



AKOESTISCH ONDERZOEK GEVELWERING

SLOTERWEG 992-994 TE AMSTERDAM

Opdrachtgever:
Projectnr:
Datum:

Buro SRO
SRO077-0002
7 oktober 2024

AKOESTISCH ONDERZOEK GEVELWERING

SLOTERWEG 992-994 TE AMSTERDAM

Opdrachtgever:	Buro SRO
Projectnr:	SRO077-0002
Rapportnr:	20241007-SRO077-RAP-AKO-GWG 1.0
Status:	Definitief
Datum:	7 oktober 2024

Opsteller:
JSCHU

Verificatie:
PKE

Validatie:
PKE

T 088 - 33 66 333
F 088 - 33 66 099
E info@kragten.nl

© 2024 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden veelelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Kragten. Het is tevens verboden informatie en kennis verwerkt in dit rapport ter beschikking te stellen aan derden of op andere wijze toe te passen dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	4
2	UITGANGSPUNTEN	5
2.1	Situatie.....	5
2.1.1	Ligging.....	5
2.1.2	Indeling.....	5
2.2	Geluidbelastingen.....	6
2.3	Indeling en opbouw gevels.....	7
3	TOETSINGSKADER.....	9
3.1	Bouwbesluit 2012	9
3.1.1	Situatie woningbouwplan Sloteweg 992/994 Amsterdam.....	9
4	REKENRESULTATEN EN TOETSING	10
4.1	Geluidwering	10
4.2	Rekenresultaten.....	10
5	CONCLUSIE.....	12

BIJLAGEN

B1	INVOERGEGEVENS
B2	REKENRESULTATEN

1 INLEIDING

Ten behoeve van een vijftal woningen aan de Sloterweg 992-994 te Amsterdam (gemeente Amsterdam) is door Kragten een akoestisch onderzoek naar de karakteristieke geluidwering uitgevoerd. Aanleiding is de geluidbelasting ten gevolge van de zoneringplichtige geluidbronnen, die ter plaatse van de woningen meer bedraagt dan de voorkeursgrenswaarde. De karakteristieke geluidwering van de gevels is bepaald, waarbij op basis van het gecumuleerd geluid beoordeling en advies de geluidwering op basis van de gestelde eisen uit het Bouwbesluit 2012¹ heeft plaatsgevonden.

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de regels van de NEN 5077. In voorliggende rapportage zijn de uitgangspunten, rekenresultaten en conclusies van het onderzoek beschreven.

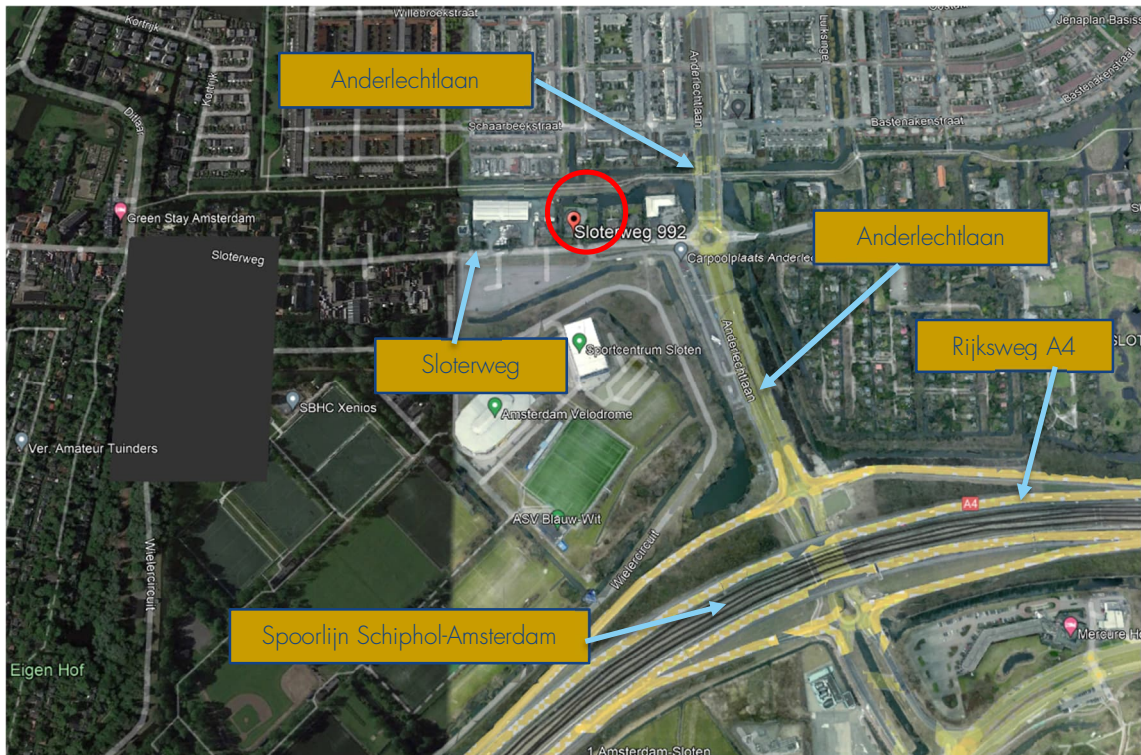
¹ Per 1 januari 2024 is dit besluit komen te vervallen en vervangen door het Besluit bouwwerken leefomgeving.

