

Akoestisch onderzoek wegverkeers- en spoorweglawaai
Emerweg 55 te Breda
(2400251JOW-06, versie 0)



Akoestisch onderzoek wegverkeers- en spoorweglawaai

in opdracht van

De Bunte Vastgoed B.V.
T.a.v. de heer J. Pekaar
Minervum 7290-P
4817 ZM BREDA

betreffende locatie

Emerweg 55
Breda

documentkenmerk

2400251JOW-06

versie

0

vestiging

Nuenen

datum

16 augustus 2024

opgesteld door:

ir. S.A.M. Schönen
Projectleider Duurzaam, Geluid en Energie

gecontroleerd door:

ir. D.P.M. Jacobs
Projectleider Duurzaam, Geluid en Energie

Dit document is digitaal gegenereerd en derhalve niet voorzien van een handtekening. De inhoud is aantoonbaar gecontroleerd en vrijgegeven. Het document mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd. Door derden aangebrachte wijzigingen en/of toevoegingen dan wel oneigenlijk gebruik van het document vallen niet onder de verantwoording van Tritium Advies.

Op dit rapport is een disclaimer van toepassing; zie <https://www.tritium.nl/algemene-disclaimer/>

Tritium Advies B.V.

Adviseurs in bouwen, milieu en veiligheid

T. 088 44 02 900
E. info@tritium.nl
I. www.tritium.nl
KvK-nr. 17108024

Tritium Advies is gevestigd in:

Breda >> Nuenen >> Rijkevoort

Inhoudsopgave

	pagina
1 Inleiding	1
2 Uitgangspunten	2
2.1 Locatiegegevens	2
2.2 Gegevens wegverkeer	2
2.3 Gegevens spoorwegverkeer	3
2.4 Modellerings	3
2.4.1 Wegverkeerslawaa	3
2.4.2 Spoorweglawaa	3
3 Wet- en regelgeving	4
3.1 Berekeningsmethode	4
3.2 Randvoorwaarden	4
3.2.1 Inleiding	4
3.2.2 Geluidbronsoorten	4
3.2.3 Instructieregels geluid	5
4 Rekenresultaten en toetsing	7
4.1 Geluidbelasting wegverkeerslawaa	7
4.2 Geluidbelasting spoorweglawaa	7
4.2.1 Bronmaatregelen	9
4.2.2 Overdrachtsmaatregelen	9
4.3 Geluidluwe gevels	9
4.4 Gecumuleerd geluid	9
4.5 Gezamenlijk geluid	10
4.6 Geluidwering gevels ($G_{A;k}$)	10
5 Samenvatting en conclusie	11

Bijlagen

Bijlage 1:	Situatietekening van het plan
Bijlage 2:	Verkeersgegevens wegverkeer
Bijlage 3:	Invoergegevens akoestisch model wegverkeerslawaa
Bijlage 4:	Grafische weergave akoestisch model wegverkeerslawaa
Bijlage 5:	Rekenresultaten geluidbelasting wegverkeer
Bijlage 6:	Invoergegevens akoestisch model spoorweglawaa
Bijlage 7:	Grafische weergave akoestisch model spoorweglawaa
Bijlage 8:	Rekenresultaten geluidbelasting spoorwegverkeer
Bijlage 9:	Gecumuleerd en gezamenlijk geluid

1 Inleiding

In opdracht van De Bunte Vastgoed B.V. is een akoestisch onderzoek wegverkeers- en spoorweglawaai uitgevoerd ten behoeve van de beoogde nieuwbouw aan Emerweg 55 te Breda. Beoogd wordt 24 appartementen met parkeervoorziening te realiseren. Het akoestisch onderzoek is uitgevoerd ten behoeve van de noodzakelijke juridisch-planologische procedure.

In onderhavige rapportage is de ontwikkeling getoetst aan de instructieregels van het Besluit kwaliteit leefomgeving (verder: Bkl) en is aangegeven wat hiervan de consequenties zijn. Hierbij wordt rekening gehouden met het geluid door wegen en spoorwegen op het nieuwe geluidgevoelige gebouw en wordt erin voorzien dat het geluid op het nieuwe geluidgevoelige gebouw in een geluidsaandachtsgebied aanvaardbaar is. Op basis van de resultaten wordt beoordeeld of er sprake is van een evenwichtige toedeling van functies aan locaties en is vervolgens beoordeeld of voor de ontwikkeling extra geluidwerende maatregelen noodzakelijk zijn.

De onderhavige locatie is niet gelegen binnen de geluidsaandachtsgebieden van luchthavens of industrieterreinen. Derhalve zijn deze aspecten in onderhavig onderzoek niet nader beschouwd.

2 Uitgangspunten

2.1 Locatiegegevens

Het plangebied is gelegen in het stedelijk gebied van Breda en is kadastraal bekend als sectie E, nummer 7262 van de gemeente Breda. In bijlage 1 zijn een situatietekening en bouwkundige tekeningen van het plangebied opgenomen.

Conform Omgevingsregeling artikel 17.5 is het plan voor wegverkeerslawaaï gelegen binnen het geluidaanachtsgebied van de gemeentewegen Emerweg, Blauwtjes, Rat Verlegghstraat en Vuurvlinder.

Voor spoorweglawaaï is het plan gelegen binnen het geluidaanachtsgebied van de hoofdspoorweg Breda – Roosendaal en Breda - Dordrecht.

2.2 Gegevens wegverkeer

Vanwege het ontbreken van gegevens in het CVGG voor de wegen Emerweg, Rat Verlegghstraat, Blauwtjes en Vuurvlinder zijn deze verkeersgegevens van de gemeentewegen verstrekt door de gemeente Breda. Van de wegen zijn prognose etmaalintensiteiten van het jaar 2034 voorhanden.

Alle verstrekte verkeersgegevens zijn opgenomen in bijlage 2. De verkeersinvoergegevens inclusief de maximumsnelheid en wegdektype worden gepresenteerd in navolgende tabellen 2.1 tot en met 2.2.

Tabel 2.1: gegevens wegverkeer Emerweg, Blauwtjes en Vuurvlinder

Emerweg, Blauwtjes en Vuurvlinder			
maximumsnelheid: 30 km/uur			
wegdek: referentiewegdek/asfalt			
jaar: 2034		etmaalintensiteit Emerweg: 2.500 mvt.	
		etmaalintensiteit Blauwtjes: 2.500 mvt.	
		etmaalintensiteit Vuurvlinder: 500 mvt.	
	dag	avond	nacht
gemiddeld per uur (%)	6,87	3,58	0,41
lichte mvt. (%)	96,20	98,90	100,00
middelzware mvt. (%)	1,80	0,60	0,00
zware mvt. (%)	2,00	0,60	0,00

Tabel 2.2: gegevens wegverkeer Rat Verlegghstraat

Rat Verlegghstraat			
maximumsnelheid: 50 km/uur			
wegdek: referentiewegdek/asfalt			
jaar: 2034		etmaalintensiteit: 4.800 mvt.	
	dag	avond	nacht
gemiddeld per uur (%)	7,04	3,03	0,43
lichte mvt. (%)	93,70	98,20	93,60
middelzware mvt. (%)	3,80	0,90	4,30
zware mvt. (%)	2,50	1,20	2,10

2.3 Gegevens spoorwegverkeer

De toekomstige verkeersgegevens voor het spoorwegverkeer zijn afkomstig uit het CVGG zoals deze beschikbaar is gesteld door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Hierbij is gebruik gemaakt van de versie d.d. 31-7-2024. Ten behoeve van de modellering zijn deze gegevens direct overgenomen in het rekenmodel.

2.4 Modellering

Voor de locatie en afmetingen van de nieuwe appartementen is uitgegaan van de in bijlage 1 opgenomen situatieschets. Voor de woningen is een bouwhoogte van 11,76 meter (vier bouwlagen) aangehouden.

Conform artikel 3.2, eerste lid, onder a van de Omgevingsregeling (verder: OR) dient als maatgevende toetshoogte twee derde van de hoogte van een bouwlaag te worden aangehouden. Voor de begane grond van de nieuwe woningen is 1,96 meter boven maaiveld aangehouden. Voor de eerste, tweede en derde verdieping is respectievelijk 4,93, 7,90 en 10,79 meter gehanteerd. Voor alle punten is gerekend met invallend geluid.

Voor de omgeving van het plangebied is gebruik gemaakt van een akoestisch model in Geomilieu, versie 2024. Alle gebouwen en de akoestisch zachte bodemgebieden (bodemfactor 1,0) zijn verkregen uit de dataset 3D geluid zoals beschikbaar gesteld op PDOK. De invoergegevens van deze objecten zijn steekproefsgewijs gecontroleerd en waar nodig gecorrigeerd of aangevuld. De akoestisch half harde/zachte bodemgebieden (tuinen) zijn ingetekend op basis van gegevens conform Google Maps (geraadpleegd juli 2024).

Voor het lokale maaiveld is 2,4 meter +NAP aangehouden. Significante hoogteverschillen in het maaiveld zijn gemodelleerd middels hoogtelijnen conform de hoogtegegevens uit het Actueel Hoogtebestand Nederland.

2.4.1 Wegverkeerslawaaï

Er hoeft ter hoogte van het plangebied geen hellingcorrectie of optrekcorrectie te worden toegepast. Tevens zijn er geen akoestisch relevante kruispunten of rotondes in de directe omgeving van het bouwplan aanwezig.

2.4.2 Spoorweglawaaï

Ten behoeve van het spoorweglawaaï zijn alle gegevens direct overgenomen vanuit het CVGG. Hierin zijn tevens alle (toekomstige) geluidschermen opgenomen.

3 Wet- en regelgeving

3.1 Berekeningsmethode

De geluidbelastingen zijn bepaald met behulp van de meet- en rekenmethoden zoals beschreven in de Omgevingsregeling.

De invoergegevens van het akoestisch model wegverkeerslawaaï zijn weergegeven in bijlage 3. Een grafische weergave van deze invoergegevens is weergegeven in bijlage 4. In invoergegevens en de grafische weergave van het akoestisch model spoorweglawaaï zijn weergegeven in respectievelijk bijlage 6 en 7.

3.2 Randvoorwaarden

3.2.1 Inleiding

De maat voor geluid van een weg wordt uitgedrukt in de L_{den} -waarde. L_{den} is het tijdgewogen jaargemiddelde geluidniveau in dB op een plaats en vanwege een bron over alle perioden van 07.00 - 19.00 uur, van 19.00 - 23.00 uur en van 23.00 - 07.00 uur van een dag.

Op grond van artikel 3.21, lid 2 Bkl moet bij de bepaling van de geluidbelasting op de gevel van een onderwijsfunctie en een bijeenkomstfunctie voor kinderopvang met bedgebed en nevenfuncties van beide, afhankelijk van het gebruik in de avondperiode, de avondperiode en/of de nachtperiode buiten beschouwing gelaten worden als het geluidgevoelig gebouw in deze periode(n) niet in gebruik is.

Bij het toelaten van een geluidgevoelig gebouw binnen een geluidaanachtsgebied in het omgevingsplan wordt geluid beoordeeld door het bevoegd gezag. Hiervoor gelden instructieregels zoals gesteld in paragraaf 5.1.4.2a van het Bkl.

3.2.2 Geluidbronsoorten

De instructieregels voor geluid zijn van toepassing op een geluidgevoelig gebouw dat is toegelaten op grond van een omgevingsplan of een omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplanactiviteit en dat geheel of gedeeltelijk ligt in een geluidaanachtsgebied van:

- a. wegen met geluidproductieplafonds (geluidbronsoorten provinciale wegen en rijkswegen);
- b. verharde gemeentewegen en waterschapswegen zonder geluidproductieplafonds, niet zijnde een erf in de zin van het Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990, met een verkeersintensiteit van meer dan 1.000 motorvoertuigen per etmaal als kalenderjaargemiddelde (geluidbronsoorten gemeentewegen en waterschapswegen).

Binnen de voornoemde categorieën is het geluid:

- a. bij wegen met geluidproductieplafonds als omgevingswaarden: het geluid bij volledige benutting van de geluidproductieplafonds;
- b. bij wegen zonder geluidproductieplafonds als omgevingswaarden: het geluid in een voor het verkeer op die weg maatgevend jaar.

