



**Geluidwerende voorzieningen  
bouwplan woongebouw  
Schoterlandseweg 24 Oudehorne.**

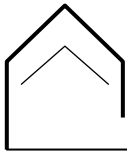
Adviseur :

Opdrachtgever : BJZ.nu  
Twentepoort Oost 16a  
7609 RG Almelo

Contactpersoon :

Datum : 8 oktober 2020

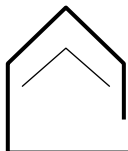
Werknummer : 20.095



## INHOUDSOPGAVE

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| INHOUDSOPGAVE                   | 1 |
| 1 INLEIDING                     | 1 |
| 2 GELUIDWERENDE VOORZIENINGEN   | 2 |
| 2.1 Eis geluidwering            | 2 |
| 2.2 Rekenmethode                | 2 |
| 2.3 Geluidwerende voorzieningen | 2 |
| 2.4 Resultaat                   | 3 |
| BIJLAGEN                        |   |

bladzijde



## 1 INLEIDING

In opdracht van \_\_\_\_\_ is nagegaan welke geluidwerende voorzieningen aan de gevels van onzelfstandige woonruimten in het nieuw te bouwen woongebouw (achterhuis) aan Schoterlandseweg 24 te Oudehorne, nodig zijn om te kunnen voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit 2012, art. 3.2 lid 1.

Daarbij is gebruik gemaakt van de volgende gegevens :

- ontwerptekening met plattegronden en gevelaanzichten van W2N Groningen B.V.
- akoestisch onderzoek JD/2019-FUMO-0031032/3847 versie 2 d.d. 14-8-2020

### **Geluidbelasting**

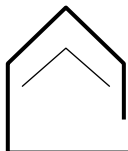
Het achterhuis ligt binnen de wettelijk vastgestelde geluidszone van N380 (Schoterlandseweg).

De geluidbelasting t.g.v. wegverkeerslawaaï is berekend volgens de standaard rekenmethode II. In gevolge art. 110 lid g van de Wet geluidhinder is de aftrek bij het vaststellen van de noodzakelijke geluidwerende maatregelen 0 dB.

De gecumuleerde belasting waarmee de gevelmaatregelen zijn gecontroleerd is opgenomen in de plot en plattegronden in bijlage I en bedraagt maximaal 58 dB excl. aftrek.

In het kader van een goed woon- en leefklimaat moet naar een maximaal binnenniveau van 33 dB worden gestreefd.

De geluidwerende bouwakoestische voorzieningen worden behandeld in hoofdstuk 2.



## 2 GELUIDWERENDE VOORZIENINGEN

### 2.1 Eis geluidwering

Volgens het Bouwbesluit moet de zgn. karakteristieke geluidwering  $G_{A;k}$  van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied in een woning tenminste gelijk zijn aan de invallende geluidbelasting verminderd met 33 dB; voor verblijfsruimten gelden 2 dB lagere waarden voor de geluidwering  $G_{A;k}$  (zie toelichting in bijlage II).

De voorschriften hebben tot doel de geluidbelasting binnenshuis in de verblijfsgebieden van een woning te beperken tot 33 dB.

Bij een maximale invallende geluidbelasting  $L_{DEN}$  van 58 dB op het gebouw is dus een  $G_{A;k}$  vereist van  $(58-33 =) 25$  dB voor de gevels van de verblijfsgebieden van het gebouw.

Volgens de toelichting van het Bouwbesluit heeft een standaardgevel met normale ventilatieroosters een geluidwering  $G_{A;k}$  van 20 dB. Het is daarom noodzakelijk alleen de geluidwering te controleren van ruimten met een geluidbelasting van 54 dB en hoger (zie plattegrond), in dit geval :

- kelder  $L_{DEN} \leq 53$  dB : geen controle
- begane grond :  $L_{DEN} \leq 53$  dB : geen controle
- 1<sup>e</sup> verdieping : app 1.13  $L_{DEN} = 55$  dB; app 1.25  $L_{DEN} = 54$  dB; app 1.29  $L_{DEN} = 58$  dB
- 2<sup>e</sup> verdieping : app 2.07  $L_{DEN} = 58$  dB

### 2.2 Rekenmethode

De geluidwering van de gevels is berekend volgens de NPR 5272 *Geluidwering in gebouwen* (zie ook toelichting zie bijlage II).

#### Geluidniveau-correctie $C_L$

De geluidbelasting is berekend voor de zwaarst belaste straatgevel. De lagere geluidbelasting op de overige gevels kan worden bepaald met een correctieterm  $C_L$ , zoals aangegeven in de rekenmethode.

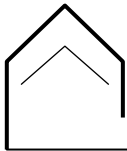
### 2.3 Geluidwerende voorzieningen

Aan de eisen kan worden voldaan met de volgende voorzieningen.

#### **Ventilatie**

Ventilatieroosters vormen over het algemeen het grootste geluidlek in de gevel. In de woningen wordt op een natuurlijke wijze lucht toegevoerd en mechanisch afgezogen e.e.a. conform het de NEN-1087 en de NPR-1088.

Voor de ventilatievoorziening geldt steeds dat een balanssituatie moet worden gecreëerd, d.w.z. dat evenveel verse lucht moet worden aangevoerd als dat vervuilde lucht wordt afgevoerd. Om de luchtstromen in de woning zelf van ruimte naar ruimte te laten stromen dienen in binnenwanden/onder deuren spleten te worden aangebracht.



De ventilatiecapaciteit is overgenomen uit de Bouwbesluittoets. Kleine afwijkingen van  $\pm 10\%$  in de capaciteit hebben geen invloed op de berekende geluidwering.

De isolatiewaarden van de roosters zijn gecorrigeerd met de termen  $C_{\text{elevatie}}$ ,  $C_{\text{veilig}}$  en  $C_{\text{positie}}$  e.e.a conform de NPR 5272.

Er is uitgegaan via standaardroosters in de minder belaste en luwe gevels te ventileren.

Gerekend is met de capaciteit uit de BB-toets met Buva Fitstream 21 roosters in het glas van en/of de Renson roosters in de Velux dakramen (zie detailbladen in bijlage I). Alternatieve roosters zijn mogelijk mits akoestisch en ventilatietechnisch minimaal gelijkwaardig.

### **Kozijnen en beglazing**

Voor de kozijnen in de geluidbelaste gevels ( $L_{\text{DEN}} > 53$  dB) is gerekend met houten kozijnen voorzien van een enkele kierdichting op de bewegende delen, met per draairaam of -deur 2 knevelgrendels of een meerpuntssluiting, de gehanteerde kierterm is 35 dB.

Voor de basis beglazing is gerekend met HR++ beglazing 4-15-5 mm of veiligheidsglas akoestisch gelijkwaardig **glas/paneel** met een  $R_{A,\text{weg}}$  laboratorium waarde van minimaal 28 dBA.

Wanneer een andere **beglazing/paneel** wordt toegepast dient de laboratorium gemeten luchtgeluidisolatie minimaal 1.5 dBA hoger te zijn dan de geadviseerde isolatiewaarden.

### **Metselwerk**

Metselwerk heeft door de hoge massa ( $> 350 \text{ kg/m}^2$ ) een zeer goede geluidisolatie van ca 51 dBA tegen wegverkeerslawaaï waardoor de geluidbelasting in het verblijfsgebied via deze constructies verwaarloosbaar klein is en niet relevant t.o.v. de kozijnen cq lichte daken/constructies. Het type isolatiemateriaal in de spouw is niet relevant en vrij naar keuze.

Zware constructies met een hoge geluidisolatie hebben een gunstige invloed op de karakteristieke geluidwering  $G_{A,k}$  van de totale gevel (zie ook toelichting).

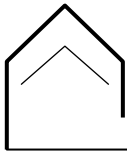
### **Hellend dak en zijwang geluidbelaste gevels**

Het hellende dak van geluidbelaste verblijfsruimten wordt uitgevoerd als een zogenaamde omgekeerde sporenkap (zie constructie DH5c in de detailblad DK1 in bijlage I) met een hoge geluidisolatie van 35 dBA.

De zijwangen worden uitgevoerd als code BP3a in detailblad BP in bijlage I. De aansluitingen zijwang-dak-kozijn moet kierdicht worden uitgevoerd.

## **2.4 Resultaat**

De berekeningen van de woningen zijn opgenomen in bijlage II, met een korte toelichting. Tabel II geeft een overzicht van de berekende geluidbelasting binnenshuis en van de berekende  $G_{A,k}$ ; afgerond op hele dB 's voor verschillende relevante woningtypes. De berekeningen zijn gemaakt voor de maatgevende verblijfsgebieden met de hoogste belasting.



| Tabel II : overzicht resultaten |                 | geluidbelasting |        | Geluidwering $G_{A,k}$ |     |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|--------|------------------------|-----|
| appartement                     | verblijfsgebied | buiten          | binnen | berekend               | eis |
| 1.13                            | Kamer           | 58              | 30     | 27                     | 25  |
| 1.25                            | Kamer           | 54              | 30     | 21                     | 21  |
| 1.29                            | Kamer           | 58              | 30     | 29                     | 25  |
| 2.07                            | Kamer           | 58              | 32     | 26                     | 25  |

Voor alle beschouwde verblijfsgebieden blijkt dat bij de geadviseerde voorzieningen aan de eis van de karakteristieke geluidwering  $G_{A,k}$  wordt voldaan.

Ing. Wim Buijvoets.



**Bijlage I**

**Plot met geluidbelasting**

**Tekeningen en detailbladen**





Legenda:

Het bouwwerk dient te voldoen aan de bouwvoorschriften zoals genoemd in Bouwbesluit 2012.

EISEN VEILIGHEID

Inbraakwerendheid  
Deuren, ramen, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen in een scheidingconstructie van een niet-gemeenschappelijke ruimte die volgens NEN 5087 beveiligbaar zijn voor inbraak, hebben een volgens NEN 5086 bepaalde inbraakwerendheid die voldoet aan de in die norm aangegeven weerstandsklasse 2.

