



Wooncomplex 402 van Bo-Ex
35 woningen Van Humboldtstraat en
J.D. van der Waalsstraat in Utrecht
Onderzoek geluidisolatie

Opdrachtgever
Stichting BO-EX
Contactpersoon

5.1.2.e

Kenmerk
R026901ad.19HNVOH.mv

Versie
01_001

Datum
4 februari 2020

Auteur

5.1.2.e

5.1.2.e

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Situatie	4
3	Eisen	5
3.1	Wettelijk.....	5
3.2	Privaatrechtelijk.....	5
3.3	Relatie tussen geluidisolatie en hinder	5
4	Onderzoek	6
4.1	Genoemde klachten bewoners	6
4.2	Resultaten geluidmetingen	6
4.3	Toelichting resultaten geluidmetingen	9
4.4	Bevindingen geluidmetingen.....	9
5	Conclusie	11
6	Advies.....	12

Bijlagen

Bijlage I	Tekeningen woningen
Bijlage II	Kopie relevante pagina's NEN 1070:1999
Bijlage III	Grafische weergaven meetresultaten luchtgeluidisolatie
Bijlage IV	Grafische weergaven meetresultaten contactgeluidisolatie
Bijlage V	Meetmethode en meetapparatuur

1 Inleiding

In opdracht van woningcorporatie Bo-Ex, contactpersoon ^{5.1.2.e} heeft LBP|SIGHT onderzoek verricht naar de geluidisolatie tussen woningen van wooncomplex 402 van Bo-Ex '35 woningen Van Humboldtstraat en J.D. van der Waalsstraat' in Utrecht. Het onderzoek is verricht in een aantal door de bewonerscommissie en Bo-Ex uitgekozen zogeheten benedenbovenwoningen (BeBo woningen) en hofjeswoningen.

De aanleiding van het onderzoek is dat de bewoners klachten hebben geuit over de geluidisolatie tussen de woningen. De recent door Bo-Ex uitgevoerde renovatie van de woningen heeft volgens hen niet de gewenste en/of verwachte (verbetering in) geluidisolatie opgeleverd. Tussen Bo-Ex en de bewoners zijn volgens opgave voorafgaand aan de renovatie contractuele afspraken gemaakt over de te realiseren geluidisolatie in de nieuwe situatie (na renovatie).

Voor het onderzoek is bij de bewoners van de geselecteerde woningen geïnterviewd welke geluidklachten er zijn en zijn metingen verricht van de lucht- en contact geluidisolatie tussen de woningen. De resultaten van de metingen zijn vervolgens vergeleken met de geldende eisen en met de kwaliteitcijfers, geluidweringklassen en bijbehorende subjectieve omschrijvingen en hinderpercentages van NEN 1070:1999.

In deze rapportage worden de resultaten van het onderzoek beschreven.

2 Situatie

Wooncomplex 402 van Bo-Ex omvat 35 woningen, gelegen aan de Van Humboldtstraat en de J.D. van der Waalsstraat in Utrecht. De BeBo woningen hebben een benedenwoning op de begane grond en een bovenwoning op de eerste verdieping. De hofjeswoningen zijn naast elkaar gelegen eengezinswoningen.

Ter verdere verduidelijking van de situatie, de ligging van de woningtypen en de indeling van de woningen en de volgens de uitvoering toegepaste bouwkundige constructies wordt verwezen naar de tekeningen in bijlage I.

3 Eisen

Wat betreft de eisen voor de geluidisolatie wordt onderscheid gemaakt in wettelijke eisen en privaatrechtelijke eisen. De geluidisolatie wordt aan de hand hiervan objectief beoordeeld. Om ook inzicht te geven in de subjectieve beoordeling van de geluidisolatie wordt ook aansluiting gezocht bij NEN 1070:1999.

3.1 Wettelijk

Wettelijk gezien gelden de verbouweisen van het Bouwbesluit 2012. Dit betekent dat voor het niveau van eisen het rechtens verkregen niveau van toepassing is. Het wettelijk vereiste niveau ligt tussen de eis voor bestaande bouw (geen eis) en de eis voor nieuwbouwwoningen. Concreet is er dus geen minimeis.

3.2 Privaatrechtelijk

Volgens opgave is privaatrechtelijk tussen Bo-Ex en de bewonerscommissie contractueel overeengekomen voor de renovatie dat de geluidisolatie maximaal 5 dB minder goed mag zijn dan de eisen van het Bouwbesluit 2012 voor nieuwbouwwoningen. Deze eisen zijn daarom aangehouden bij het onderzoek en aangegeven in de tabellen met de meetresultaten in hoofdstuk 4.

3.3 Relatie tussen geluidisolatie en hinder

Om meer inzicht te krijgen in de betekenis van de geluidisolatie zijn de meetresultaten ook vergeleken met de kwaliteitcijfers en geluidweringklassen met bijbehorende indicatieve omschrijvingen en hinderpercentages van NEN 1070:1999. In bijlage II is een kopie opgenomen van de relevante pagina's van deze norm.

4 Onderzoek

De onderzoeken zijn in overleg met Bo-Ex en de bewonerscommissie uitgevoerd in (en tussen) de volgende woningen:

- Beneden-bovenwoning Van Humboldtstraat 84 en 86 (woningtype A).
- Beneden-bovenwoning J. D. van der Waalstraat 11 en 13 (woningtype A).
- Beneden-bovenwoning J. D. van der Waalstraat 17 en 15 (woningtype A).
- Beneden-bovenwoning J. D. van der Waalstraat 37 en 39 (woningtype A).
- Hofjeswoning J. D. van der Waalstraat 21 en 23 (woningtype C en D/E).

In bijlage I zijn de tekeningen van deze woningtypen opgenomen.

4.1 Genoemde klachten bewoners

Samengevat zijn door de bewoners van de onderzochte woningen de volgende klachten over geluidisolatie gemeld:

- In de benedenwoningen zijn de klachten vooral gerelateerd aan loopgeluid. Hierbij is aangegeven dat vooral dreunend en bonkend geluid hoorbaar is. Dit is laagfrequent geluid. In sommige gevallen trillen de lampen in het plafond ook mee en kraakt de vloer.
- De bewoners van de bovenwoningen hebben over het algemeen geen klachten over de geluidisolatie gemeld, maar geven wel aan zich in meer of mindere mate belemmerd te voelen doordat de onderburen aangeven geluidoverlast te ervaren.
- De bewoners van de beneden-bovenwoningen die de geluidisolatie (kunnen) vergelijken met de situatie voor renovatie geven aan dat de overdracht van laagfrequent geluid (dreunend en bonkend loopgeluid, centrifugeren wasmachine) niet is verminderd door de verbouwing, maar dat de overdracht van hoger frequent geluid (praten, geluid van de televisie) wel is afgenomen.
- De bewoners van alle typen woningen die de geluidisolatie (kunnen) vergelijken met de situatie voor renovatie geven aan dat geluidoverdracht via de gevels en in sommige situaties via de binnenwanden lijkt te zijn toegenomen.
- Een aantal bewoners van de benedenwoningen heeft aangegeven dat het geluid van stromend water bij gebruik van de douche of het toilet van de bovenwoning duidelijk hoorbaar is.
- Een aantal bewoners heeft aangegeven dat het geluid van de straat (wegverkeer, passanten) hinderlijk is.

4.2 Resultaten geluidmetingen

De meetresultaten van de luchtgeluidisolatie zijn samengevat in tabel 4.1 en die van de contactgeluidisolatie in tabel 4.2. De meetresultaten zijn grafisch weergegeven in bijlage III en IV. In de tabellen zijn de meetresultaten vergeleken met de kwaliteitscijfers van NEN 1070:1999 (zie ook bijlage II) en met de contractuele eis.

De geluidmetingen zijn verricht volgens NEN 5077:2006/C3:2012. De meetmethode en de gebruikte meetapparatuur wordt beschreven in bijlage V.

Tabel 4.1

Samenvatting meetresultaten luchtgeluidisolatie

Zendruimte	Ontvangruimte	Verblijfsruimte		Verblijfsgebied		
		Gemeten $D_{nT,A}$ [dB]	Kwaliteitscijfer conform NEN 1070:1999	Gemeten $D_{nT,A,k}$ [dB]	Contracteis $D_{nT,A,k}$ [dB]	Voldoet aan contracteis ja/nee?
86 wnk V1 ¹	84 wnka BG	51	4	52	≥ 47	Ja
	84 wnkv BG	52	3			
86 skv V1 ¹	84 skv BG	53	3	53	≥ 47	Ja
86 kka V1 ¹	84 kka BG	50	4	51	≥ 47	Ja
86 to V1/BG ¹	84 skv BG	47	4	50	≥ 47	Ja
11 wnk BG	13 wnka V1	47	4	47	≥ 47	Ja
	13 wnkv V1	47	4			
13 skv V1	11 kkv BG	51	4	52	≥ 47	Ja
13 kka V1	11 ska BG	50	4	51	≥ 47	Ja
13 to V1/BG	11 ska BG	49	4	49	≥ 47	Ja
15 wnk V1	17 wnka BG	53	3	53	≥ 47	Ja
	17 wnkv BG	51	4			
15 skv V1	17 skv BG	46	5	46	≥ 47	Nee
15 kka V1	17 kka BG	47	4	48	≥ 47	Ja
15 to V1/BG	17 skv BG	44	5	47	≥ 47	Ja
39 wnka V1	37 wnka BG	49	4	49 ²	≥ 47	Ja
39 wnkv V1	37 wnkv BG	48	4	48 ²	≥ 47	Ja
39 skv V1	37 skv BG	52	3	52	≥ 47	Ja
39 kka V1	37 kka BG	49	4	50	≥ 47	Ja
39 to V1/BG	37 to V1/BG	48	4	49	≥ 47	Ja
Hofjeswoningen						
21 wnk BG	23 wnk BG	53	3	52	≥ 47	Ja
21 skv V1	23 skv V1	50	4	50	≥ 47	Ja
21 ska V1	23 ska V1	54	3	54	≥ 47	Ja

- De afkorting "wnk" staat voor woonkamer, "sk" voor slaapkamer, "kk" voor keuken, "to" voor trapopgang, de toevoeging "a" of "v" voor achterzijde of voorzijde, "V1" voor eerste verdieping en "BG" voor begane grond.
- De ontvangruimte vormt samen met een andere ruimte een verblijfsgebied. Volgens NEN 5077:2006 wordt de luchtgeluidisolatie dan alleen gemeten naar de ruimte met een gemeenschappelijke scheidingsconstructie. De geluidoverdracht naar de andere ruimten wordt verdisconteerd in de term C_{vg} . Voor deze situatie geldt: $C_{vg} = 1$ dB.

Tabel 4.2

Samenvatting meetresultaten contactgeluidisolatie

Zendruimte	Ontvangruimte	Verblijfsruimte		Verblijfsgebied		
		Gemeten $L_{nT,A}$ [dB]	Kwaliteitscijfer conform NEN 1070:1999	Gemeten $L_{nT,A}$ [dB]	Contracteis $L_{nT,A}$ [dB]	Voldoet aan contracteis ja/nee?
86 wnk V1 ³	84 wnka BG	55	4	55	≤ 59	Ja
	84 wnk BG	52	3			
86 skv V1 ³	84 skv BG	57	4	57	≤ 59	Ja
86 kka V1 ³	84 kka BG	56	4	56	≤ 59	Ja
86 to V1/BG ³	84 skv BG	48	3	48	≤ 59	Ja
13 wnka V1	11 wnk BG	53	3	53	≤ 59	Ja
13 wnk V1	11 wnk BG	53	3	53	≤ 59	Ja
13 skv V1	11 kkv BG	60	5	60	≤ 59	Nee
13 kka V1	11 ska BG	57	4	57	≤ 59	Ja
13 to V1/BG	11 ska BG	52	4	52	≤ 59	Ja
15 wnk V1	17 wnka BG	54	4	54	≤ 59	Ja
	17 wnk BG	52	3			
15 skv V1	17 skv BG	57	4	57	≤ 59	Ja
15 kka V1	17 kka BG	55	4	55	≤ 59	Ja
15 to V1/BG	17 skv BG	49	4	49	≤ 59	Ja
39 wnka V1	37 wnka BG	52	3	52	≤ 59	Ja
39 wnk V1	37 wnk BG	52	3	52	≤ 59	Ja
39 skv V1	37 skv BG	58	4	58	≤ 59	Ja
39 kka V1	37 kka BG	57	4	57	≤ 59	Ja
39 to V1/BG	37 to V1/BG	48	3	48	≤ 59	Ja
Hofjeswoningen						
21 wnk BG	23 wnk BG	42	1	42	≤ 59	Ja
21 skv V1	23 skv V1	44	2	44	≤ 59	Ja
21 ska V1	23 ska V1	46	2	46	≤ 59	Ja

- 3 De afkorting "wnk" staat voor woonkamer, "sk" voor slaapkamer, "kk" voor keuken, "to" voor trapopgang, de toevoeging "a" of "v" voor achterzijde of voorzijde, "V1" voor eerste verdieping en "BG" voor begane grond.

4.3 Toelichting resultaten geluidmetingen

Uit de meetresultaten blijkt het volgende:

- De gemeten luchtgeluidisolatie voldoet op één situatie na in alle situaties aan de contractuele eis. Het kwaliteitscijfer conform NEN 1070:1999 varieert van 3 tot 5 (zie ook bijlage II). Volgens bijlage C van deze norm leidt:
 - o kwaliteitscijfer 3 tot een indicatieve hinderpercentage van 10 tot 25%.
 - o kwaliteitscijfer 4 tot een indicatieve hinderpercentage van 25 tot 50%.
 - o kwaliteitscijfer 5 tot een indicatieve hinderpercentage van meer dan 50%.
 Deze hinderindicaties hebben betrekking op een gemiddelde, stedelijk woonomgeving.
- De gemeten contactgeluidisolatie voldoet ook op één situatie na in alle situaties aan de contractuele eis. Het kwaliteitscijfer conform NEN 1070:1999 varieert van 1 tot 5. Aanvullend op bovenstaande leidt:
 - o kwaliteitscijfer 1 tot een indicatieve hinderpercentage van minder dan 5%.
 - o kwaliteitscijfer 2 tot een indicatieve hinderpercentage van 5 tot 10%.

4.4 Bevindingen geluidmetingen

Tijdens de meetonderzoeken in de woningen is het volgende aangetroffen en geconstateerd.

Bovenwoning 86 en benedenwoning 84

- In de zendwoning (86) ligt in alle ruimten circa 6 mm dik laminaat op een ondervloer van het type Isotac gold met een dikte van 5 mm. De trap is voorzien van tapijt.
- In de ontvangswoning (84) is in meer of mindere mate het volgende geconstateerd:
 - Geluidoverdracht via de vloer / het plafond.
 - Flankerende geluidoverdracht via de thermische voorzetwanden voor de gevels.
 - Omloopgeluid via de ventilatieroosters in de gevels.

Bovenwoning 13 en benedenwoning 11

- In de bovenwoning (11) is de vloer afgewerkt met een houten parketvloer. Het is niet bekend of een - en zo ja welk type - ondervloer is toegepast. De trap is voorzien van tapijt.
- In de ontvangswoning (11 en 13) is in meer of mindere mate het volgende geconstateerd:
 - Geluidoverdracht via de vloer / het plafond.
 - In de woonkamers flankerende geluidoverdracht via de voorzetwand voor de woning-scheidende wand en de voormalige schacht voor rookgasafvoer.
 - Flankerende geluidoverdracht via de thermische voorzetwanden voor de gevels.
 - Omloopgeluid via de ventilatie-roosters in de gevels.
 - In woning 11 is de slaapkamer verplaatst naar de achterzijde en de keuken naar de voorzijde. Hierdoor grenst de trapopgang en de keuken van woning 13 nu direct aan de slaapkamer van woning 11 (en vice versa).

Bovenwoning 15 en benedenwoning 17

- In de zendwoning (15) ligt in alle ruimten circa 6 mm dik laminaat op een ondervloer van het type PF Subliem met een dikte van 2 mm. De trap is voorzien van tapijt.
- In de ontvangswoning (17) is in meer of mindere mate het volgende geconstateerd:
 - Geluidoverdracht via de vloer / het plafond. In de keuken is vooral geluidoverdracht ter plaatse van de doorvoer van de rookgasafvoer geconstateerd.
 - Flankerende geluidoverdracht via de thermische voorzetwanden voor de gevels.
 - Directe en flankerende geluidoverdracht via de halfsteens wand tussen de slaapkamer aan de voorzijde en de trapopgang (15) en de slaapkamer aan de voorzijde (17).
 - Omloopgeluid via de ventilatie-roosters in de gevels.

Bovenwoning 39 en benedenwoning 37

- In de zendwoning (39) ligt in de woonkamer en de slaapkamer circa 6 mm dik laminaat op een ondervloer met een dikte van circa 2 mm. Het type ondervloer is niet bekend. In de keuken ligt zeil op de vloer. De trap is voorzien van tapijt.
- In de ontvangswoning (37) is in meer of mindere mate het volgende geconstateerd:
 - Geluidoverdracht via de vloer / het plafond.
 - Omloopgeluid via de ventilatieroosters in de gevel.
 - Flankerende geluidoverdracht via de thermische voorzetwanden voor de gevels.
 - Flankerende geluidoverdracht via de halfsteens gangwanden.
 - Omloopgeluid via de ventilatieroosters in de gevels.