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Situatie

2.1.1 Ligging

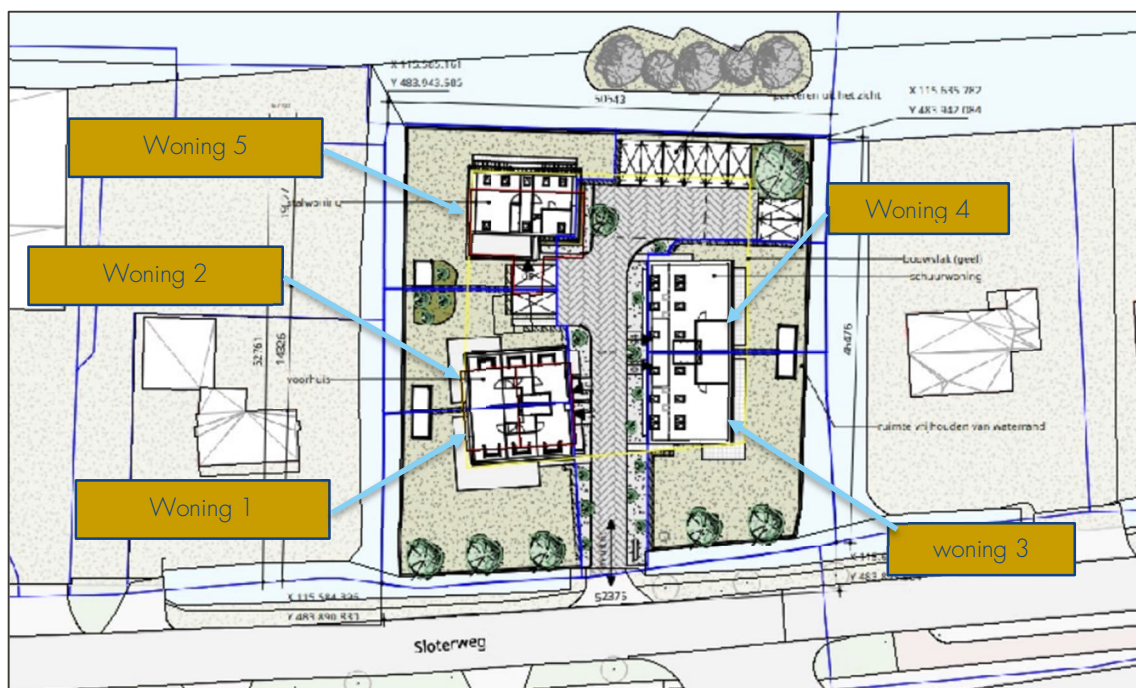
Het plangebied is gelegen aan de Sloterweg 992-994 te Amsterdam (gemeente Amsterdam). In onderstaande afbeelding is een geografisch overzicht opgenomen van de ligging van het plangebied.



Afbeelding 1 Ligging plangebied (rode kader)

2.1.2 Indeling

Het plan betreft de realisatie van 5 woningen (zie afbeelding 2). Plattegronden en de gevelaanzichten zijn opgenomen in bijlage B1.



Afbeelding 2 Indeling plangebied

2.2 Geluidbelastingen

Ten behoeve van het bouwplan is door Kragten een geluidonderzoek uitgevoerd ('Akoestisch onderzoek Wet geluidhinder – Sloteweg 992-994 te Amsterdam', rapportnummer 202400613-SRO077-AKO-WGH-2.1 d.d. 13 juni 2024).

- De geluidbelasting inclusief aftrek artikel 110g Wet geluidhinder ten gevolge van het verkeer op de A4 bedraagt ten hoogste 56 dB. De voorkeursgrenswaarde wordt overschreden ter plaatse van alle gevels. De maximale ontheffingswaarde van 53 dB wordt overschreden ter plaatse van de tweede verdieping van woning 3 (zuid- en oostgevel) en woning 4 (oostgevel deels).
- De geluidbelasting ten gevolge van de spoorlijn Schiphol-Amsterdam bedraagt ten hoogste 57. De voorkeursgrenswaarde wordt overschreden ter plaatse van de oost- en zuidgevel van woning 3 en de oostgevel van woning 4. De maximale ontheffingswaarde van 68 dB wordt gerespecteerd.
- De geluidbelasting Bi vanwege het industrieterrein Schiphol-Oost bedraagt ten hoogste 52 dB(A). De voorkeursgrenswaarde wordt overschreden. De maximale ontheffingswaarde van 55 dB(A) wordt wel gerespecteerd.
- Maatregelen teneinde de geluidbelasting te reduceren tot de voorkeursgrenswaarde zijn onderzocht en zijn niet doelmatig danwel stuiten op overwegende bezwaren van financiële of stedenbouwkundige aard.
- De geluidbelastingen inclusief aftrek artikel 110g Wet geluidhinder vanwege de relevante 30 km/uur-wegen (Sloteweg en Anderlechtlaan ten zuiden van rotonde) bedragen maximaal 57 dB vanwege de Sloteweg en 38 dB vanwege de Anderlechtlaan.
- De gecumuleerde ongecorrigeerde geluidbelasting (L_{cum} weg-, railverkeer en industrielaawaai), inclusief 30 km/uur-wegen, bedraagt ten hoogste 64 dB.