EISEN GEZONDHEID

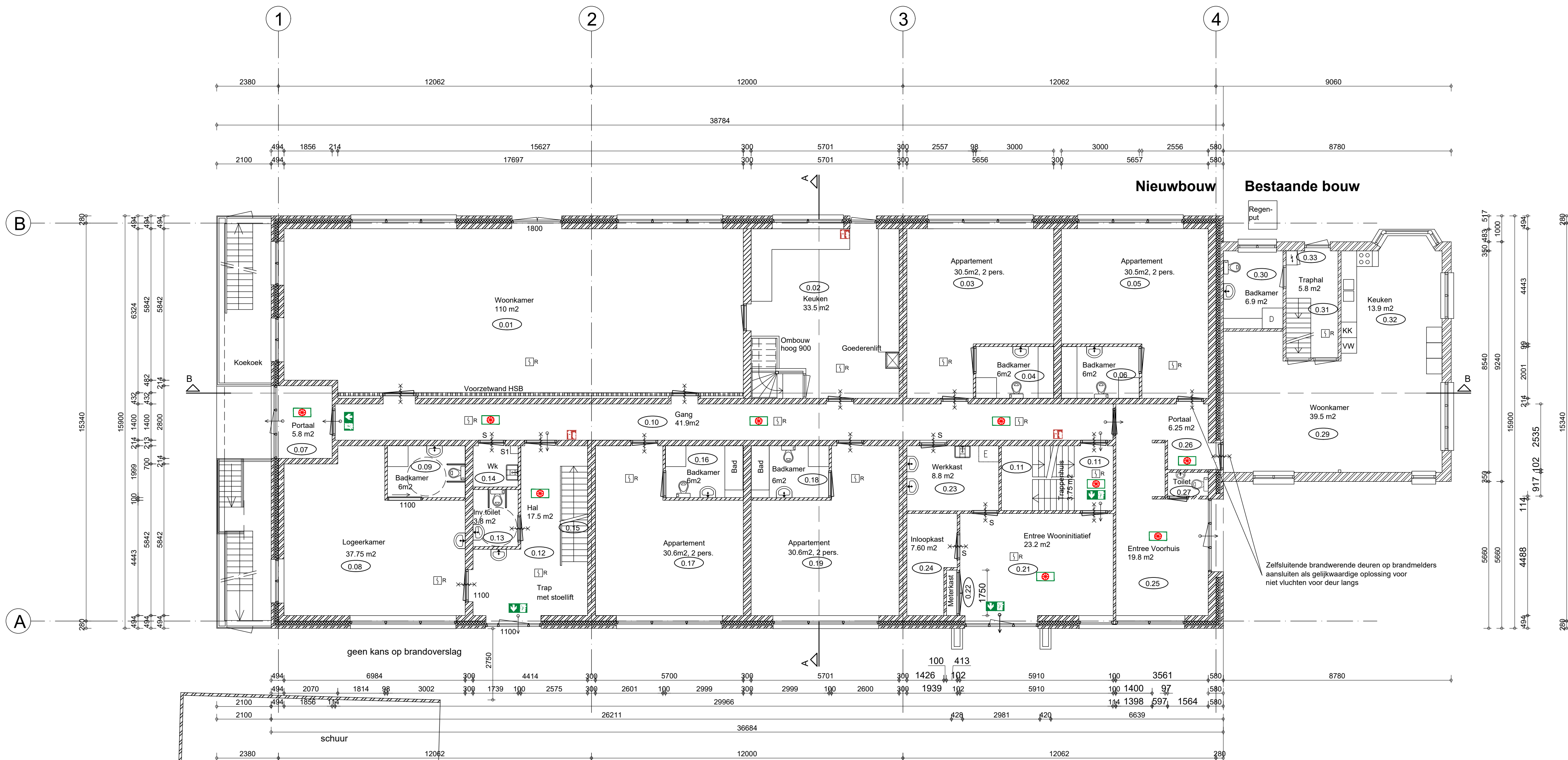
Bescherming tegen geluid van buiten  
Een uwendigde scheidingconstructie van een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidswering met een minimum van 20 dB.  
Bescherming tegen geluid van installaties  
Een mechanische voorziening voor luchtverversing, warmteopwekking of warmtelatengenering veroorzaakt in een verblijfsgebied van de gebruiksfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB.  
Wering van vocht  
De uwendigde scheidingconstructies van een verblijfsgebied, toiletruimte of badruimte zijn bepaald volgens NEN 2778 waterdicht.  
Een inwendigde scheidingconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, voor zover die scheidingconstructie niet grenst aan een ander verblijfsgebied, een andere toiletruimte of een andere badruimte, is, bepaald volgens NEN 2778, waterdicht.

Een uwendigde scheidingconstructie heeft aan de zijde die grenst aan een verblijfsgebied een volgens NEN 2778 bepaalde factor van de temperatuur van de binnenvloer, die niet kleiner is dan 0.65. Deze eis geldt niet voor ramen, deuren en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen.  
Vloeropname worden natte cellen  
De natte cellen worden betegeld tot minimaal 1,2 m hoogte boven de vloer. Ter plaatse van een bad of douche over een lengte van minimaal 3 m, tot minimaal 2,4 m hoogte boven de vloer.  
Bescherming tegen ratten en muizen  
Een uwendigde scheidingconstructie heeft geen openingen die breder zijn dan 0,01 m. Dit geldt niet voor een afsluitbare opening en een uitmonding van een afvoerleiding voor luchtverversing of fook.

Luchtverversing  
Voorzieningen bv luchtverversing conform bouwbesluit berekeningen W2N engineers.  
Daglicht toediening  
Toediening daglicht toediening conform bouwbesluit berekeningen W2N engineers.

EISEN ENERGIEZUINIGHEID

Thermische isolatie  
Isolatie waarden uwendigde scheidingconstructies conform bouwbesluit berekeningen W2N engineers.



Opbouw schuur:  
- gevel:  
- stalen damwand platen  
- dak:  
- stalen dakpanplaten

BEGANE GROND

Begane grond (0)

| No.  | Ruimte benaming | Ruimte opp.          | Verblijfsruimte | Verblijfsgebied |
|------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| 0.01 | Woonkamer       | 110 m <sup>2</sup>   | X               | X               |
| 0.02 | Keuken          | 33.5 m <sup>2</sup>  | X               | X               |
| 0.03 | Appartement     | 30.5 m <sup>2</sup>  | X               | X               |
| 0.04 | Badkamer        | 6 m <sup>2</sup>     | X               | X               |
| 0.05 | Appartement     | 30.5 m <sup>2</sup>  | X               | X               |
| 0.06 | Badkamer        | 6 m <sup>2</sup>     | X               | X               |
| 0.07 | Portaal         | 5.8 m <sup>2</sup>   | X               | X               |
| 0.08 | Logeerkamer     | 37.75 m <sup>2</sup> | X               | X               |
| 0.09 | Badkamer        | 6.05 m <sup>2</sup>  | X               | X               |

|      |                   |                      |   |   |
|------|-------------------|----------------------|---|---|
| 0.10 | Gang              | 41.90 m <sup>2</sup> | X |   |
| 0.11 | Trappenhuis       | 3.75 m <sup>2</sup>  | X |   |
| 0.12 | Hal               | 17.50 m <sup>2</sup> | X |   |
| 0.13 | Invalide toilet   | 3.80 m <sup>2</sup>  | X | X |
| 0.14 | Werkkast          | 2.70 m <sup>2</sup>  | X |   |
| 0.15 | Werkkamer         | 8.8 m <sup>2</sup>   | X | X |
| 0.16 | Badkamer          | 6 m <sup>2</sup>     | X | X |
| 0.17 | Appartement       | 30.50 m <sup>2</sup> | X | X |
| 0.18 | Badkamer          | 6.00 m <sup>2</sup>  | X | X |
| 0.19 | Appartement       | 30.50 m <sup>2</sup> | X | X |
| 0.20 | Portaal           | 5.80 m <sup>2</sup>  | X |   |
| 0.21 | Entree Woonstafel | 23.20 m <sup>2</sup> | X |   |
| 0.22 | Meterkast         |                      |   |   |

|       |                 |                      |                      |   |
|-------|-----------------|----------------------|----------------------|---|
| 0.23  | Werkkast        | 8.80 m <sup>2</sup>  |                      |   |
| 0.24  | Inlooptkast     | 7.60 m <sup>2</sup>  |                      |   |
| 0.25  | Entree Voorhuis | 19.80 m <sup>2</sup> | X                    |   |
| 0.26  | Portaal         | 6.25 m <sup>2</sup>  | X                    |   |
| 0.27  | Toilet          | 1.10 m <sup>2</sup>  | X                    | X |
| 0.28  | Woonkamer       | 39.50 m <sup>2</sup> | X                    | X |
| 0.29  | Badkamer        | 6.00 m <sup>2</sup>  | X                    | X |
| 0.30  | Trappenhuis     | 5.80 m <sup>2</sup>  | X                    | X |
| 0.31  | Keuken          | 13.90 m <sup>2</sup> | X                    | X |
| 0.32  | Meterkast       |                      |                      |   |
| 0.33  | Meterkast       |                      |                      |   |
| total |                 | 418.6 m <sup>2</sup> | 542.6 m <sup>2</sup> |   |