Bij het bepalen van geluid door wegen wordt het geluid door alle tot die geluidbronsort behorende wegen betrokken.

Het geluid van een geluidbronsort is de belasting door de geluidbronsort als geheel. Dat wil zeggen van alle te onderscheiden delen van de betreffende geluidbronsort. Hiermee wordt, door bepaling van één geluidbelasting voor de totale geluidbronsort, cumulatie binnen één geluidbronsort onder de regulering en normering gebracht.

3.2.3 Instructieregels geluid

Onder de oude wetgeving (Wgh) beschikte de gemeente Breda over aanvullende beleidsregels met het document "Ontheffingenbeleid Wet geluidhinder: wegverkeerslawaa, spoorweglawaa en industrielawaa" d.d. augustus 2007. Ondanks dat het ontheffingenbeleid nog niet is aangepast naar de Omgevingswet, is alsnog aansluiting gezocht bij de aanvullende voorwaarden conform dit beleidsstuk. Tevens dient uitgegaan te worden van de instructieregels conform het Bkl.

Artikel 5.78r tot en met 5.78ad van het Bkl geven nadere uitleg met betrekking tot de instructieregels op het toelaten van geluidgevoelige gebouwen in een geluidaanachtsgebied.

Artikel 5.78s Bkl:

In een omgevingsplan wordt rekening gehouden met het geluid door wegen en spoorwegen op geluidgevoelige gebouwen in een geluidaanachtsgebied. Daarnaast wordt erin voorzien dat het geluid door een weg of spoorweg op geluidgevoelige gebouwen in een geluidaanachtsgebied aanvaardbaar is.

Artikel 5.78t Bkl:

Een omgevingsplan dat een nieuw geluidgevoelig gebouw toelaat, voorziet erin dat het geluid op dat gebouw niet hoger is dan de standaardwaarde, zoals bedoeld in tabel 3.1.

Tabel 3.1: normwaarden geluidgevoelige gebouwen

geluidbronsort	standaardwaarde (dB)	grenswaarde (dB)
provinciale wegen rijkswegen	50 L _{den}	60 L _{den}
gemeentewegen waterschapswegen	53 L _{den}	70 L _{den}
lokale spoorwegen hoofdspoorwegen	55 L _{den}	65 L _{den}

Artikel 5.78u Bkl:

Een omgevingsplan dat een nieuw geluidgevoelig gebouw toelaat, kan erin voorzien dat het geluid op dat gebouw hoger is dan de standaardwaarde als:

- a. geen geluidbeperkende maatregelen kunnen worden getroffen om aan de standaardwaarde te voldoen;
- b. de overschrijding van de standaardwaarde door het treffen van geluidbeperkende maatregelen zoveel mogelijk wordt beperkt;
- c. het geluid op geluidgevoelige gebouwen niet hoger is dan de grenswaarde, zoals bedoeld in tabel 3.1.

Geluidbeperkende maatregelen worden in aanmerking genomen als die financieel doelmatig zijn en daartegen geen overwegende bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of technische aard bestaan.

In de artikelen 5.78v, 5.78w, 5.78x, 5.78y en 5.78aa worden specifieke (steden)bouwkundige situaties omschreven waarin het bevoegd gezag een overschrijding van de grenswaarde op geluidgevoelige gebouwen onder voorwaarden kan toelaten.

Artikel 5.78ab Bkl:

Bij een overschrijding van de standaardwaarde wordt het belang van het beschermen van de gezondheid door een geluidluwe gevel betrokken. Bij een overschrijding van de grenswaarde wordt rekening gehouden met het belang van het beschermen van de gezondheid door een geluidluwe gevel.

Artikel 5.78ac Bkl:

Bij een overschrijding van de standaardwaarde en/of de grenswaarde wordt de aanvaardbaarheid van het gecumuleerde geluid op het geluidgevoelige gebouw beoordeeld.

Artikel 5.78ad Bkl:

Bij een overschrijding van de standaardwaarde en/of de grenswaarde wordt het gezamenlijke geluid op de gevel van geluidgevoelige gebouwen bepaald en in het omgevingsplan vastgelegd.

De aanvullende voorwaarden uit het ontheffingenbeleid van de gemeente Breda stellen dat in de volgende gevallen bij een geluidgevoelig object minimaal één geluidluwe gevel aanwezig moet zijn (uitvoeringseis):

- wanneer de standaardwaarde met meer dan 5 dB wordt overschreden;
- er als maatregel een dove gevel wordt gecreëerd;
- een combinatie van beide.

Daarnaast dient het plan te voldoen aan de Hoofdcriteria uit het Bkl en aan ten minste één van de in het geluidbeleid geformuleerde subcriteria. De subcriteria zijn voor wegverkeerslawaaï en spoorweglawaaï als volgt:

- indien er sprake is van nieuwe woningen of wijzigende bestemming in geval van:
 - doelmatige afscherming;
 - grond- en/of bedrijfsgebondenheid;
 - opvullen van open plaats;
 - vervanging bestaande bebouwing.

Aan een geluidluwe gevel worden de volgende eisen gesteld:

- de gevel mag door geen van de afzonderlijke bronsoorten geluid belast zijn boven de standaardwaarde;
- aan de gevel dient een verblijfsruimte te zijn gesitueerd welke in de geluidluwe gevel is voorzien van een te openen raam.

4 Rekenresultaten en toetsing

4.1 Geluidbelasting wegverkeerslawaaï

In de navolgende tabel 4.1 is per geluidbronsort de berekeningsresultaten van de toetspunten samengevat weergegeven. De volledige rekenresultaten zijn opgenomen in bijlage 5.

Tabel 4.1: geluid ten gevolge van alle gemeentewegen

toetspunt	toetshoogte (m)	geluidbelasting (dB)	standaardwaarde (dB)	grenswaarde (dB)
alle	alle	≤53	53	70

Voor de gemeentewegen geldt dat het geluid op de gevels van de nieuwe appartementen de standaardwaarde van 53 dB nergens overschrijdt. Derhalve kan worden geconcludeerd dat het geluid op de nieuwe appartementen ten gevolge van deze geluidbronsort aanvaardbaar is.

4.2 Geluidbelasting spoorweglawaaï

In navolgende tabel 4.2 en bijlage 8 zijn de berekeningsresultaten van de toetspunten weergegeven.

Tabel 4.2: geluidbelasting t.g.v. het spoorwegverkeer op de spoorweg Breda – Roosendaal en Breda - Dordrecht

toetspunt	toetshoogte (m)	geluidbelasting (dB)	standaardwaarde (dB)	grenswaarde (dB)
t01 t/m t04	alle	≤55	55	65
t05	1,96, 4,93 en 7,90	≤55		
	10,79	60		
t06 t/m t14	alle	≤55		
t15	alle	62		
t16	1,96	≤55		
	4,93	57		
	7,90	60		
t17	10,79	62		
t18	1,96	≤55		
	4,93	57		
	7,90	60		
t19 en t20	10,79	62		
t21	1,96	56		
	4,93	58		
	7,90	61		
t22	1,96	56		
	4,93	58		
	7,90	61		
t23	1,96	56		
	4,93	58		
	7,90	60		
t24	1,96	56		
	4,93	58		
	7,90	61		
t25	1,96	56		
	4,93	59		
	7,90	61		
t26	1,96	55		
	4,93	59		
	7,90	61		
t27	1,96	≤55		
	4,93	58		
	7,90	60		
t28	1,96	≤55		
	4,93	57		
t29 t/m t32	7,90	≤55		
t33	7,90	≤55		
	10,79	60		
t34	10,79	60		
t35	10,79	61		

Voor de hoofdspoorweg Breda – Roosendaal en Breda - Dordrecht geldt dat de standaardwaarde voor spoorweglawaai van 55 dB op meerdere locaties wordt overschreden. De grenswaarde wordt echter niet overschreden. Om te voorzien dat het geluid op de nieuwe appartementen aanvaardbaar is, wordt in de navolgende paragrafen nader onderzoek gedaan naar de toepassing van geluidbeperkende maatregelen, de aanwezigheid van geluidluwe gevels, het gecumuleerde geluid en het gezamenlijk geluid.

4.2.1 Bronmaatregelen

Bij maatregelen aan de geluidbron wordt bekeken of het geluidniveau van de veroorzaker van het geluid gereduceerd kan worden. Dit kan o.a. door het toepassen van raildempers, stillere bakken of verlaging van de snelheid. Op het toepassen van stillere bakken of een verlaging van de snelheid kan de initiatiefnemer van het bouwplan echter geen invloed uitoefenen.

4.2.2 Overdrachtsmaatregelen

Bij overdrachtsmaatregelen wordt bekeken of tussen geluidbron en ontvanger de geluidoverdracht kan worden belemmerd.

Er is reeds een geluidscherm aangebracht in opdracht van ProRail. Derhalve is het niet realistisch om een tweede geluidscherm/geluidwal aan te brengen, om zodoende de geluidbelasting verder te reduceren.

4.3 Geluidluwe gevels

Aangezien voor onderhavige appartementen de standaardwaarde voor railverkeer met meer dan 5 dB wordt overschreden dient het belang van het beschermen van de gezondheid door een geluidluwe gevel te worden betrokken. Uit de rekenresultaten blijkt dat voor alle appartementen geldt dat deze beschikken over ten minste één gevel waarvoor de geluidbelasting de standaardwaarde niet overschrijdt. Derhalve beschikken alle appartementen binnen onderhavig plan over een geluidluwe gevel. Aan deze gevels dient een verblijfsruimte te zijn gesitueerd welke is voorzien van een te openen raam. Conform de plattegronden (bijlage 1) is dit voor alle appartementen het geval.

Tevens vervangt onderhavig plan bestaande bebouwing en voldoet daarmee aan het subcriterium uit het gemeentelijk geluidbeleid. Derhalve wordt, bij voornoemde waarborging dat ieder appartement kan beschikken over ten minste één te openen geluidluw geveldeel waaraan een verblijfsruimte is gesitueerd, aan de eisen conform het voornoemde geluidbeleid voldaan.

4.4 Gecumuleerd geluid

Om te voorzien dat het geluid op de nieuwe appartementen aanvaardbaar is, dient het gecumuleerd geluid op de gevels van de nieuwe appartementen te worden beoordeeld. Het gecumuleerde geluid is het geluid door geluidbronsoorten en andere activiteiten tegelijk, opgeteld met een correctie voor de verschillen in hinderlijkheid (conform artikel 3.25 van de Omgevingsregeling).

De nieuwe appartementen worden beoogd in het geluidaanachtsgebied van gemeentewegen en spoorwegen. Het gecumuleerd geluid op de gevels van de beoogde nieuwe is opgenomen in bijlage 9 en bedraagt maximaal 54 dB. Conform de methode Miedema (zie tabel 4.3) kan het gecumuleerd geluid worden gekwalificeerd als "redelijk". Het bevoegd gezag dient te beoordelen of het geluid op de nieuwe appartementen aanvaardbaar is.

Tabel 4.3: kwalificatie gecumuleerd geluid conform methode Miedema

gecumuleerd geluid L_{cum} (dB)	kwalificatie
≤ 45	zeer goed
46 – 50	goed
51 – 55	redelijk
56 – 60	matig
61 – 65	tamelijk slecht
66 – 70	slecht
≥ 71	zeer slecht

4.5 Gezamenlijk geluid

Bij een overschrijding van de standaardwaarde dient het gezamenlijk geluid op de gevels van de nieuwe appartementen te worden bepaald. Het gezamenlijk geluid is het geluid door geluidbronsoorten en andere activiteiten tegelijk, energetisch opgeteld, zonder correctie voor verschillen in hinderlijkheid (conform artikel 3.26 van de Omgevingsregeling). Het gezamenlijk geluid wordt gebruikt bij de beoordeling van het binnenniveau, danwel het bepalen van de eisen aan de geluidswering van de gevel. Dit geluid dient te worden vastgelegd in het omgevingsplan.

De nieuwe appartementen worden beoogd in het geluidaandachtsgebied van gemeentewegen en spoorwegen. Het gezamenlijk geluid op de gevels van de beoogde nieuwe appartementen is opgenomen in bijlage 9 en bedraagt maximaal 62 dB.