Ten aanzien van de geluidbelasting vanwege de Sloteweg wordt opgemerkt dat in het onderzoek is uitgegaan van een intensiteit op deze weg van 18.306 mvt/etmaal [prognosejaar 2035]. Per 1 juli 2023 is een doorrijverbod ("knip") op de Sloteweg ingevoerd. Hierdoor is de intensiteit verlaagd. Nieuwe prognoses voor 2035-2040 (<https://maps.amsterdam.nl/verkeersprognoses/>) geven intensiteiten van ruim minder dan 1.000 motorvoertuigen per etmaal, waardoor de Sloteweg geen relevante bijdrage meer heeft op de gecumuleerde ongecorrigeerde geluidbelasting, inclusief 30 km/uur-wegen. In het onderzoek naar de geluidwering kan en is

daarom uitgegaan van de gecumuleerde ongecorrigeerde geluidbelasting exclusief 30 km/uur-wegen, zoals opgenomen in bijlage B3 Overzicht geluidbelastingen (Tabel geluidbelastingen – kolom cumulatie Wgh* weg+rail+industrie L_{cum} ; *cumulatie Wet geluidhinder).

2.3 Indeling en opbouw gevels

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van de door de opdrachtgever overlegde gegevens van het project.

- Tekeningen "Sloterweg Amsterdam – Sloterweg 992/994, 1066 CS Amsterdam", Projectnummer 21525, Tekeningsnummers DO-B.01-01/11/21, DO-B.02-01/11/21, DO-B.03-01/11/21 en DO-N00, Fase: definitief ontwerp, met daarin onder andere de nieuwe situatie, plattegronden, gevels en doorsneden van de woningen, van ENZO architecten

Tekeningen (plattegronden en gevels) zijn opgenomen in bijlage B1.

Relevante (geluidgevoelige) verblijfsruimten

Op basis van de ontvangen tekeningen van het plan en de resultaten van het onderzoek naar de geluidbelasting is onderzoek uitgevoerd naar de verblijfsruimten in de relevante geluidbelaste woningen.

Per blok is de (akoestisch maatgevende) woning doorgerekend. Dit betreft:

- Blok 1 Voorhuis: woning 01 (zuid)
- Blok 2 Schuurwoningen: woning 03 (zuid)
- Blok 3 Stalwoning: woning 05

Opbouw gevels

De indeling en de opbouw van de gevels is afgeleid van de tekeningen en/of informatie verkregen van de opdrachtgever.

- Buitengevels:
 - Blok 1 Voorhuis:
 - Geïsoleerde gemetselde spouwmuur (metselwerk – spouw – isolatie – kalkzandsteen)
 - Blok 2 Schuurwoningen:
 - Geïsoleerde gemetselde spouwmuur als blok 1, m.u.v. bovenbouw (verticale houten delen dikte 18 mm, horizontale regels dikte 38x89 mm - verticale houten delen dikte 22x44 mm - dampopen/waterkerende folie - wbp-multiplex dikte 12 mm - stijl- en regelwerk icm isolatie dikte 235 mm - kalkzandsteen dikte cf. opgave constructeur)
 - Blok 3 Stalwoning:
 - Als bovenbouw blok 2
- Ramen en deuren:
 - Ramen en deuren voorzien van geïsoleerde (triple) beglazing
 - Dakramen: onbekend
- Dak:
 - Blok 1 Voorhuis:
 - Hellend dak (vlakke dakpan - panlat dikte 22x44 mm - tengels dikte 22x44 mm - waterkerende dampopen folie - wbp-multiplex plaat dikte 10 mm - geïsoleerde prefab dakplaat of sporen kap dikte 245mm - dampremmende folie - multiplex plaat dikte 10 mm - regelwerk dikte 22x44 mm - gipskartonplaat dikte 9,5 mm - stucwerk) met dakkapellen
 - Blok 2 Schuurwoningen:
 - Hellend dak (Felsbanen - panlat dikte 22x100 mm - tengels dikte 44x44 mm - waterkerende dampopen folie - wbp-multiplex plaat dikte 10 mm - geïsoleerde

prefab dakplaat of sporen kap dikte 245mm - dampremmende folie - multiplex plaat dikte 10 mm - gipskartonplaat dikte 10 mm – stucwerk) met dakramen

- o Blok 3 Stalwoning:
 - Als blok 2
- Zijwangen dakkapellen:
 - o Geïsoleerde spouwconstructie; exacte opbouw niet tekstueel aangegeven op tekening
- Ventilatie:
 - o Mechanische toe- en afvoer (VTV unit)

In het rekenmodel is uitgegaan van²:

- Buitengevels:
 - o Blok 1:
 - MS 3 Steenachtige spouwmuur 400 kg/m²; $R_w (C_{tr})$ 51 dB(A)
 - o Blok 2:
 - Begane grond: als Blok 1
 - Verdiepingen: MS 2 Steenachtige spouwmuur 200 kg/m²; $R_w (C_{tr})$ 46 dB(A)
 - o Blok 3:
 - Als verdiepingen blok 2
- Ramen en deuren:
 - o Draai(kiep)ramen:
 - Thermisch isolerende beglazing; $R_w (C_{tr})$ 28 dB(A)
 - Dubbele kierdichting; $R_w (C_{tr})$ 45 dB(A)
 - Naaddichting kozijn – steen: alleen afdeklat; $R_w (C_{tr})$ 45 dB(A)
 - o Deuren:
 - Buitendeur 54 mm (met glas 4-6-4 mm groot glasopp); $R_w (C_{tr})$ 29 dB(A)
 - Enkele aanslag rondom; $R_w (C_{tr})$ 35 dB(A)
 - Naaddichting kozijn – steen: alleen afdeklat; $R_w (C_{tr})$ 45 dB(A)
 - o Dakramen:
 - Velux GGL 70; $R_w (C_{tr})$ 31 dB(A)
 - Naaddichting dakraam-beschot: band- of kitdichting; $R_w (C_{tr})$ 35 dB(A)
- Daken:
 - o Blok 1:
 - Pannendak DH5c [omgekeerde sporenkap; 80% min.wol]; $R_w (C_{tr})$ 35 dB(A)
 - o Blok 2 en 3:
 - Pannendak DH4 [pannendak met geïsoleerd dakbeschot]; $R_w (C_{tr})$ 32 dB(A)³
 - o Dak dakkapellen:
 - DP3: Plat houten dak met isolatie; $R_w (C_{tr})$ 30 dB(A)
- Zijwangen dakkapellen:
 - o Blok 1:
 - BP3b: Geïsoleerde spouwconstructie (110-160 mm minerale wol); $R_w (C_{tr})$ 30 dB(A)

