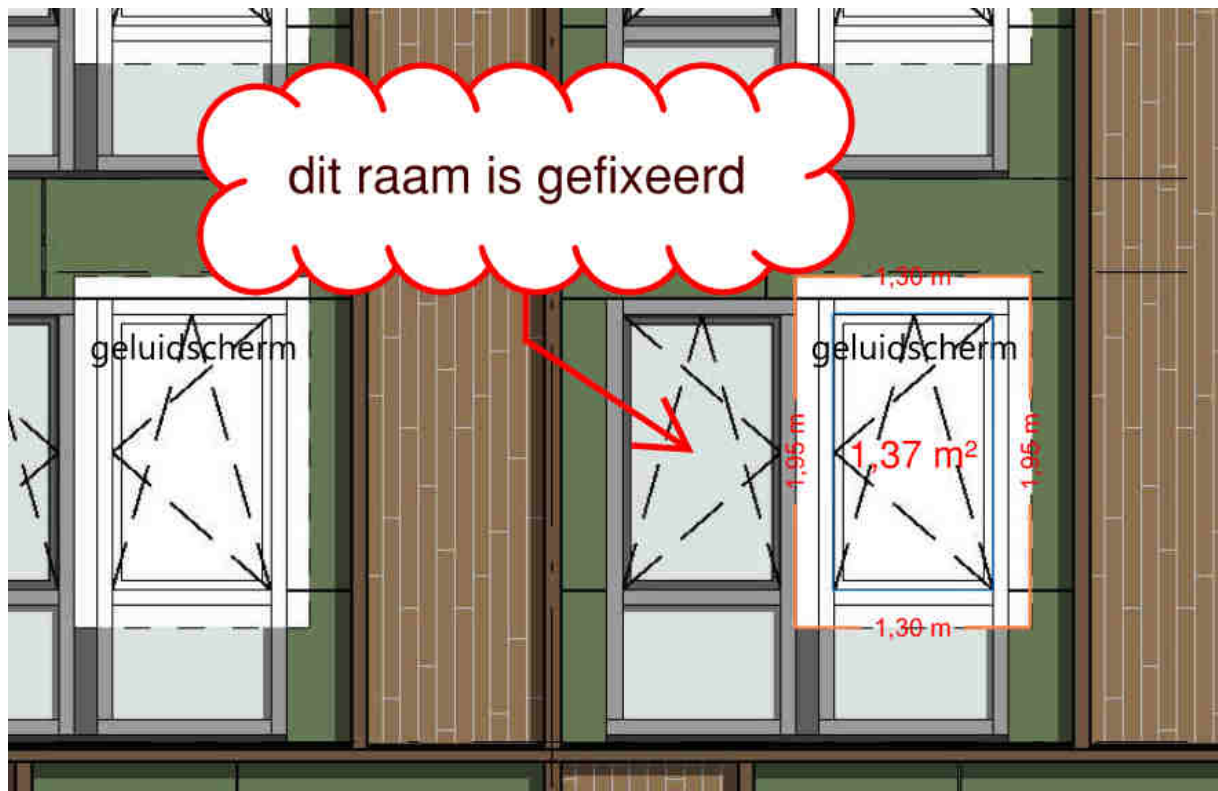
*Tabel 3.3 Eisen spuiventilatie*

Ruimte	Debiet (te bepalen volgens NEN 1087)
Woonfunctie	6 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> verblijfsgebied 3 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> verblijfsruimte
Overige gebruiksfunctie	Geen voorschrift

De verblijfsruimten van de woningen zijn voorzien van te openen ramen en deuren, waarmee aan de vereiste capaciteit wordt voldaan.

#### Blok 5:

De oostgevel is geluidbelast. Om via deze gevel geluidsluw te kunnen spuien wordt voor 1 raam een geluidsscherm in de vorm van voorzetglas geplaatst. De spui capaciteit van dit raam komt overeen met de eis voor de verblijfsruimte (3dm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup>). In combinatie met het tweede raam wordt voldaan aan de eisen voor het verblijfsgebied (6dm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup>). In de volgende figuur zijn de voorzieningen weergegeven:



- De woning is uitgevoerd met 1 verblijfsgebied
- De benodigde spuicapaciteit van de verblijfsruimte van de woning bedraagt  $66\text{dm}^3/\text{s}$ .
- Een netto opening van  $1,37\text{m}^2$  heeft een capaciteit van  $137\text{dm}^3/\text{s}$  (bij spuien via 1 gevel). Het raam wordt uitgevoerd als draaikiepraam ( $90^\circ$  open).
- De randen van het geluidsscherm hebben een totale lengte van 6,5meter. De afstand van het scherm tot de gevel is minimaal  $1,37/6,5\text{meter}=21\text{cm}$  om in overeenstemming te zijn met het te openen deel.
- Met 1 raam wordt voldaan aan de eisen voor het verblijfsgebied (eis:  $137\text{dm}^3/\text{s}$ , werkelijk:  $137\text{dm}^3/\text{s}$ ). Het andere raam is gefixeerd (geen te openen deel).