4.6 Geluidswering gevels ($G_{A;k}$)

Volgens het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) dient de karakteristieke geluidswering van de gevel $G_{A;k}$ voor verblijfsgebieden in een woning minimaal het in het omgevingsplan bepaalde gezamenlijk geluid minus 33 dB te bedragen. Een gevel van een nieuwbouwwoning dient bovendien minimaal een $G_{A;k}$ van 20 dB te hebben.

Voor onderhavige appartementen bedraagt het gezamenlijk geluid maximaal 62 dB. Middels een aanvullend onderzoek ter bepaling van de geluidswering van de gevels dient te worden aangetoond dat aan de voornoemde nieuwbouweis kan worden voldaan. Bij toepassing van de juiste geluidwerende materialen en maatregelen (conform een nader onderzoek) is vervolgens een aanvaardbaar geluidbinnenniveau gewaarborgd.

5 Samenvatting en conclusie

In opdracht van De Bunte Vastgoed B.V. is een akoestisch onderzoek wegverkeers- en spoorweglawaai uitgevoerd ten behoeve van de beoogde nieuwbouw van Emerweg 55 te Breda. Beoogd wordt 24 appartementen met parkeervoorziening te realiseren. Het akoestisch onderzoek is uitgevoerd ten behoeve van de noodzakelijke juridisch-planologische procedure.

Voor wegverkeerslawaai is het plan gelegen binnen het geluidaandachtsgebied van de gemeentewegen Emerweg, Blauwtjes, Rat Verlegstraat en Vuurvlinder.

Voor spoorweglawaai is het plan gelegen binnen het geluidaandachtsgebied van de hoofdspoorweg Breda – Roosendaal en Breda - Dordrecht.

Voor de gemeentewegen geldt dat het geluid op de gevels van de nieuwe appartementen de standaardwaarde van 53 dB nergens overschrijdt. Derhalve kan worden geconcludeerd dat het geluid op de nieuwe appartementen ten gevolge van deze geluidbronsoort aanvaardbaar is.

Voor de hoofdspoorweg Breda – Roosendaal en Breda - Dordrecht geldt dat de standaardwaarde voor spoorweglawaai van 55 dB op meerdere locaties wordt overschreden. De grenswaarde wordt echter niet overschreden. Om te voorzien dat het geluid op de nieuwe appartementen aanvaardbaar is, wordt in de navolgende paragrafen nader onderzoek gedaan naar de toepassing van geluidbeperkende maatregelen, de aanwezigheid van geluidluwe gevels, het gecumuleerde geluid en het gezamenlijk geluid.

Bij maatregelen aan de geluidbron wordt bekeken of het geluidniveau van de veroorzaker van het geluid gereduceerd kan worden. Dit kan o.a. door het toepassen van raildempers, stillere bakken of verlaging van de snelheid. Op het toepassen van stillere bakken of een verlaging van de snelheid kan de initiatiefnemer van het bouwplan echter geen invloed uitoefenen.

Er is reeds een geluidscherm aangebracht in opdracht van ProRail. Derhalve is het niet realistisch om een tweede geluidscherm/geluidwal aan te brengen, om zodoende de geluidbelasting verder te reduceren.

Aangezien voor onderhavige appartementen de standaardwaarde voor railverkeer met meer dan 5 dB wordt overschreden dient het belang van het beschermen van de gezondheid door een geluidluwe gevel te worden betrokken. Uit de rekenresultaten blijkt dat voor alle appartementen geldt dat deze beschikken over ten minste één gevel waarvoor de geluidbelasting de standaardwaarde niet overschrijdt. Derhalve beschikken alle appartementen binnen onderhavig plan over een geluidluwe gevel. Aan deze gevels dient een verblijfsruimte te zijn gesitueerd welke is voorzien van een te openen raam. Conform de plattegronden is dit voor alle appartementen het geval.

Tevens vervangt onderhavig plan bestaande bebouwing en voldoet daarmee aan het subcriterium uit het gemeentelijk geluidbeleid. Derhalve wordt, bij voornoemde waarborging dat ieder appartement kan beschikken over ten minste één te openen geluidluw geveldeel waaraan een verblijfsruimte is gesitueerd, aan de eisen conform het voornoemde geluidbeleid voldaan.

De nieuwe appartementen worden beoogd in het geluidaanachtsgebied van gemeentewegen en spoorwegen. Het gecumuleerd geluid op de gevels van de beoogde nieuwe appartementen is opgenomen in bijlage 9 en bedraagt maximaal 54 dB. Conform de methode Miedema kan het gecumuleerd geluid worden gekwalificeerd als "redelijk". Het bevoegd gezag dient te beoordelen of het geluid op de nieuwe appartementen aanvaardbaar is.

De nieuwe appartementen worden beoogd in het geluidaanachtsgebied van gemeentewegen en spoorwegen. Het gezamenlijk geluid op de gevels van de beoogde nieuwe appartementen is opgenomen in bijlage 9 en bedraagt maximaal 62 dB. Middels een aanvullend onderzoek ter bepaling van de geluidwering van de gevels dient te worden aangetoond dat aan de voornoemde nieuwbouweis kan worden voldaan. Bij toepassing van de juiste geluidwerende materialen en maatregelen (conform een nader onderzoek) is vervolgens een aanvaardbaar geluidbinnenniveau gewaarborgd.

Bijlage 1: Situatietekening van het plan

GROENKOMPAS-PLANGEBIED

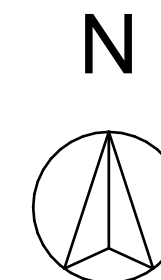
Plangebied: 2706,71

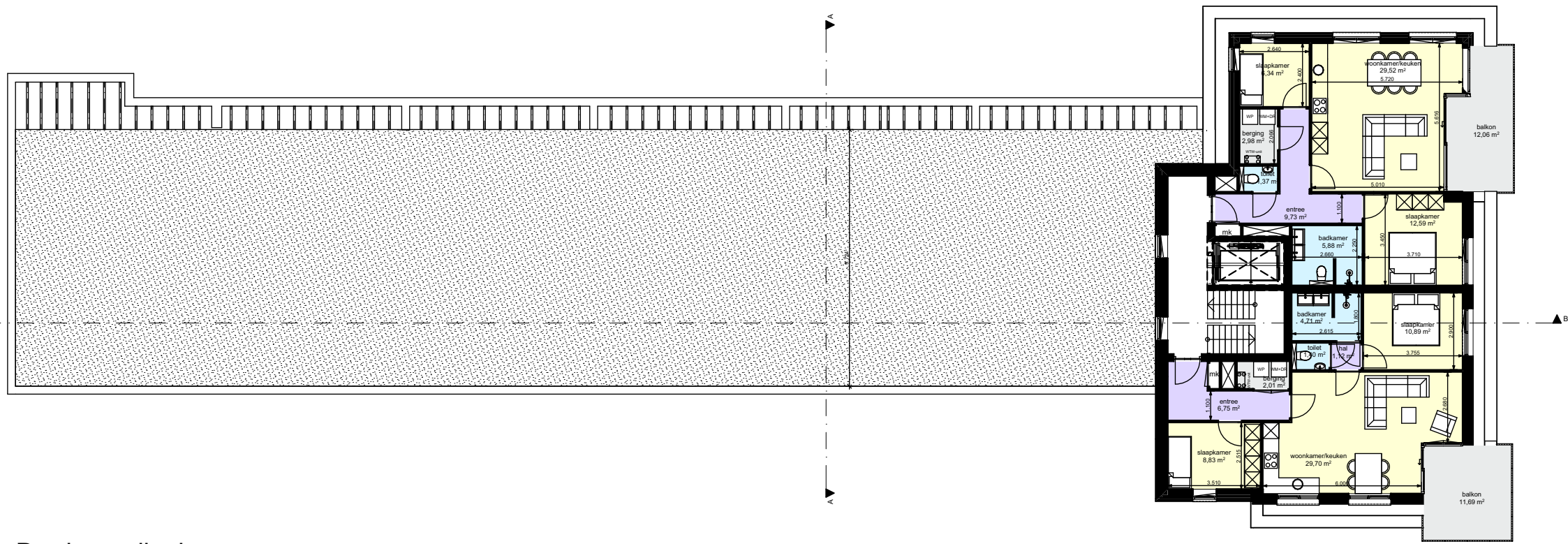
Groen: $98,34 + 538,11 + 468,35 + 141,55 = 1260,33 \text{ m}^2$
 $1011,58 / 2706,71 = 0,3737 \rightarrow 37,4\%$

Eis groenkompas is 35% hieraan wordt dus ruim voldaan.