² Voor de geluidisolatie van gevelelementen is gebruik gemaakt van de "Herziening rekenmethode geluidwering gevels" d.d. december 1989 van het Ministerie van VROM ("Herziening"), de NPR 5272 of van laboratoriumwaarden van leveranciers.

³ Vanwege ontbreken (massa) dakpannen gerekend met lagere geluidisolatie

3 TOETSINGSKADER

3.1 Bouwbesluit 2012

In het Bouwbesluit 2012⁴ zijn minimale eisen ten aanzien van onder andere de bescherming tegen geluid van buiten (geluidwering) opgenomen.

Afdeling 3.1 Bescherming tegen geluid van buiten, nieuwbouw

Artikel 3.2 Geluid van buiten

Een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering met een minimum van 20 dB.

Artikel 3.3 Industrie-, weg- of spoorweglawaai

Lid 1. Bij een krachtens de Wet geluidhinder of de Tracéwet vastgesteld hogere-waardenbesluit is de volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied niet kleiner dan het verschil tussen de in dat besluit opgenomen hoogst toelaatbare geluidsbelasting voor industrie-, weg- of spoorweglawaai en 35 dB(A) bij industrielawaai, of 33 dB bij weg- of spoorweglawaai.

Lid 2. Bij een krachtens de Wet geluidhinder of de Tracéwet vastgesteld hogere-waardenbesluit is de volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie van een bedgebied niet kleiner dan het verschil tussen de in dat besluit opgenomen hoogst toelaatbare geluidsbelasting voor industrie-, weg- of spoorweglawaai en 30 dB(A) bij industrielawaai, of 28 dB bij weg- of spoorweglawaai.

Lid 3. Indien dit leidt tot een lagere karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie dan bij toepassing van het eerste of tweede lid het geval is kan de in het eerste en tweede lid bedoelde geluidsbelasting worden bepaald volgens het reken- en meetvoorschrift, bedoeld in artikel 1.10d van de Wet geluidhinder.

Lid 4. Op een inwendige scheidingsconstructie van een gebied als bedoeld in het eerste en tweede lid, die niet de scheiding vormt met een verblijfsgebied van een aangrenzende gebruiksfunctie waarop het eerste en tweede lid van toepassing zijn, zijn deze leden van overeenkomstige toepassing.

Lid 5. Een scheidingsconstructie als bedoeld in het eerste, tweede en vierde lid van een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering die maximaal 2 dB of dB(A) lager is dan de karakteristieke geluidwering als bedoeld in het eerste, tweede en vierde lid van het verblijfsgebied waarin de verblijfsruimte ligt.

3.1.1 Situatie woningbouwplan Sloteweg 992/994 Amsterdam

Voor de situatie 'Woningbouwplan Sloteweg 992/994 Amsterdam' is sprake van nieuwbouw. Hiervoor geldt artikel 3.3 van het Bouwbesluit 2012. Onderzocht is op welke wijze de gevels, uitgaande van de gecumuleerde geluidbelasting, voldoende geluidwering ($G_{A,k}$) hebben zodat voldaan wordt aan leden 1 en 5 van dit artikel.

⁴ Per 1 januari 2024 is het Bouwbesluit 2012 komen te vervallen en zijn de eisen ten aanzien van de geluidwering opgenomen in het Besluit bouwen leefomgeving (Bbl). Hierin zijn in paragraaf 4.3.1. Bescherming tegen geluid van buiten regels ten aanzien van de bescherming tegen geluid van buiten opgenomen. Omdat in voorliggende rapportage is uitgegaan van de gecumuleerde geluidbelasting weg+rail+industrie (zie 3.1.1), kan gesteld worden dat komen de in dit rapport gehanteerde eisen overeen met die uit artikel 4.103 van het Bbl.

4 REKENRESULTATEN EN TOETSING

4.1 Geluidwering

De berekeningen van de geluidwering van de uitwendige gevelconstructie zijn uitgevoerd conform de in NEN-EN-ISO 12354-3;2017 'Bouwakoestiek - Bepaling van akoestische performance van gebouwen vanuit de performance van elementen - Deel 3: Isolatie tegen geluid van buiten' beschreven methode inclusief de aanwijzingen in informatieve annexen uit die norm en de NPR 5272:2003 'Geluidwering in gebouwen - Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift voor de geluidwering van gevels op basis van NEN-EN 12354-3'.

Gebruik is gemaakt van het rekenprogramma Geluidwering gevels, versie V2023.01 van DGMR.