#### Blok 6:

Er kan niet worden gespuid via de noordgevel van blok 6 (dove gevel). De te openen delen worden gefixeerd en niet meegenomen in de berekeningen van de spui ventilatie. Er zijn voorzieningen opgenomen aan de zuidgevel. Om via deze gevel geluidluw te kunnen spuien wordt voor 1 raam een geluidsscherm in de vorm van voorzetglas geplaatst. De spuicapaciteit van dit raam komt overeen met de eis voor de verblijfsruimte ( $3\text{dm}^3/\text{sm}^2$ ). In combinatie met de deur wordt voldaan aan de eisen voor het verblijfsgebied ( $6\text{dm}^3/\text{sm}^2$ ). In de volgende figuur zijn de voorzieningen weergegeven:





- De woning is uitgevoerd met 1 verblijfsgebied
- De benodigde spuicapaciteit van de verblijfsruimte van de woning bedraagt 100,5dm³/s.
- Een netto opening van 1,52m² heeft een capaciteit van 152dm³/s (bij spuien via 1 gevel). Het raam wordt uitgevoerd als draaikiepraam (90° open).
- De randen van het geluidsscherf hebben een totale lengte van 6,84meter. De afstand van het scherm tot de gevel is minimaal  $1,52/6,84\text{meter}=22\text{cm}$  om in overeenstemming te zijn met het te openen deel.
- Met het raam en de deur wordt ruimschoots voldaan aan de eisen voor het verblijfsgebied (eis: 201dm³/s, werkelijk 359dm³/s).

In bijlage 2 zijn de berekeningen van de capaciteit van de spuiventilatie per verblijfsruimte/verblijfsgebied opgenomen.



## 4. Daglichttoetreding

Het bouwbesluit 2012 geeft eisen voor de minimale oppervlakte van de equivalente daglichtopening. De grootte hiervan is een percentage van het vloeroppervlak van het betreffende verblijfsgebied, te bepalen volgens NEN2057.

### 4.1 Uitgangspunten

De eisen ten aanzien van daglichttoetreding zijn afhankelijk van de gebruiksfunctie. De eisen voor de equivalente daglichtoppervlakte voor de verblijfsruimten en verblijfsgebieden zijn weergegeven in de volgende tabel.

*Tabel 4.1 Eisen daglichttoetreding*

Gebruiksfunctie	Equivalente de daglichtoppervlakte verblijfsgebied	Equivalente de daglichtoppervlakte verblijfsruimte
Woonfunctie	10%	0,5m <sup>2</sup>
Overige gebruiksfunctie	Geen voorschrift	Geen voorschrift

Van de verblijfsruimten/ verblijfsgebieden zijn de equivalente daglichtopeningen bepaald. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten aangehouden.

- De berekeningen zijn uitgevoerd volgens NEN2057. In het project komt het voor dat daglichttoetreding wordt belemmerd door overstekken. Hier is bij de bepaling van de equivalente daglichtopeningen rekening mee gehouden.
- Alleen de daglichtopeningen vanaf een hoogte van >0.6m vanaf de vloer zijn (overeenkomstig NEN2057) meegerekend.
- De gevels grenzen aan openbaar terrein of weg of zijn gelegen op een afstand > 2 meter van de perceelgrens.
- blok 5 is gelegen op hetzelfde perceel als blok 6. De woningen van blok 6 die worden belemmerd door blok 5 zijn beoordeeld als tijdelijke woningen met een daglichteis van het verblijfsgebied van 0,5m<sup>2</sup>. Voor de volgende woningen zijn de daglichtopeningen in de zuidgevel volledig belemmerd:
  - BG: woningen op stramien 6-10 t/m 6-14 (4 woningen per verdieping)
  - 1<sup>e</sup>: woningen op stramien 6-12 tot 6-14 (2 woningen per verdieping)
  - 2<sup>e</sup>: woningen op stramien 6-11 tot 6-14 (3 woningen per verdieping)
  - 3<sup>e</sup>: geen belemmering

### 4.2 Daglichtopeningen

Met de toegepaste daglichtopeningen wordt voldaan aan de daglichttoetreding voor de verblijfsruimten/ verblijfsgebieden.

- De woningen bestaan uit 1 verblijfsgebied.
- Bij de woningen van blok 5 vindt daglichttoetreding plaats via de oostgevel.
- Bij de woningen van blok 6 de beoordeling van de daglichttoetreding via de noordgevel en zuidgevel.
- Er wordt gebruik gemaakt van de krijstreepmethode. Dit is mogelijk aangezien wordt voldaan aan de verhouding VG/GO  $\geq$  55%.

In bijlage 2 zijn de berekeningen van de equivalente daglichtopeningen opgenomen. Hierin zijn ook de krijstreepoppervlakken weergegeven (zie hiervoor ook de bouwkundige tekeningen).