Kelder

Kelder (00)

| No.   | Ruimte benaming          | Ruimte opp.          | Verblijfsruimte | Verblijfsgebied |
|-------|--------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| 00.01 | Was- en droogruimte      | 115.0 m <sup>2</sup> | X               | X               |
| 00.02 | Keuken                   | 19.00 m <sup>2</sup> | X               | X               |
| 00.03 | Activiteitsruimte        | 37.50 m <sup>2</sup> | X               | X               |
| 00.04 | Entree                   | 4.80 m <sup>2</sup>  | X               | X               |
| 00.05 | Toilet                   | 2.40 m <sup>2</sup>  | X               | X               |
| 00.06 | Netwerkrimte             | 7.10 m <sup>2</sup>  | X               | X               |
| 00.07 | Werkkamer                | 3.80 m <sup>2</sup>  | X               | X               |
| 00.08 | Trappenhuis              | 11.20 m <sup>2</sup> | X               | X               |
| 00.09 | Ruimte warmtepomp boiler | 23.30 m <sup>2</sup> | X               | X               |
| 00.10 | Gang                     | 60.70 m <sup>2</sup> | X               | X               |
| 00.11 | Trappenhuis              | 11.20 m <sup>2</sup> | X               | X               |

|       |               |                      |   |   |
|-------|---------------|----------------------|---|---|
| 00.12 | Fitnessruimte | 30.80 m <sup>2</sup> | X | X |
| 00.13 | Kantoor       | 22.70 m <sup>2</sup> | X | X |
| 00.14 | Keuken        | 6.80 m <sup>2</sup>  | X | X |
| 00.15 | Vriescel      | 4.70 m <sup>2</sup>  | X | X |
| 00.16 | Kantoor       | 37.50 m <sup>2</sup> | X | X |
| 00.17 | Bergruimte    | 22.80 m <sup>2</sup> | X | X |
| 00.18 | Trappenhuis   | 1.60 m <sup>2</sup>  | X | X |
| 00.19 | Trappenhuis   | 1.20 m <sup>2</sup>  | X | X |
| 00.20 | Badkamer      | 6.00 m <sup>2</sup>  | X | X |
| 00.21 | Werkkamer     | 1.70 m <sup>2</sup>  | X | X |
| 00.22 | Toilet        | 1.70 m <sup>2</sup>  | X | X |
| 00.23 | Koelkast      | 6.80 m <sup>2</sup>  | X | X |
| 00.24 | Pompkast      | 1.20 m <sup>2</sup>  | X | X |
| 00.25 | Trappenhuis   | 3.40 m <sup>2</sup>  | X | X |

|       |  |                      |                      |  |
|-------|--|----------------------|----------------------|--|
| total |  | 294.9 m <sup>2</sup> | 384.0 m <sup>2</sup> |  |
|-------|--|----------------------|----------------------|--|

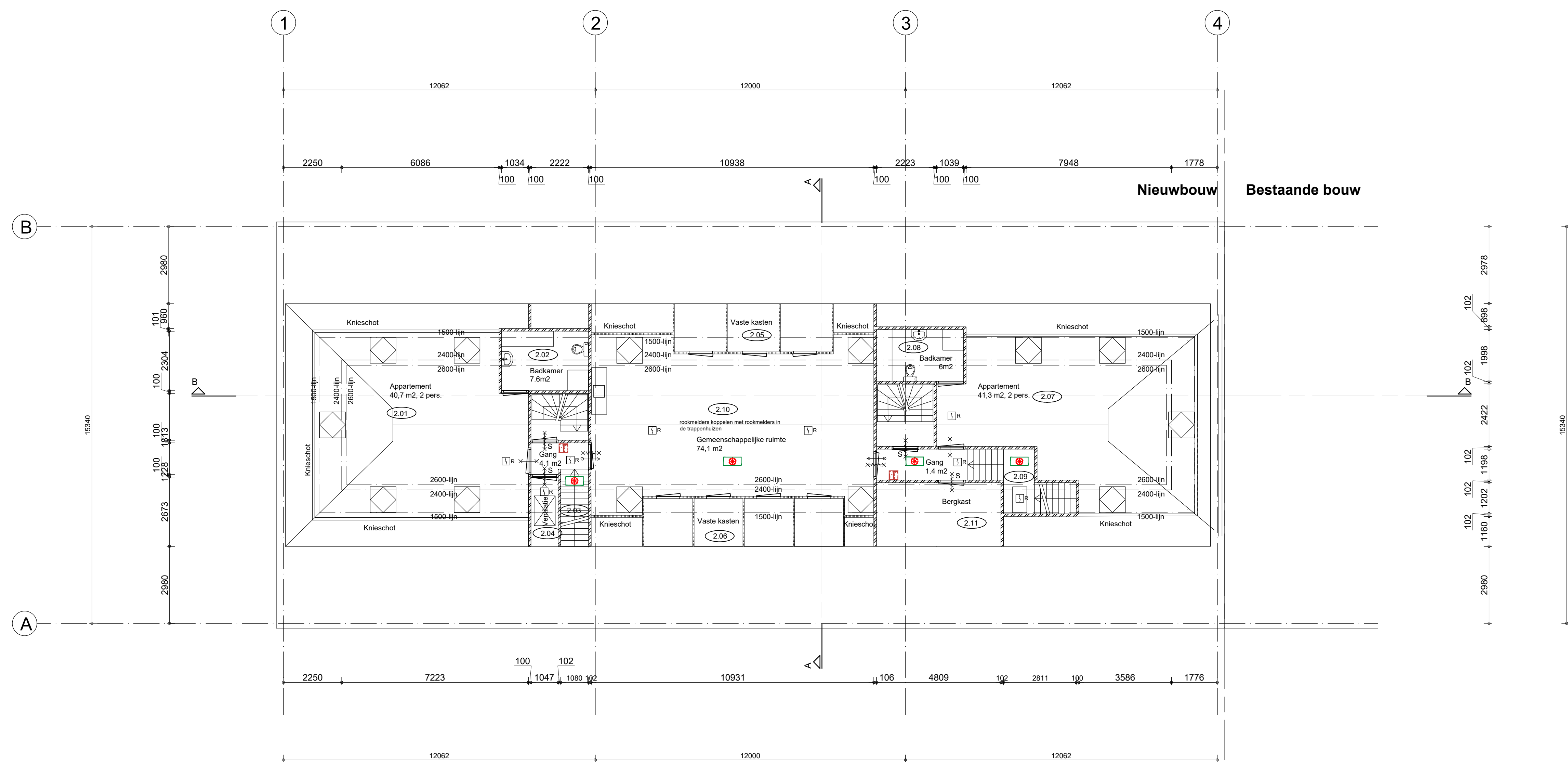
Alle maten in het werk te controleren!!

|                                                  |  |                                        |  |
|--------------------------------------------------|--|----------------------------------------|--|
| Opdrachtgever:                                   |  | Bereik het werk:                       |  |
| Schoterlandseweg 24, 8413 NA Oudehorne           |  | Schoterlandseweg 24, 8413 NA Oudehorne |  |
| Onderaand:                                       |  | Werknr.: 8413NA_24                     |  |
| Kelder en Begane grond en Bouwbesluit rennovatie |  | Tekeningsnr.: BA - 01                  |  |
| Nieuwe toestand                                  |  | Datum: 24-03-2020                      |  |
| Vergoedingsaanvraag                              |  | Schaal: 1:100                          |  |
| Tekenaar:                                        |  | Revisie: 5                             |  |
| Gecontroleerd:                                   |  | Formaat: A0                            |  |
| Status: Definitief                               |  | E-mail: groningen@w2n.nl               |  |



L. Springertlaan 13 tel.: 050 8 200 349  
9727 KB Groningen E-mail: groningen@w2n.nl



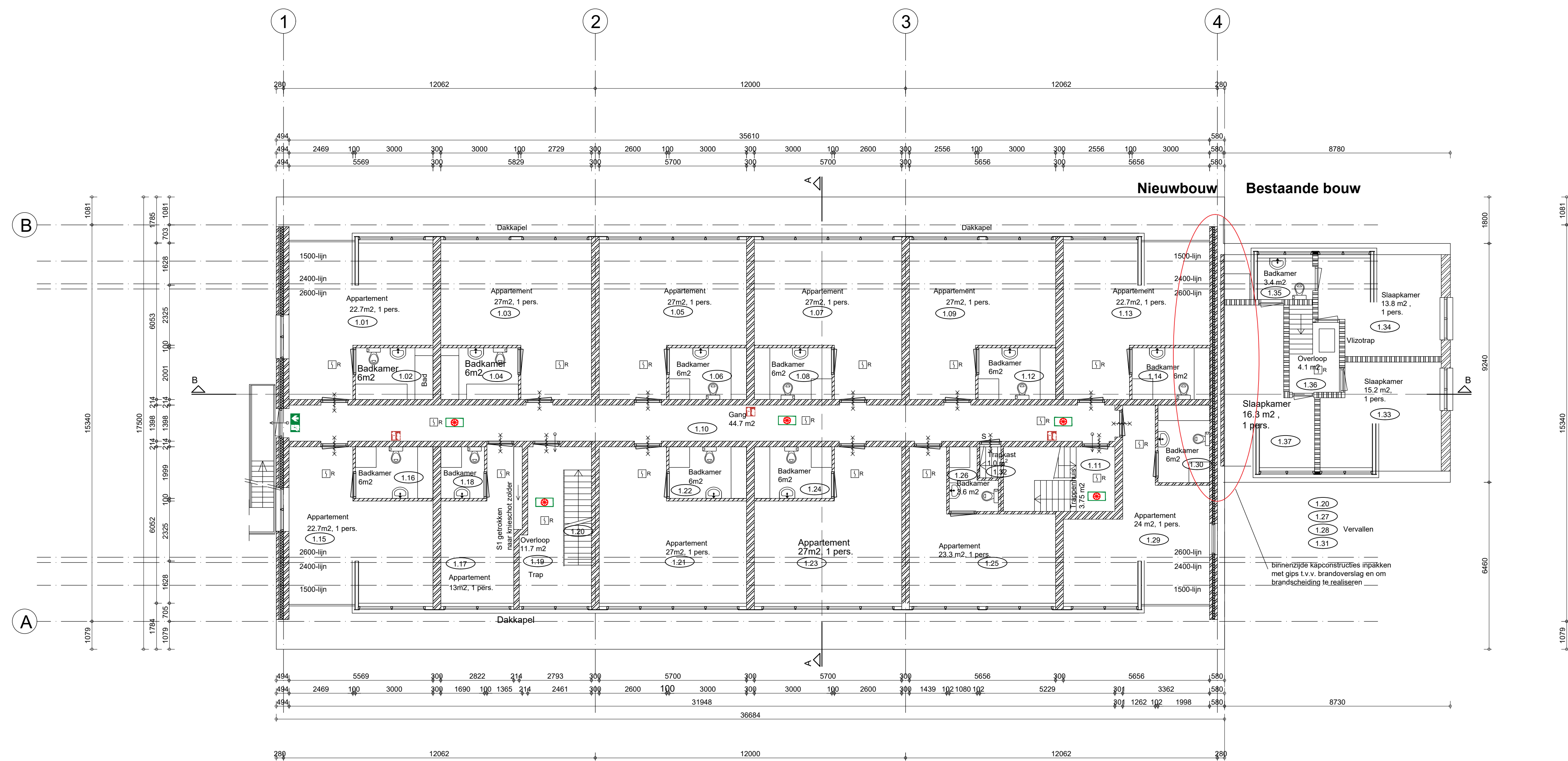


2e VERDIEPING

2e Verdieping (2)