Spectrum

Artikel 6.5 lid 1 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 stelt dat bij de bepaling van de geluidwering van de gevel uitgegaan wordt van het geluidsspectrum behorend bij het equivalent geluidsniveau buiten het gebouw, waarbij voor wegverkeer en spoorwegverkeer wordt uitgegaan van de geluidspectra die worden gegeven met de herleidingswaarden K_i in tabel 6.5, tenzij anders wordt vermeld en gemotiveerd.

In afwijking van het eerste lid wordt bij spoorwegverkeersgeluid het in het eerste lid gegeven spectrum voor wegverkeersgeluid toegepast, indien in het maatgevende jaar op een spoorweg meer dan 30% spoorvoertuigen passeren behorende tot de spoorvoertuigcategorieën 4, 5 of 11, bedoeld in hoofdstuk 1 van bijlage IV bij deze regeling.

Tabel 6.5

Spectrum	K_i [dB] voor de octaafbanden met middenfrequentie [Hz]				
	125 $i = 1$	250 $i = 2$	500 $i = 3$	1000 $i = 4$	2000 $i = 5$
spoorwegverkeersgeluid	-27	-17	-9	-4	-4
wegverkeersgeluid	-14	-10	-7	-4	-6

De optredende gecumuleerde geluidbelasting wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door wegverkeer. Voor het onderzoek naar de geluidwering is het bijbehorende spectrum gehanteerd.

4.2 Rekenresultaten

Op basis van de omschreven gevelopbouw (zie paragraaf 2.3) en indeling is de karakteristieke geluidwering $G_{A,k}$ van de gevels van de verblijfsgebieden in de woningen bepaald. De geluidwering wordt bepaald door de afmetingen en opbouw (= isolatie) van de gevel(elementen) in combinatie met de daarachter gelegen ruimte.

Hieruit blijkt dat alle (gevels van de) geluidbelaste geluidgevoelige vertrekken voldoen aan de gestelde eisen.

In tabel 1 zijn de geluidwering van de gevels van de verblijfsruimten van de woningen gepresenteerd.

Tabel 1 Geluidbelasting en geluidwering

Woning en verblijfsgebied	Geluidbelasting ¹	Geluidwering $G_{A,k}$
• Verblifruimte	L_{cum} [dB]	[dB(A)]
Blok 1 – VG1 [begane grond]	59	29 (≥ 26)
• Living/keuken		29 (≥ 24)
Blok 1 – VG2 [1 ^e verdieping]		32 (≥ 26)
• Slaapkamer 1		32 (≥ 24)
• Slaapkamer 2		32 (≥ 24)
• Slaapkamer 3		32 (≥ 24)
Blok 1 – VG3 [2 ^e verdieping]		32 (≥ 27)
• Slaapkamer 1	60	32 (≥ 27)
Blok 2 – VG1 [begane grond]		30 (≥ 27)
• Living/keuken		30 (≥ 25)
Blok 2 – VG2 [1 ^e verdieping]		32 (≥ 27)
• Slaapkamer 1		32 (≥ 25)
• Slaapkamer 2		30 (≥ 25)
• Slaapkamer 3		30 (≥ 25)
Blok 3 – VG1 [begane grond]	57	31 (≥ 24)
• Living/keuken		31 (≥ 22)
Blok 3 – VG2 [1 ^e verdieping]		31 (≥ 24)
• Slaapkamer 1		31 (≥ 22)
Blok 3 – VG3 [1 ^e verdieping]		31 (≥ 24)
• Slaapkamer 2		30 (≥ 22)
• Slaapkamer 3		28 (≥ 22)
Blok 3 – VG3 [2 ^e verdieping]		25 (≥ 24)
• Slaapkamer		25 (≥ 22)

¹: Per blok maatgevende gecumuleerd geluid (L_{cum})
Tussen haakjes: eisen Bouwbesluit 2012

5 CONCLUSIE

Ten behoeve van een vijftal woningen aan de Sloteweg 992-994 te Amsterdam (gemeente Amsterdam) is door Kragten een akoestisch onderzoek naar de karakteristieke geluidwering uitgevoerd. Aanleiding is de geluidbelasting ten gevolge van de zoneringsplichtige geluidbronnen, die ter plaatse van de woningen meer bedraagt dan de voorkeursgrenswaarde. De karakteristieke geluidwering van de gevels is bepaald, waarbij op basis van het gecumuleerd geluid beoordeling en advies de geluidwering op basis van de gestelde eisen uit het Bouwbesluit 2012 heeft plaatsgevonden.

Uit het uitgevoerd onderzoek en berekeningen blijkt dat, uitgaande van de in paragraaf 2.3 omschreven opbouw de karakteristieke geluidwering van de gevels van de geluidgevoelige ruimten voldoet aan de gestelde eisen.