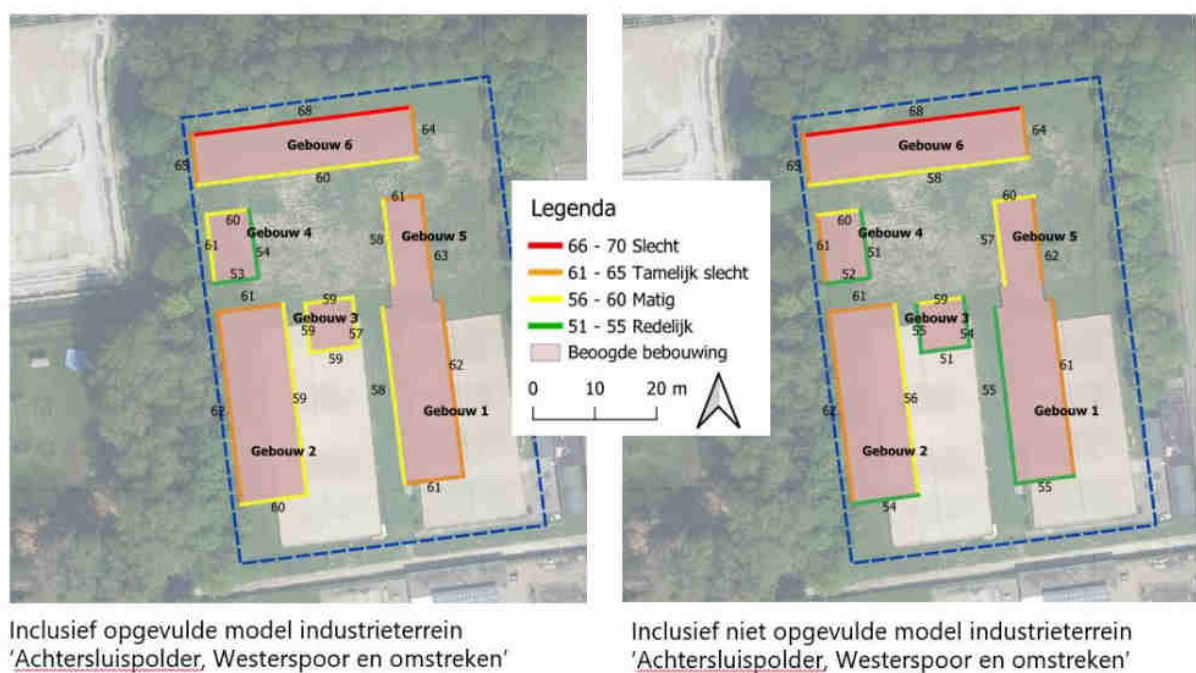
## 5. Geluidbeheersing

Het bouwbesluit geeft voorschriften voor de geluidbeheersing bij een woonfunctie. Er zijn maatregelen genomen om te voldoen aan de gestelde eisen. Het betreft maatregelen ten aanzien van:

- De geluidwering van de gevel (GA;k)
- De interne geluidisolatie (DNTA en LNTA)
- Geluid van installaties (LiA;k)
- Galm

### 5.1 Geluidbelasting

Het woongebouw is geluid belast door wegverkeerslawaai. Door adviesbureau Peutz is een akoestisch onderzoek uitgevoerd om de geluidbelasting op de gevels van de woongebouwen te bepalen. In de volgende figuur is de gecumuleerde geluidbelasting op de gevels weergegeven:



*Figuur 5-1 Geluidbelasting*

Bovenstaande geluidbelasting is het uitgangspunt bij het bepalen van de benodigde geluidwering tegen buitengeluid.

### 5.2 Karakteristieke geluidwering van de gevel (GA;k)

Bij een binnen niveau van maximaal 33dB bedraagt de karakteristieke geluidwering van de gevels van de verblijfsgebieden als volgt:

*Tabel 5.1 Benodigde geluidwering van de gevel*

Scheidingsconstructie	Blok 5	Blok 6 (gebouw 1)
Noordgevel	RA;tr≥28dB	RA;tr≥35dB
Oostgevel	RA;tr≥30dB	RA;tr≥31dB
Zuidgevel	Nvt	RA;tr≥27dB
Westgevel	RA;tr≥25dB	RA;tr≥32dB

De uitwendige scheidingsconstructies worden uitgevoerd zoals in de volgende tabel is opgenomen.