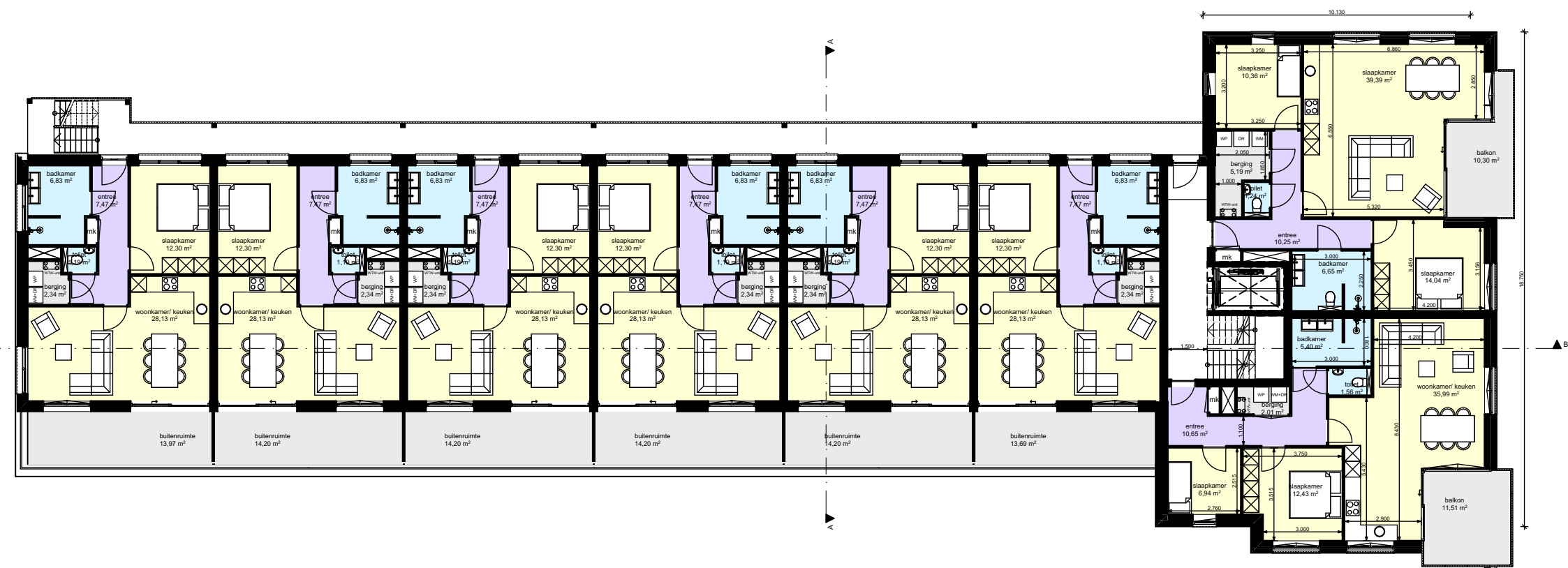


2m strook ter plaatse van buitenruimtes in eigendom van VVE

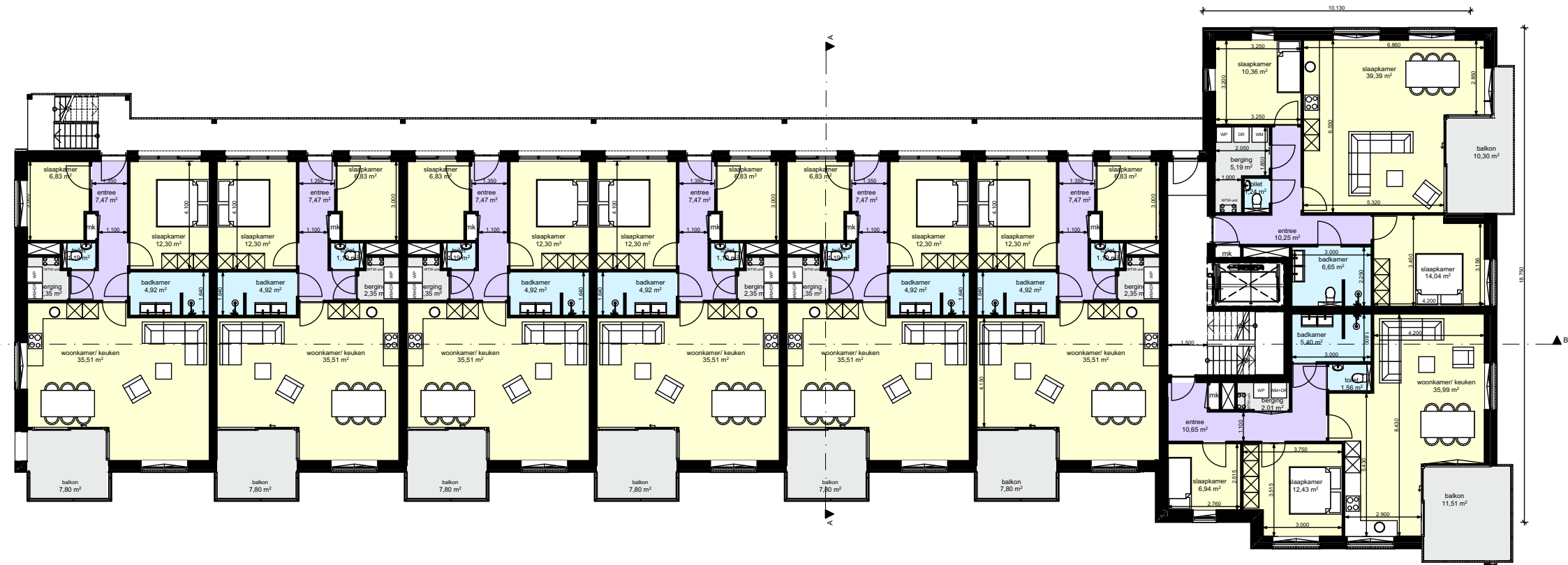




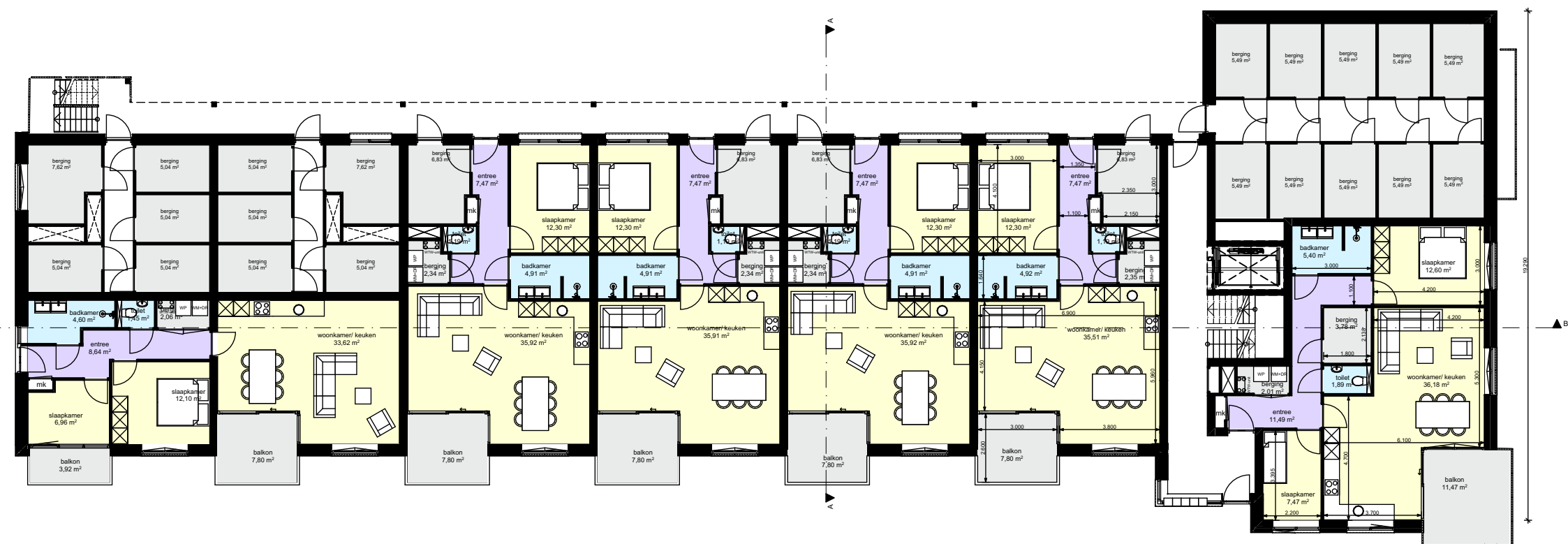
Derde verdieping



Tweede verdieping



Eerste verdieping



Begane grond



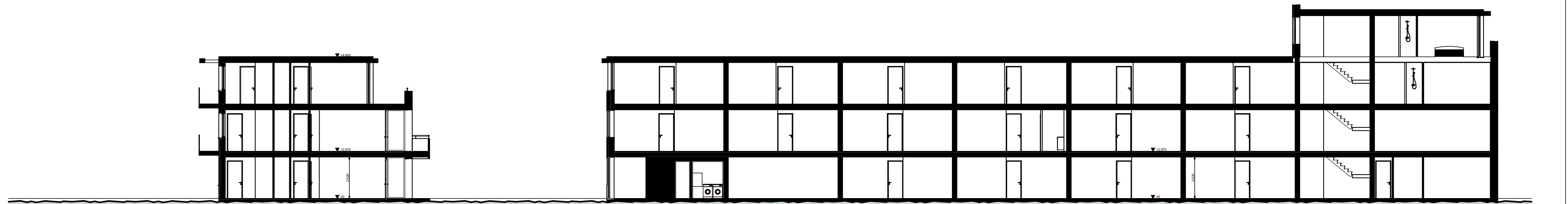
LINKER ZIJGEVEL

VOORGEVEL



RECHTER ZIJGEVEL

ACHTERGEVEL



DOORSNEDE A-A

DOORSNEDE B-B

Ontwerp CONCEPT

Project: oprichten 24 appartementen aan de Blauwtjes te Breda		Onderdeel: Plattegronden, gevels doorsneden en situatie	
Datum:	14 augustus 2024	Datum gewijzigd:	
Getekend:	JvdM	A:	D:
Schaal:	1:200	B:	E:
Formaat:	A1	C:	F:
Projectnummer:	11718	Bladnummer:	D-01

Bijlage 2: Verkeersgegevens wegverkeer

Verkeersgegevens omgeving Emerweg (24 juni 2024)

Tabel 1: Telgegevens

Straat	Tussen	Data	Jaar	Intensiteit (mvt.)	Bron
				Weekdaggemiddelde	
Blauwtjes	Vuurvlinder en Emerweg	21 jan. t/m 2 feb.	2010	2.357	Telling gem. Breda
Rat Verleghstraat	Lunetstraat en Rat Verlegh Stadion	8 t/m 28 april	2024	4709	VRI telling gem. Breda

Tabel 2: Gegevens 2024 en 2034

Afgerond op honderdtallen

Straat	Tussen	Intensiteit (mvt.) 2024	Intensiteit (mvt.) 2034
		Weekdaggemiddelde	Weekdaggemiddelde
Blauwtjes, Emerweg	Bloemenblauwtje en Meidoornstraat	2.500	2.500
Vuurvlinder	Eikepage en Blauwtjes	500	500
Rat Verleghstraat	Lunetstraat en Stadionstraat	4.700	4.800

Tabel 3: Verdeling van het verkeer over de gemiddelde weekdag en over de verschillende typen motorvoertuigen.

Straat	Dagperiode (07:00 h-19:00 h)				Avondperiode (19:00 h-23:00 h)				Nachtperiode (23:00 h – 07:00 h)			
	% van etmaal	% LV	% MZ	% ZW	% van etmaal	% LV	% MZ	% ZW	% van etmaal	% LV	% MZ	% ZW
Blauwtjes, Emerweg, Vuurvlinder	82.4	96.2	1.8	2.0	14.3	98.9	0.6	0.6	3.3	100.0	0.0	0.0
Rat Verleghstraat ¹	84.5	93.7	3.8	2.5	12.1	98.2	0.9	1.2	3.4	93.6	4.3	2.1

Tabel 4: Wettelijke maximumsnelheid

¹ Gebaseerd op meting Rat Verleghstraat tussen Lunetstraat en Rat Verlegh Stadion, 20 aug. t/m 2 sept. 2013. Dit omdat de VRI meting uit tabel 1 geen aandeel vrachtverkeer heeft gemeten.

Straat	Tussen	Snelheid 2024	Snelheid 2034
		(km/h)	(km/h)
Blauwtjes, Emerweg	Bloemenblauwtje en Meidoornstraat	30	30
Vuurvlinder	Eikepage en Blauwtjes	30	30
Rat Verlegstraat	Lunetstraat en Stadionstraat	50	50

Tabel 5: Overige opvallende wegkenmerken (drempels, rotondes, VRI e.d.)

Straat	Tussen	Wegkenmerken	Wegkenmerken
		2024	2034
Blauwtjes, Emerweg	Bloemenblauwtje en Meidoornstraat	Drempel	Drempel
Vuurvlinder	Eikepage en Blauwtjes	Drempel	Drempel
Rat Verlegstraat	Lunetstraat en Stadionstraat	VRI	VRI

Bijlage 3: Invoergegevens akoestisch model wegverkeerslawaaï

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Kopie van wegverkeerslawaaï

Model eigenschap	
Omschrijving	Kopie van wegverkeerslawaaï
Verantwoordelijke	s.schonen
Rekenmethode	#2 Wegverkeerslawaaï Omgevingswet, wegverkeer
Aangemaakt door	s.schonen op 30-7-2024
Laatst ingezien door	s.schonen op 14-8-2024
Model aangemaakt met	Geomilieu V2024
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Lden
Waarde	Gem(Dag, Avond + 5, Nacht + 10)
Standaard maaiveldhoogte	2,4
Rekenhoogte contouren	4
Detailniveau toetspunt resultaten	Groepsresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Rekenoptimalisatie aan	Ja
Zoekafstand [m]	5000
Aandachtsgebied	5000
Max.refl.afstand	--
Standaard bodemfactor	0,00
Openingshoek	2
Max.refl.diepte	1
Geometrische uitbreiding	Volledige 3D analyse
Luchtdemping	Conform standaard
Luchtdemping [dB/km]	0,00; 0,00; 1,00; 2,00; 4,00; 10,00; 23,00; 58,00
Meteorologische correctie	Ja
Gebruik vereenvoudigde absorptiewaarde	Nee
Geen reflectie als scherm meer dan 5° helt	Nee

Model: Kopie van wegverkeerslawaa
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaa - Omgevingswet, wegverkeer

Naam	Omschr.	Wegdek	Wegdek	Type	V(LV(D))	V(LV(A))	V(LV(N))	Totaal aantal	%Int(D)	%Int(A)	%Int(N)	%LV(D)
w1	Emerweg	W1	Referentiewegdek	Verdeling	30	30	30	2500,00	6,87	3,58	0,41	96,20
w2	Blauwtjes	W1	Referentiewegdek	Verdeling	30	30	30	2500,00	6,87	3,58	0,41	96,20
w3	Rat Verleghstraat	W1	Referentiewegdek	Verdeling	50	50	50	4800,00	7,04	3,03	0,43	93,70
w4	Rat Verleghstraat	W1	Referentiewegdek	Verdeling	50	50	50	2400,00	7,04	3,03	0,43	93,70
w5	Rat Verleghstraat	W1	Referentiewegdek	Verdeling	50	50	50	2400,00	7,04	3,03	0,43	93,70
w6	Vuurvlinder	W1	Referentiewegdek	Verdeling	30	30	30	500,00	6,87	3,58	0,41	96,20

Model: Kopie van wegverkeerslawaai
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - Omgevingswet, wegverkeer