Hofjeswoning 21 en hofjeswoning 23

- In de zendwoning (21) ligt in alle ruimten laminaat op een ondervloer.
- In de ontvangswoning (23) is in meer of mindere mate het volgende geconstateerd:
 - o Flankerende geluidoverdracht via de thermische voorzetwanden voor de gevels.
 - o In de slaapkamers geluidoverdracht via de leidingschacht en flankerende geluidoverdracht via het dak.
 - o Omloopgeluid via de ventilatieroosters in de gevels.

5 Conclusie

We concluderen het volgende:

- De gemeten luchtgeluidisolatie voldoet in alle situaties aan de contractuele eis, behalve tussen twee kamers in één woningscheidende situatie. In de situatie die niet voldoet, bedraagt de overschrijding van de eis 1 dB.
- De gemeten contactgeluidisolatie voldoet in alle situaties aan de contractuele eis, behalve tussen twee kamers in één woningscheidende situatie. In de situatie die niet voldoet, bedraagt de overschrijding van de eis 1 dB. Als kanttekening hierbij wordt vermeld dat is gemeten met vloerafwerking en niet in de 'kale' bouwkundige situatie (zonder vloerafwerking). De verbetering van de vloerafwerking op de gemeten contactgeluidisolatie is afhankelijk van het type vloerafwerking en varieert in praktijk doorgaans van 0 tot 5 dB. De contactgeluidisolatie zonder vloerafwerking is derhalve mogelijk 0 tot 5 dB minder goed dan met vloerafwerking. Dit zou er in een aantal situaties toe kunnen leiden dat de contactgeluidisolatie zonder vloerafwerking (net) niet voldoet aan de contractuele eis.
- Op basis van meetresultaten kan volgens NEN 1070:1999 grosso modo een hinderpercentage van circa 25% tot 50% verwacht worden. Dit lijkt ook overeen te komen met de praktijk.
- De bewoners van de benedenwoningen geven aan dat dreunend en bonkend (laagfrequent) loopgeluid niet is afgenomen met de verbouwing. Een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat de midden- en hoogfrequente geluidisolatie is toegenomen en dat de laagfrequente geluidsoverdracht hiermee specifiek en mogelijk als meer aanwezig wordt waargenomen. Dit laagfrequente geluid wordt dan namelijk minder gemaskeerd door midden en hoogfrequente geluidsoverdracht.
- Een aantal bewoners heeft aangegeven dat geluidsoverdracht via de wanden is toegenomen met de verbouwing. Een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat de thermisch geïsoleerde voorzetwanden voor de gevels nu een bijdrage leveren aan de geluidsoverdracht. De geluidsoverdracht via de gevels is hiermee mogelijk zowel objectief als subjectief gezien veranderd.

6 Advies

Voor de twee situaties die net niet voldoen aan de eis (slaapkamer voorzijde 15 V1 - slaapkamer voorzijde 17 BG en tussen slaapkamer voorzijde 13 V1 en keuken voorzijde 11 BG) geven we ter overweging om het plafond te verzwaren, door het vastschroeven van een 12,5 mm gipskarton-beplating tegen de onderzijde van het plafond. Hiermee kan de situatie zodanig verbeteren dat wel aan de contractuele eis wordt voldaan. Deze geringe verbetering zal door de bewoners echter waarschijnlijk niet of nauwelijks als duidelijk merkbare verbetering worden ervaren.

Los van bouwkundige maatregelen adviseren we globaal om de volgende, praktisch gezien relatief eenvoudige maatregelen in overweging te (laten) nemen:

- In de huurovereenkomst (voor nieuwe huurders) van bovenwoningen opnemen dat de vloer moet worden voorzien van dik tapijt met ondertapijt.
- Wasmachines op houten vloeren te laten opstellen op betontegels met daarop een verende laag en op betonnen vloeren (begane grondvloer hofjeswoningen) op een verende laag met daarop betontegels.

Ten slotte merken we op dat er ook grenzen zijn aan wat praktisch gezien haalbaar en realistisch is in bestaande woningen, vooral met houten vloeren. Het is niet mogelijk om zodanig te isoleren dat men niks meer hoort van de burens, vooral in beneden-boven situaties. Het zal altijd wenselijk en/of nodig zijn om rekening met elkaar te houden om geluidhinder te beperken. Goed onderling burenoverleg - en eventueel bemiddeling daarbij - kan mogelijk ook meer solas bieden dan extra isoleren.