| No.  | Ruimte benaming   | Ruimte opp.          | Verblijfsruimte | Verblijfsgebied |
|------|-------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| 2.01 | Appartement       | 40.70 m <sup>2</sup> | X               | X               |
| 2.02 | Badkamer          | 6.00 m <sup>2</sup>  | X               | X               |
| 2.03 | Gang              | 4.10 m <sup>2</sup>  | X               | X               |
| 2.04 | Ventilatie ruimte | 1.30 m <sup>2</sup>  | X               | X               |
| 2.05 | Vaste kasten      | -                    | -               | -               |

|       |                           |                      |                       |   |
|-------|---------------------------|----------------------|-----------------------|---|
| 2.06  | Vaste kasten              | -                    | -                     | - |
| 2.07  | Appartement               | 41.30 m <sup>2</sup> | X                     | X |
| 2.08  | Badkamer                  | 6.00 m <sup>2</sup>  | X                     | X |
| 2.09  | Gang                      | 1.40 m <sup>2</sup>  | X                     | X |
| 2.10  | Gemeenschappelijke ruimte | 74.10 m <sup>2</sup> | X                     | X |
| 2.11  | Bergplaats                | -                    | -                     | - |
| total |                           | 94.00 m <sup>2</sup> | 174.90 m <sup>2</sup> |   |



1e VERDIEPING

1e Verdieping (1)

| No.  | Ruimte benaming | Ruimte opp.          | Verblijfsruimte | Verblijfsgebied |
|------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| 1.01 | Appartement     | 22.7 m <sup>2</sup>  | X               | X               |
| 1.02 | Badkamer        | 6.00 m <sup>2</sup>  | X               | X               |
| 1.03 | Appartement     | 27.00 m <sup>2</sup> | X               | X               |
| 1.04 | Badkamer        | 6.00 m <sup>2</sup>  | X               | X               |
| 1.05 | Appartement     | 27.00 m <sup>2</sup> | X               | X               |
| 1.06 | Badkamer        | 6.00 m <sup>2</sup>  | X               | X               |
| 1.07 | Appartement     | 27.00 m <sup>2</sup> | X               | X               |
| 1.08 | Badkamer        | 6.00 m <sup>2</sup>  | X               | X               |
| 1.09 | Appartement     | 27.00 m <sup>2</sup> | X               | X               |
| 1.10 | Gang            | 44.70 m <sup>2</sup> | X               | X               |
| 1.11 | Trappenhuis     | 3.75 m <sup>2</sup>  | X               | X               |

|      |             |                      |   |   |
|------|-------------|----------------------|---|---|
| 1.12 | Badkamer    | 6.00 m <sup>2</sup>  | X | X |
| 1.13 | Appartement | 22.70 m <sup>2</sup> | X | X |
| 1.14 | Badkamer    | 6.00 m <sup>2</sup>  | X | X |
| 1.15 | Appartement | 22.70 m <sup>2</sup> | X | X |
| 1.16 | Badkamer    | 6.00 m <sup>2</sup>  | X | X |
| 1.17 | Appartement | 22.70 m <sup>2</sup> | X | X |
| 1.18 | Badkamer    | 6.00 m <sup>2</sup>  | X | X |
| 1.19 | Overloop    | 11.70 m <sup>2</sup> | X | X |
| 1.20 | Appartement | 24 m <sup>2</sup>    | X | X |
| 1.21 | Appartement | 27.00 m <sup>2</sup> | X | X |
| 1.22 | Badkamer    | 6.00 m <sup>2</sup>  | X | X |
| 1.23 | Appartement | 27.00 m <sup>2</sup> | X | X |
| 1.24 | Badkamer    | 6.00 m <sup>2</sup>  | X | X |
| 1.25 | Appartement | 23.30 m <sup>2</sup> | X | X |
| 1.26 | Badkamer    | 3.80 m <sup>2</sup>  | X | X |