Naam	%LV(A)	%LV(N)	%MV(D)	%MV(A)	%MV(N)	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)	Cpl	Cpl_W
w1	98,90	100,00	1,80	0,60	--	2,00	0,60	--	False	1,5
w2	98,90	100,00	1,80	0,60	--	2,00	0,60	--	False	1,5
w3	98,20	93,60	3,80	0,90	4,30	2,50	1,20	2,10	False	1,5
w4	98,20	93,60	3,80	0,90	4,30	2,50	1,20	2,10	False	1,5
w5	98,20	93,60	3,80	0,90	4,30	2,50	1,20	2,10	False	1,5
w6	98,90	100,00	1,80	0,60	--	2,00	0,60	--	False	1,5

Model: Kopie van wegverkeerslawaai
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - Omgevingswet, wegverkeer

Naam	Omschr.	Maaiveld	Hdef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel	X	Y
t01	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	--	--	--	--	Ja	110811,81	400513,31
t02	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	--	--	--	--	Ja	110819,51	400507,85
t03	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	--	--	--	--	Ja	110831,83	400499,12
t04	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	--	--	--	--	Ja	110845,45	400489,46
t05	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	7,90	10,79	--	--	Ja	110846,60	400487,74
t06	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	7,90	10,79	--	--	Ja	110847,43	400485,66
t07	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	7,90	--	--	--	Ja	110850,06	400482,53
t08	toetspunt	2,40	Relatief	10,79	--	--	--	--	--	Ja	110850,54	400483,32
t09	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	7,90	--	--	--	Ja	110854,94	400479,06
t10	toetspunt	2,40	Relatief	10,79	--	--	--	--	--	Ja	110855,61	400479,73
t11	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	7,90	--	--	--	Ja	110857,40	400479,57
t12	toetspunt	2,40	Relatief	10,79	--	--	--	--	--	Ja	110857,00	400480,55
t13	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	7,90	--	--	--	Ja	110866,70	400492,69
t14	toetspunt	2,40	Relatief	10,79	--	--	--	--	--	Ja	110865,85	400493,03
t15	toetspunt	2,40	Relatief	10,79	--	--	--	--	--	Ja	110865,79	400495,38
t16	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	7,90	--	--	--	Ja	110867,07	400495,65
t17	toetspunt	2,40	Relatief	10,79	--	--	--	--	--	Ja	110860,01	400499,49
t18	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	7,90	--	--	--	Ja	110859,88	400500,75
t19	toetspunt	2,40	Relatief	10,79	--	--	--	--	--	Ja	110857,48	400498,08
t20	toetspunt	2,40	Relatief	10,79	--	--	--	--	--	Ja	110854,91	400496,81
t21	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	7,90	--	--	--	Ja	110857,36	400499,75
t22	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	7,90	--	--	--	Ja	110854,93	400498,45
t23	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	7,90	--	--	--	Ja	110847,79	400503,52
t24	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	7,90	--	--	--	Ja	110833,42	400513,71
t25	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	7,90	--	--	--	Ja	110821,62	400522,08
t26	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	7,90	--	--	--	Ja	110817,56	400523,71
t27	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	7,90	--	--	--	Ja	110813,65	400518,20
t28	toetspunt	2,40	Relatief	1,96	4,93	--	--	--	--	Ja	110811,55	400515,24
t29	toetspunt	2,40	Relatief	7,90	--	--	--	--	--	Ja	110814,01	400514,94
t30	toetspunt	2,40	Relatief	7,90	--	--	--	--	--	Ja	110820,15	400510,59
t31	toetspunt	2,40	Relatief	7,90	--	--	--	--	--	Ja	110832,97	400501,50
t32	toetspunt	2,40	Relatief	7,90	--	--	--	--	--	Ja	110847,10	400491,48
t33	toetspunt	2,40	Relatief	7,90	10,79	--	--	--	--	Ja	110847,92	400489,60
t34	toetspunt	2,40	Relatief	10,79	--	--	--	--	--	Ja	110849,62	400492,00
t35	toetspunt	2,40	Relatief	10,79	--	--	--	--	--	Ja	110852,50	400496,06

Model: Kopie van wegverkeerslawaa
Groep: schermen tunnel
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaa - Omgevingswet, wegverkeer

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	1e kid	NrKids	Naam	Omschr.
schermen tunnel	157025	7	13:36, 14 aug 2024	-450	1	22_b 1001B	22_b 1001B V@544_f:21.637000 [21.700000->21.7
schermen tunnel	157026	7	13:36, 14 aug 2024	-451	1	22_b 1001B	22_b 1001B V@544_f:21.637000 [21.637000->21.6
schermen tunnel	157027	7	13:36, 14 aug 2024	-452	1	22_b 1001B	22_b 1001B V@544_f:21.637000 [21.665000->21.6
schermen tunnel	157029	7	13:36, 14 aug 2024	-453	1	22_b 1001B	22_b 1001B V@544_f:21.755000 [21.765000->21.7
schermen tunnel	157031	7	13:36, 14 aug 2024	-454	1	22_b 1001B	22_b 1001B V@544_f:21.637000 [21.683000->21.7
schermen tunnel	157032	7	13:36, 14 aug 2024	-455	1	22_b 1001B	22_b 1001B V@544_f:21.755000 [21.755000->21.7
schermen tunnel	157041	7	13:36, 14 aug 2024	-456	1	22_b 1001B	22_b 1001B V@544_f:21.755000 [21.848000->21.9
schermen tunnel	157042	7	13:36, 14 aug 2024	-457	1	22_b 1001B	22_b 1001B V@544_f:21.755000 [21.783000->21.8
schermen tunnel	157043	7	13:36, 14 aug 2024	-458	1	22_b 1001B	22_b 1001B V@544_f:21.755000 [21.848000->21.9
schermen tunnel	157044	7	13:36, 14 aug 2024	-459	1	22_b 1001B	22_b 1001B V@544_f:21.755000 [21.783000->21.8

Model: Kopie van wegverkeerslawaaai
Groep: schermen tunnel
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaai - Omgevingswet, wegverkeer

Groep	Vorm	X-1	Y-1	X-n	Y-n	H-1	H-n	M-1	M-n	ISO_H	Min.RH
schermen tunnel	Polylijn	110639,56	400680,41	110695,20	400673,24	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	0,00
schermen tunnel	Polylijn	110576,24	400690,76	110604,34	400685,89	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	0,00
schermen tunnel	Polylijn	110604,34	400685,89	110622,43	400682,97	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	0,00
schermen tunnel	Polylijn	110705,07	400672,15	110722,93	400670,40	2,40	2,40	2,40	3,49	2,40	-1,09
schermen tunnel	Polylijn	110622,44	400682,97	110639,55	400680,41	2,40	2,40	2,40	2,42	2,40	-0,02
schermen tunnel	Polylijn	110695,15	400673,25	110705,09	400672,15	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	0,00
schermen tunnel	Polylijn	110787,64	400664,92	110870,55	400658,42	10,45	9,28	2,47	2,40	--	6,88
schermen tunnel	Polylijn	110722,93	400670,40	110787,64	400664,92	10,72	10,45	2,40	2,40	--	8,05
schermen tunnel	Polylijn	110787,01	400656,44	110869,85	400649,95	10,45	9,28	2,56	2,40	--	6,88
schermen tunnel	Polylijn	110722,32	400661,88	110787,18	400656,38	10,72	10,45	2,41	2,43	--	8,02

Model: Kopie van wegverkeerslawaai
Groep: schermen tunnel
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - Omgevingswet, wegverkeer

Groep	Max.RH	Min.AH	Max.AH	ISO M.	Hdef.	Vormpunten	Lengte	Lengte3D	Min.lengte	Max.lengte
schermen tunnel	0,00	2,40	2,40	--	Absoluut	4	56,10	56,10	14,84	24,20
schermen tunnel	0,00	2,40	2,40	--	Absoluut	3	28,52	28,52	7,98	20,54
schermen tunnel	0,00	2,40	2,40	--	Absoluut	3	18,32	18,32	2,66	15,66
schermen tunnel	0,00	2,40	2,40	--	Absoluut	4	17,94	17,94	1,11	11,75
schermen tunnel	0,00	2,40	2,40	--	Absoluut	3	17,30	17,30	1,44	15,86
schermen tunnel	0,00	2,40	2,40	--	Absoluut	2	10,00	10,00	10,00	10,00
schermen tunnel	7,57	9,28	9,97	--	Absoluut	3	83,16	83,17	40,43	42,73
schermen tunnel	8,30	10,45	10,70	--	Absoluut	4	64,94	64,94	2,42	38,14
schermen tunnel	7,57	9,28	9,97	--	Absoluut	3	83,09	83,10	40,40	42,69
schermen tunnel	8,29	10,45	10,70	--	Absoluut	4	65,10	65,10	2,45	38,21

Model: Kopie van wegverkeerslawaa
Groep: schermen tunnel
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaa - Omgevingswet, wegverkeer

Groep	NEN3610ID	Namespace	LokaalID	Versie	$\alpha(i=5)$ L	$\rho(i=5)$ L	$\alpha(i=5)$ R	$\rho(i=5)$ R	Cp	Zwevend	Hoek	Refl.L 63	Refl.L 125
schermen tunnel					0,20	0,80	0,20	0,80	0 dB	Nee	0,0	0,80	0,80
schermen tunnel					0,20	0,80	0,20	0,80	0 dB	Nee	0,0	0,80	0,80
schermen tunnel					0,20	0,80	0,20	0,80	0 dB	Nee	0,0	0,80	0,80
schermen tunnel					0,20	0,80	0,20	0,80	0 dB	Nee	0,0	0,80	0,80
schermen tunnel					0,20	0,80	0,20	0,80	0 dB	Nee	0,0	0,80	0,80
schermen tunnel					0,20	0,80	0,20	0,80	0 dB	Nee	0,0	0,80	0,80
schermen tunnel					0,20	0,80	0,20	0,80	0 dB	Nee	0,0	0,80	0,80
schermen tunnel					0,20	0,80	0,20	0,80	0 dB	Nee	0,0	0,80	0,80
schermen tunnel					0,20	0,80	0,20	0,80	0 dB	Nee	0,0	0,80	0,80
schermen tunnel					0,20	0,80	0,20	0,80	0 dB	Nee	0,0	0,80	0,80
schermen tunnel					0,20	0,80	0,20	0,80	0 dB	Nee	0,0	0,80	0,80
schermen tunnel					0,20	0,80	0,20	0,80	0 dB	Nee	0,0	0,80	0,80
schermen tunnel					0,20	0,80	0,20	0,80	0 dB	Nee	0,0	0,80	0,80
schermen tunnel					0,20	0,80	0,20	0,80	0 dB	Nee	0,0	0,80	0,80

Model: Kopie van wegverkeerslawaa
Groep: schermen tunnel
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaa - Omgevingswet, wegverkeer