LBP|SIGHT BV

5.1.2.e



5.1.2.e



5.1.2.e



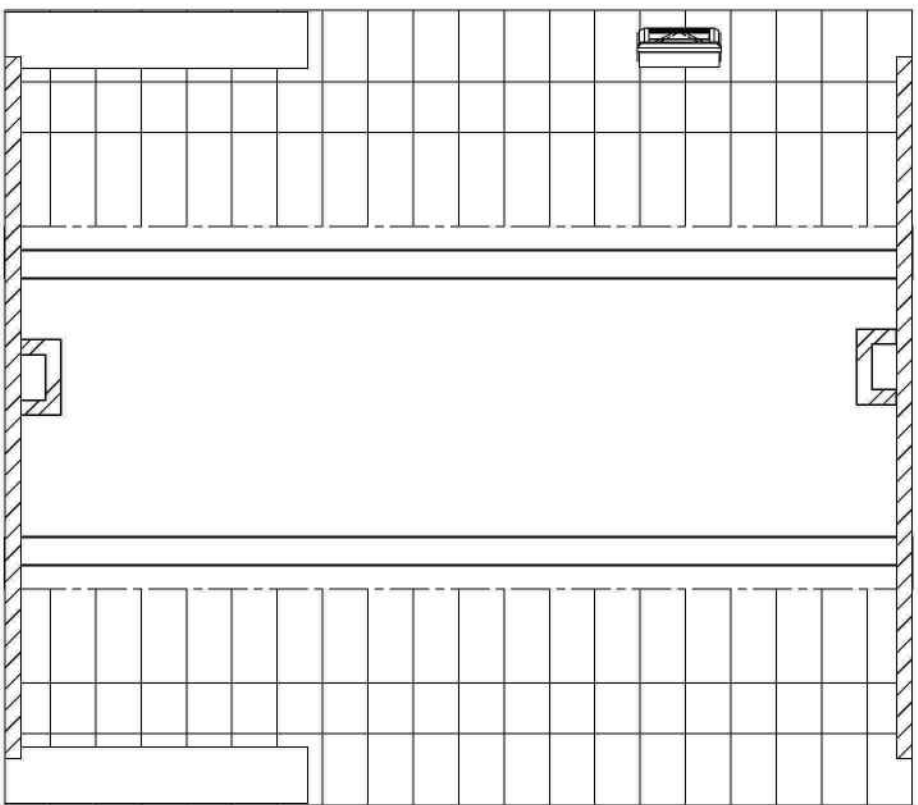
5.1.2.e



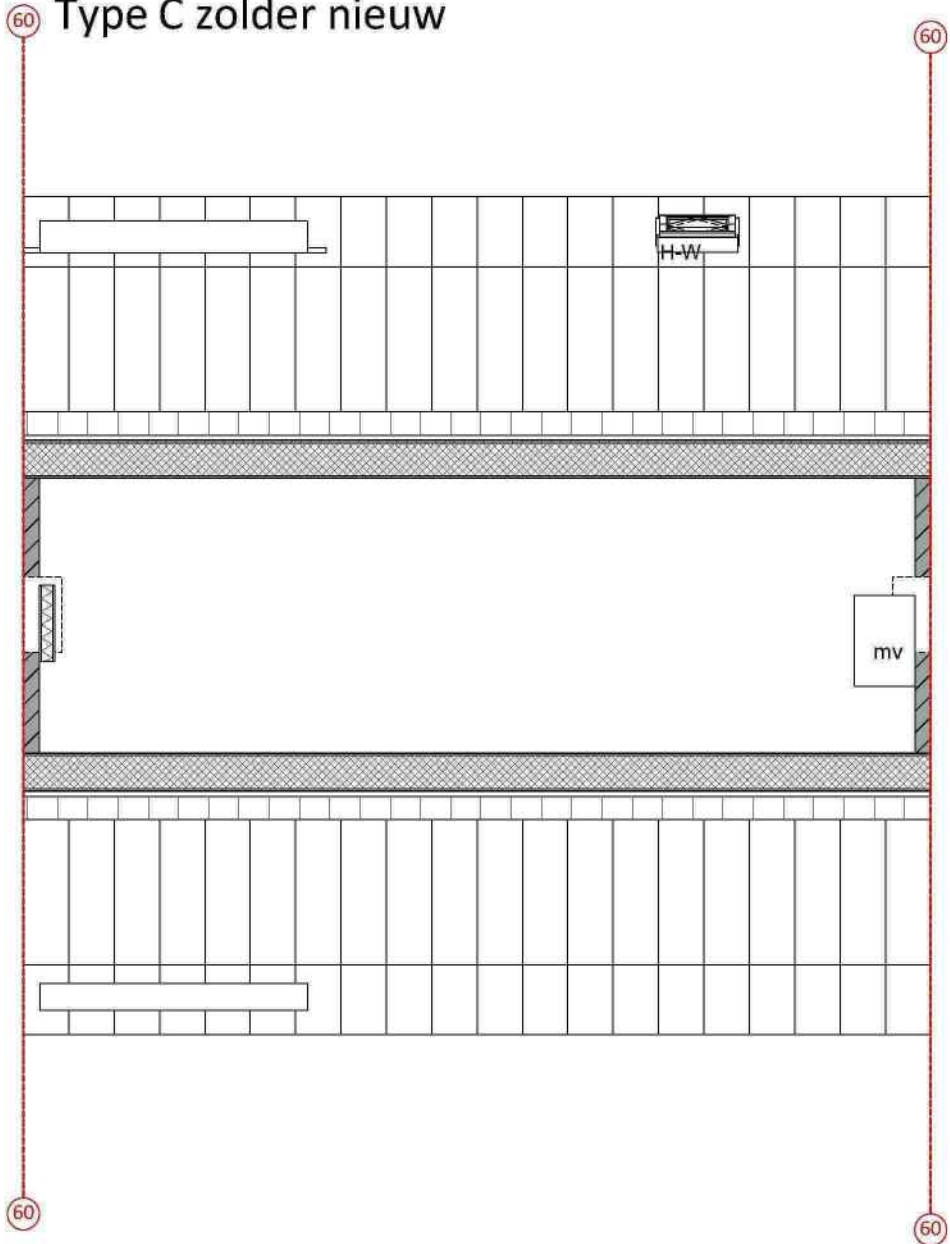
Bijlage I

Tekeningen woningen

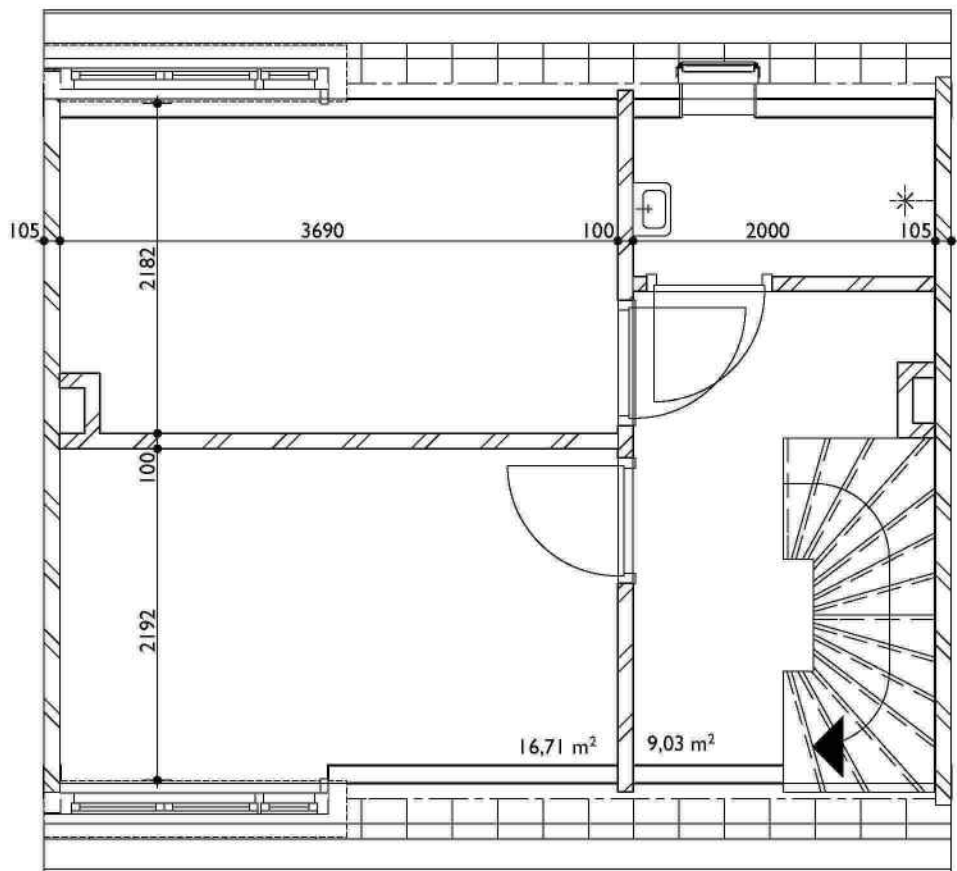
Type C zolder bestand



Type C zolder nieuw

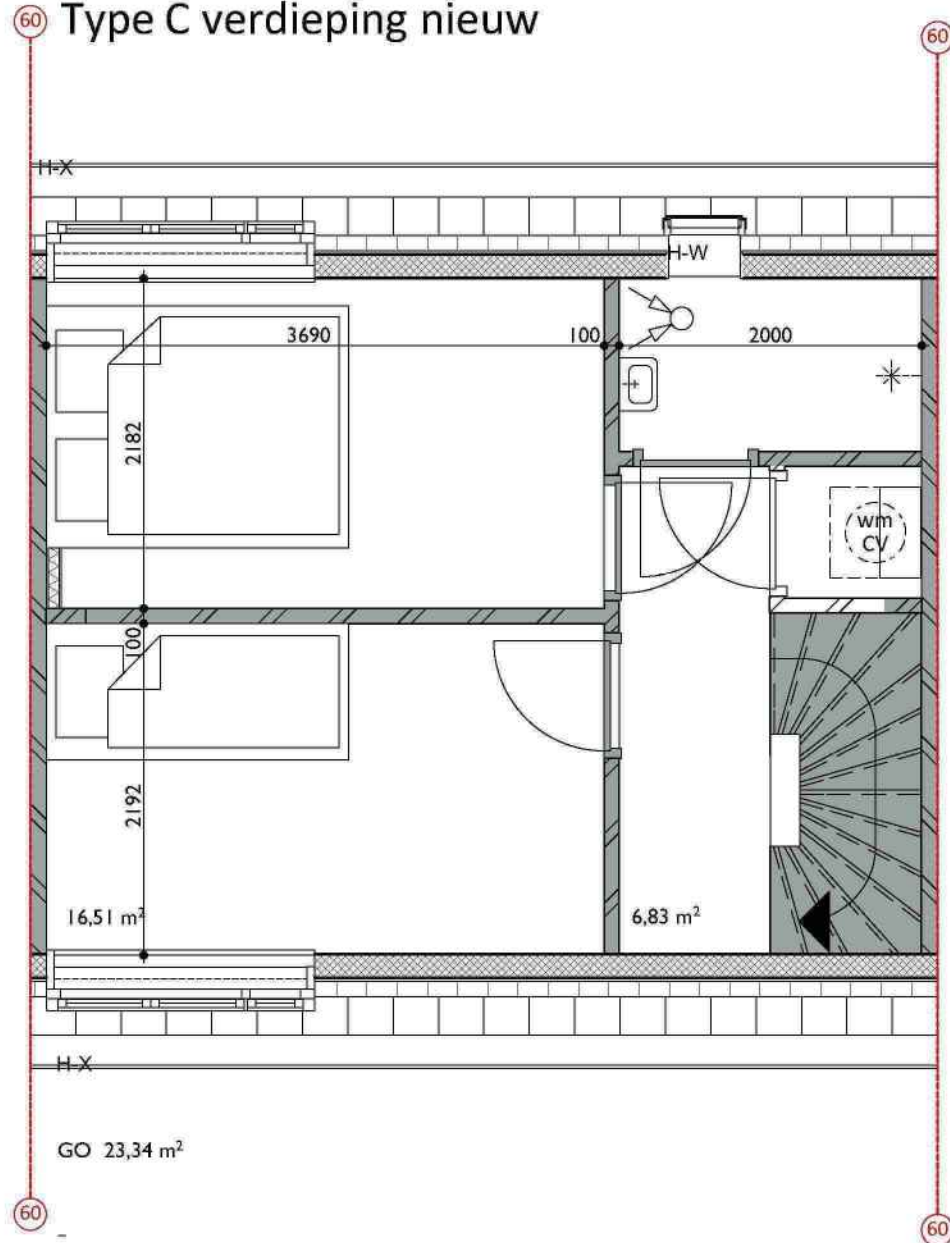


Type C verdieping bestand



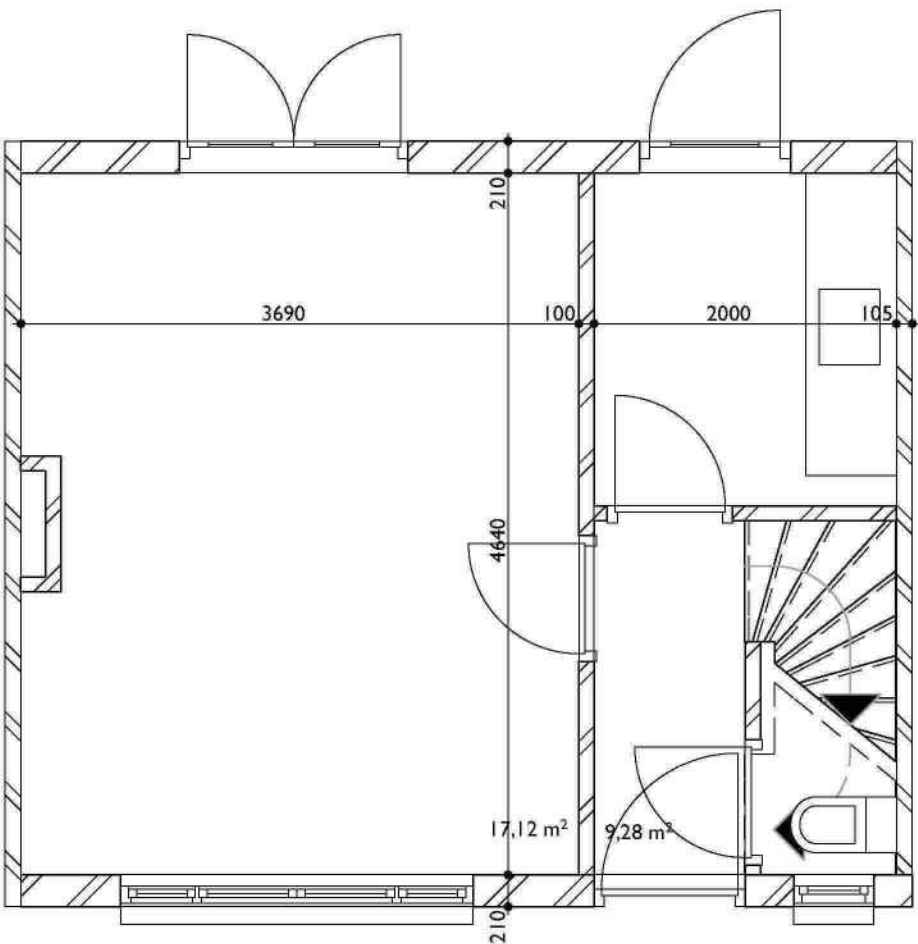
GO 23,34 m²

Type C verdieping nieuw

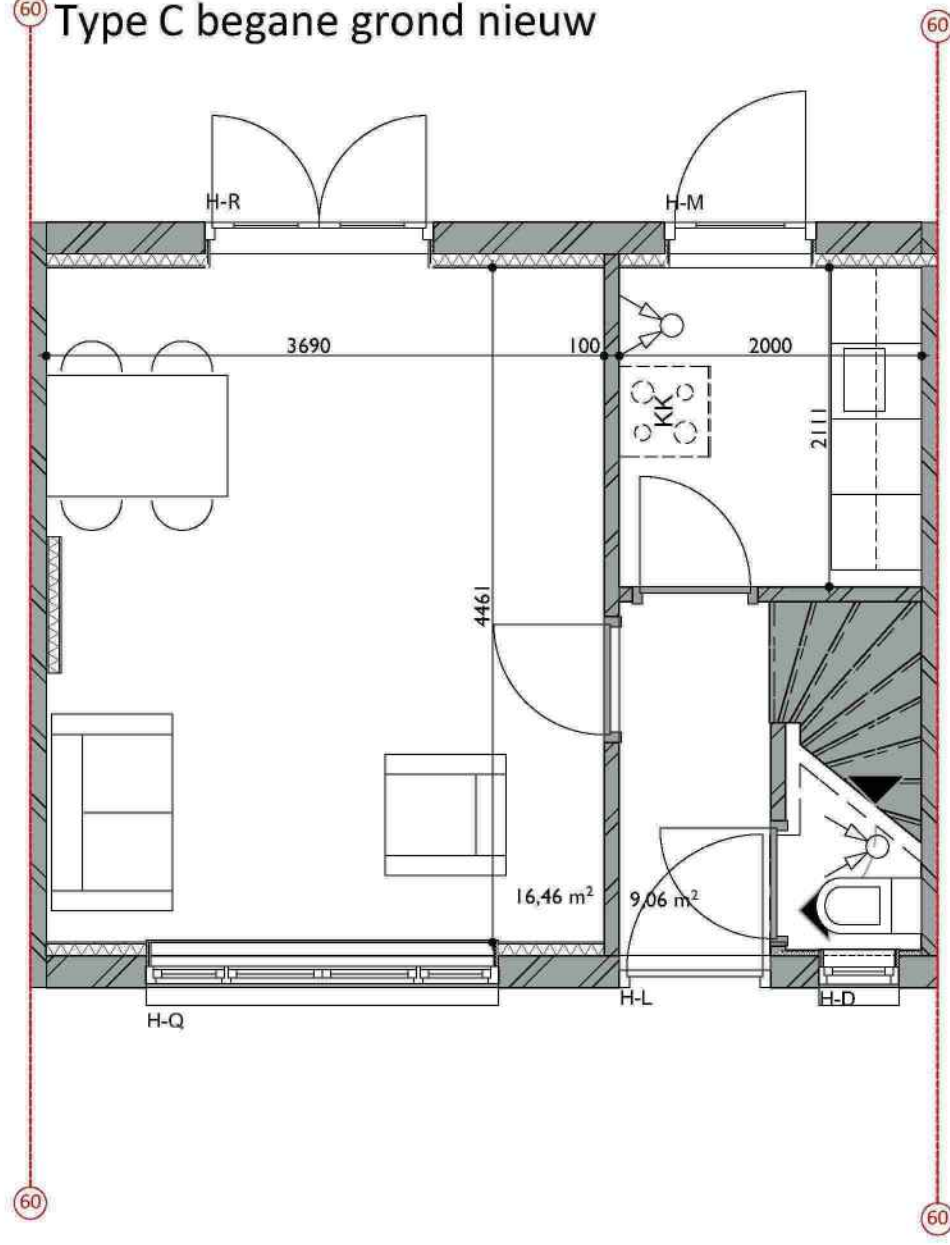


GO 23,34 m²

Type C begane grond bestand



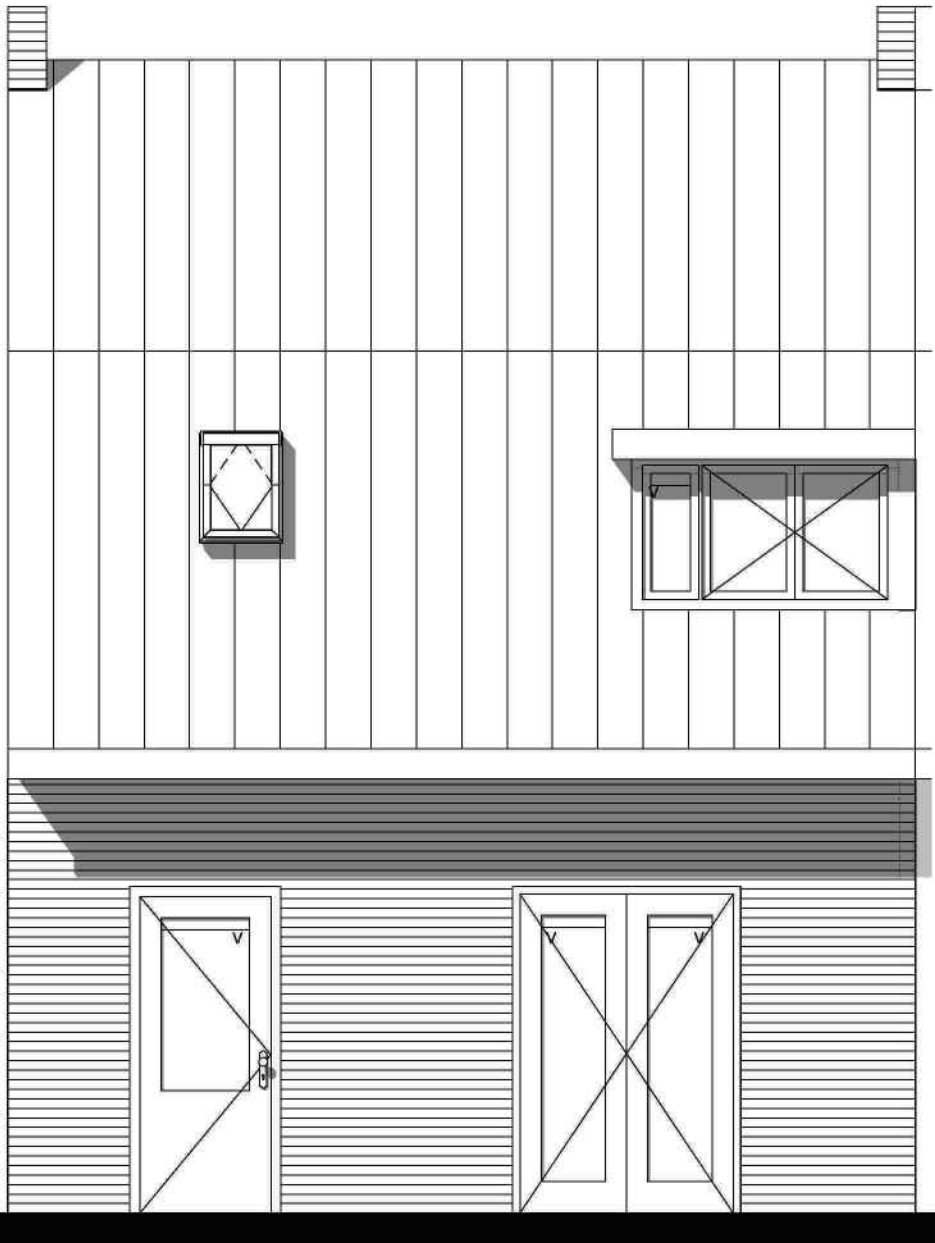
Type C begane grond nieuw



Voorgevel nieuw woningtype C



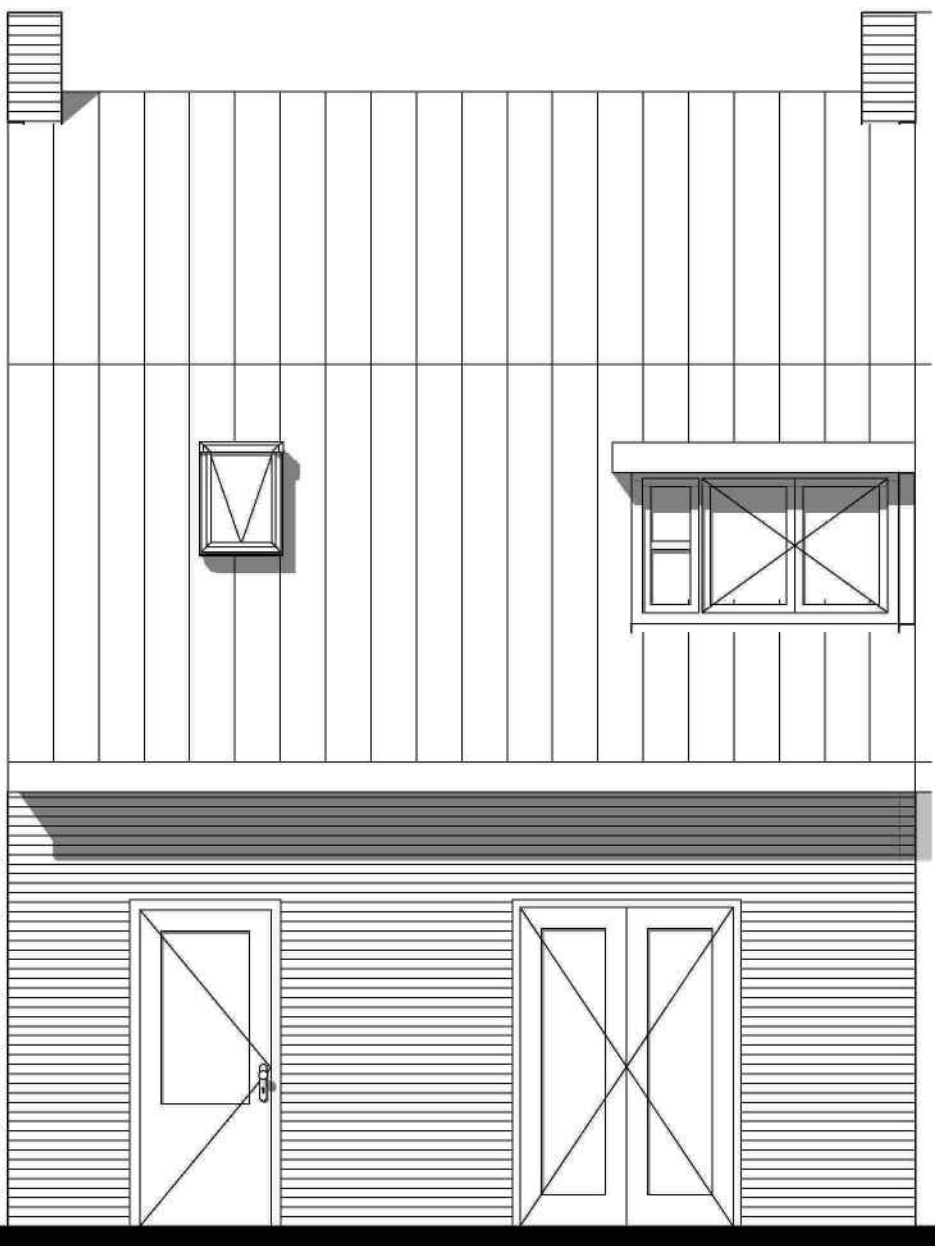
Achtergevel nieuw woningtype C



Voorgevel bestand woningtype C



Achtergevel bestand woningtype C



status:

Voor uitvoering

ontvangt:

27-6-2017

intern nummer:

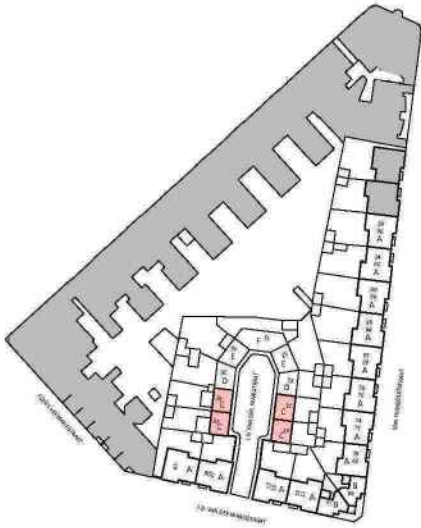
04855-50058

goedgekeurd:

n.v.t.

datum:

geteld:



Algemeen

Maatwerk:
Alle maatwerk is in het werk te controleren door alle uitvoerders. De afmetingen van eventuele bestaande gebouwoverdelen zijn zo nauwkeurig mogelijk vastgesteld. De maten zijn vergoedend van de originele bouwtekeningen. De afmetingen van de diverse ruimten, worden en worden niet zijn zo nauwkeurig mogelijk opgegeven en/of aangegeven op tekening. Enige afwijkingen blijven mogelijk. Hier dient bij te worden gelet.
Goedgekeurd:
Alle vaste constructies in staal, hout, of gewapend beton, skurde systemenconstructies en noodventilatoren uit te voeren volgens opgegeven constructies.
Overstrooming:
Samenvoeging van de diverse ruimten zijn zich volledig bewust van hun taak een zo betrouwbaar mogelijk uitgang te verzorgen. Niettemin kunnen zij geen aansprakelijkheid aanvaarden voor onjuistheden en/of onvolledigheden die voortvloeien uit dit dossier.
Goedgekeurd:
Alle vaste constructies in staal, hout, of gewapend beton, skurde systemenconstructies en noodventilatoren uit te voeren volgens opgegeven constructies.
Het geheel uitvoeren & oplossen conform alle geldende bouwvoorschriften, zoals o.a. woningwet, bouwbesluit, de voorschriften van de plaatselijke overheden, plaatselijke gemeentelijke wetten & statuten, gemeentelijke technische voorschriften.
Alle vaste constructies uitvoeren uit te voeren volgens de voorschriften van de aanbesteding, betreffende gas, water, elektriciteit, CVI & ventilatie.
Alle vaste constructies uitvoeren uit te voeren volgens de voorschriften van de aanbesteding, betreffende gas, water, elektriciteit, CVI & ventilatie.
Alle vaste constructies uitvoeren uit te voeren volgens de voorschriften van de aanbesteding, betreffende gas, water, elektriciteit, CVI & ventilatie.
Alle vaste constructies uitvoeren uit te voeren volgens de voorschriften van de aanbesteding, betreffende gas, water, elektriciteit, CVI & ventilatie.