Tabel 5.2 Opbouw van de uitwendige scheidingsconstructies

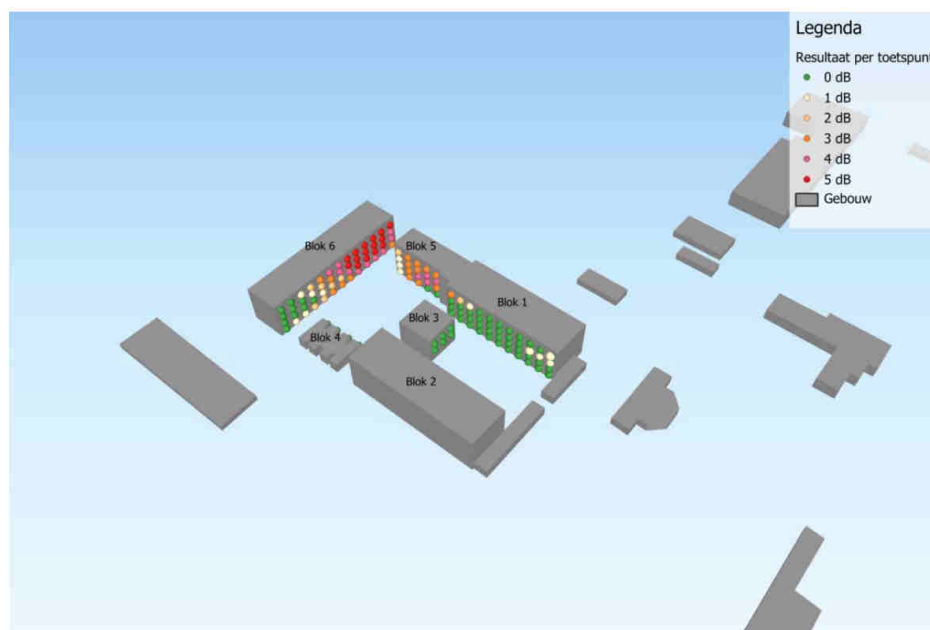
Scheidingsconstructie	Blok 5	Blok 6
Gevel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HSB gevel</li> <li>• Buigslappe constructie minimaal 40kg/m<sup>2</sup></li> <li>• RA;tr=33dBA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HSB gevel</li> <li>• Buigslappe constructie minimaal 55kg/m<sup>2</sup></li> <li>• RA;tr≥40dB</li> </ul>
Deuren en ramen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kozijnen, RA;tr≥31dB</li> <li>• Deur, RA;tr≥29dB</li> <li>• Oost: Glas met RA;tr≥32dB</li> <li>• West: Glas met RA;tr≥30dB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kozijnen RA;tr≥31dB</li> <li>• Deur, RA;tr≥29dB</li> <li>• Noordgevel: Glas met RA;tr≥36dB</li> <li>• Zuidgevel: Glas met RA;tr≥32dB</li> </ul>
Ventilatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gebalanceerde ventilatie/ geen ventilatie openingen in de gevel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gebalanceerde ventilatie/ geen ventilatie openingen in de gevel</li> </ul>
Kieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Te openen delen worden voorzien van goede kierdichting: O-profiel met 3,5mm indrukking of dubbele kierdichting.</li> <li>• Dit geldt ook voor de voordeuren</li> <li>• RA;tr≥40dB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Te openen delen worden voorzien van goede kierdichting: O-profiel met 3,5mm indrukking of dubbele kierdichting.</li> <li>• Dit geldt ook voor de voordeuren</li> <li>• RA;tr≥40dB</li> </ul>
Naden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De kozijnaansluitingen worden voorzien van een afdeklap.</li> <li>• RA;tr≥45dB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De kozijnaansluitingen worden voorzien van een afdeklap.</li> <li>• RA;tr≥45dB</li> </ul>

Met de voorgestelde opbouw van de gevels, beglazing en daken wordt voldaan aan de gestelde eisen. In bijlage 3 is de berekening van de geluidwering van de gevel opgenomen.

### 5.3 Voorzetramen

De geluidbelasting op de gevels van de woongebouwen is hoger dan de voorkeursgrenswaarde. Bij het verlenen van ontheffing is een voorwaarde dat geluidluw kan worden gespuid. Op basis van het akoestisch onderzoek van Peutz (zie onderstaande figuur) blijkt een overschrijding van de grenswaarde van maximaal:

- Westgevel blok 5: 0-4dB.
- Zuidgevel blok 6: 0-5dB.



Overschrijding grenswaarde geluidluwe gevels op binnenterrein volgens geluidbeleid gemeente Zaanstad (oriëntatie vanuit zuidwestelijke hoek)

Om het geluidniveau op het raam te reduceren wordt vast glas voor te openen ramen aangebracht, zie de bouwkundige tekeningen.

## 5.4 Interne geluidisolatie (DNTA en LNTA)

In het bouwbesluit zijn eisen gesteld aan het genormeerde luchtgeluidniveauverschil (DNTA) en het genormeerde contactgeluidniveau (LNTA). De eisen die gelden voor het project zijn weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 5.3 Eisen geluidisolatie

Situatie	DNTA [dB]	LNTA [dB]
Tussen de verblijfsruimten van 2 woningen	52	54
Tussen de verblijfsruimte van een woonfunctie en een andere gebruiksfunctie	52	54
Tussen een verblijfsruimte van een woonfunctie en een (besloten) gemeenschappelijke verkeersruimte	52	54
Tussen een niet- verblijfsruimte van een woonfunctie en een besloten ruimte	47	59
Tussen verblijfsruimten in een woning	32	79

De woning scheidende wanden en vloeren worden als volgt uitgevoerd:

Tabel 5.4 Opbouw van de wanden en vloeren

Woning scheidende wand	Woning scheidende vloer
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fermacell vezelplaat 12,5mm</li> <li>Vezelversterkt gipskarton 15mm</li> <li>Stijl en regelwerk</li> <li>Steenwol isolatie 90mm</li> <li>Waterkerende dampdoorlatende folie</li> <li>Spouw</li> <li>Waterkerende dampdoorlatende folie</li> <li>Steenwol isolatie 90mm</li> <li>Stijl en regelwerk</li> <li>Vezelversterkt gipskarton 15mm</li> <li>Fermacell vezelplaat 12,5mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vezelversterkt gipskarton 15mm</li> <li>Balklaag en steenwol 120mm</li> <li>18mm constructieve dakbeplating</li> <li>EPDM</li> <li>Luchtsponw</li> <li>100/320mm betonvloer</li> </ul>

De wand en vloer voldoet daarmee aan de benodigde geluidwerendheid van een woning scheidende constructie.

## 5.5 Geluid van installaties (LiA;k)

In de technische ruimte wordt de unit voor de balansventilatie aangebracht en de warmtepomp opgesteld. De techniekruimte grenst aan de gang of aan de woonkamer.

De wand tussen de technische ruimte en de woonkamer dient voldoende geluidwerend te worden uitgevoerd. De volgende maatregelen worden genomen:

- De ventilatie unit wordt aangebracht op een montagestoel op de vloer (trillingvrije opstelling).
- Houten wand of metalstudwand met een  $R_w$ -waarde van minimaal  $R_w=45-50\text{dB}$  tussen de bergingsruimte en de verblijfsruimte (afhankelijk van het type ventilator).
- De deur van de techniekruimte grenst direct aan de verblijfsruimte (woonkamer/ keuken): De deur naar de verblijfsruimte uitvoeren met  $R_{w,p}=29\text{dB}$ . Voorwaarde is de opstelling van installatietechniek met een laag geluidniveau. Er is nu rekening gehouden met het volgende:
  - Warmte: Mitsubishi Ecodan SUZ-SWM40 + ERST20D-VM2D. De binnen unit hiervan heeft een geluidrukniveau op 1 meter afstand van  $29\text{dB}$  (ca  $L_w=40\text{dBA}$ )
  - Ventilatie: ComfoAir E300 met  $\text{CO}_2$  sturing met een maximaal geluidvermogen van  $L_w=46\text{dB}$  (buiten de kast)
- Een bocht in het kanaalsysteem altijd uitvoeren met een vast element, niet met een flexibele slang.
- Als aansluiting bij de unit dienen wel flexibele akoestische slangen te worden toegepast als geluiddempers. Rekening houden met 1 m flexibele geluiddempende slang aan de perszijde en 0,75 meter aan de zuigzijde (bijvoorbeeld Panflex Master ISO AKS).

## 5.6 Galm

In het bouwbesluit zijn eisen gesteld aan de beperking van galm. Conform afdeling 3.3 'Beperking van galm' bedraagt de geluidabsorptie in een besloten gemeenschappelijke verkeersruimte in een woongebouw minimaal de getalwaarde  $V/8$ . Deze eis resulteert in een nagalmtijd  $T$  van 1,3 seconden.

- $V$  is het totale volume van de besloten gemeenschappelijke verkeersruimte in  $m^3$
- De eis geldt voor de octaafbanden met middenfrequentie 250, 500, 1.000, en 2.000 Hz.
- De eis voor galmbepaling is niet van toepassing bij niet-besloten ruimten.

De bouwbesluiteisen voor galmbepaling voor de gemeenschappelijke verkeersruimten zijn voor dit woongebouw van toepassing voor het trappenhuis van blok 5. De galerijen en de overige trappenhuisen zijn niet - besloten ruimten.

Er zijn berekeningen gemaakt om te bepalen hoe aan de bouwbesluiteisen voor het trappenhuis van blok 5 kan worden voldaan. In dit hoofdstuk zijn de benodigde maatregelen omschreven.

### Uitgangspunten

- De wanden betreffen akoestisch harde wanden. Deze worden eventueel voorzien van scanbehang en gesaust.
- Betonvloeren
- Akoestische absorptie wordt aangebracht op het plafond. Er is gerekend met (productgegevens) van Sonaspray. Alternatieve geluidabsorptie met gelijkwaardige absorptie coëfficiënten is ook mogelijk.

### Maatregelen

- Door het toepassen van geluidabsorptie aan de plafonds kan aan de eisen worden voldaan. Hiervoor is  $20m^2$  Sonaspray ST (K-13) per verdieping nodig. De dikte van deze laag is minimaal 15mm, aangebracht onder de bordessen.

In bijlage 4 is de berekening van de galm in de gemeenschappelijke verkeersruimte opgenomen.