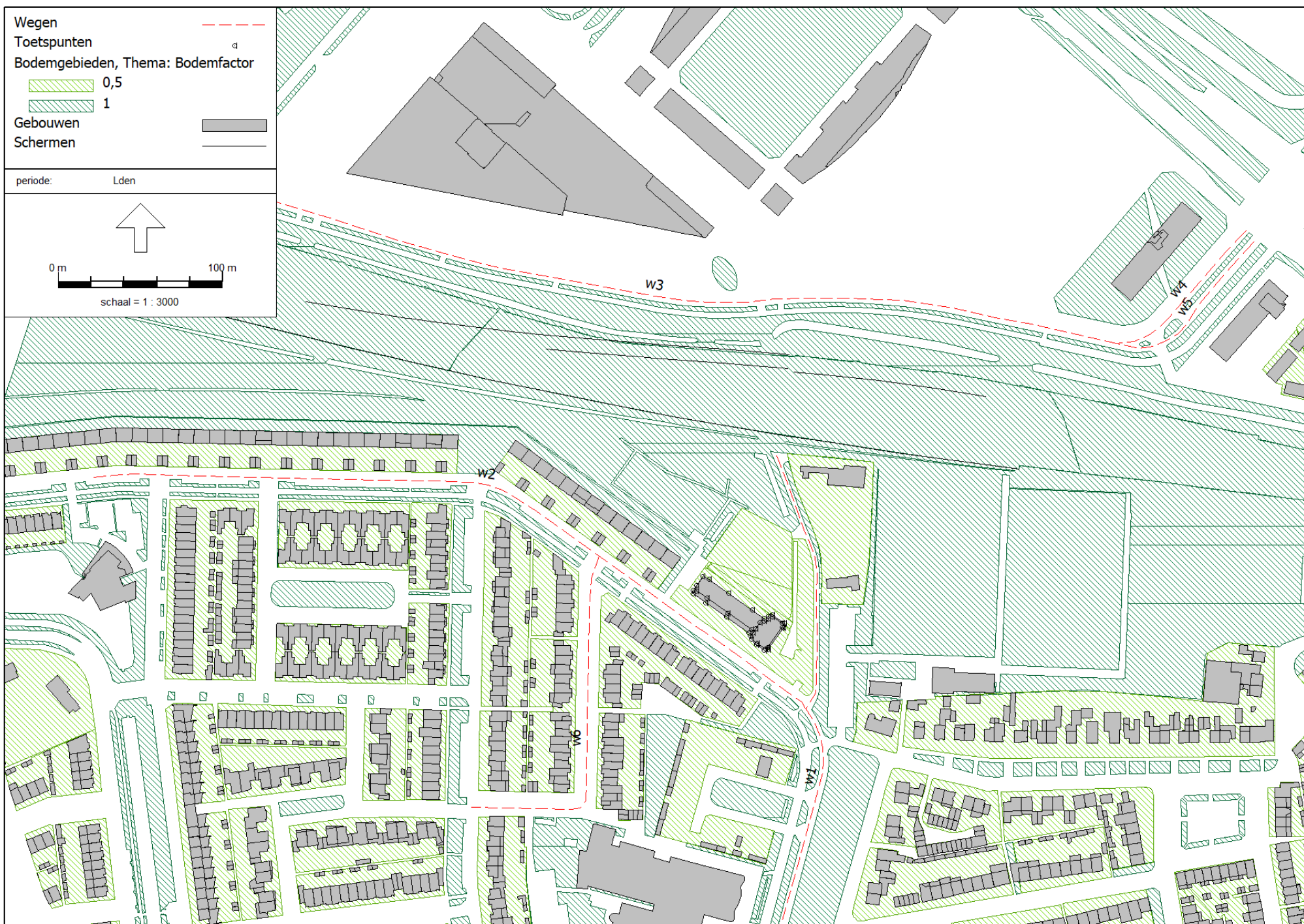
Groep	Refl.L 250	Refl.L 500	Refl.L 1k	Refl.L 2k	Refl.L 4k	Refl.L 8k	Refl.R 63	Refl.R 125	Refl.R 250	Refl.R 500	Refl.R 1k	Refl.R 2k
schermen tunnel	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
schermen tunnel	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
schermen tunnel	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
schermen tunnel	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
schermen tunnel	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
schermen tunnel	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
schermen tunnel	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
schermen tunnel	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
schermen tunnel	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
schermen tunnel	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

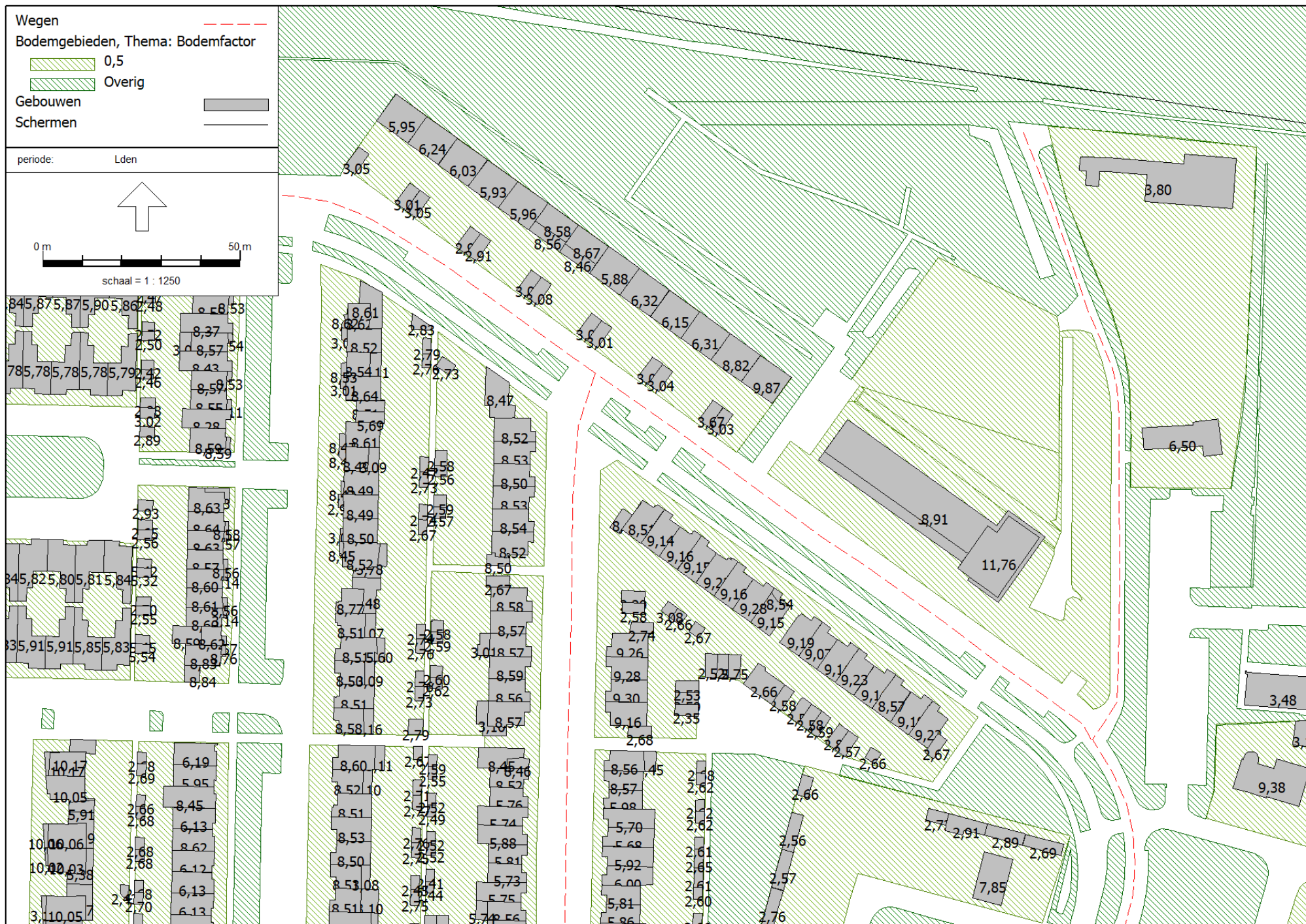
Model: Kopie van wegverkeerslawaaï
Groep: schermen tunnel
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - Omgevingswet, wegverkeer

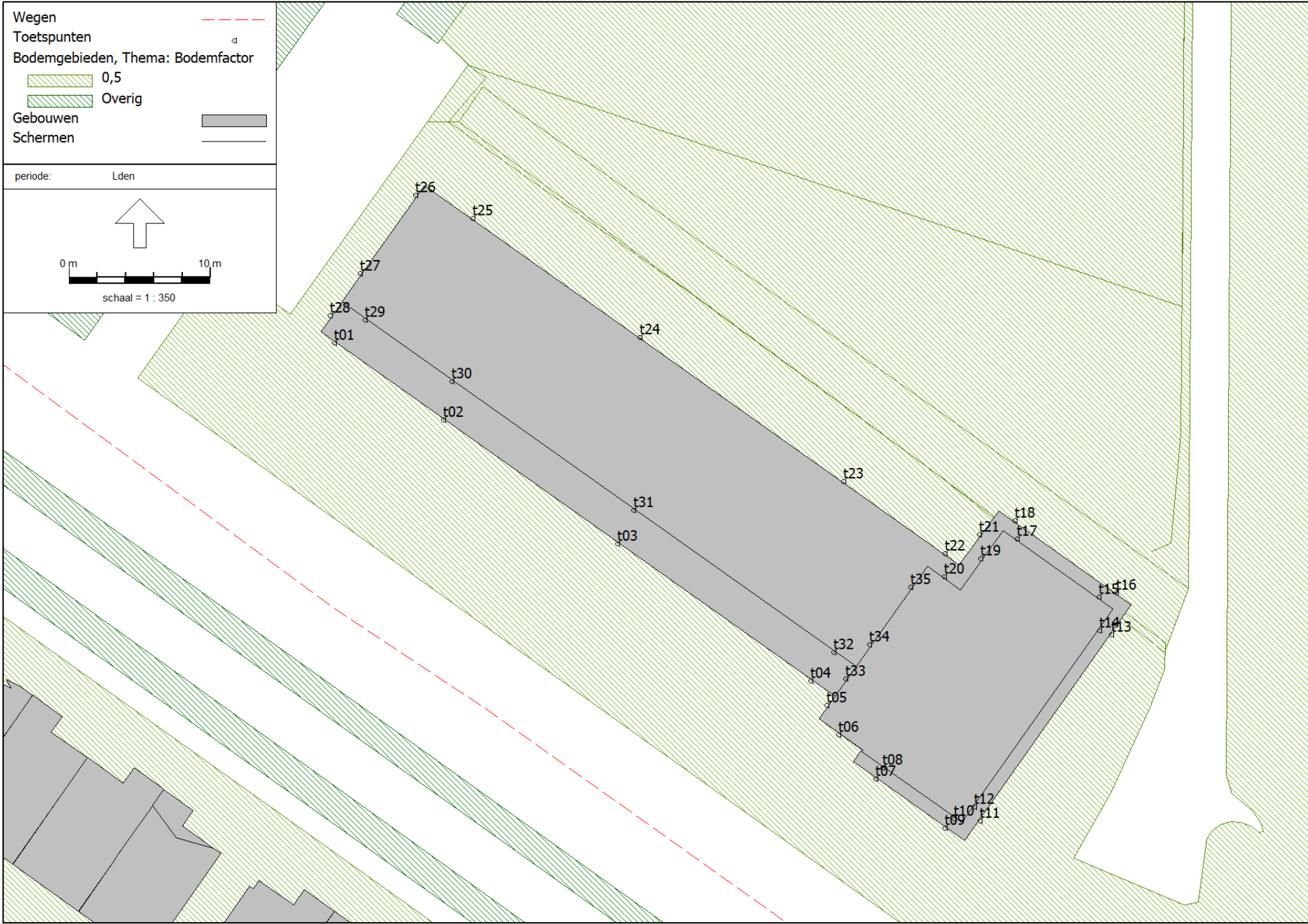
Groep	Refl.R 4k	Refl.R 8k	Adiffr 63	Adiffr 125	Adiffr 250	Adiffr 500	Adiffr 1k	Adiffr 2k	Adiffr 4k	Adiffr 8k
schermen tunnel	0,80	0,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
schermen tunnel	0,80	0,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
schermen tunnel	0,80	0,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
schermen tunnel	0,80	0,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
schermen tunnel	0,80	0,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
schermen tunnel	0,80	0,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
schermen tunnel	0,80	0,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
schermen tunnel	0,80	0,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
schermen tunnel	0,80	0,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
schermen tunnel	0,80	0,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