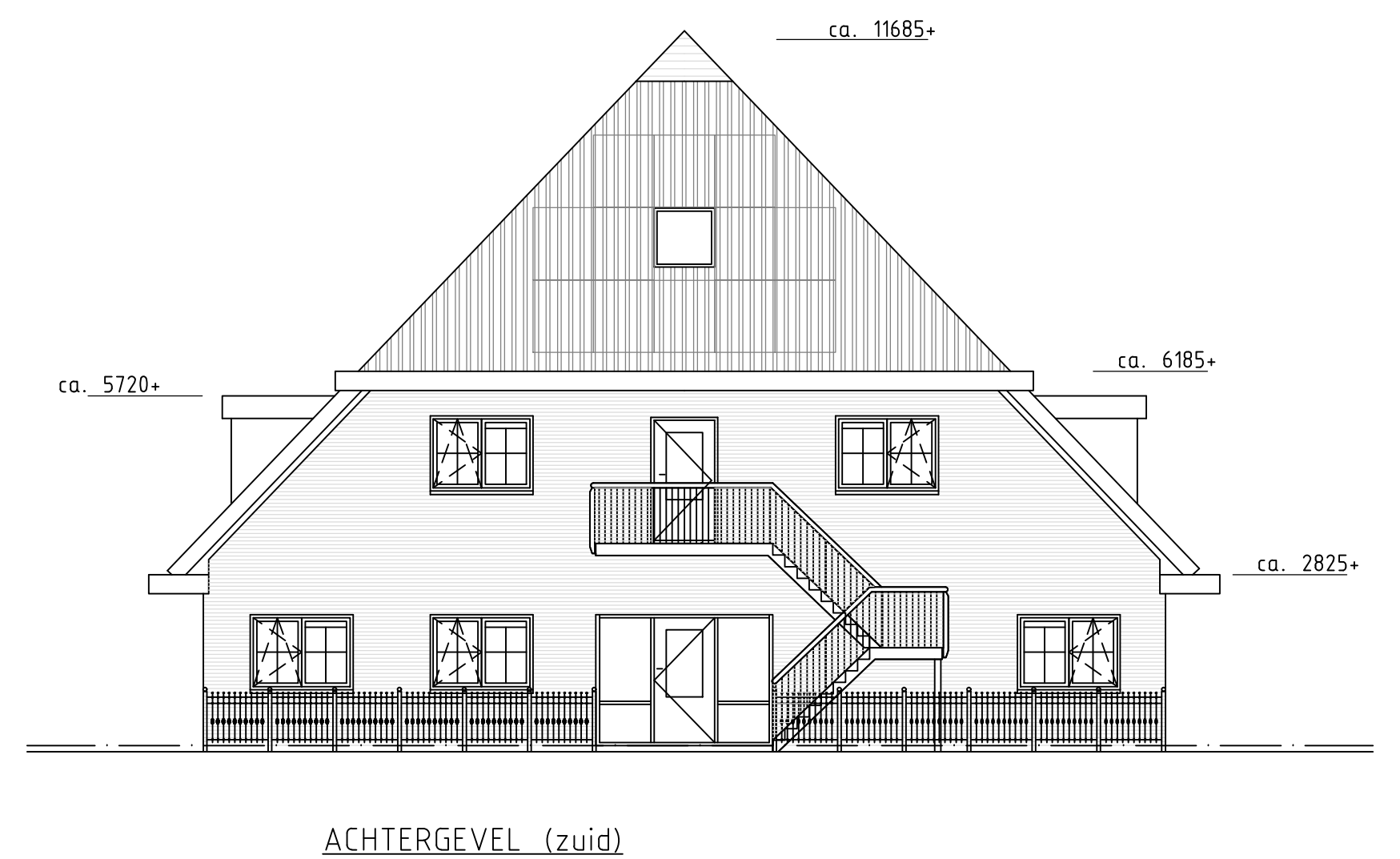
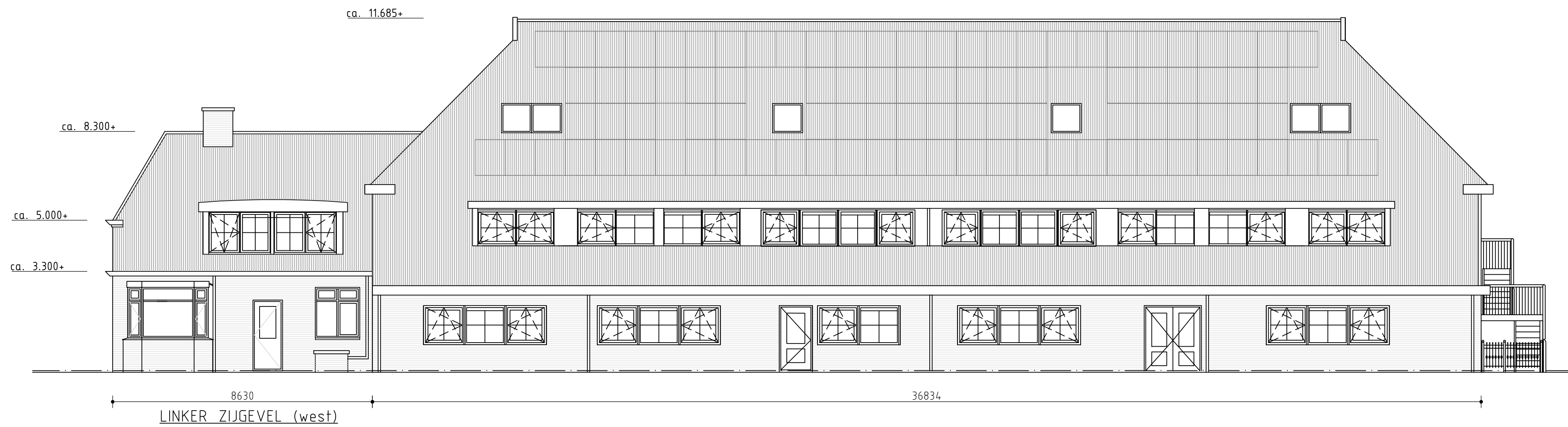
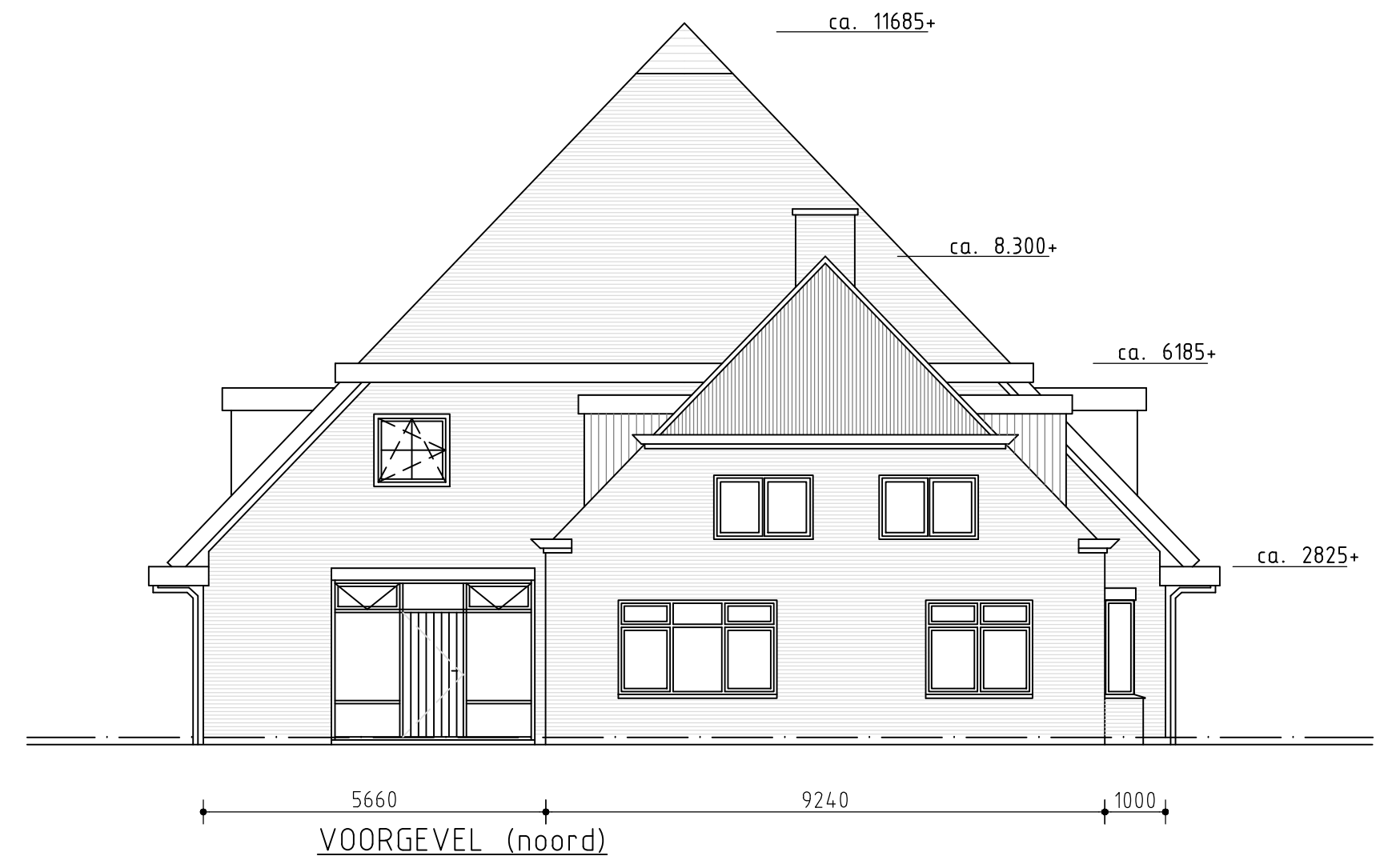
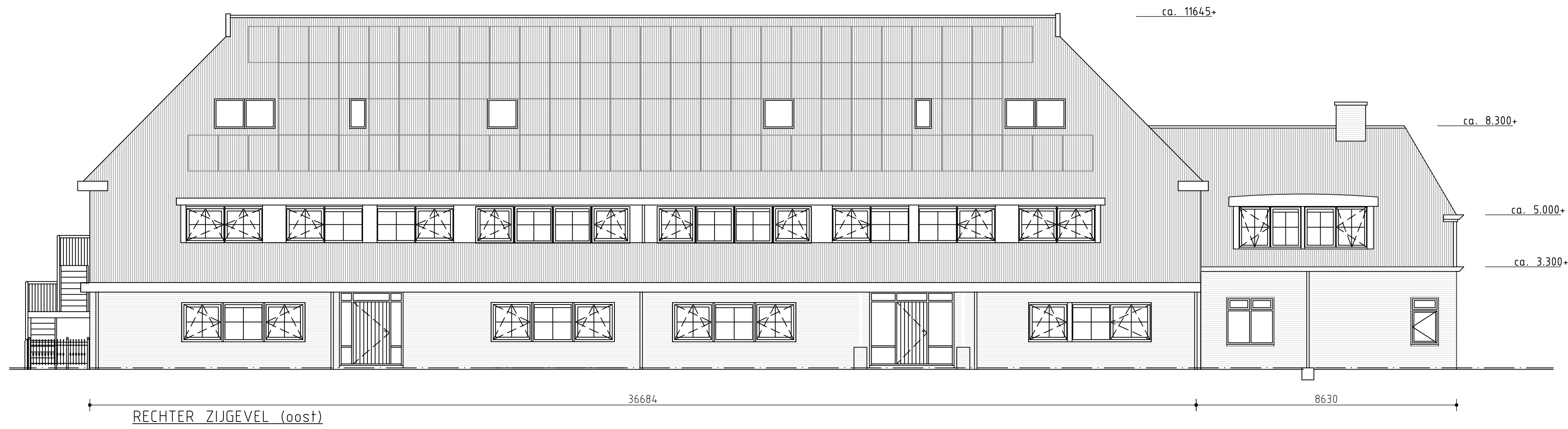
|       |             |                       |                       |   |
|-------|-------------|-----------------------|-----------------------|---|
| 1.27  | Badkamer    | -                     | -                     | - |
| 1.28  | -           | -                     | -                     | - |
| 1.29  | Appartement | 24.00 m <sup>2</sup>  | X                     | X |
| 1.30  | Badkamer    | 6.00 m <sup>2</sup>   | X                     | X |
| 1.31  | -           | -                     | -                     | - |
| 1.32  | Trappast    | 1.00 m <sup>2</sup>   | X                     | X |
| 1.33  | Slaapkamer  | 15.20 m <sup>2</sup>  | X                     | X |
| 1.34  | Slaapkamer  | 13.80 m <sup>2</sup>  | X                     | X |
| 1.35  | Badkamer    | 3.40 m <sup>2</sup>   | X                     | X |
| 1.36  | Overloop    | 4.00 m <sup>2</sup>   | X                     | X |
| 1.37  | Slaapkamer  | 16.30 m <sup>2</sup>  | X                     | X |
| total |             | 385.50 m <sup>2</sup> | 448.65 m <sup>2</sup> |   |

Alle maten in het werk te controleren!!

|                                                                             |                |                                                 |          |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------|----------|
| Opdrachtgever:                                                              |                | Werknr.: 8413NA_24                              |          |
| Betreft het werk:<br>Schoterlandseweg 24, 8413 NA Oudehorne                 |                | Tekeningnr.: BA - 02                            |          |
| Onderwerp:<br>1e en 2e Verdieping<br>Nieuwe toestand<br>Vergunningsaanvraag |                | Datum:<br>24-03-2020                            |          |
| Tekenaar:                                                                   | Gecontroleerd: | Revisie:                                        | Schakel: |
|                                                                             | Definitief     | 5                                               | 1:100    |
| L. Springelaar 13<br>9727 KB Groningen                                      |                | tel.: 050 8 200 369<br>E-mail: groningen@w2n.nl |          |
| Formaat:<br>A0                                                              |                |                                                 |          |







#### Renvooi

OVH dakpannen zwart gebakken en ge/engobeerd als voorhuis  
Geen trasmaat  
Gevelstenen als voorhuis  
Kazijnen en boeidelen RAL 3004 rood  
Draairamen RAL 3003  
Deuren mahonie  
Dakkapellen zijwanden enz mahonie

|                                                           |        |                                |              |
|-----------------------------------------------------------|--------|--------------------------------|--------------|
| Plan:<br>AANPASSINGEN PAND SCHOTERLANDSEWEG 24, OUDEHORNE |        |                                |              |
| Onderdeel:                                                | Schaal | 1:100                          | Tekeningnr.: |
| ONTWERPTEKENING                                           | Get.   | 27-05-2018                     | Z17-04       |
| GEVELS                                                    | Gew.   | 07-06-18   16-07-18   03-10-18 |              |

## Test Report

Requisition No.: 143816

Measurement No.: 4587a

**VELUX®**

Laboratory measurement of airborne sound insulation according to EN ISO 140-10

**Product:** V22 GGL 50 S5 + Renson TK ver. 3

**Client:** VELUX A/S

**Product ID** VRW: 1452

**Date of test:** 14 September 2010

**IGU:** B3A0112

**Tested by:**

**Remarks:** Åben klap. Airguide. 1,1mm clips i låsehus.

### Description of Test Specimen:

Glazing 50  
4V10-16G1-4H  
Size of test specimen [mm] 1140 x 1398 (w x h)  
Sampling I22