## Bijlage 1 Thermische schil

Vloer

Berekening	NTA8800
Project	Blok 5 en 6 Sportpark Poelenburg, Zaanstad
Omschrijving	Vloer
Detail	Standaard vloerdetail
Datum	29-mrt-24

Begrenzing en luchtlagen		Rsi/Rse/Rcav	
overgangsweerstand Rsi	vloer boven buitenlucht, binnen	0,17	
overgangsweerstand Rse	vloer boven kruipruimte of AOR	0,17	
warmteweerstand luchtdlaag	n.v.t	n.v.t	
Constructieopbouw	Sectie a	Sectie b	
	$\lambda_{calc}$ [W/(m·K)]	$\lambda_{calc}$ [W/(m·K)]	$R_{calc}$ [m²/(K·W)]
	Lagen	Isolatieonderbreking	dikte m
binnen			
			0,000
			0,000
Betonvloer	beton 2400 kg/m3 NTA		0,100
Isolatie	EPS ID = 0,036	Beton	0,135
			0,000
			0,000
buiten			0,000
			0,00
Isolatieonderbreking			
onderbreking %		[%]	
diameter bevestigingsmateriaal $\Phi$	0	[mm]	
aantal ankers	0	[-]	
lambda bevestigingsmateriaal $\lambda_{af}$		Wm <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	
Toeslagfactoren			
toeslagfactor voor bevestigingshulpmiddelen $\Delta u_{fa}$	n.v.t	0,000	W/(m²·K)
toeslagfactor voor bouwkwaliiteit $\Delta U_w$	overig 0,00	0,000	W/(m²·K)
toeslagfactor voor convectie $\Delta U_a$	Geen convectie 0,00	0,000	W/(m²·K)
Correctiefactoren			
correctiefactor $\beta$		0,00	[-]
weegfactor $\alpha$		n.v.t.	[-]
Warmteweerstand			
warmteweerstand Rc		3,79	(m²·K)/W
Rc bouwbesluit		3,70	(m²·K)/W
warmtedoorgangscoëfficiënt $U_c$		0,24	W/(m²·K)



Gevel

Berekening	NTA8800
Project	Blok 5 en 6 Sportpark Poelenburg, Zaanstad
Omschrijving	Gevel
Detail	Standaard geveldetail
Datum	29-mrt-24

Begrenzing en luchtlagen		Rsi/Rse/Rcav	
overgangsweerstand Rsi	wand binnen	0,13	
overgangsweerstand Rse	wand buitenlucht	0,14	
warmteweerstand luchtlaag	verticale spouw sterk geventileerd	0	
Constructieopbouw	Sectie a	Sectie b	
	$\lambda_{calc}$ Lagen [W/(m·K)]	$\lambda_{calc}$ Isolatieonderbreking [W/(m·K)]	dikte m $R_{calc}$ [m²/(K·W)]
binnen			
Gipsvezelplaat	gips plasterboard 900 kg/m3		0,013 0,05
Dampremmende laag			
Minerale wol isolatie	glaswol (MWG)) ID = 0,035		
spaanplaat	0,035	hout 500 kg/m3 0,130	0,235 4,59
cementgebonden plaat, 8mm	0,150		0,012 0,08
Sterk geventileerde spouw	0,500		0,008 0,02
Gevelbekleding			0,00 0,00
buiten	Houten geveldelen		0,018 0,00
Isolatieonderbreking			
hout%	17%	[-]	
diameter bevestigingsmateriaal Φ	0	[mm]	
aantal ankers	0	[-]	
lambda bevestigingsmateriaal λaf	0,000	Wm <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	
Toeslagfactoren			
toeslagfactor voor bevestigingshulpmiddelen Δufa	n.v.t	0,000	W/(m²·K)
toeslagfactor voor bouwkwaliteit ΔUw	0,00	0,000	W/(m²·K)
toeslagfactor voor convectie ΔUa	0,00	0,000	W/(m²·K)
Correctiefactoren			
correctiefactor beta		0,00	[-]
weegfactor alfa		0,00	[-]
Warmteweerstand			
warmteweerstand Rc			4,74 (m²·K)/W
Rc bouwbesluit			4,70 (m²·K)/W
warmtedoorgangscoëfficiënt Uc			0,20 W/(m²·K)

Dak

Berekening	NTA8800
Project	Blok 5 en 6 Sportpark Poelenburg, Zaanstad
Omschrijving	Dak
Detail	Standaard dakdetail
Datum	29-mrt-24