BIJLAGEN

B1 INVOERGEGEVENS

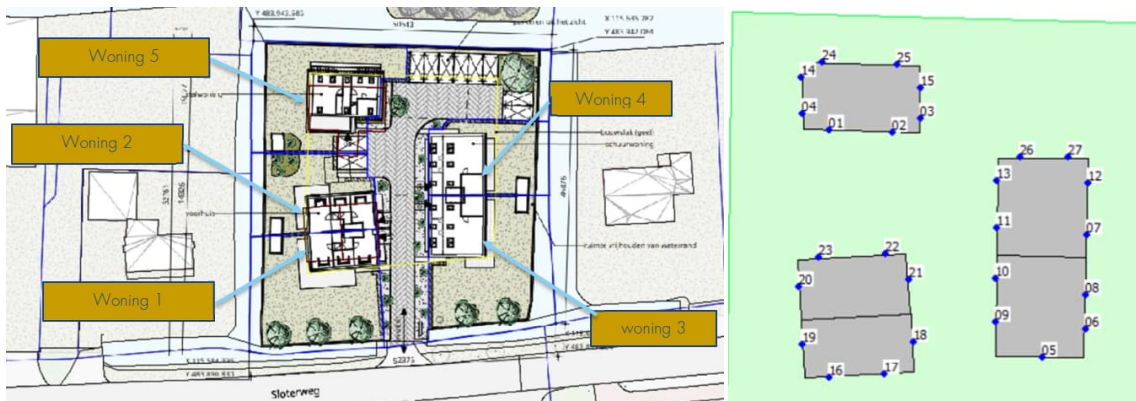
Rekenmethodiek

De karakteristieke geluidwering is berekend middels het rekenprogramma 'Geluidwering gevels' versie V2023.01 van DGMR.

Invoergegevens

Volume en vloeroppervlak van de ruimten, de oppervlakte en de opbouw van de gevelelementen van de vertrekken zijn afgeleid uit tekeningen en andere documenten zoals omschreven in paragraaf 2.3.

Voor het onderzoek naar de geluidwering van de gevels van de geluidgevoelige vertrekken is uitgegaan de geluidniveaus in navolgende tabel [laatste kolom: L_{cum} = gecumuleerd geluid].



Rekenpunt	Rekenhoogte [m]	Omschrijving	L_{cum}^*
Blok 1 Voorhuis: woning 01 (zuid)			
19	1,5	Woning 1 - westgevel	53,00
19	4,5	Woning 1 - westgevel	55,79
19	7,5	Woning 1 - westgevel	56,46
16	1,5	Woning 1 - zuidgevel	57,03
16	4,5	Woning 1 - zuidgevel	58,36
16	7,5	Woning 1 - zuidgevel	58,75
17	1,5	Woning 1 - zuidgevel	56,91
17	4,5	Woning 1 - zuidgevel	58,28
17	7,5	Woning 1 - zuidgevel	58,72
18	1,5	Woning 1 - oostgevel	56,93
18	4,5	Woning 1 - oostgevel	58,02
18	7,5	Woning 1 - oostgevel	58,39
Blok 2 Schuurwoningen: woning 03 (zuid)			
10	1,5	Woning 3 - westgevel	53,00
10	4,5	Woning 3 - westgevel	55,53
10	7,5	Woning 3 - westgevel	56,20
09	1,5	Woning 3 - westgevel	53,00
09	4,5	Woning 3 - westgevel	53,00
09	7,5	Woning 3 - westgevel	55,55
05	1,5	Woning 3 - zuidgevel	57,35
05	4,5	Woning 3 - zuidgevel	58,68
05	7,5	Woning 3 - zuidgevel	59,85
06	1,5	Woning 3 - oostgevel	57,51
06	4,5	Woning 3 - oostgevel	59,52
06	7,5	Woning 3 - oostgevel	59,85
08	1,5	Woning 3 - oostgevel	57,70
08	4,5	Woning 3 - oostgevel	59,57
08	7,5	Woning 3 - oostgevel	59,93
Blok 3 Stalwoning: woning 05			
01	1,5	Woning 5 - zuidgevel	53,00
01	4,5	Woning 5 - zuidgevel	55,26
01	7,5	Woning 5 - zuidgevel	55,60
02	1,5	Woning 5 - zuidgevel	53,00
02	4,5	Woning 5 - zuidgevel	55,25

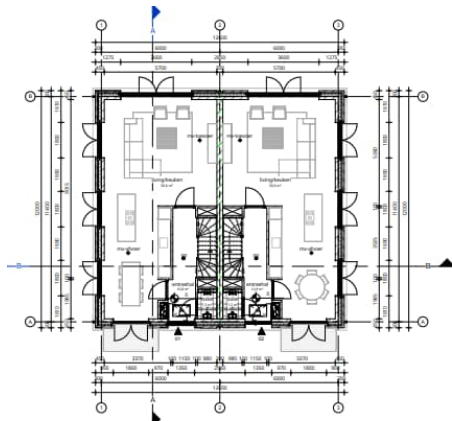
02	7,5	Woning 5 - zuidgevel	55,77
03	1,5	Woning 5 - oostgevel	53,00
03	4,5	Woning 5 - oostgevel	55,34
03	7,5	Woning 5 - oostgevel	56,57
04	1,5	Woning 5 - westgevel	53,00
04	4,5	Woning 5 - westgevel	55,36
04	7,5	Woning 5 - westgevel	56,19
14	1,5	Woning 5 - westgevel	53,00
14	4,5	Woning 5 - westgevel	55,42
14	7,5	Woning 5 - westgevel	56,34
15	1,5	Woning 5 - oostgevel	53,00
15	4,5	Woning 5 - oostgevel	55,36
15	7,5	Woning 5 - oostgevel	56,70
24	1,5	Woning 5 - noordgevel	53,00
24	4,5	Woning 5 - noordgevel	53,00
24	7,5	Woning 5 - noordgevel	56,17
25	1,5	Woning 5 - noordgevel	53,00
25	4,5	Woning 5 - noordgevel	53,00
25	7,5	Woning 5 - noordgevel	56,15
* Cumulatie Wgh weg+rail+industrie [bron: rapport Kragten]			

Materialen

Uitgegaan is van de opbouw van de gevels en materialisatie conform paragraaf 2.3. In het rekenprogramma zijn diverse (standaard)materialen opgenomen die aansluiten bij de akoestische kwaliteit van de beoogde gevelopbouw.