### Description of Test Setup:

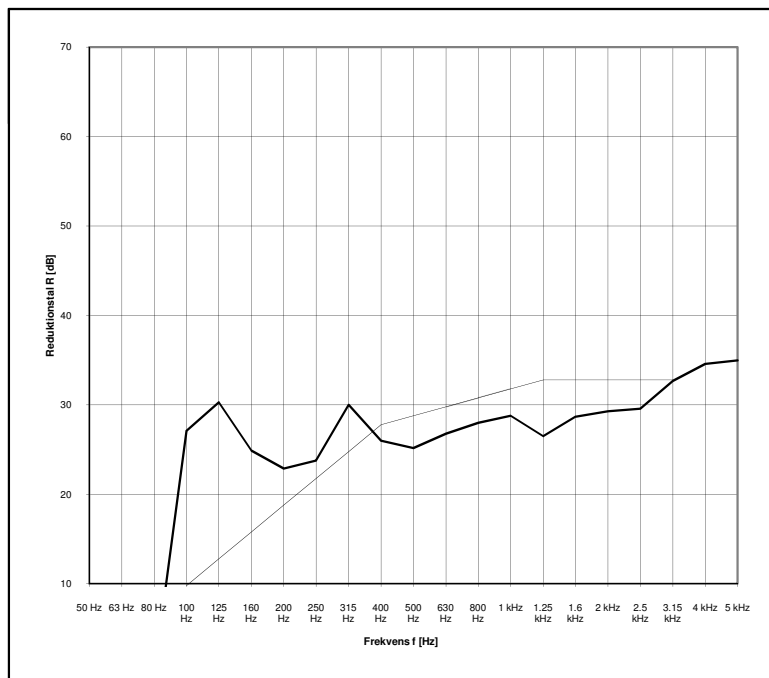
Method of measurement Diffuse field measurements according to EN ISO 140-10

Test opening [m<sup>2</sup>] 10

Receiving room 64,8  
volume [m<sup>3</sup>]

### Test results:

| Frequency<br>f<br>[Hz] | R<br>One-third<br>octave<br>[dB] |
|------------------------|----------------------------------|
| 100 Hz                 | 27,1                             |
| 125 Hz                 | 30,3                             |
| 160 Hz                 | 24,9                             |
| 200 Hz                 | 22,9                             |
| 250 Hz                 | 23,8                             |
| 315 Hz                 | 30                               |
| 400 Hz                 | 26                               |
| 500 Hz                 | 25,2                             |
| 630 Hz                 | 26,8                             |
| 800 Hz                 | 28                               |
| 1 kHz                  | 28,8                             |
| 1.25 kHz               | 26,5                             |
| 1.6 kHz                | 28,7                             |
| 2 kHz                  | 29,3                             |
| 2.5 kHz                | 29,6                             |
| 3.15 kHz               | 32,7                             |
| 4 kHz                  | 34,6                             |
| 5 kHz                  | 35                               |



### Rating according to ISO 717-1:

**Dn,e,w (C;Ctr)= 28(0; -1) dB**

Dn,e,w 1 dec. = 28,8 dB

C<sub>1 dec</sub> = -0,7 dB

C<sub>tr,1 dec</sub> = -1,5 dB

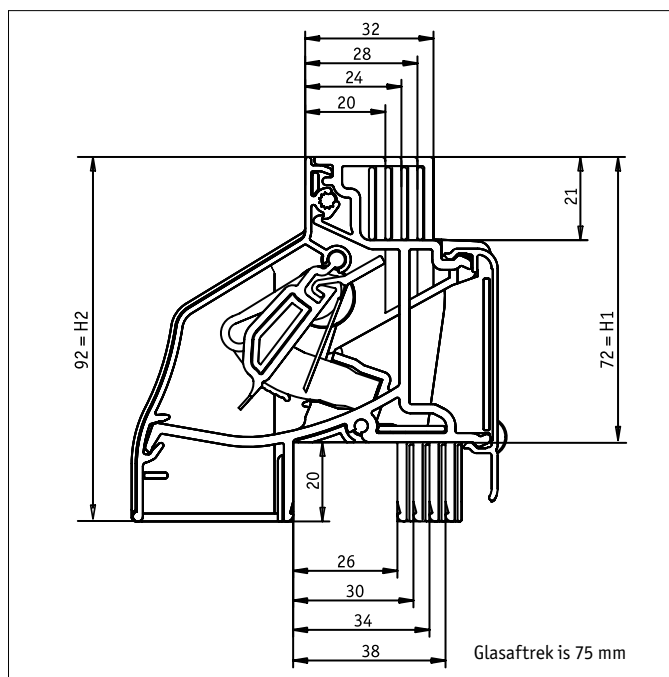
Dn,e,w+Ctr,1 dec = 27,3 dB

Test location: VELUX A/S, W-PQ

Date: Signature:

VELUX A/S, W-Product Quality, Industrivej 19C, DK-8752 Østbirk, Denmark

Phone +45 76 69 35 55. Fax +45 76 69 37 26. Internet <http://www.VELUX.com>



### FitStream Technische Specificaties

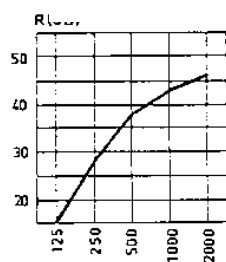
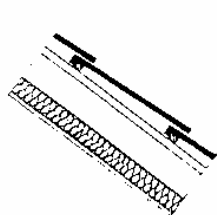
| Type                                           |                          | FitStream 11                                                   | FitStream 14 | FitStream 16 | FitStream 21 |
|------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Doorlaat bij 1Pa (Qv)                          | dm <sup>3</sup> /sec     | 11,4                                                           | 13,9         | 16,5         | 20,9         |
| Geluid 125 Hz                                  |                          | 30,1                                                           | 29,9         | 29,3         | 29,3         |
| 250 Hz                                         |                          | 28                                                             | 28,2         | 27,7         | 27,6         |
| 500 Hz                                         |                          | 27,1                                                           | 26,9         | 26,8         | 26,6         |
| 1000 Hz                                        |                          | 26,8                                                           | 26,6         | 26,9         | 26,2         |
| 2000 Hz                                        |                          | 35,4                                                           | 35,1         | 34           | 33,1         |
| Gewogen geluidsreductie standaard buitengeluid | (R <sub>qA</sub> ) dB    | -1,1                                                           | -0,2         | 0,9          | 1,1          |
| Geluidsreductie standaard buitengeluid         | (D <sub>neA</sub> ) dB   | 28,5                                                           | 28,3         | 28,3         | 27,9         |
| Gewogen geluidsreductie spoorweggeluid         | (R <sub>qA,r</sub> ) dB  | -0,5                                                           | 0,4          | 1,5          | 1,6          |
| Geluidsreductie spoorweggeluid                 | (D <sub>neA,r</sub> ) dB | 29,1                                                           | 28,9         | 29           | 28,3         |
| Gewogen geluidsreductie luchtvaardgeluid       | (R <sub>qA,l</sub> ) dB  | -0,8                                                           | 0            | 1,1          | 1,3          |
| Geluidsreductie luchtvaardgeluid               | (D <sub>neA,l</sub> ) dB | 28,7                                                           | 28,6         | 28,6         | 28,1         |
| Hoogte rooster (H1)                            |                          | 72mm                                                           |              |              |              |
| Glasgootafmeting (inwendig)                    |                          | 26/30/34/38mm                                                  |              |              |              |
| Glasaf trek                                    |                          | 75mm                                                           |              |              |              |
| Hoogte rooster (totale hoogte) (H2)            |                          | 92mm                                                           |              |              |              |
| Maximale inbouw lengte                         |                          | 2000mm                                                         |              |              |              |
| Sterkte/stijfheid conform NEN 6702             |                          | zwaarste klasse tot 150m                                       |              |              |              |
| Wind-/waterdichtheid conform NEN 2778          |                          | 650 Pa                                                         |              |              |              |
| Regelbaarheid volgens NEN 1087                 |                          | traploos                                                       |              |              |              |
| Thermische isolatie                            |                          | 2,98 W/m <sup>2</sup> K                                        |              |              |              |
| Insectenwerend                                 |                          | ja                                                             |              |              |              |
| Kleuren                                        |                          | RAL en F1                                                      |              |              |              |
| Kleuren kopschot                               |                          | RAL 9005 (Zwart)/RAL 9010(wit)                                 |              |              |              |
| Meetrapport                                    |                          | Sight P05000105-01-definitief                                  |              |              |              |
| EPC reductie                                   |                          | vlgs. SVO 2005-BB-R130-S ; SVO 2005-BB-R13-S; 2006-D-R0628/B-S |              |              |              |

**DH5a**

Als DH4, maar omgekeerde sporenkap. Thermische isolatie met minerale wol van ca.  $16 \text{ kg/m}^3$  en met een dikte van tenminste 35% van de

omgekeerde sporenkap  
 $15\text{-}25 \text{ kg/m}^2$

155-210 mm



15 | 28 | 38 | 43 | 46 (Hz)

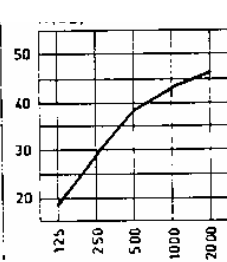
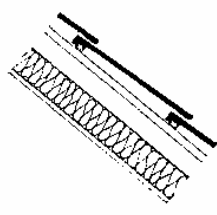
28 dB(A)

**DH5b**

Als DH5a. Dikte mineraalwol minimaal 50% van de spoorhoogte

omgekeerde sporenkap  
 $15\text{-}25 \text{ kg/m}^2$

155-210 mm



19 | 29 | 38 | 43 | 46 (Hz)

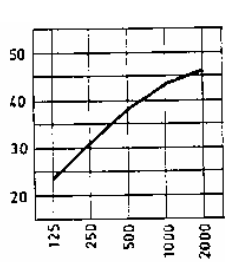
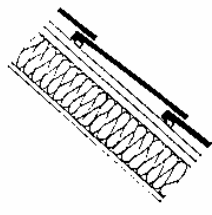
32 dB(A)

**DH5c**

Als DH5a. Dikte mineraalwol minimaal 80% van de spoorhoogte

omgekeerde sporenkap  
 $15\text{-}25 \text{ kg/m}^2$

155-210 mm



24 | 31 | 38 | 43 | 46 (Hz)

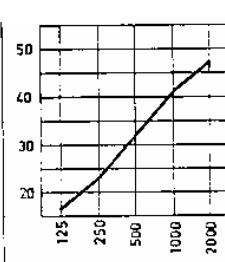
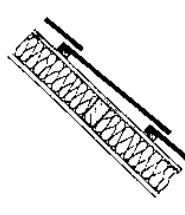
35 dB(A)

**DH6a**

Pannendak met zelfdragende constructie. Lichte uitvoering: Ribhoogte 67-100 mm gevuld met mineraalwol van ca.  $12 \text{ kg/m}^3$

ende  
doosconstructie  
 $12\text{-}18 \text{ kg/m}^2$

40-50 mm



17 | 23 | 32 | 41 | 47 (Hz)

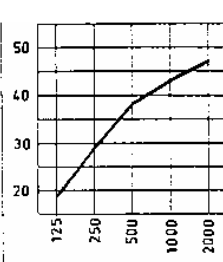
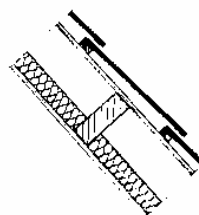
28 dB(A)

**DH6b**

Als DH6a, maar zwaardere uitvoering. Ribhoogte 120-140 mm en 45 mm mineraalwol vulling van ca.  $12 \text{ kg/m}^3$

zelfdragende  
doosconstructie  
 $19\text{-}25 \text{ kg/m}^2$

40-50 mm



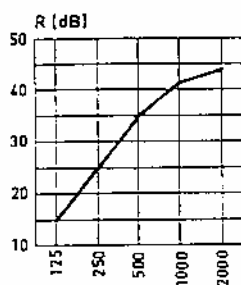
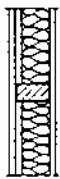
19 | 29 | 38 | 43 | 47 (Hz)

32 dB(A)

**BP 3a**

Lichte spouwconstructie met spouw van ca. 60 mm waarin ca. 50 mm minerale wol. Stijlen h.o.h. minimaal 400 mm.