E	datum	27-06-2017	projectnr.	tekeningnr.
D	schaal / formaat	1:50, 1:2000 / A1	130223	TO-1-03
C	getekend			
B	opdrachtgever	BO-EX	onderwerp	
A		Utrecht		
gewijzigd	fase	TO- Definitief		

KAW

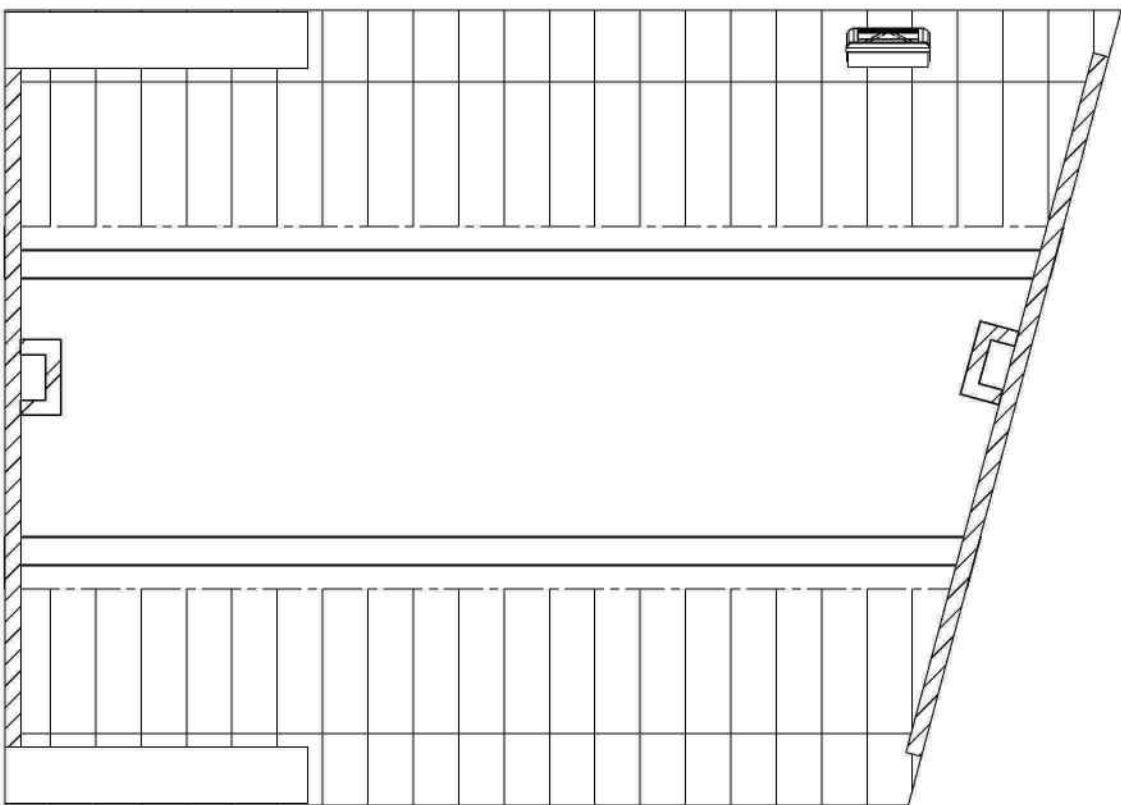
KAW | Pelgrimsstraat 1 | 3029 BH Rotterdam | T 088 529 00 00 | info@kaw.nl | www.kaw.nl

DEFINITIEF

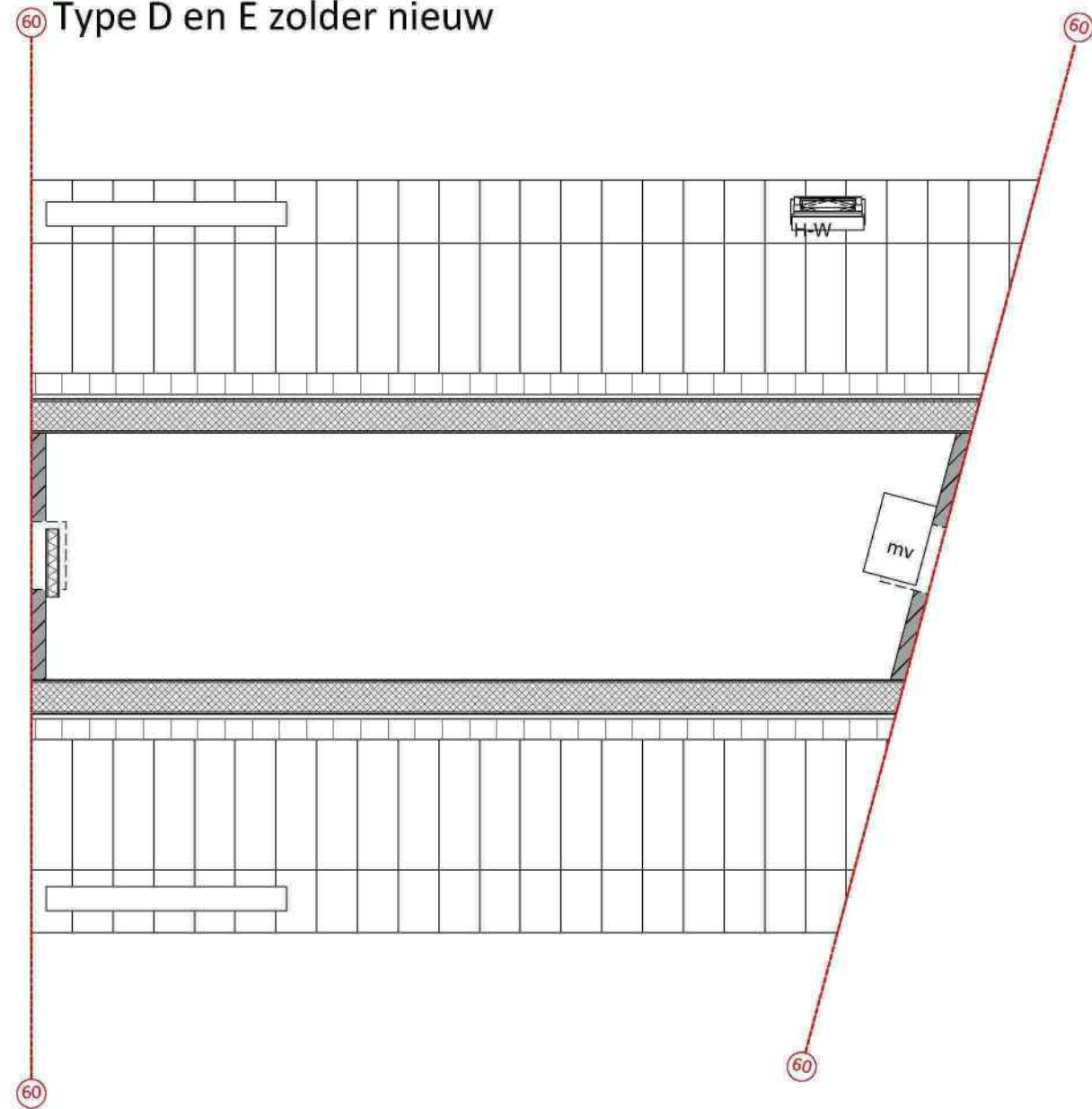
Woning Type C

Complex 402b Utrecht

Type D en E zolder bestand

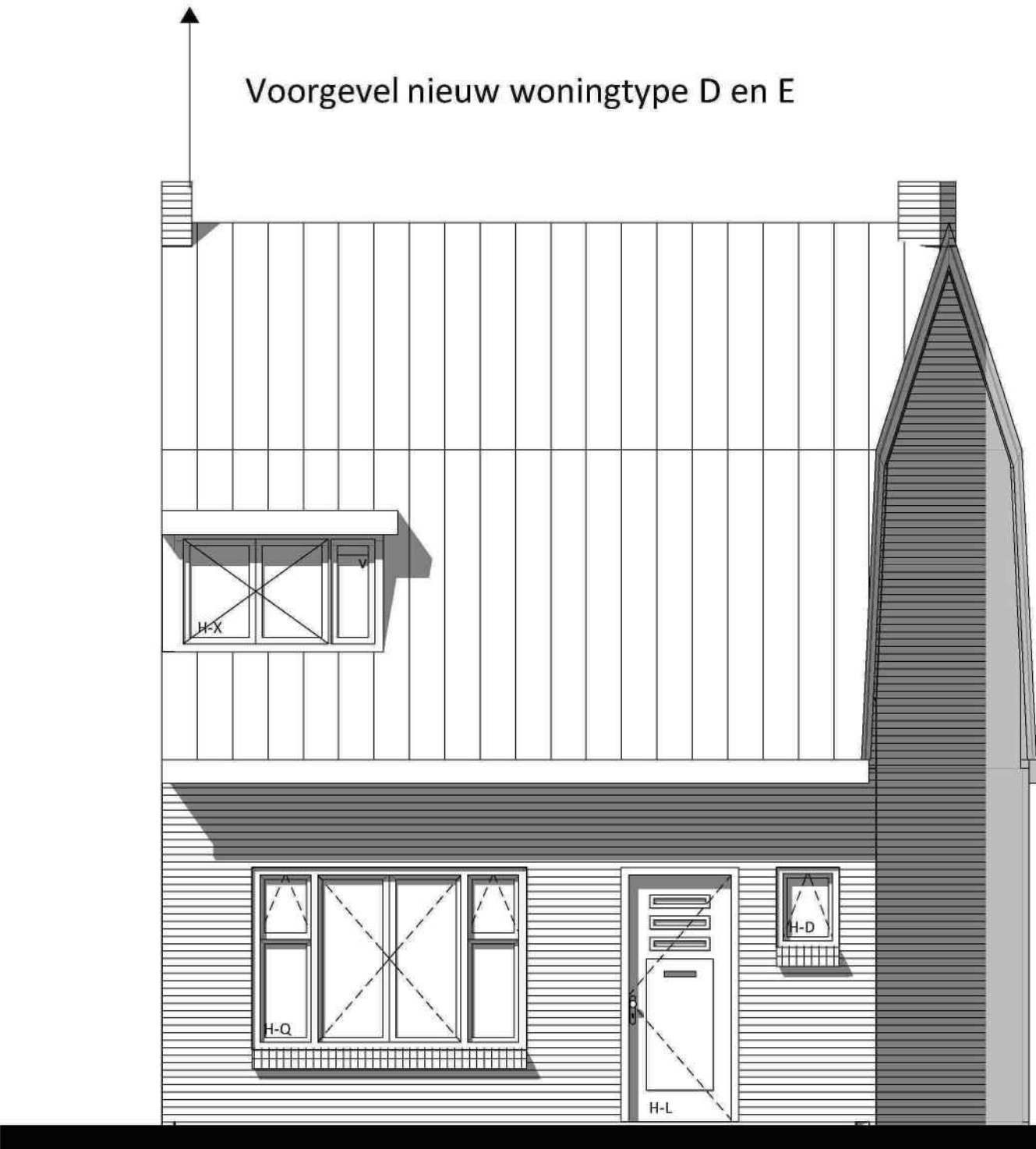


Type D en E zolder nieuw



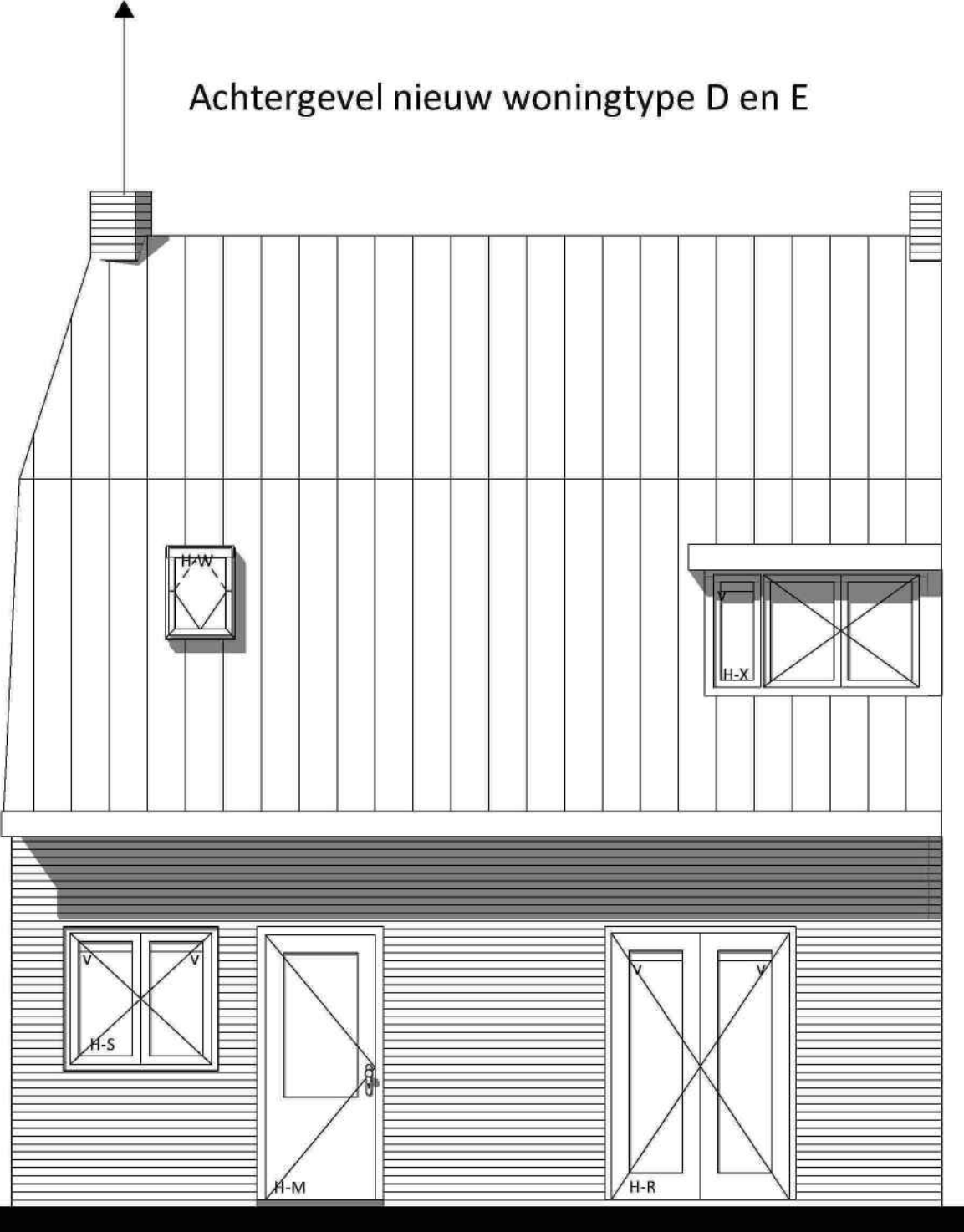
schoorsteen nieuw, prefab met steenstrips