Platdak				
Samenstelling basisconstructie		$\Lambda_{calc}$ $Wm^{-1}K^{-1}$	dikte m	$R_{calc}$ $m^2KW^{-1}$
overgangsweerstand Rsi	dak buitenlucht, binnen			0,10
Gipsvezelplaat	gips plasterboard 900 kg/m3	0,250	0,015	0,06
Balklaag met spouw				
OSB	Multiplex	0,400	0,018	0,05
EPS isolatie	EPS ID = 0,036	0,036	0,200	5,56
dakbedekking	flexibele dakbedekking al dan niet voorzien van grindverzwaring			0,06
overgangsweerstand Rse	dak buitenlucht			0,04
Opsplitsing dakafschotisolatie				
tussenliggende dikte afschotisolatie		d1	m	0,00
grootste dikte van de afschotisolatie		d2	m	0,065
oppervlakte type 1		A1	m <sup>2</sup>	100
oppervlakte type 2		A2	m <sup>2</sup>	0
oppervlakte type 3		A3	m <sup>2</sup>	0
oppervlakte type 4		A4	m <sup>2</sup>	0
Bevestigingsmateriaal				
		$\Lambda_{af}$ $Wm^{-1}K^{-1}$	Aantal	$\Phi$ dakschroef mm
dakschroeven	rvs dakschroeven	17,000	5	4,00
Warmteweerstand Rc				
toeslagfactor voor bevestigingshulpmiddelen (dakschroeven)		$\Delta U_{fa}$	0,006	$W m^{-2}K^{-1}$
toeslagfactor voor bouwkwaliteit		$\Delta U_w$	0,000	$W m^{-2}K^{-1}$
toeslagfactor voor convectie		$\Delta U_a$	0,000	$W m^{-2}K^{-1}$
correctiefactor $\beta$		$\beta$	0,04	[-]
warmteweerstand		Rc	6,33	$m^2 KW^{-1}$
Warmteweerstand bouwbesluit		Rc	6,30	$m^2 KW^{-1}$
warmtedoorgangscoefficiënt		Uc	0,15	$W m^{-2}K^{-1}$

## Bijlage 2 Bouwbesluitberekeningen

Ventilatie							
Woningen blok 5	Oppervlakte	Eis bouwbesluit	Eenheid	Totaal bouwbesluit	Aanvoer	Retour	Voldoet
[ - ]	[m2]	verblijfsgebied		[m3/h]	[m3/h]	[m3/h]	[ - ]
Woonkamer/ keuken	22,8	0,9	dm3/sm2	73,9	151,2	75,6	ja
<b>VG1</b>	<b>22,8</b>						
Badkamer	3,2	14	dm3/s	50,4	0,0	50,4	ja
Techniek/ berging	2,4	7	dm3/s	25,2	0,0	25,2	ja
Totaal VG	22,8				151,2	151,2	ja
Gebruiksoppervlakte	29,6						
Verhouding VG/GO	77%	>55%					

Ventilatie							
Woningen blok 6	Oppervlakte	Eis bouwbesluit	Eenheid	Totaal bouwbesluit	Aanvoer	Retour	Voldoet
[ - ]	[m2]	verblijfsgebied		[m3/h]	[m3/h]	[m3/h]	[ - ]
Woonkamer/ keuken	33,5	0,9	dm3/sm2	108,5	151,2	75,6	ja
<b>VG1</b>	<b>33,5</b>						
Badkamer	3,2	14	dm3/s	50,4	0,0	50,4	ja
Techniek/berging	2,2	7	dm3/s	25,2	0,0	25,2	ja
Totaal VG	33,5				151,2	151,2	ja
Gebruiksoppervlakte:	40,5						
Verhouding VG/GO	83%	>55%					

### Spuiventilatie

Woningen blok 5	Oppervlakte	Eis VG	Eis TOTAAL	Aeff	Ψ	j	v	qv	Voldoet
[ - ]	[m2]	[dm3/sm2]	[dm3/s]	[m2]	[-]	[-]	[m/s]	[dm3/s]	[ - ]
Woonkamer/ keuken	22,8	3	68,4					137	ja
			<i>Raam (met geluidsscherm)</i>	1,4	90o	1	0,1	137	
			<i>Raam (gefixeerd)</i>	0,0	0	0	0	0	
<b>VG1</b>	<b>22,8</b>	<b>6</b>	<b>136,8</b>					<b>137</b>	<b>ja</b>
Badkamer	3,2	0							
Techniek/ berging	2,4	0							
Totaal VG	22,8								
Gebruiksoppervlakte	29,6								
Verhouding VG/GO	77%	>55%							

### Spuiventilatie

Woningen blok 6	Oppervlakte	Eis VG	Eis TOTAAL	Aeff	Ψ	j	v	qv	Voldoet
[ - ]	[m2]	[dm3/sm2]	[dm3/s]	[m2]	[-]	[-]	[m/s]	[dm3/s]	[ - ]
Woonkamer/ keuken	33,5	3	100,5	2,6				152	ja
			<i>Raam (met geluidsscherm)</i>	1,5	90o	1	0,1	152	
			<i>Deur</i>	2,1	90o	1	0,1	207	
			<i>Raam noordgevel (dove gevel)</i>	0,0				0	
<b>VG1</b>	<b>33,5</b>	<b>6</b>	<b>201</b>					<b>359</b>	<b>ja</b>
Badkamer	3,2	0							
Techniek/berging	2,2	0							
Totaal VG	33,5								
Gebruiksoppervlakte:	40,5								
Verhouding VG/GO	83%	>55%							