70-90 mm

ca. 20 kg/m<sup>2</sup>

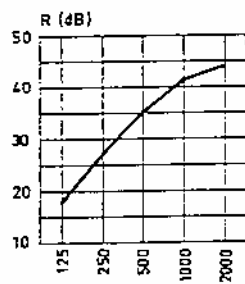
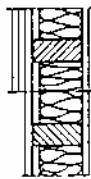
15 | 35 | 44 (Hz)  
25 | 41

28 dB(A)

**BP 3b**

Spouwconstructie met spouw van ca. 90 mm waarin ca. 80 mm minerale wol. Stijlen h.o.h. minimaal 400 mm. Eventueel extra buitenbekleding.

110-160 mm

30-40 kg/m<sup>2</sup>

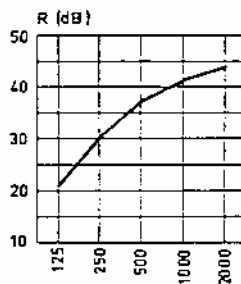
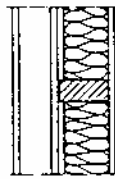
18 | 35 | 44 (Hz)  
27 | 41

30 dB(A)

**BP 3c**

Spouwconstructie met spouw van ca. 150 mm waarin ca. 80 mm minerale wol. Stijlen h.o.h. minimaal 400 mm. Zwaardere beplating.

160-180 mm

ca. 40 kg/m<sup>2</sup>

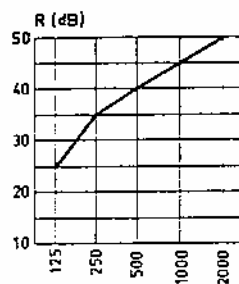
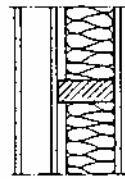
21 | 37 | 44 (Hz)  
30 | 41

33 dB(A)

**BP 4**

Spouwconstructie met zware beplating, 80 mm minerale wol en extra buitenbekleding op minimaal 40 mm dikke regels.

170-210 mm

ca. 55 kg/m<sup>2</sup>

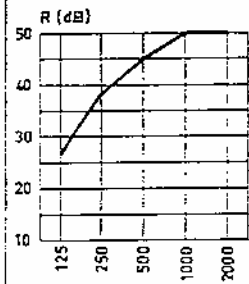
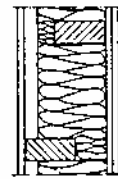
25 | 40 | 50 (Hz)  
35 | 45

37 dB(A)

**BP 5**

Spouwconstructie met zware beplating, spouw van ca. 150 mm waarin ca. 120 mm minerale wol. Gescheiden stijlen of verende koppelingen.

170-200 mm

ca. 55 kg/m<sup>2</sup>

27 | 45 | 50 (Hz)  
38 | 50

40 cB(A)

Eéngetswaarde = geluidisolatie wegverkeerslawaa





## **Bijlage II**

### **Toelichting en berekening geluidwering**





### Bouwbesluit en geluidwering

In het Bouwbesluit zijn voor nieuwe gebouwen voorschriften opgesteld uit het oogpunt van gezondheid (afd. 3.1 art. 3.1 en 3.2).

In deze voorschriften worden prestatie-eisen gesteld m.b.t. de in NEN 5077 bedoelde karakteristieke geluidwering  $G_{A;k}$  van een uitwendige scheidings-constructie, die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied en de buitenlucht.

In de NEN 5077 wordt aangegeven op welke wijze de geluidvoorschriften, d.m.v. een meting, nadat een gebouw gereed is, kunnen worden gecontroleerd.

### Berekening geluidwering

Vooraf kan de geluidwering van een gevel  $G_A$  van een verblijfsgebied cq. ruimte worden berekend volgens de *Herziening rekenmethode geluidwering gevels*, een uitgave van VROM uit 1989 en de NPR 5272. De hieruit vast te stellen karakteristieke geluidwering  $G_{A;k}$  is bepaald overeenkomstig formules uit de NEN 5077. De volgende formules worden gehanteerd :

$$\begin{array}{lll} (1) & G_A & = R_{A;\text{gevel}} + 10 \times \log(V/(3 \times S)) - 3 & [\text{dBA}] \\ (2) & G_{A;k} & = G_A - 10 \times \log(V/(3 \times S)) & [\text{dBA}] \\ & G_{A;k} & = R_{A;\text{gevel}} - 3 & [\text{dBA}] \end{array}$$

waarin  $R_{A;\text{gevel}}$  = geluidisolatie van de gevel  
 $V$  = volume van het verblijfsgebied(ruimte)  
 $S$  = oppervlakte van de betreffende gevel  
 $-3$  = correctie voor invallend geluid

### Vrije indeelbaarheid

Uit het bovenstaande blijkt duidelijk dat voor de berekening van de karakteristieke geluidwering  $G_{A;k}$  het vertrekvolume oftewel de gebouwindeling niet meer van belang is wat overeenkomt met de mogelijkheid tot een vrije indeelbaarheid van het gebouw zonder dat de karakteristieke geluidwering hierdoor wijzigt.

De karakteristieke geluidwering van de gevel van een verblijfsgebied, bestaande uit meerdere verblijfsruimten, kan worden berekend en gemeten door de karakteristieke geluidwering van de gevels van deze verblijfsruimten (energetisch) te middelen.

Een andere mogelijkheid is de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van een ingedeeld verblijfsgebied direct te berekenen door het verblijfsgebied te beschouwen als één niet ingedeelde ruimte.



### **Praktijk**

De berekening bedoelt een goede benadering te geven van de te verwachten geluidwering; desondanks blijkt, dat de werkelijke geluidwering vaak lager is dan de berekende, afgezien van “normale uitvoeringsfouten”

kan deze te wijten zijn aan o.a. :

- onjuiste geluidisolatie-gegevens van beglazingen, borstweringpanelen, suskasten e.d.;
- onvoldoende kierdichting, die in de praktijk fors kan afwijken van de aangenomen waarden;
- onvoldoende genuanceerde correcties in de berekening voor de gevelreflektie, gevelvorm, positie suskasten e.d.

Voor suskasten is een correctie m.b.t. de positie dicht bij 2-vlaks- en 3-vlakshoeken in het rekenprogramma verwerkt. Voor de aanstraling van lange suskasten (opening onderzijde) is voorhands, aan de hand van rekenrichtlijnen van de 5 grote gemeenten, een algemene frequentie onafhankelijke aftrek op de geluidisolatie van 1.5 dB toegepast e.e.a. in afwachting van nadere richtlijnen.

Daarnaast is een zorgvuldige uitvoering van alle aangegeven voorzieningen van groot belang; controle van kierdichting, goede maatvoering e.d. zijn voor een goed resultaat onontbeerlijk.

Uiteraard zijn veelal alternatieven denkbaar en komen akoestisch gelijkwaardige materialen in aanmerking; het is gewenst, dat alternatieven tijdig door berekening worden getoetst.



## BUIJVOETS BOUW- EN GELUIDSADVISING

|                                        |  |        |                                |           |      |                                 |          |                    |                      |       |
|----------------------------------------|--|--------|--------------------------------|-----------|------|---------------------------------|----------|--------------------|----------------------|-------|
| Geluidwering in gebouwen vlgs NPR 5272 |  |        |                                |           |      | dat :                           | 31-07-20 |                    |                      |       |
| Project : woongebouw Oudhorne          |  |        |                                |           |      |                                 |          |                    |                      |       |
| Ruimte : app. 1.29                     |  |        |                                | opmerking |      |                                 |          |                    |                      |       |
| Projectnr:                             |  | 20.097 | nagalmtijd T:                  |           | 0,5  | Volume [m³] :                   | 68,0     | Oppervlakte [m²] : | 24                   |       |
|                                        |  |        |                                |           |      |                                 |          |                    |                      |       |
| Geluidwering G <sub>A</sub> :          |  | 27,8   | binnenniveau L <sub>bi</sub> : |           | 30,2 | geluidwering G <sub>A;K</sub> : |          | 28,6               | totaal gevelopp. S : | 27,02 |

| Maximale geluidbelasting op de gevel |      |                        | 125   | 250   | 500  | 1000 | 2000 | Hz   |
|--------------------------------------|------|------------------------|-------|-------|------|------|------|------|
| Spectrum K <sub>i</sub>              | 1    | dB                     | -14,0 | -10,0 | -6,0 | -5,0 | -7,0 |      |
| wegverkeer                           | 58,0 | eis G <sub>A;K</sub> = | 25,0  | 44,0  | 48,0 | 52,0 | 53,0 | 51,0 |

| materiaalomschrijving | vlak     | S [m <sup>2</sup> ] | kierterm | C <sub>L</sub> | Δ <sub>Lfs</sub> | isolatiewaarden |      |      |      |      | R <sub>A</sub> | L <sub>bi</sub> |
|-----------------------|----------|---------------------|----------|----------------|------------------|-----------------|------|------|------|------|----------------|-----------------|
| dubbel glas 4-15-5    | voorgeve | 1,40                | 35       | 0              | 22,0             | 21,0            | 30,0 | 37,0 | 37,0 | 37,0 | 28,5           | 21,3            |
| spouwmuur             | voorgeve | 12,80               | 50       | 0              | 41,0             | 46,0            | 52,0 | 59,0 | 64,0 | 64,0 | 51,1           | 11,0            |
| zijwang BP3a          | zijgevel | 1,50                | 50       | 3              | 15,0             | 25,0            | 35,0 | 41,0 | 44,0 | 44,0 | 27,7           | 18,5            |
| dubbel glas 4-15-5    | zijgevel | 3,30                | 35       | 3              | 22,0             | 21,0            | 30,0 | 37,0 | 37,0 | 37,0 | 28,5           | 22,0            |
| rooster T21           | zijgevel | 0,0216              | 35       | 3              | 1,0              | -0,7            | -1,7 | -2,1 | 4,8  | 4,8  | -0,4           | 28,2            |
| dakvlak DH5c          | zijgevel | 8,00                | 50       | 3              | 24,0             | 31,0            | 38,0 | 43,0 | 46,0 | 46,0 | 35,2           | 18,4            |