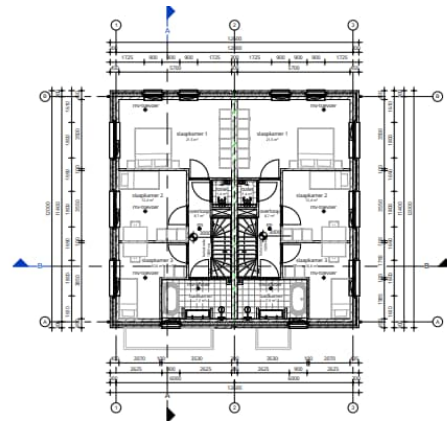
Tekeningen

Blok 1



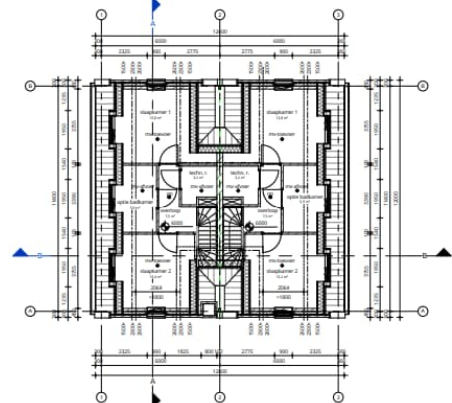
Begane grond

1 : 100



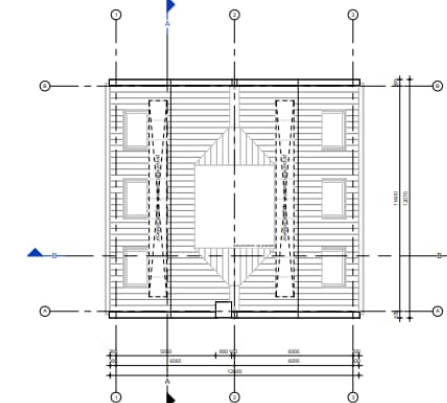
Eerste verdieping

1 : 100



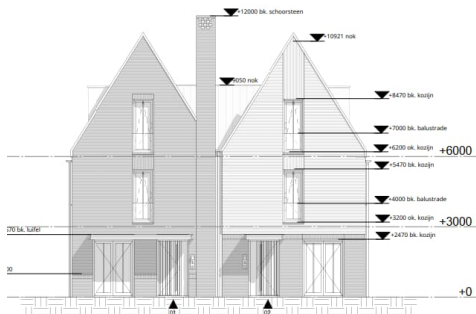
Tweede verdieping

1 : 100



Dak aanzicht

1 : 100



Voorgevel

1 : 100



Linkergevel

1 : 100



Achtergevel

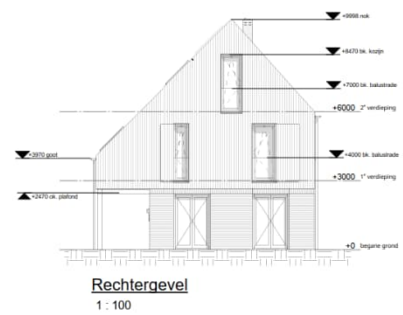
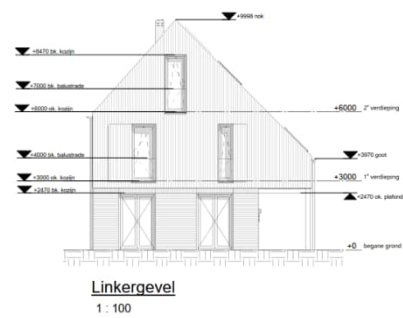
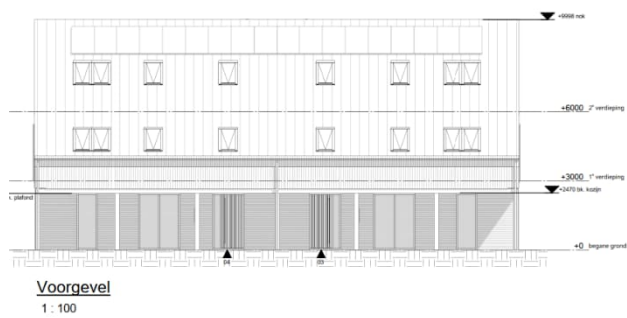
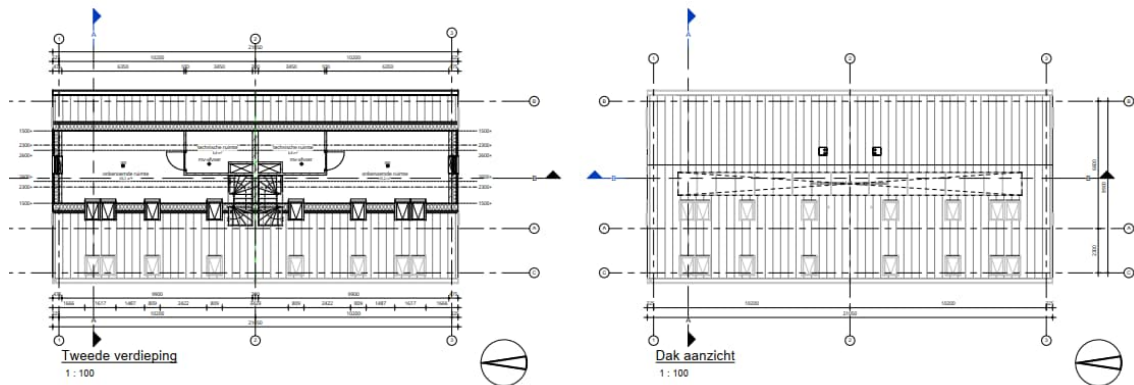
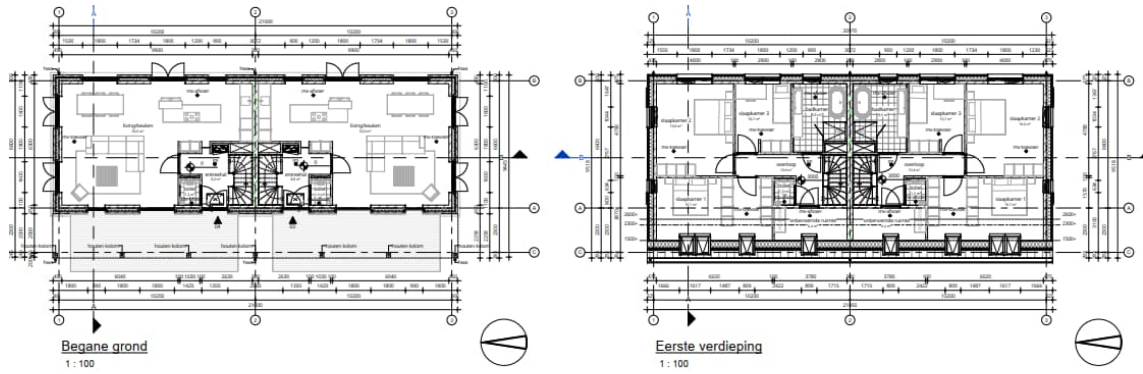
1 : 100