Voorgevel nieuw woningtype D en E

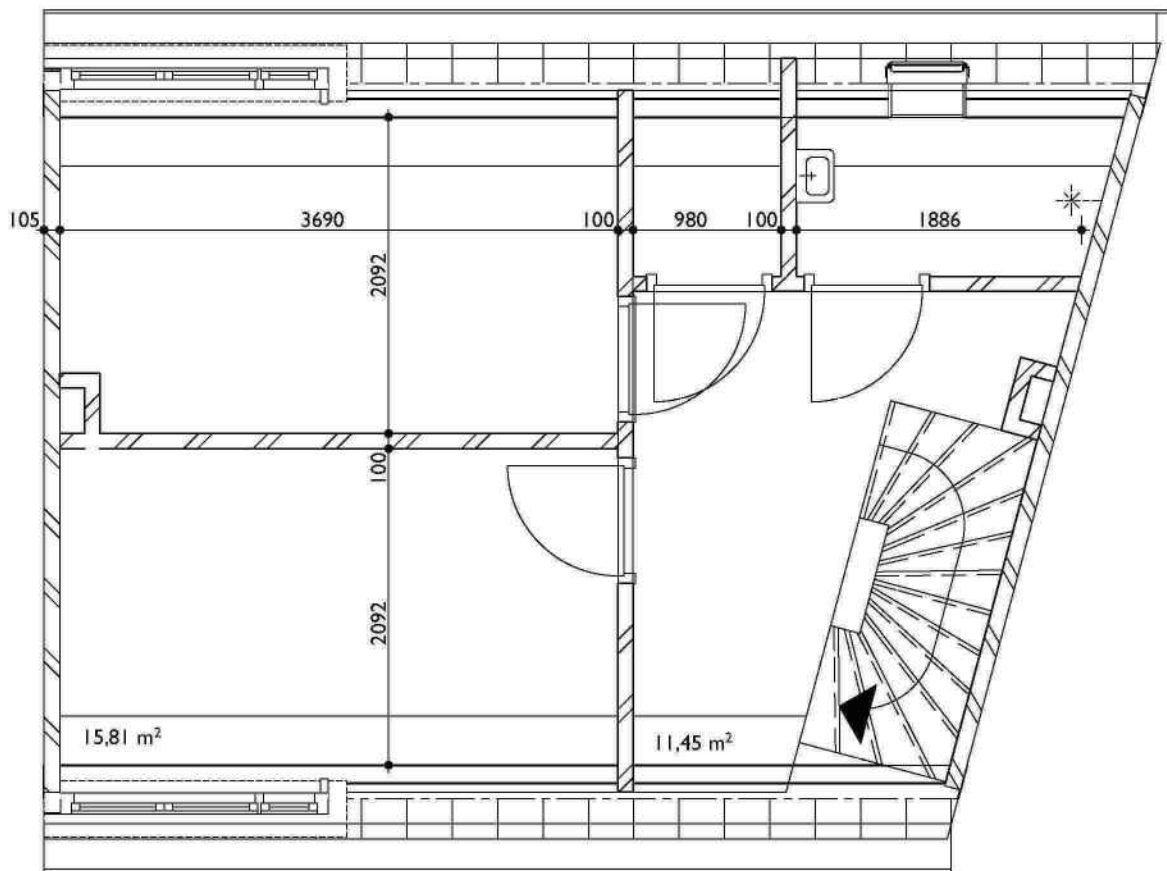


schoorsteen nieuw, prefab met steenstrips

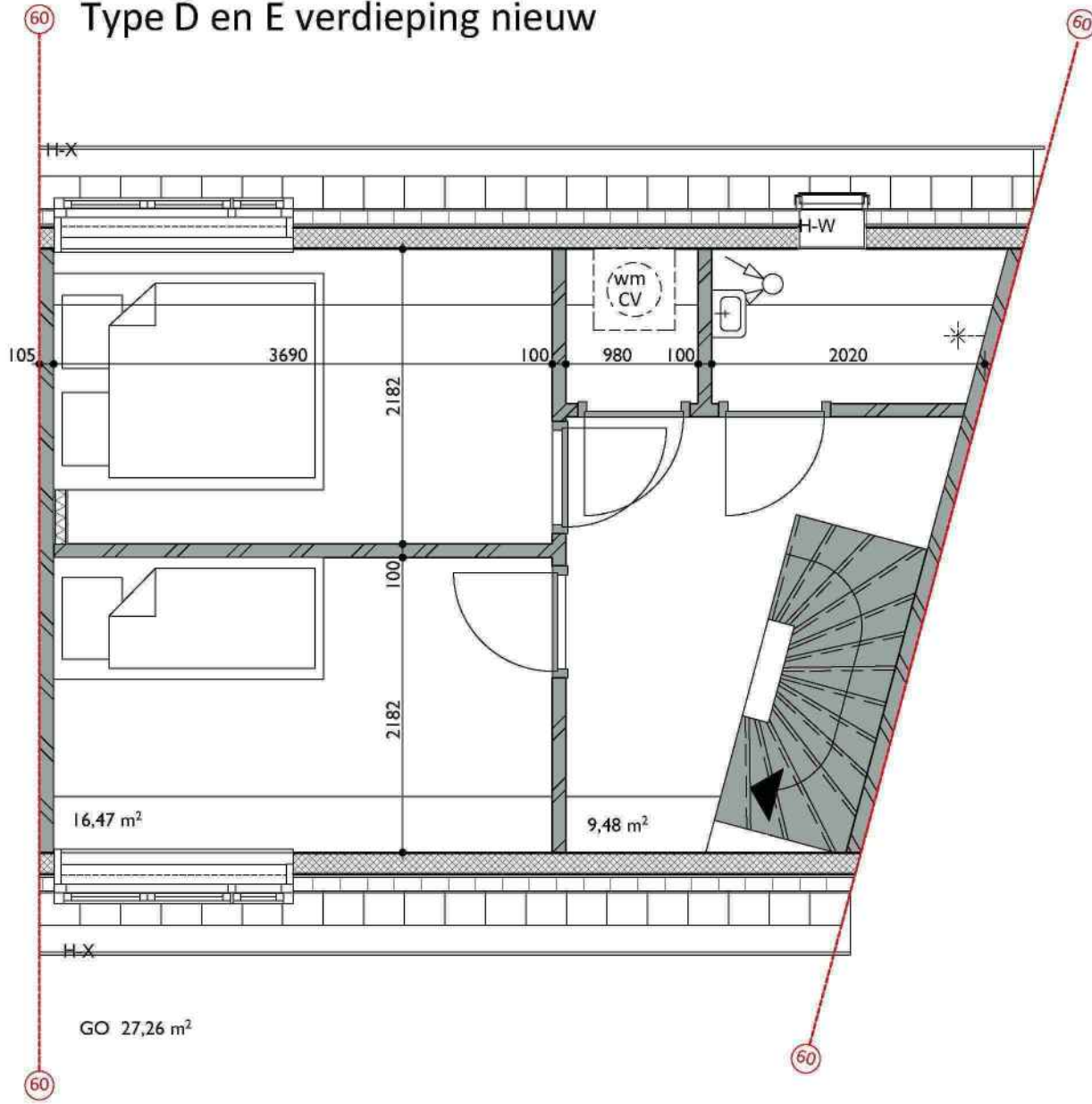
Achtergevel nieuw woningtype D en E



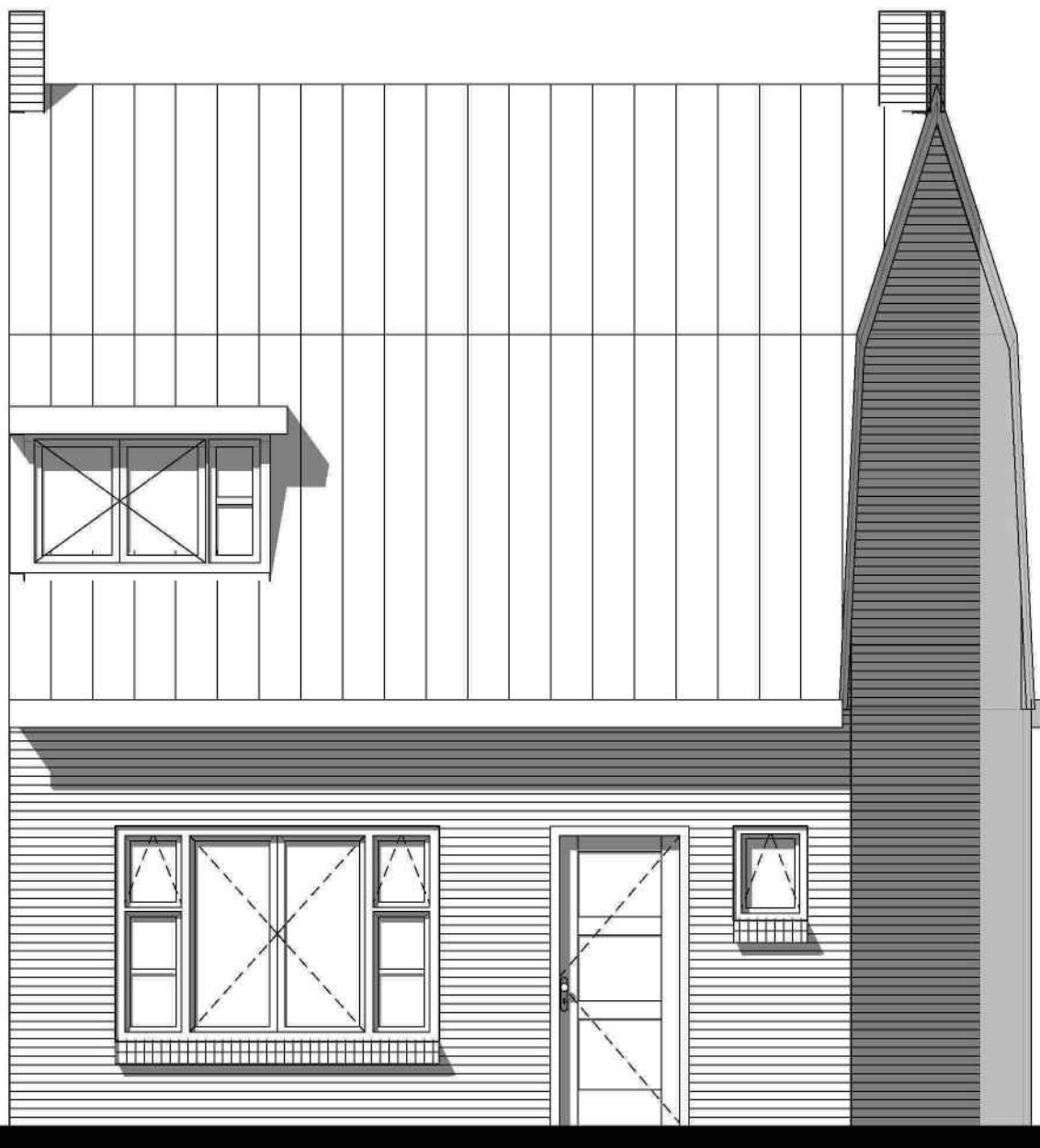
Type D en E verdieping bestand



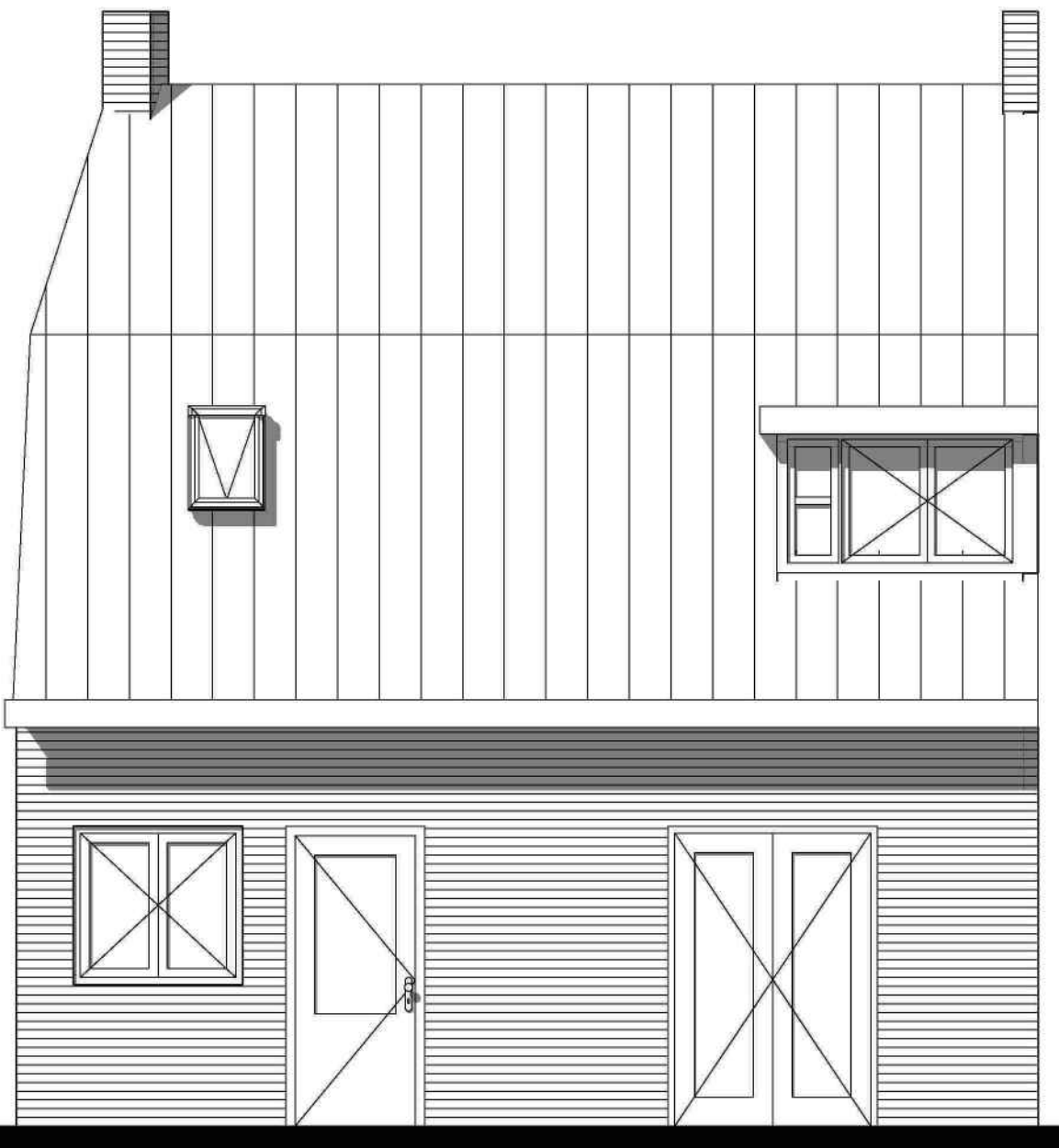
Type D en E verdieping nieuw



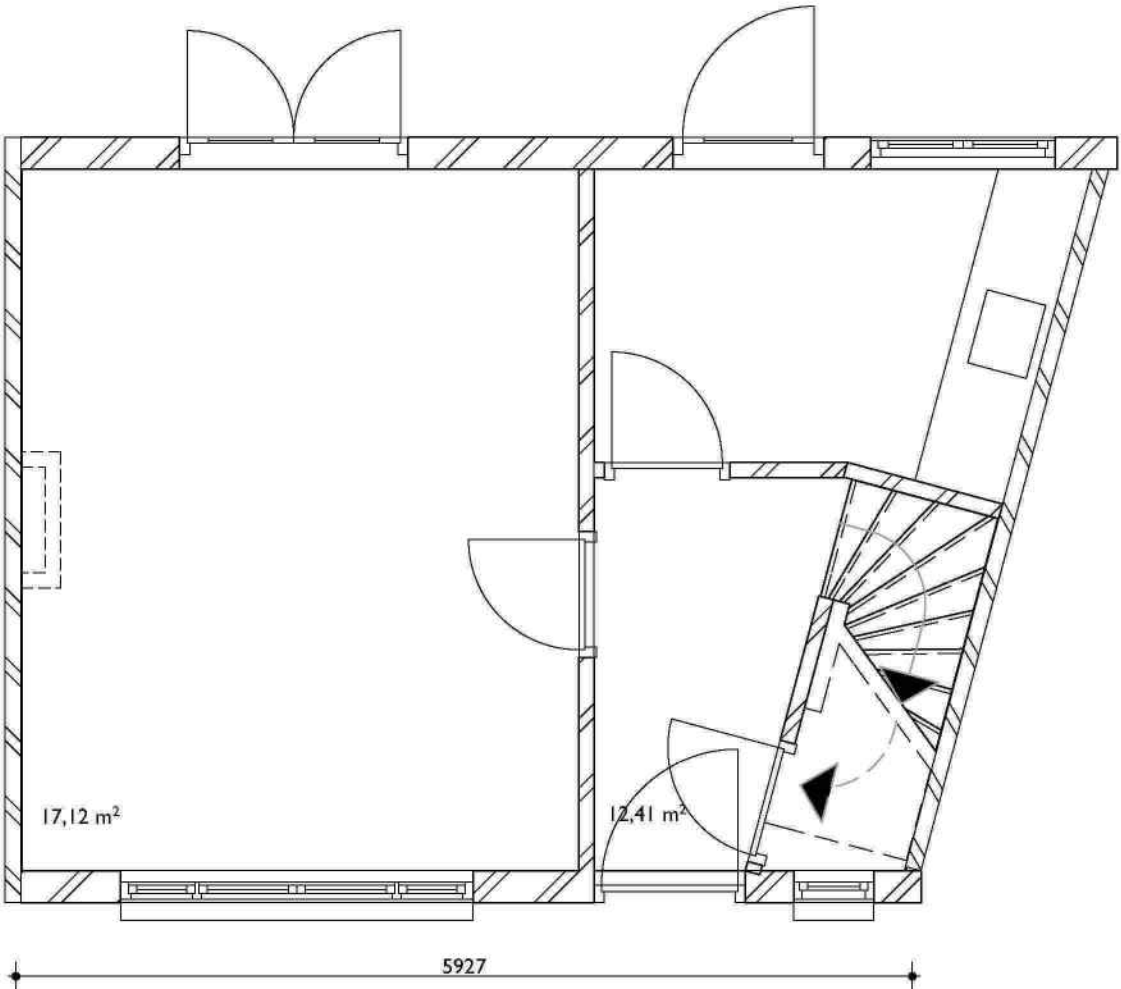
Voorgevel bestand woningtype D en E



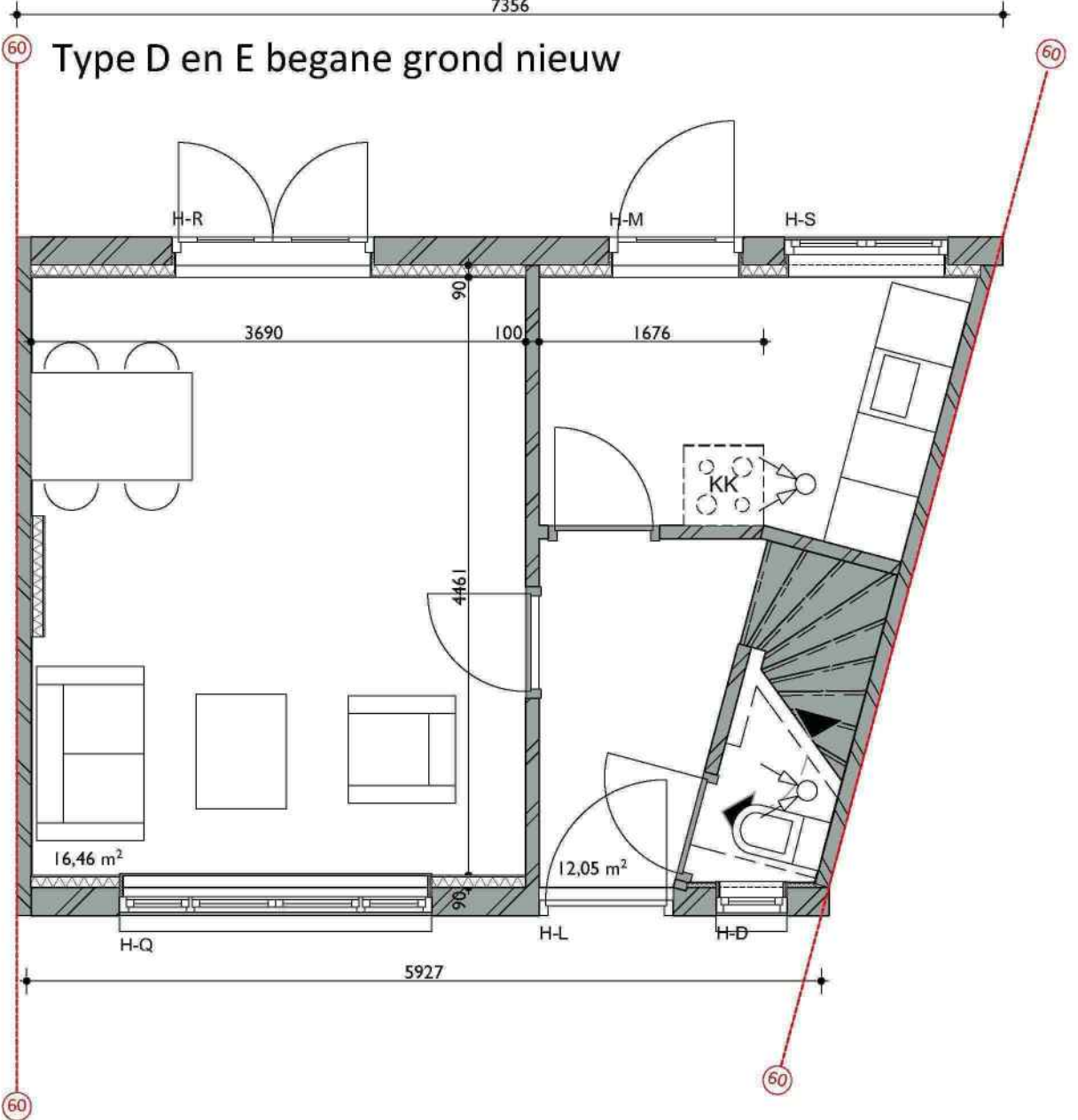
Achtergevel bestand woningtype D en E



Type D en E begane grond bestand



Type D en E begane grond nieuw



status:

Voor uitvoering

ontvangt:

27-6-2017

intern nummer:

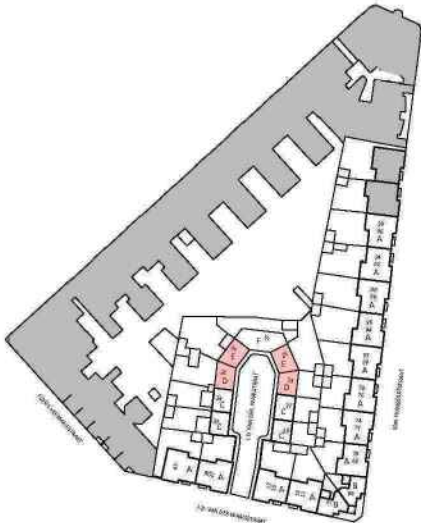
04855-50059

goedgekeurd:

N.V.T.

datum:

geteld:



Algemeen

Maatwerk:
Alle maatwerk in het werk te controleren door alle uitvoerende. De afmetingen van eventuele bestaande gebouwoverdelen zijn zo nauwkeurig mogelijk te controleren. De afmetingen van de nieuwe bouwonderdelen zijn zo nauwkeurig mogelijk te controleren. De afmetingen van de nieuwe bouwonderdelen zijn zo nauwkeurig mogelijk te controleren. De afmetingen van de nieuwe bouwonderdelen zijn zo nauwkeurig mogelijk te controleren.

Kopie:
Het geheel uitvoeren & oplossen conform alle geldende bouwvoorschriften, zoals o.a. woningwet, bouwbesluit, de voorschriften van de plaatselijke overheden, plaatselijke gemeentelijke wetten & statuten, geldende technische voorschriften.

Overname:
Het geheel uitvoeren & oplossen conform alle geldende bouwvoorschriften, zoals o.a. woningwet, bouwbesluit, de voorschriften van de plaatselijke overheden, plaatselijke gemeentelijke wetten & statuten, geldende technische voorschriften.

Overname:
Het geheel uitvoeren & oplossen conform alle geldende bouwvoorschriften, zoals o.a. woningwet, bouwbesluit, de voorschriften van de plaatselijke overheden, plaatselijke gemeentelijke wetten & statuten, geldende technische voorschriften.

Overname:
Het geheel uitvoeren & oplossen conform alle geldende bouwvoorschriften, zoals o.a. woningwet, bouwbesluit, de voorschriften van de plaatselijke overheden, plaatselijke gemeentelijke wetten & statuten, geldende technische voorschriften.

E	datum	27-06-2017	projectnr.	130223	tekeningnr.	TO-1-04
D	schaal / formaat	1:50, 1:2000 / A1				
C	getekend					
B	opdrachtgever	BO-EX	onderwerp			
A		Utrecht				
gewijzigd	fase	TO- Definitief				

KAW

Woning Type D en E
Complex 402b Utrecht

KAW | Pelgrimsstraat 1 | 3029 BH Rotterdam | T 088 529 00 00 | info@kaw.nl | www.kaw.nl

Bijlage II

Kopie relevante pagina's NEN 1070:1999

Tabel 1: De eisen aan prestatiegrootheden voor woningen en woongebouwen voor een bepaald kwaliteitscijfer, afhankelijk van het soort bron, ruimte en ruimteligging

Ruimte	Bron van geluid	Prestatie-grootheid	Kwaliteitscijfer ¹⁾				
			k=1	k=2	k=3	k=4	k=5
Verblijfs- ruimte	ruimte buiten woning ²⁾	$D_{nT,A} \geq$	62	57	52	47	42
		$L_{nT,A} \leq$ ^{3) 4)}	43	48	53	58	63
	verblijfsruimte zelfde woning ⁵⁾	$D_{nT,A} \geq$	52	42	32	22	12
		$L_{nT,A} \leq$ ^{3) 4)}	53	63	73	83	93
	buiten ⁶⁾	$D_{g,Atr}, D_{g,A} \geq$	$B_g - 27 \geq 28, \leq 32$	$B_g - 27 \geq 28$	$B_g - 32 \geq 23$	$B_g - 37 \geq 18$	$B_g - 42 \geq 18$
	installaties buiten woning: – toilet, bad / douche, verwarming, ventilatie – overige installaties ⁷⁾	$L_{I,A} \leq$	20	25	30	35	40
Andere ruimte	ruimte buiten woning ²⁾	$D_{nT,A} \geq$	57	52	47	42	37
		$L_{nT,A} \leq$ ^{3) 4)}	48	53	58	63	68
	buiten ⁶⁾	$D_{g,Atr}, D_{g,A} \geq$	$B_g - 27 \geq 28$	$B_g - 32 \geq 23$	$B_g - 37 \geq 18$	$B_g - 42 \geq 18$	$B_g - 47 \geq 18$
	installaties buiten woning: – toilet, bad / douche, verwarming, ventilatie – overige installaties ⁷⁾	$L_{I,A} \leq$	25	30	35	40	45
		$L_{I,A} \leq$	30	35	40	45	50
		$L_{I,A} \leq$	30	35	40	45	50

OPMERKINGEN

- De kwaliteitscijfers bestrijken globaal de kwaliteitsniveaus van net haalbaar met de huidige technieken ($k=1$), conform de huidige bouwpraktijk ($k=3$) tot minimaal noodzakelijk bij woningverbetering ($k=5$).
- Indien de ruimte buiten de woning een besloten galerij of gemeenschappelijke gang betreft is het voor direct daaraan grenzende ruimten praktisch vrijwel onhaalbaar een betere kwaliteit dan kwaliteitscijfer 4 na te streven.
- Voor contactgeluid heeft de eis betrekking op aanstoting van een vloer of ander voor lopen bestemd oppervlak in een niet noodzakelijkerwijs besloten ruimte (zie ook opmerking 4), waarbij wordt uitgegaan van de voor normaal gebruik aanwezige afwerking. Deze eis kan ook worden omgezet in een hoger toelaatbaar niveau voor de kale vloer en een daarop afgestemde aanvullende eis ten aanzien van de niveauverlaging ΔL_{in} door de toe te passen vloerafwerking of -bedekking. Zonder expliciete aanvullende eis voor de vloerafwerking heeft de eis daarom ook betrekking op de kale vloer.
- Voor een trap moet een 5 dB lagere waarde voor $L_{nT,A}$ worden vereist.
- Tussen verblijfsruimten binnen dezelfde woning is geen eis voor lucht- en contactgeluid van toepassing als deze ruimten op de zelfde bouwlaag zijn gelegen en in open verbinding met elkaar staan of zijn gescheiden door een wand met een deur.
- De geluidbelasting B_g wordt bepaald door de aanwezige geluidbronnen buiten; bij afwezigheid van specifieke bronnen wordt $B_g = 55$ dB(A) aangehouden. Bij meer bronnen van geluidbelasting wordt de gewenste prestatie van de gevel bepaald per bron; de hoogste waarde is bepalend. De relevante prestatiegrootheid is $D_{g,A}$ als de belasting door railverkeer bepalend is en $D_{g,Atr}$ in alle overige situaties. Bij een geluidbelaste gevel ($B_g > 55$ dB(A)) heeft de prestatie betrekking op een geventileerde gevel als ventilatie via de gevel relevant is, in andere gevallen op een gesloten gevel.
- "Overige installaties" betreft met name liftinstallaties, pompinstallaties, vuilstortkokers, automatische garagedeuren, hydrofoorinstallaties en kranen, anders dan bij toilet, bad of douche.

Bijlage C

(informatief)

Betekenis van de geluidweringsklasse voor woningen

Tabel C.1: Omschrijving van de betekenis van de geluidweringsklasse voor de beoordeling van de kwaliteit van de geluidwering.

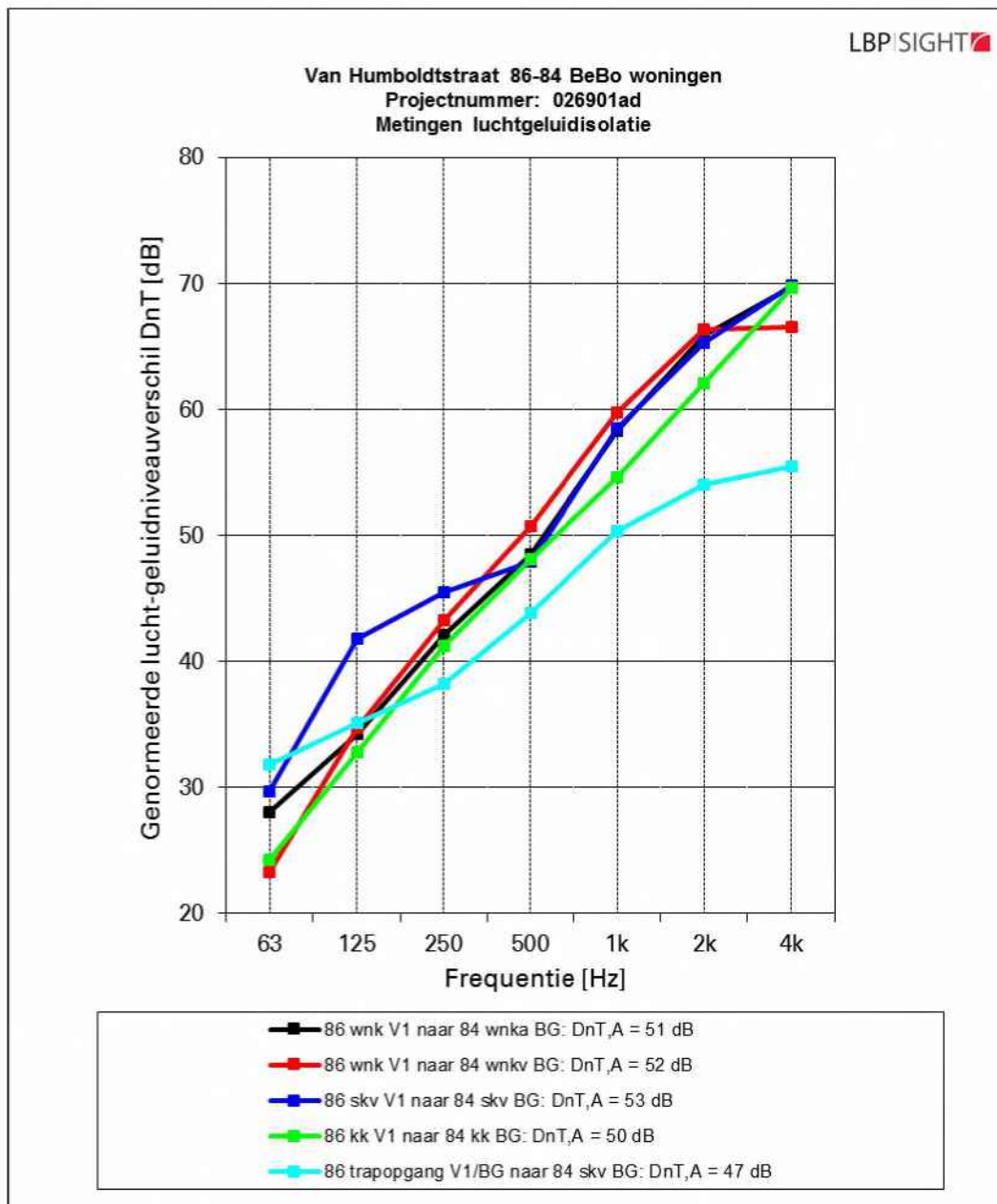
Geluidwerings - klasse	Omschrijving	Gehinderden (indicatief)
I	Een hoge mate van bescherming en rust. Geluiden van buiten zijn nauwelijks waarneembaar. Zeer luide spraak is in het algemeen niet verstaanbaar, gewone spraak en muziek niet hoorbaar; luide muziek en feestjes wel hoorbaar maar nauwelijks hinderlijk. Loopgeluiden zijn niet storend waarneembaar en installatiegeluid slechts zelden storend	< 5 %
II	Onder normale omstandigheden een goede bescherming zonder al teveel beperkingen aan bewonersgedrag. Gewone spraak niet hoorbaar, hardere spraak en muziek soms hoorbaar maar niet verstaanbaar. Zeer luide spraak en muziek, feestjes duidelijk hoorbaar, maar spraak niet verstaanbaar. Loopgeluiden in het algemeen niet storend hoorbaar. Installatiegeluiden soms storend.	5 % tot 10 %
III	Bescherming tegen ontoelaatbare storing, uitgaande van een gedrags-/leefpatroon waarbij men rekening houdt met elkaar. Spraak soms waarneembaar, maar niet verstaanbaar. Zeer luide spraak verstaanbaar, harde muziek goed hoorbaar. Loopgeluiden e.d. soms storend. Ontoelaatbare storing door installatiegeluid wordt in het algemeen voorkomen.	10 % tot 25 %
IV	Ook bij gelijksoortige leefpatronen en aangepast gedrag, zal regelmatig storing optreden. Spraak en muziek is vaak hoorbaar. Zeer luide spraak goed verstaanbaar en muziek storend. Loopgeluiden zijn veelal hinderlijk. Regelmatig storing van installatiegeluiden	25 % tot 50 %
V	Er wordt feitelijk geen bescherming geboden tegen geluiden. Gewone spraak is vaak verstaanbaar, muziek en luide spraak, loopgeluiden en installatiegeluid veelvuldig hinderlijk	> 50 %

De omschrijvingen en hinderindicaties in tabel C.1 hebben betrekking op een gemiddelde, stedelijke woonomgeving. Als de woonomgeving aanmerkelijk rustiger of aanmerkelijk luidruchtiger is, zijn deze omschrijvingen van de situatie meer van toepassing bij een geluidwering die een klasse beter resp. minder is. In een zeer rustige woonomgeving kan het dus raadzaam zijn voor een vergelijkbare kwaliteitsbeleving een betere geluidweringsklasse te verlangen, terwijl in een doorgaans luidruchtiger omgeving om dezelfde reden een mindere geluidweringsklasse aanvaardbaar kan zijn.

Ook als op grond van de feitelijk aanwezige geluidbelasting de geluidwering van de gevel duidelijk groter moet worden gekozen dan het aangegeven minimum bij het betreffende kwaliteitscijfer, zouden voor een gelijkwaardige kwaliteit de eisen voor de overige aspecten bij een overeenkomstig hoger kwaliteitscijfer moeten worden gekozen.