## BUIJVOETS BOUW- EN GELUIDSADVISING

|                                        |  |        |                                |           |      |                                 |          |                    |                      |       |
|----------------------------------------|--|--------|--------------------------------|-----------|------|---------------------------------|----------|--------------------|----------------------|-------|
| Geluidwering in gebouwen vlg. NPR 5272 |  |        |                                |           |      | dat :                           | 31-07-20 |                    |                      |       |
| Projekt : woongebouw Oudhorne          |  |        |                                |           |      |                                 |          |                    |                      |       |
| Ruimte : app. 1.13                     |  |        |                                | opmerking |      |                                 |          |                    |                      |       |
| Projektnr:                             |  | 20.097 | nagalmtijd T:                  |           | 0,5  | Volume [m³] :                   | 64,0     | Oppervlakte [m²] : | 22,7                 |       |
|                                        |  |        |                                |           |      |                                 |          |                    |                      |       |
| Geluidwering G <sub>A</sub> :          |  | 27,9   | binnenniveau L <sub>bi</sub> : |           | 30,1 | geluidwering G <sub>A;K</sub> : |          | 26,9               | totaal gevelopp. S : | 16,82 |

| Maximale geluidbelasting op de gevel |             |         | 125         | 250   | 500  | 1000 | 2000 | Hz   |
|--------------------------------------|-------------|---------|-------------|-------|------|------|------|------|
| Spectrum K <sub>i</sub>              | 1           | dB      | -14,0       | -10,0 | -6,0 | -5,0 | -7,0 |      |
| wegverkeer                           | <b>58,0</b> | eis GA= | <b>25,0</b> | 44,0  | 48,0 | 52,0 | 53,0 | 51,0 |

| materiaalomschrijving | vlak     | S [m <sup>2</sup> ] | kierterm | C <sub>L</sub> | Δ <sub>Lfs</sub> | isolatiewaarden |      |      |      |      | R <sub>A</sub> | L <sub>bi</sub> |
|-----------------------|----------|---------------------|----------|----------------|------------------|-----------------|------|------|------|------|----------------|-----------------|
| spouwmuur             | voorgeve | 4,00                | 50       | 0              |                  | 41,0            | 46,0 | 52,0 | 59,0 | 64,0 | <b>51,1</b>    | <b>6,2</b>      |
| zijwang BP3a          | zijgevel | 1,50                | 50       | 3              |                  | 15,0            | 25,0 | 35,0 | 41,0 | 44,0 | <b>27,7</b>    | <b>18,8</b>     |
| dubbel glas 4-15-5    | zijgevel | 3,30                | 35       | 3              |                  | 22,0            | 21,0 | 30,0 | 37,0 | 37,0 | <b>28,5</b>    | <b>22,2</b>     |
| rooster T21           | zijgevel | 0,0216              | 35       | 3              |                  | 1,0             | -0,7 | -1,7 | -2,1 | 4,8  | <b>-0,4</b>    | <b>28,5</b>     |
| dakvlak DH5c          | zijgevel | 8,00                | 50       | 3              |                  | 24,0            | 31,0 | 38,0 | 43,0 | 46,0 | <b>35,2</b>    | <b>18,6</b>     |



## BUIJVOETS BOUW- EN GELUIDSADVISING

|                                        |  |                                     |  |                                      |           |                           |  |
|----------------------------------------|--|-------------------------------------|--|--------------------------------------|-----------|---------------------------|--|
| Geluidwering in gebouwen vlgs NPR 5272 |  |                                     |  |                                      |           | dat : 31-07-20            |  |
| Projekt : woongebouw Oudhorne          |  |                                     |  |                                      |           |                           |  |
| Ruimte : app. 1.25                     |  |                                     |  |                                      | opmerking |                           |  |
| Projektnr: 20.097                      |  | nagalmtijd T: 0,5                   |  | Volume [m³] : 60,0                   |           | Oppervlakte [m²] : 23,3   |  |
|                                        |  |                                     |  |                                      |           |                           |  |
| Geluidwering G <sub>A</sub> : 24,4     |  | binnenniveau L <sub>bi</sub> : 29,6 |  | geluidwering G <sub>A;K</sub> : 21,1 |           | totaal gevelopp. S : 9,42 |  |

| Maximale geluidbelasting op de gevel |      |         | 125   | 250   | 500  | 1000 | 2000 | Hz   |
|--------------------------------------|------|---------|-------|-------|------|------|------|------|
| Spectrum K <sub>i</sub>              | 1    | dB      | -14,0 | -10,0 | -6,0 | -5,0 | -7,0 |      |
| wegverkeer                           | 54,0 | eis GA= | 21,0  | 44,0  | 48,0 | 52,0 | 53,0 | 51,0 |

| materiaalomschrijving | vlak     | kierterm | C <sub>L</sub> | Δ <sub>Lfs</sub> | isolatiewaarden |      |      |      |      | R <sub>A</sub> | L <sub>bi</sub> |
|-----------------------|----------|----------|----------------|------------------|-----------------|------|------|------|------|----------------|-----------------|
| dubbel glas 4-15-5    | zijgevel | 6,80     | 35             | 0                | 22,0            | 21,0 | 30,0 | 37,0 | 37,0 | 28,5           | 24,7            |
| rooster T21           | zijgevel | 0,0209   | 35             | 0                | 1,0             | -0,7 | -1,7 | -2,1 | 4,8  | -0,4           | 27,6            |
| dakvlak DH5c          | zijgevel | 2,00     | 50             | 0                | 24,0            | 31,0 | 38,0 | 43,0 | 46,0 | 35,2           | 11,9            |
| paneel BP3a           | zijgevel | 0,60     | 50             | 0                | 15,0            | 25,0 | 35,0 | 41,0 | 44,0 | 27,7           | 14,1            |



## BUIJVOETS BOUW- EN GELUIDSADVISING

|                                               |        |                                |           |                                 |                       |
|-----------------------------------------------|--------|--------------------------------|-----------|---------------------------------|-----------------------|
| <b>Geluidwering in gebouwen vlgs NPR 5272</b> |        |                                |           |                                 | dat : <b>31-07-20</b> |
| Projekt : woongebouw Oudhorne                 |        |                                |           |                                 |                       |
| Ruimte : app. 2.07                            |        |                                | opmerking |                                 |                       |
| Projektnr:                                    | 20.097 | nagalmtijd T:                  | 0,5       | Volume [m <sup>3</sup> ] :      | 136,5                 |
|                                               |        |                                |           | Oppervlakte [m <sup>2</sup> ] : | 41,3                  |
|                                               |        |                                |           |                                 |                       |
| Geluidwering G <sub>A</sub> :                 | 26,3   | binnenniveau L <sub>bi</sub> : | 31,7      | geluidwering G <sub>A;K</sub>   | <b>25,9</b>           |
|                                               |        |                                |           | totaal gevelopp. S :            | 42,28                 |

| Maximale geluidbelasting op de gevel |                     | 125         | 250   | 500  | 1000 | 2000 | Hz   |
|--------------------------------------|---------------------|-------------|-------|------|------|------|------|
| Spectrum K <sub>i</sub>              | 1 dB                | -14,0       | -10,0 | -6,0 | -5,0 | -7,0 |      |
| wegverkeer                           | <b>58,0</b> eis GA= | <b>25,0</b> | 44,0  | 48,0 | 52,0 | 53,0 | 51,0 |

| materiaalomschrijving | vlak       | kierterm | C <sub>L</sub> | Δ <sub>Lfs</sub> | isolatiewaarden |      |      |      |      | R <sub>A</sub> | L <sub>bi</sub> |
|-----------------------|------------|----------|----------------|------------------|-----------------|------|------|------|------|----------------|-----------------|
| dakvlak DH5c          | voorgeve   | 14,20    | 50             | 0                | 24,0            | 31,0 | 38,0 | 43,0 | 46,0 | <b>35,2</b>    | <b>20,8</b>     |
| dakvlak DH5c          | l-zijgevel | 6,50     | 50             | 3                | 41,0            | 46,0 | 52,0 | 59,0 | 64,0 | <b>51,1</b>    | <b>2,0</b>      |
| 2x dakraam + rooster  | l-zijgevel | 2,50     | 50             | 3                | 17,4            | 15,1 | 16,5 | 18,2 | 21,2 | <b>18,0</b>    | <b>27,4</b>     |
| dakvlak DH5c          | r-zijgevel | 15,33    | 50             | 3                | 41,0            | 46,0 | 52,0 | 59,0 | 64,0 | <b>51,1</b>    | <b>5,8</b>      |
| 3x dakraam + rooster  | r-zijgevel | 3,75     | 50             | 3                | 17,4            | 15,1 | 16,5 | 18,2 | 21,2 | <b>18,0</b>    | <b>29,1</b>     |