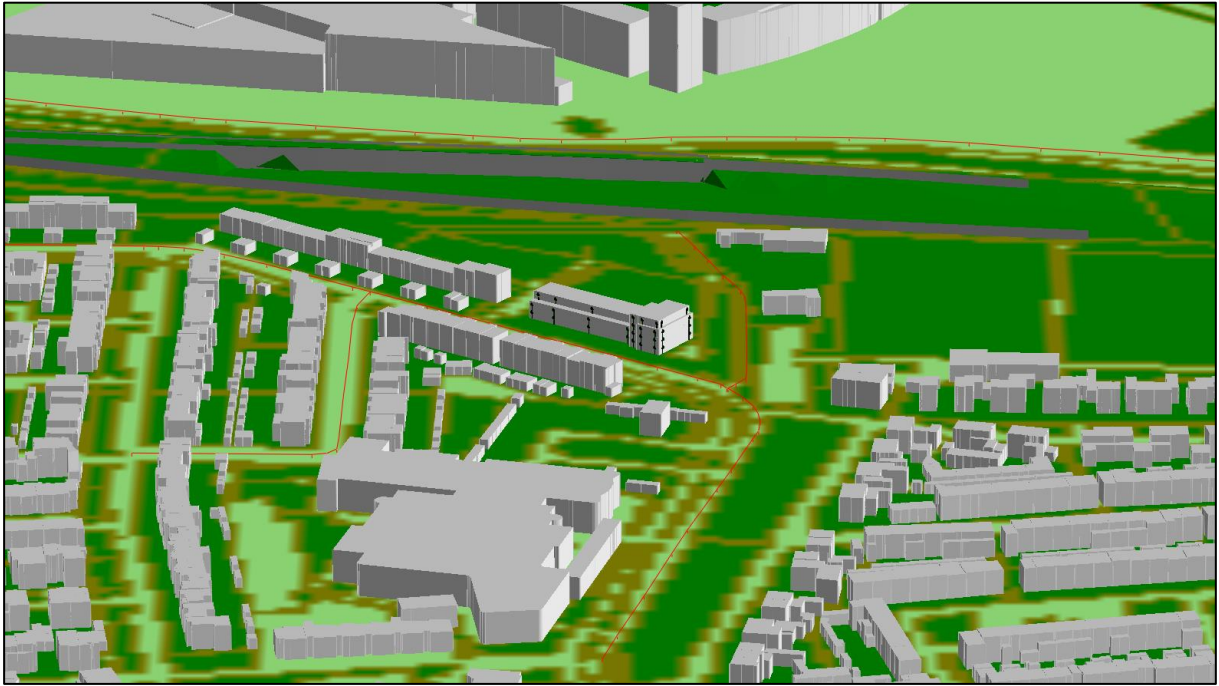
Bijlage 4: Grafische weergave akoestisch model wegverkeerslawaaï

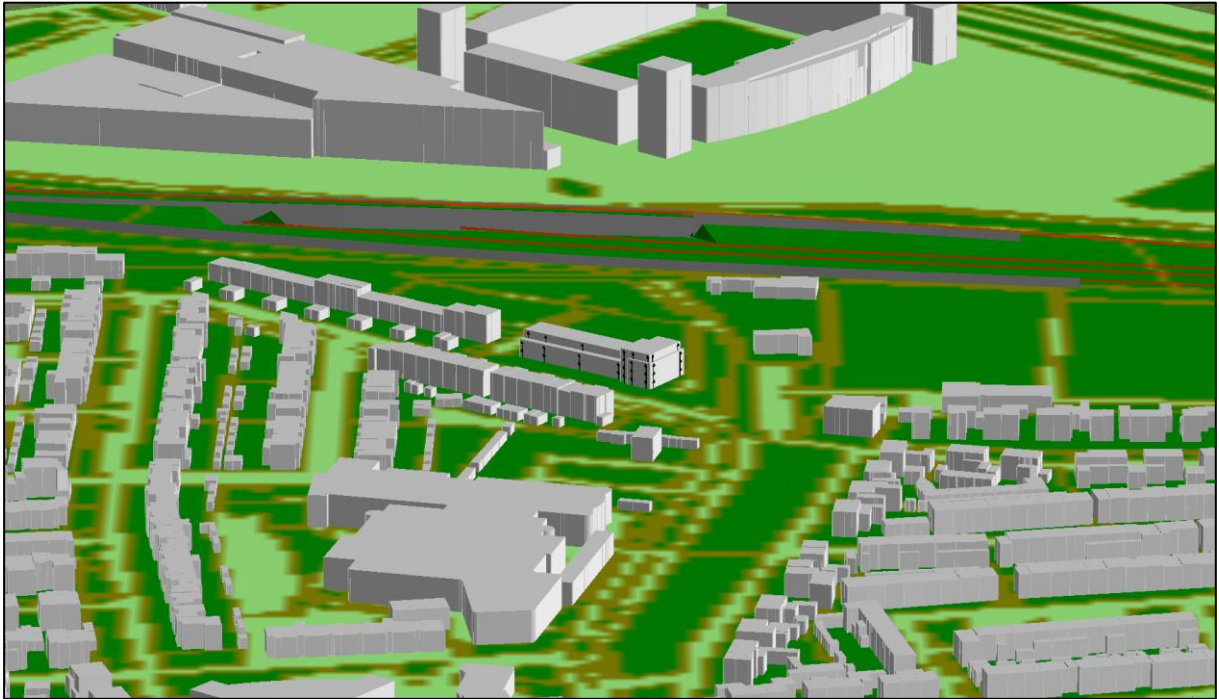


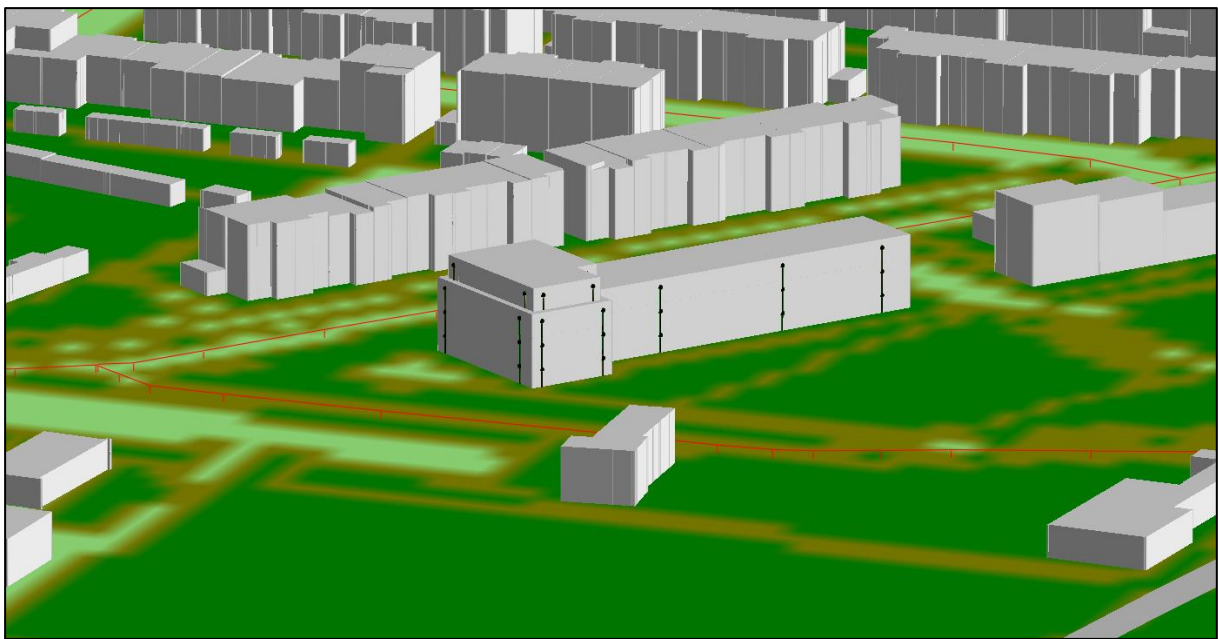
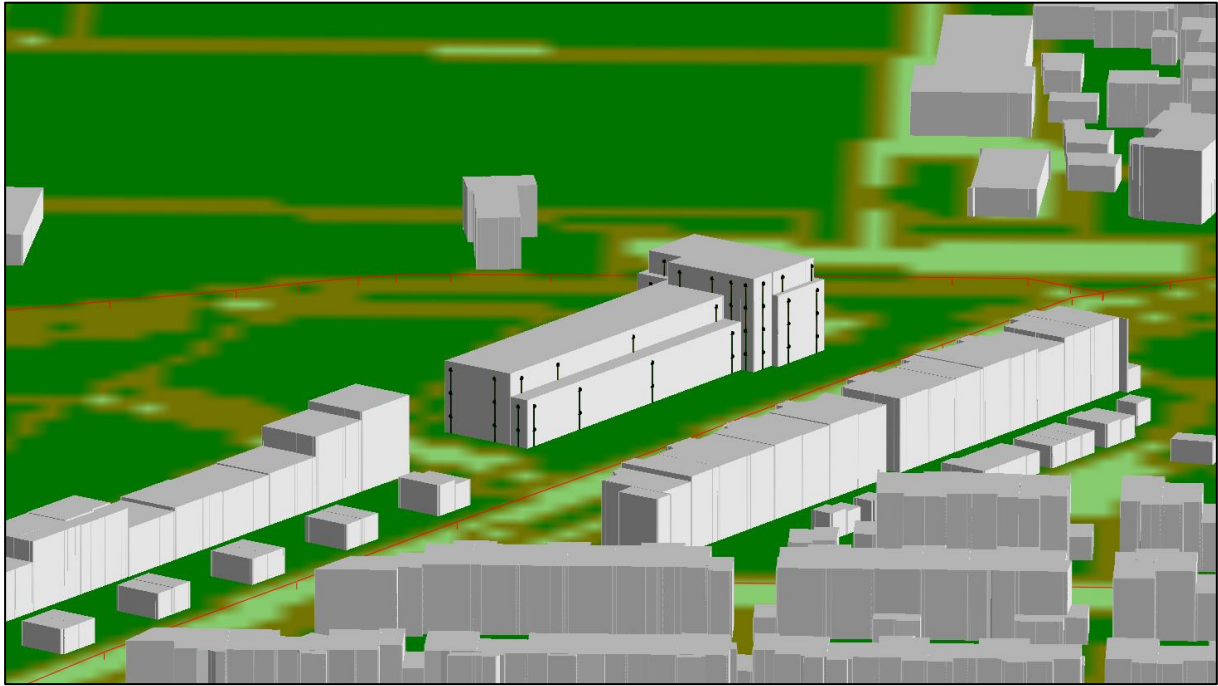












Bijlage 5: Rekenresultaten geluidbelasting wegverkeer

Rapport: Resultatentabel
Model: Kopie van wegverkeerslawaaai
Groep: LAeq totaalresultaten voor toetspunten (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