Daglicht								
Woningen blok 5	Oppervlakte	Krijtstrepen	Eis Aeq VG	Ad	Cbi	Cu	Aeq	Voldoet
[ - ]	[m2]	[m2]	[m2]	[m2]	[-]	[-]	[m2]	[ - ]
Woonkamer/ keuken	22,8	0	0,5				1,98	ja
			<i>Raam (met geluidsscherm)</i>	1,3	0,78	1	0,99	
			<i>Raam</i>	1,3	0,78	1	0,99	
<b>VG1</b>	<b>22,8</b>	<b>3,6</b>	<b>1,92</b>				<b>1,98</b>	<b>ja</b>
Badkamer	3,2	0	0					
Techniek/ berging	2,4	0	0					
Totaal VG	22,8	3,6	1,9					
Gebruiksoppervlakte	29,6							
Verhouding VG/GO	65%	>55%						

Daglicht								
Woningen blok 6	Oppervlakte	Krijtstrepen	Eis Aeq VG	Ad	Cbi	Cu	Aeq	Voldoet
[ - ]	[m2]	[m2]	[m2]	[m2]	[-]	[-]	[m2]	[ - ]
Woonkamer/ keuken	33,5	0	0,5				2,5	ja
			<i>raam (breed balkon)</i>	1,3	0,4	1	0,52	
			<i>deur (breed balkon)</i>	0,7	0,4	1	0,29	
			<i>Raam noordgevel (dove gevel)</i>	2,2	0,78	1	1,71	
<b>VG1</b>	<b>33,5</b>	<b>8,4</b>	<b>2,51</b>				<b>2,52</b>	<b>ja</b>
Badkamer	3,2	0	0					
Techniek/berging	2,2	0	0					
Totaal VG	33,5	8,4						
Gebruiksoppervlakte:	40,5							
Verhouding VG/GO	62%	>55%						

Daglicht								
Woningen blok 6	Oppervlakte	Krijtstrepen	Eis Aeq VG	Ad	Cbi	Cu	Aeq	Voldoet
[ - ]	[m2]	[m2]	[m2]	[m2]	[-]	[-]	[m2]	[ - ]
Woonkamer/ keuken	33,5	0	0,5				2,8	ja
			<i>raam (smal balkon)</i>	1,3	0,55	1	0,71	
			<i>deur (smal balkon)</i>	0,7	0,55	1	0,40	
			<i>Raam noordgevel (dove gevel)</i>	2,2	0,78	1	1,71	
<b>VG1</b>	<b>33,5</b>	<b>8,4</b>	<b>2,51</b>				<b>2,82</b>	<b>ja</b>
Badkamer	3,2	0	0					
Techniek/berging	2,2	0	0					
Totaal VG	33,5	8,4						
Gebruiksoppervlakte:	40,5							
Verhouding VG/GO	62%	>55%						

## **Bijlage 3 GA,k berekening**





**Gevel West**

Su,gevel	9.6	m2							CI	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
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	34.2	dB													
GA,gevel	35.6	dB							GA,g	35.6	40.6	40.4	45.2	43.6	46.4
									Gi,g	26.6	30.4	38.2	39.6	40.4	
Lp,gevel	27.4	dB							Lp,g	27.4	22.4	22.6	17.8	19.4	16.6

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
paneel	4.48 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	40.0	21.6	--	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
begl.rand	13.24 m	bgl53	begl.rand	Lipprofiel in kunststofraam 1e	55.6	6.1	--	RA	53.2	43.0	50.0	52.0	60.0	65.0
glas	3.37 m2	gd30o	glas	4/16/8 mm	38.4	23.2	--	RA	30.2	23.0	23.0	32.0	37.0	37.0
kier	10.91 m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	42.7	18.9	--	RA	39.6	41.0	44.0	44.0	38.0	39.0
naad	9.08 m	na45	naad	Alleen lat	48.8	12.9	--	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0
kozijn	1.77 m2	ko31a	kozijn	Kozijn, enkelvoudig alu of kunststof, 50 mm	41.6	20.0	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0

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



Gevel Zuid

Su,gevel	9.6	m2							CI	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
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	40.8	dB													
GA,gevel	42.6	dB							GA,g	42.6	47.9	47.5	51.1	50.1	54.6
									Gi,g	33.9	37.5	44.1	46.1	48.6	
Lp,gevel	25.4	dB							Lp,g	25.4	20.1	20.5	16.9	17.9	13.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
paneel	3.96 m2	pa40	paneel	BP5;Buigsl.constr. ca.55 kg/m2	51.5	14.7	--	RA	39.7	27.0	38.0	45.0	50.0	50.0
begl.rand	11.22 m	bgl53	begl.rand	Lipprofiel in kunststofraam 1e	60.6	5.6	--	RA	53.2	43.0	50.0	52.0	60.0	65.0
glas	3.41 m2	gp32a	glas	8/16/9' mm	44.6	21.6	--	RA	32.1	24.0	26.0	34.0	36.0	39.0
naad	9.53 m	na45	naad	Alleen lat	52.8	13.4	--	RA	44.8	35.0	40.0	45.0	50.0	60.0
kozijn	1.45 m2	ko31a	kozijn	Kozijn, enkelvoudig alu of kunststof, 50 mm	46.8	19.4	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
deur	0.80 m2	de30	deur	Deur D2	48.5	17.7	--	RA	29.7	24.0	28.0	29.0	30.0	34.0

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



## Bijlage 4 Galm