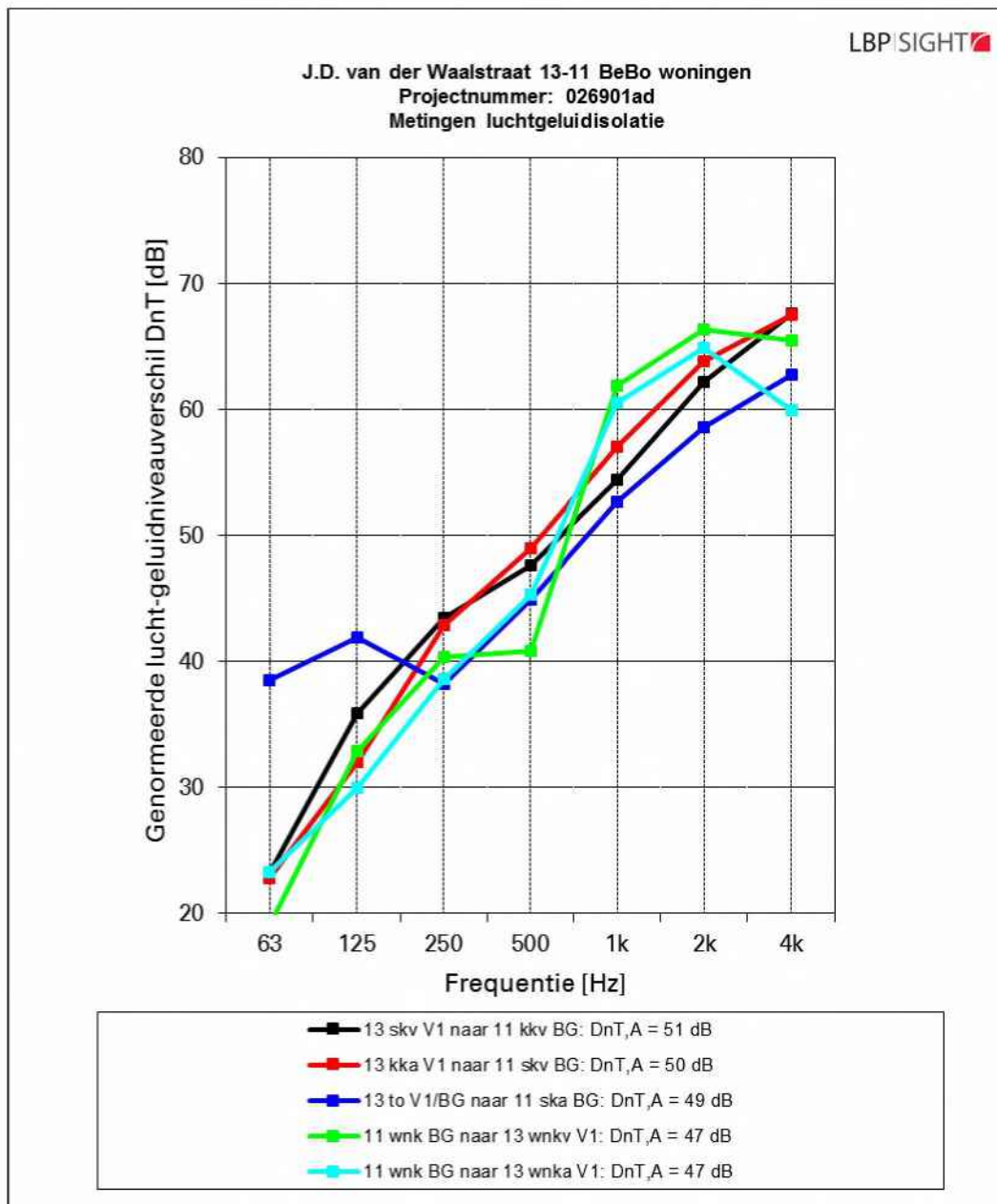
Bijlage III

Grafische weergaven meetresultaten luchtgeluidisolatie



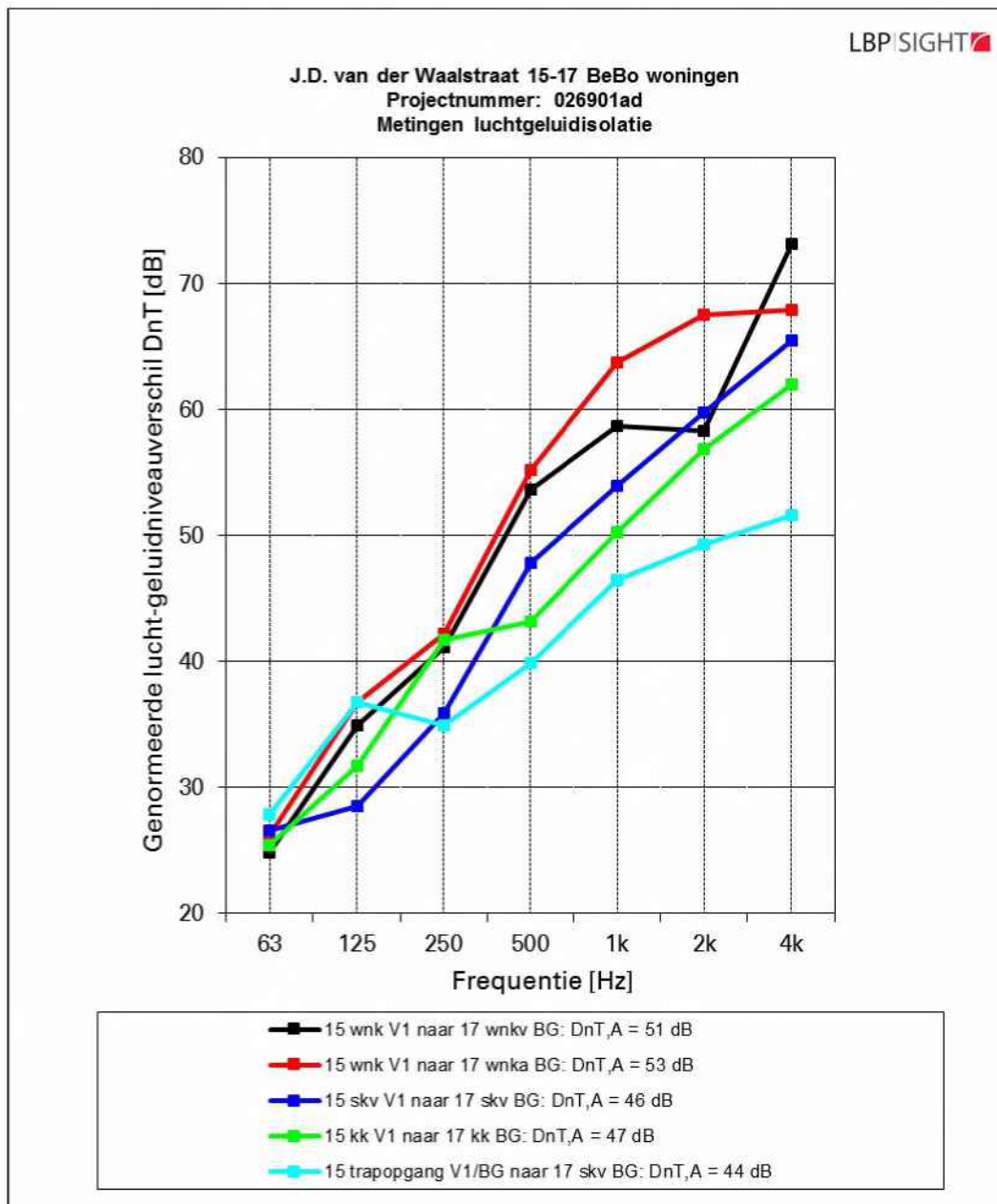
Figuur III.1

Grafische weergaven van de gemeten luchtgeluidisolatie tussen 'BeBo woningen' 86 en 84 aan de Van Humboldtstraat.



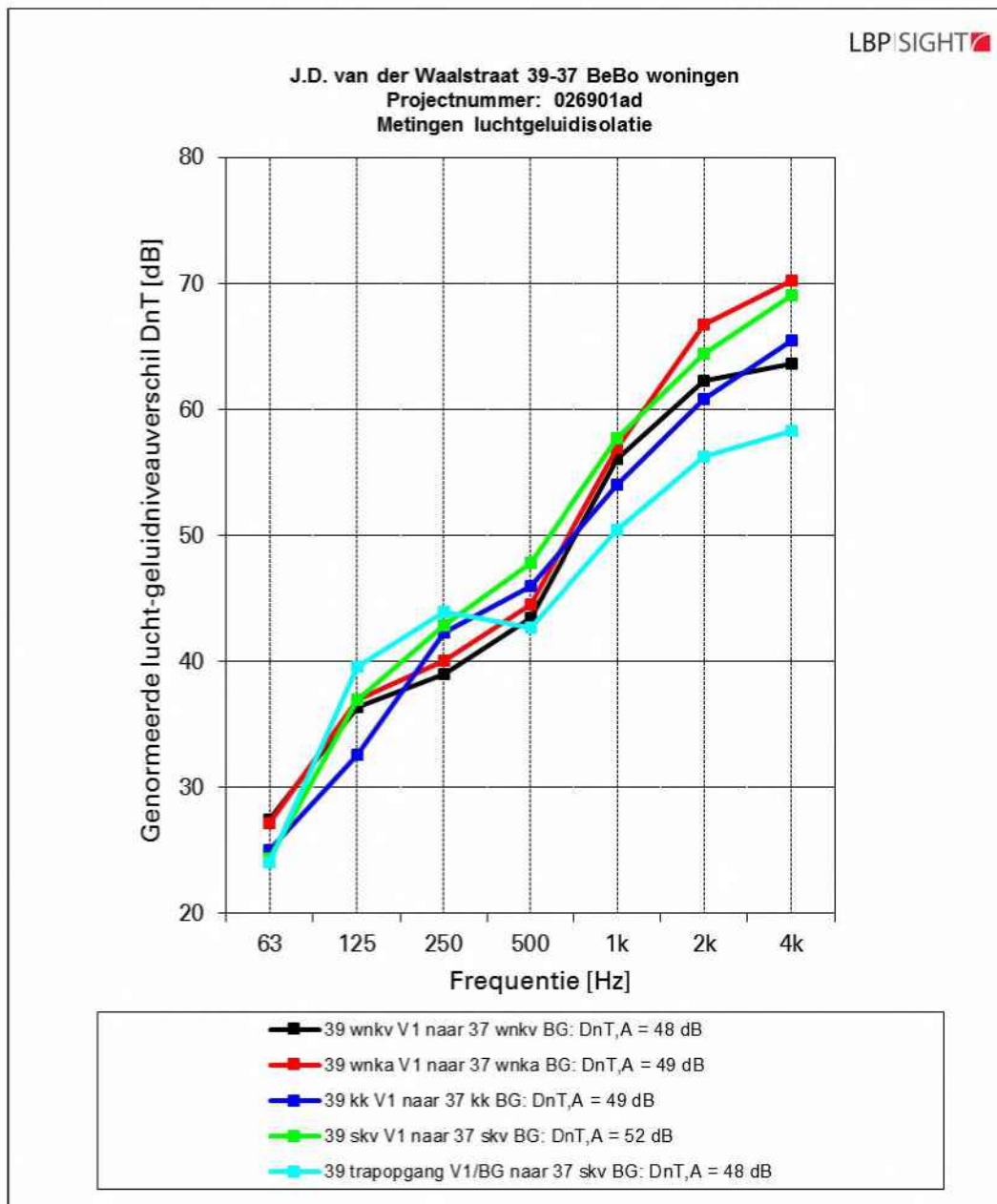
Figuur III.2

Grafische weergaven van de gemeten luchtgeluidisolatie tussen 'BeBo woningen' 13 en 11 aan de J.D. van der Waalsstraat.



Figuur III.3

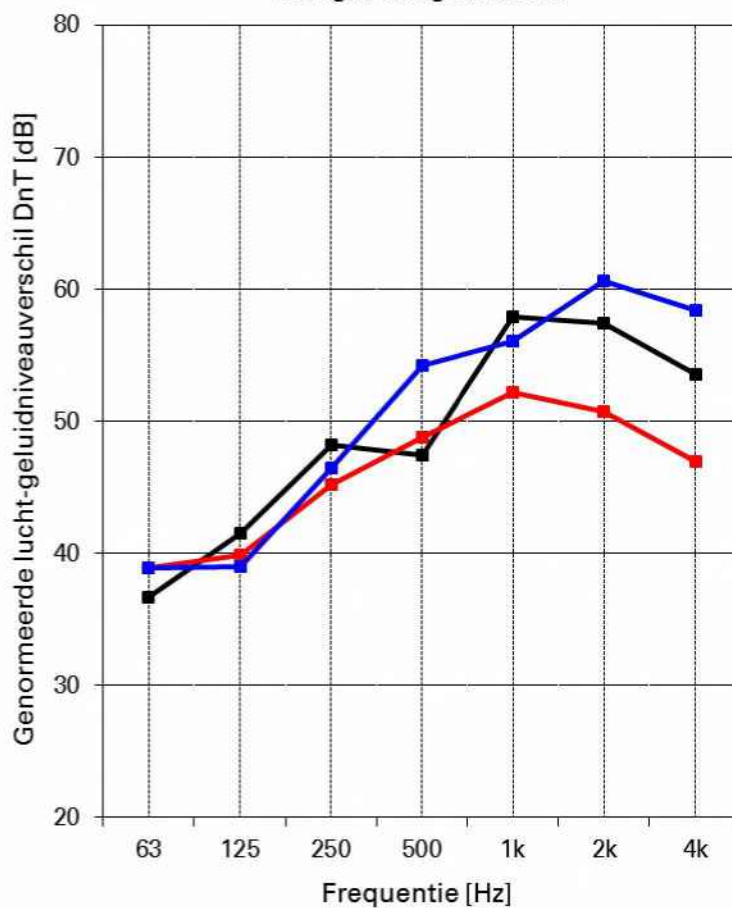
Grafische weergaven van de gemeten luchtgeluidisolatie tussen 'BeBo woningen' 15 en 17 aan de J.D. van der Waalsstraat.



Figuur III.4

Grafische weergaven van de gemeten luchtgeluidisolatie tussen 'BeBo woningen' 39 en 37 aan de J.D. van der Waalsstraat.

J.D. van der Waalstraat 21-23 Hofjeswoningen
 Projectnummer: 026901ad
 Metingen luchtgeluidisolatie



—■— 21 wnk BG naar 23 wnk BG: $D_{nT,A} = 53$ dB

—■— 21 skv V1 naar 23 skv V1: $D_{nT,A} = 50$ dB

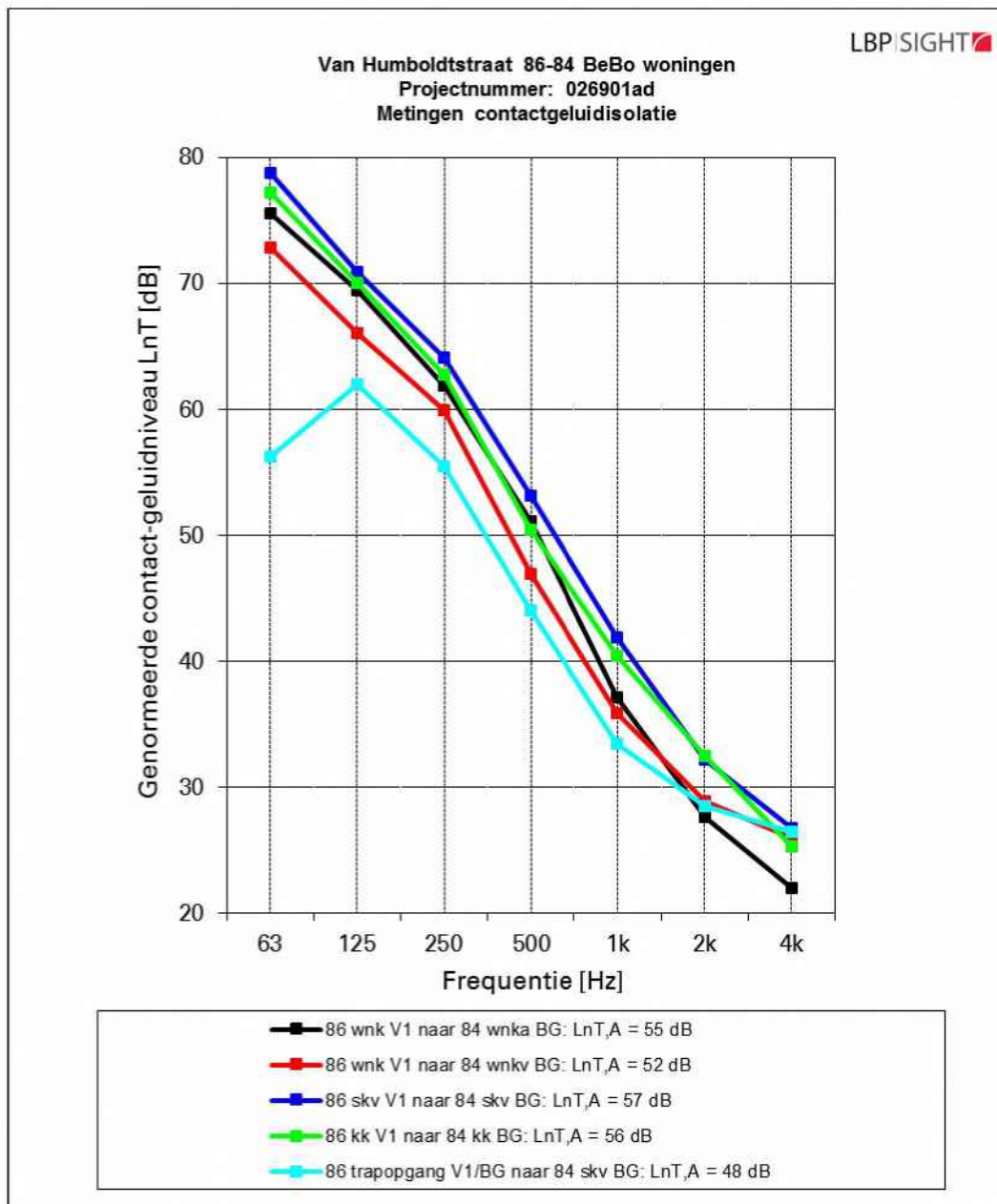
—■— 21 ska V1 naar 21 ska V1: $D_{nT,A} = 54$ dB

Figuur III.5

Grafische weergaven van de gemeten luchtgeluidisolatie tussen 'hofjeswoningen' 21 en 23 aan de J.D. van der Waalsstraat.