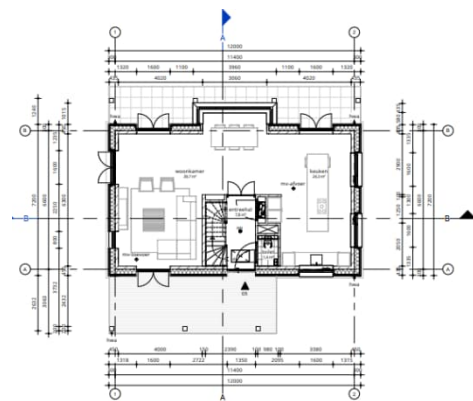
Rechtergevel

1 : 100

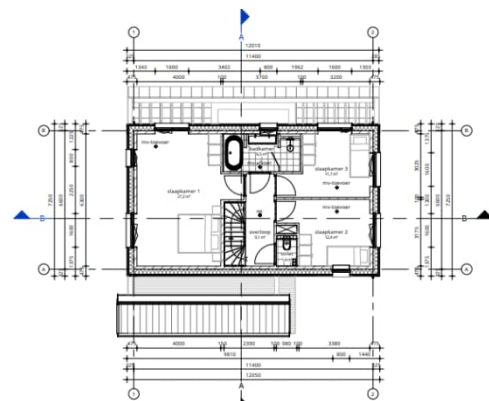
Blok 2



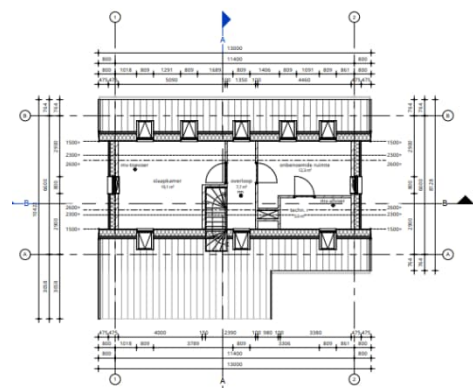
Blok 3



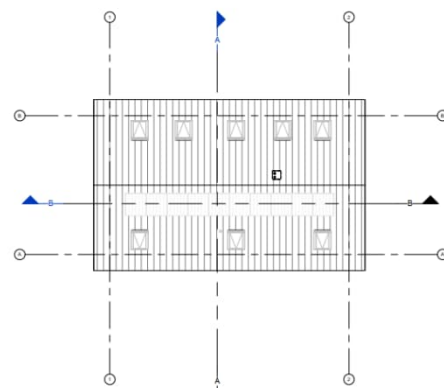
Begane grond
1 : 100



Eerste verdieping
1 : 100



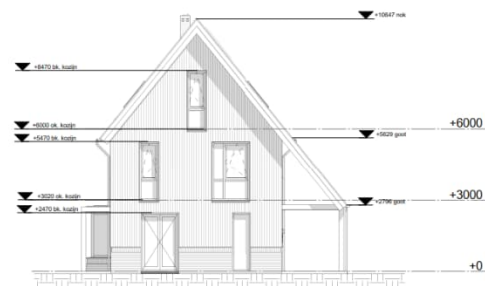
Tweede verdieping
1 : 100



Dak aanzicht
1 : 100



Voorgevel
1 : 100



Linkergevel
1 : 100



Achtergevel
1 : 100



Rechtergevel
1 : 100

B2 REKENRESULTATEN