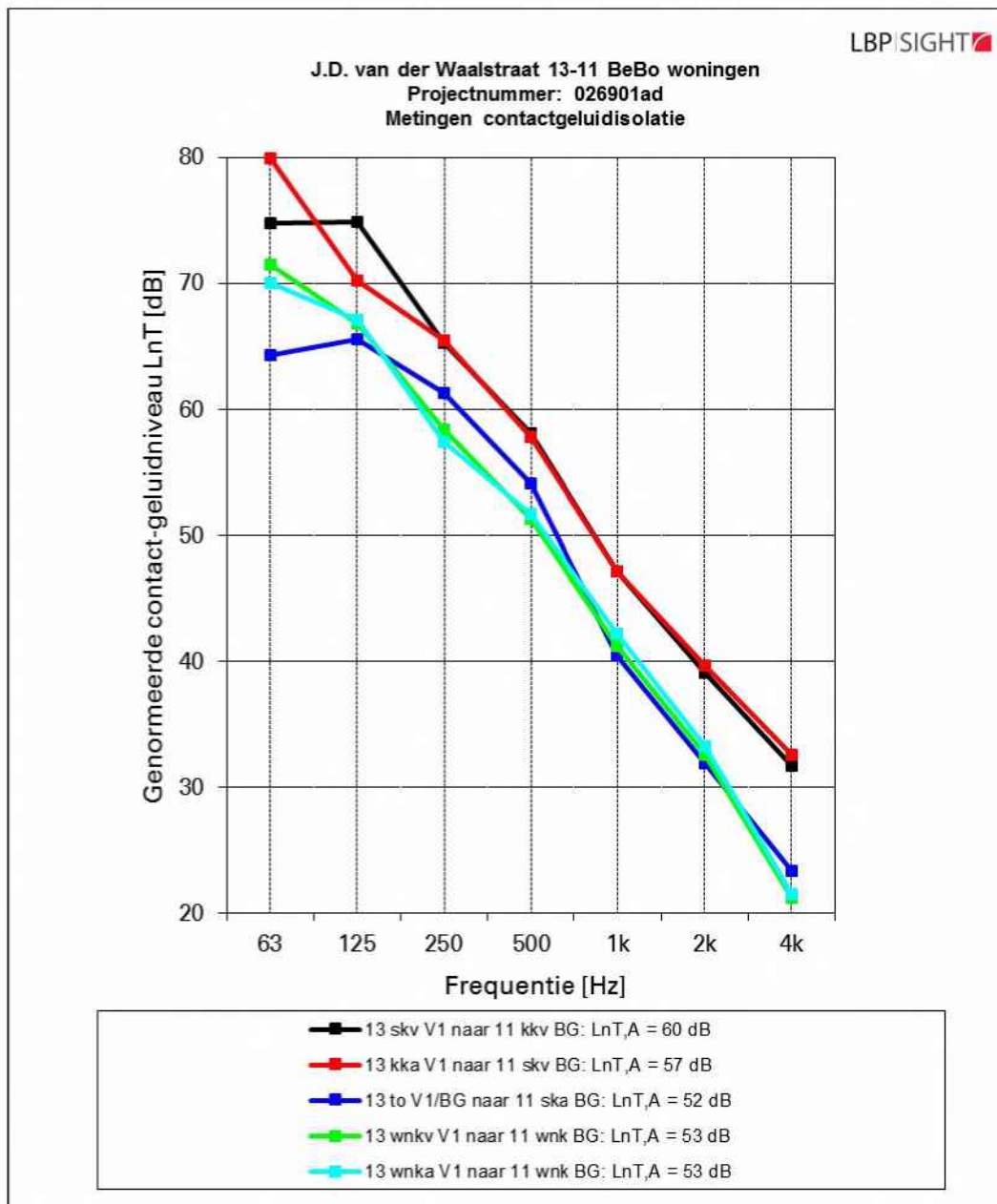
Bijlage IV

Grafische weergaven meetresultaten contactgeluidisolatie



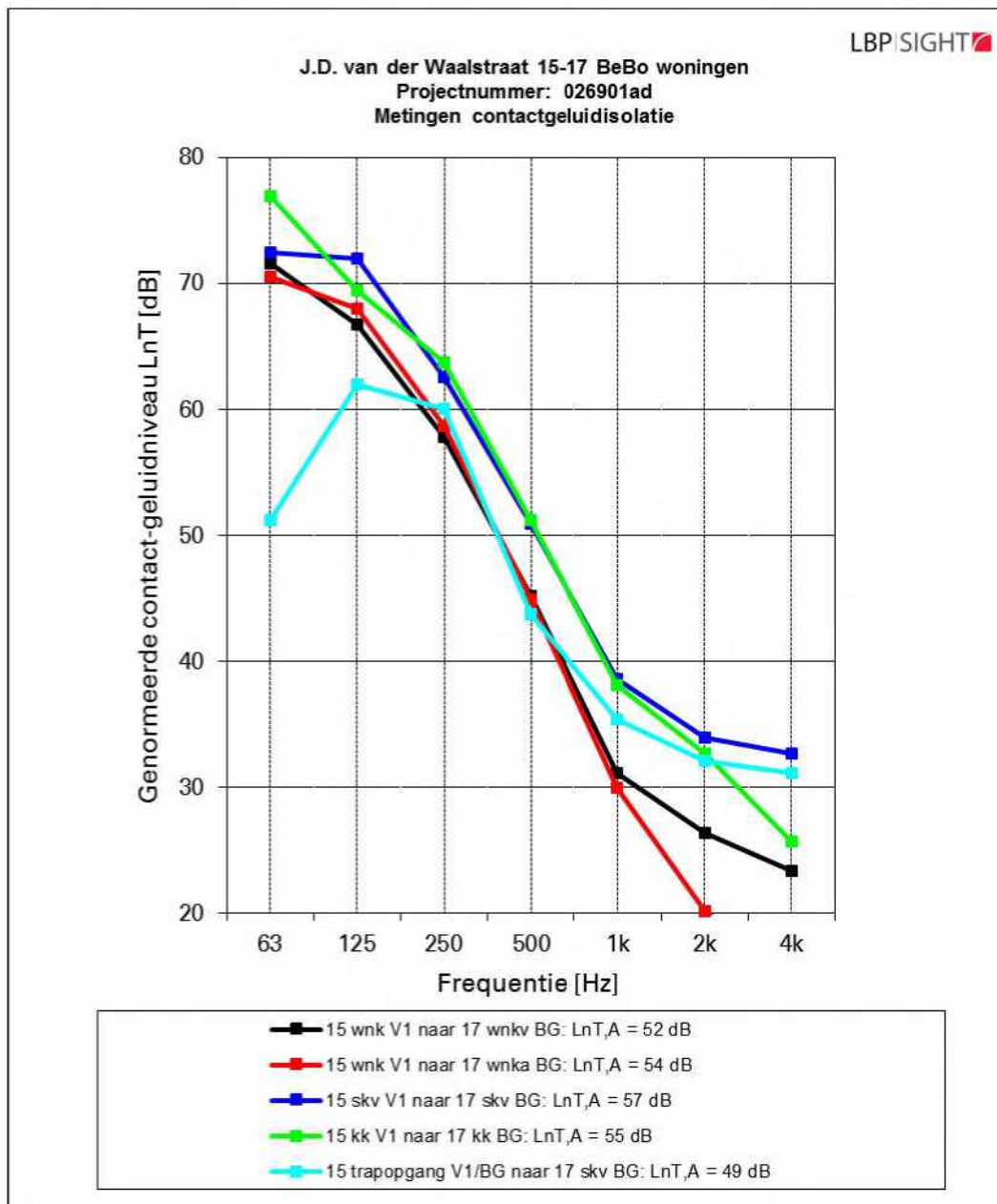
Figuur IV.1

Grafische weergaven van de gemeten contactgeluidisolatie tussen 'BeBo woningen' 86 en 84 aan de Van Humboldtstraat.



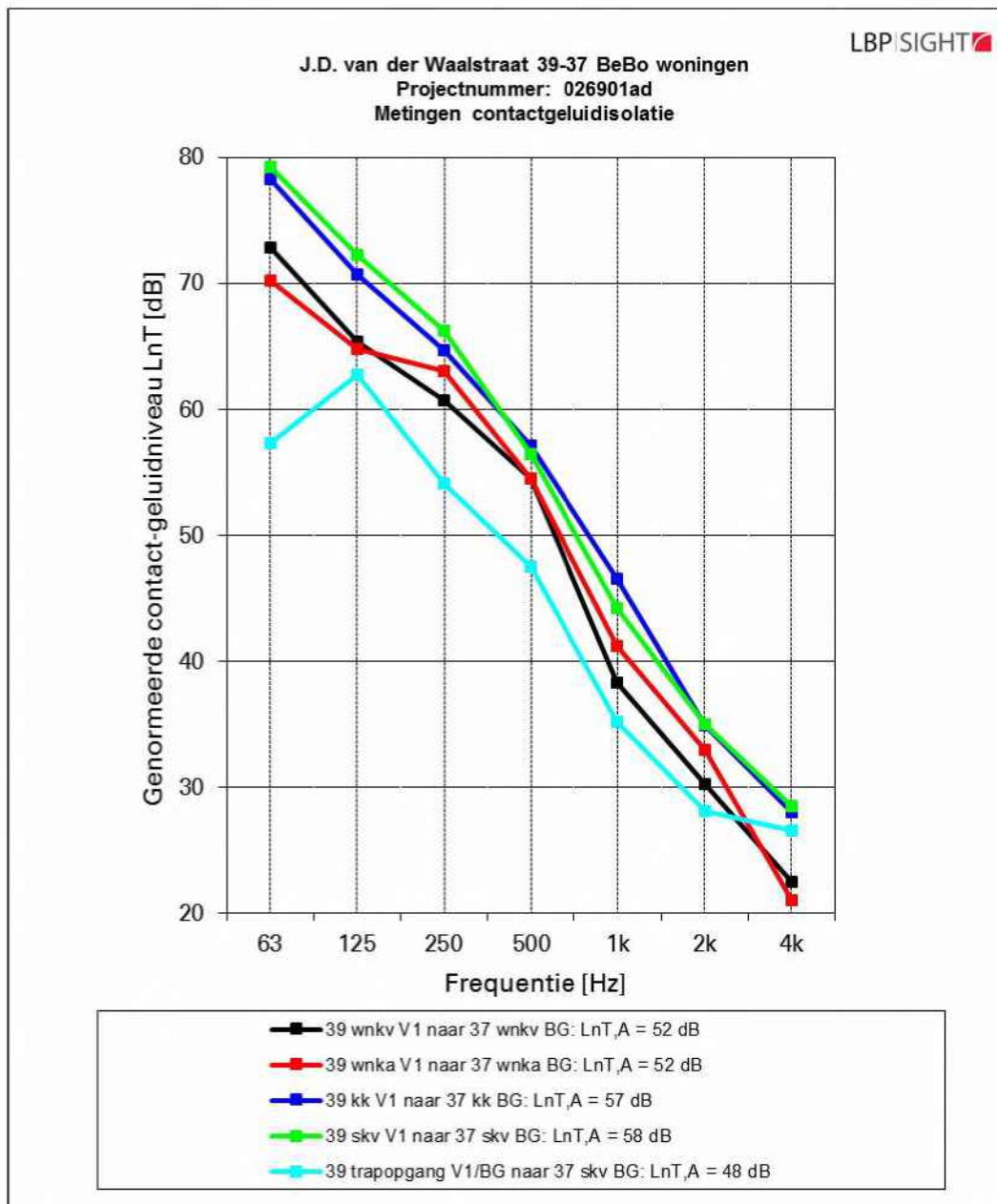
Figuur IV.2

Grafische weergaven van de gemeten contactgeluidisolatie tussen 'BeBo woningen' 13 en 11 aan de J.D. van der Waalsstraat.



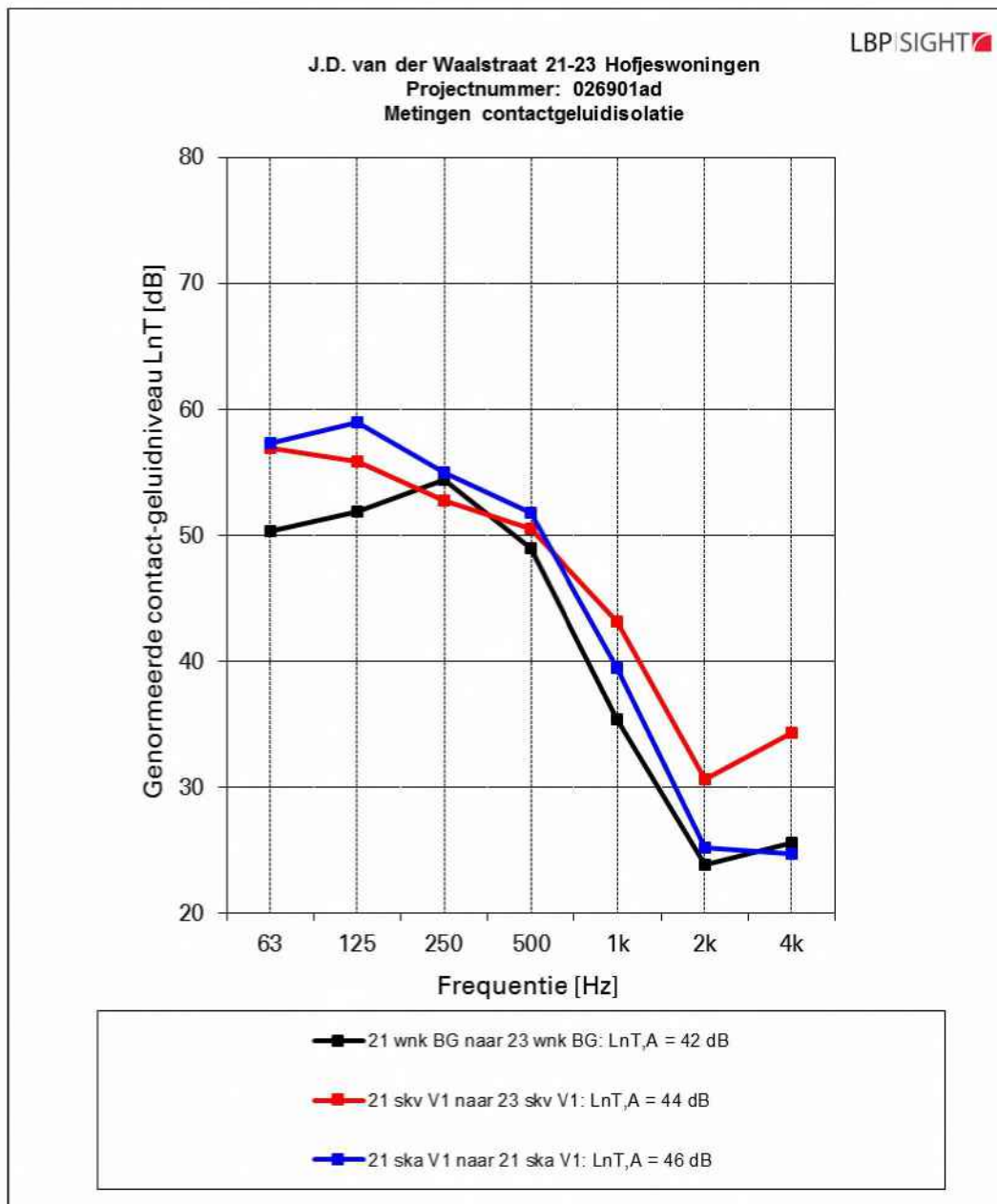
Figuur IV.3

Grafische weergaven van de gemeten contactgeluidisolatie tussen 'BeBo woningen' 15 en 17 aan de J.D. van der Waalsstraat.



Figuur IV.4

Grafische weergaven van de gemeten contactgeluidisolatie tussen 'BeBo woningen' 39 en 37 aan de J.D. van der Waalsstraat.



Figuur IV.5

Grafische weergaven van de gemeten contactgeluidisolatie tussen 'hofjeswoningen' 21 en 23 aan de J.D. van der Waalsstraat.

Bijlage V

Meetmethode en meetapparatuur

Meetmethode

Het genormeerde luchtgeluidniveauverschil D_{nT} per octaafband is bepaald met behulp van een ruisachtig signaal in het zendvertrek en meting van de geluidniveaus in het zend- en ontvangvertrek. De meting is per octaafband verricht op het vereiste aantal verschillende plaatsen en gecorrigeerd voor de gemeten gemiddelde nagalmtijd in het ontvangvertrek.

Het genormeerde contactgeluiddrukniveau L_{nT} per octaafband is bepaald met behulp van een standaard hamerapparaat in het zendvertrek (op minimaal twee posities) en meting van de geluidniveaus in het ontvangvertrek. De meting is per octaafband verricht op het vereiste aantal verschillende plaatsen en gecorrigeerd voor de gemeten gemiddelde nagalmtijd in het ontvangvertrek.

Voor de definitie van D_{nT} en L_{nT} en de daaruit te berekenen (karakteristieke) A-gewogen geluidniveauverschil $D_{nT,A}$, de $D_{nT,A,k}$ en het A-gewogen contactgeluidniveau $L_{nT,A}$ wordt verwezen naar NEN 5077:2006/C3:2012.

Meetapparatuur

De gebruikte meetapparatuur is beschreven in tabel V.1.

Tabel V.1

Gebruikte meetapparatuur

Omschrijving	Fabricaat	Type
Geluidspectrum analyser	RION	NA 28
Sound level kalibrator	RION	NC74
Luidspreker/versterker/ruisgenerator	Kabelink	50 FTM
Contactgeluidgenerator	Norsonic	211A