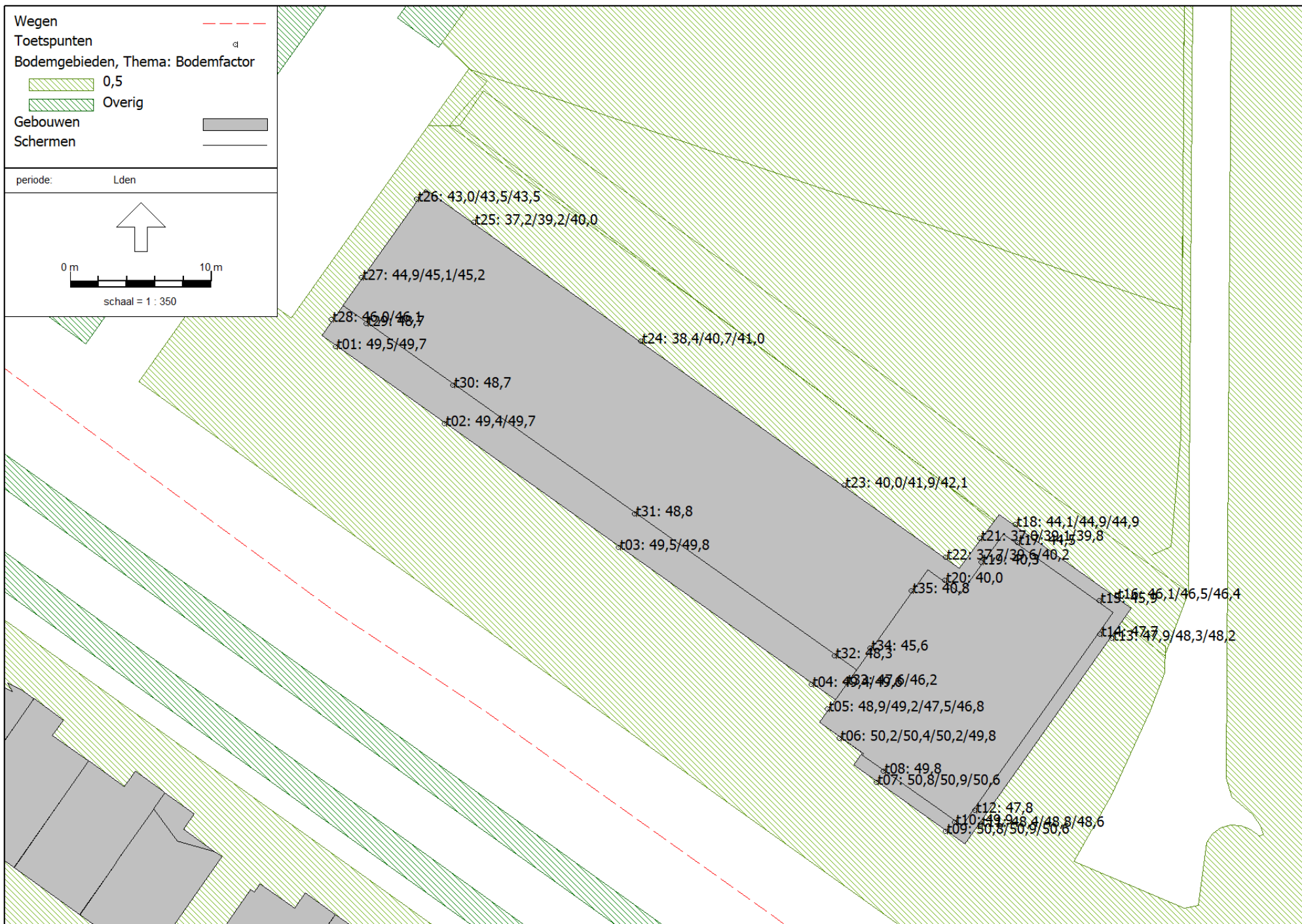
Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
t01_A	toetspunt	1,96	49,84	46,58	36,92	49,47
t01_B	toetspunt	4,93	50,05	46,72	37,06	49,65
t02_A	toetspunt	1,96	49,79	46,53	36,87	49,42
t02_B	toetspunt	4,93	50,07	46,74	37,08	49,67
t03_A	toetspunt	1,96	49,87	46,60	36,95	49,50
t03_B	toetspunt	4,93	50,20	46,87	37,21	49,80
t04_A	toetspunt	1,96	49,74	46,42	36,76	49,35
t04_B	toetspunt	4,93	50,00	46,65	37,00	49,59
t05_A	toetspunt	1,96	49,31	45,97	36,31	48,91
t05_B	toetspunt	4,93	49,56	46,21	36,55	49,15
t05_C	toetspunt	7,90	47,90	44,54	34,89	47,49
t05_D	toetspunt	10,79	47,23	43,87	34,23	46,82
t06_A	toetspunt	1,96	50,63	47,31	37,65	50,24
t06_B	toetspunt	4,93	50,81	47,47	37,81	50,41
t06_C	toetspunt	7,90	50,57	47,22	37,56	50,16
t06_D	toetspunt	10,79	50,22	46,87	37,21	49,81
t07_A	toetspunt	1,96	51,15	47,86	38,20	50,77
t07_B	toetspunt	4,93	51,31	47,97	38,31	50,91
t07_C	toetspunt	7,90	51,00	47,65	37,99	50,59
t08_A	toetspunt	10,79	50,23	46,88	37,22	49,82
t09_A	toetspunt	1,96	51,13	47,84	38,18	50,75
t09_B	toetspunt	4,93	51,28	47,94	38,29	50,88
t09_C	toetspunt	7,90	50,96	47,61	37,95	50,55
t10_A	toetspunt	10,79	50,26	46,91	37,24	49,85
t11_A	toetspunt	1,96	48,71	45,50	35,85	48,37
t11_B	toetspunt	4,93	49,16	45,83	36,17	48,76
t11_C	toetspunt	7,90	49,00	45,66	36,02	48,60
t12_A	toetspunt	10,79	48,19	44,84	35,21	47,79
t13_A	toetspunt	1,96	48,26	45,05	35,39	47,92
t13_B	toetspunt	4,93	48,69	45,37	35,72	48,30
t13_C	toetspunt	7,90	48,61	45,27	35,64	48,21
t14_A	toetspunt	10,79	48,07	44,72	35,10	47,67
t15_A	toetspunt	10,79	46,27	42,89	33,34	45,87
t16_A	toetspunt	1,96	46,52	43,23	33,58	46,14
t16_B	toetspunt	4,93	46,89	43,54	33,89	46,48
t16_C	toetspunt	7,90	46,81	43,44	33,84	46,40
t17_A	toetspunt	10,79	44,90	41,51	32,01	44,50
t18_A	toetspunt	1,96	44,45	41,21	31,61	44,10
t18_B	toetspunt	4,93	45,31	41,96	32,38	44,92
t18_C	toetspunt	7,90	45,32	41,94	32,39	44,92
t19_A	toetspunt	10,79	40,69	37,28	27,82	40,29
t20_A	toetspunt	10,79	40,35	36,91	27,56	39,96
t21_A	toetspunt	1,96	37,21	34,16	24,65	36,97
t21_B	toetspunt	4,93	39,44	36,12	26,60	39,07
t21_C	toetspunt	7,90	40,22	36,82	27,32	39,82
t22_A	toetspunt	1,96	37,91	34,86	25,36	37,67
t22_B	toetspunt	4,93	40,01	36,68	27,18	39,64
t22_C	toetspunt	7,90	40,58	37,19	27,72	40,19
t23_A	toetspunt	1,96	40,25	37,19	27,69	40,01
t23_B	toetspunt	4,93	42,26	38,91	29,42	41,88
t23_C	toetspunt	7,90	42,51	39,12	29,68	42,13
t24_A	toetspunt	1,96	38,60	35,66	26,19	38,42
t24_B	toetspunt	4,93	41,02	37,68	28,23	40,66
t24_C	toetspunt	7,90	41,38	37,98	28,57	41,00
t25_A	toetspunt	1,96	37,32	34,42	25,02	37,17
t25_B	toetspunt	4,93	39,54	36,29	26,91	39,23
t25_C	toetspunt	7,90	40,39	36,99	27,64	40,02
t26_A	toetspunt	1,96	43,33	40,04	30,40	42,95
t26_B	toetspunt	4,93	43,89	40,56	30,93	43,50
t26_C	toetspunt	7,90	43,90	40,55	30,94	43,50
t27_A	toetspunt	1,96	45,26	41,96	32,32	44,88
t27_B	toetspunt	4,93	45,53	42,19	32,54	45,13
t27_C	toetspunt	7,90	45,62	42,27	32,64	45,22

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Kopie van wegverkeerslawaaï
Groep: LAeq totaalresultaten voor toetspunten
(hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
t28_A	toetspunt	1,96	46,38	43,08	33,43	46,00
t28_B	toetspunt	4,93	46,49	43,14	33,49	46,08
t29_A	toetspunt	7,90	49,06	45,72	36,07	48,66
t30_A	toetspunt	7,90	49,10	45,77	36,11	48,70
t31_A	toetspunt	7,90	49,19	45,86	36,21	48,79
t32_A	toetspunt	7,90	48,69	45,35	35,70	48,29
t33_A	toetspunt	7,90	48,03	44,69	35,03	47,63
t33_B	toetspunt	10,79	46,63	43,27	33,64	46,22
t34_A	toetspunt	10,79	45,97	42,61	33,00	45,57
t35_A	toetspunt	10,79	41,15	37,76	28,25	40,75

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen



Bijlage 6: Invoergegevens akoestisch model spoorweglawaai

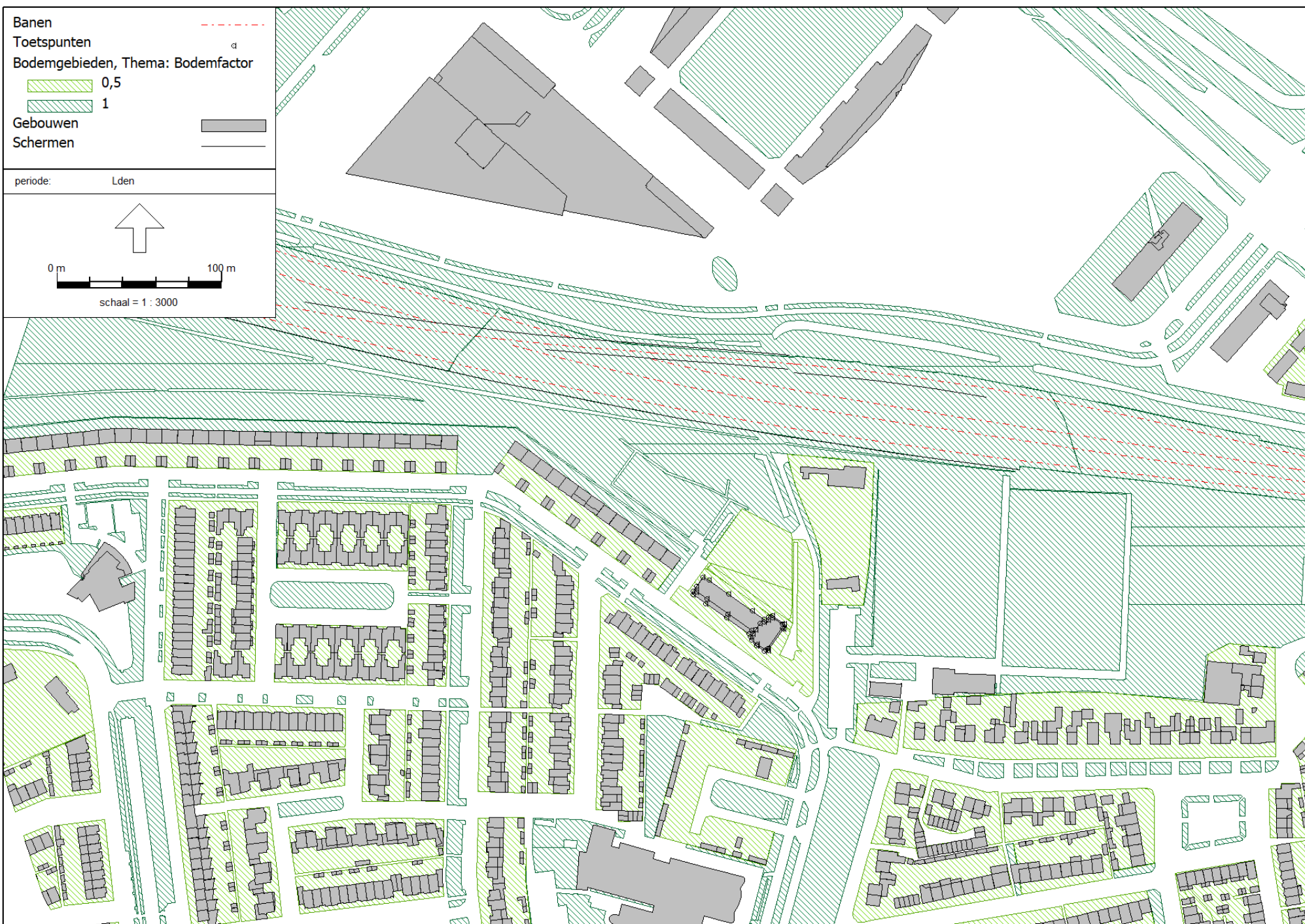
Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Kopie van spoor

Model eigenschap

Omschrijving	Kopie van spoor
Verantwoordelijke	s.schonen
Rekenmethode	#2[Railverkeerslawaaai Omgevingswet, railverkeer]
Aangemaakt door	s.schonen op 31-7-2024
Laatst ingezien door	s.schonen op 14-8-2024
Model aangemaakt met	Geomilieu V2024
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Lden
Waarde	Gem(Dag, Avond + 5, Nacht + 10)
Standaard maaiveldhoogte	2,4
Rekenhoogte contouren	4
Detailniveau toetspunt resultaten	Groepsresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Rekenoptimalisatie aan	Ja
Zoekafstand [m]	5000
Aandachtsgebied	5000
Max.refl.afstand	--
Standaard bodemfactor	0,00
Openingshoek	2
Max.refl.diepte	1
Geometrische uitbreiding	Volledige 3D analyse
Luchtdemping	Conform standaard
Luchtdemping [dB/km]	0,00; 0,00; 1,00; 2,00; 4,00; 10,00; 23,00; 58,00
Meteorologische correctie	Ja
Gebruik vereenvoudigde absorptiewaarde	Nee
Geen reflectie als scherm meer dan 5° helt	Nee

Bijlage 7: Grafische weergave akoestisch model spoorweglawaai





Bijlage 8: Rekenresultaten geluidbelasting spoorwegverkeer

Rapport: Resultatentabel
 Model: Kopie van spoor
 Groep: LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Nee

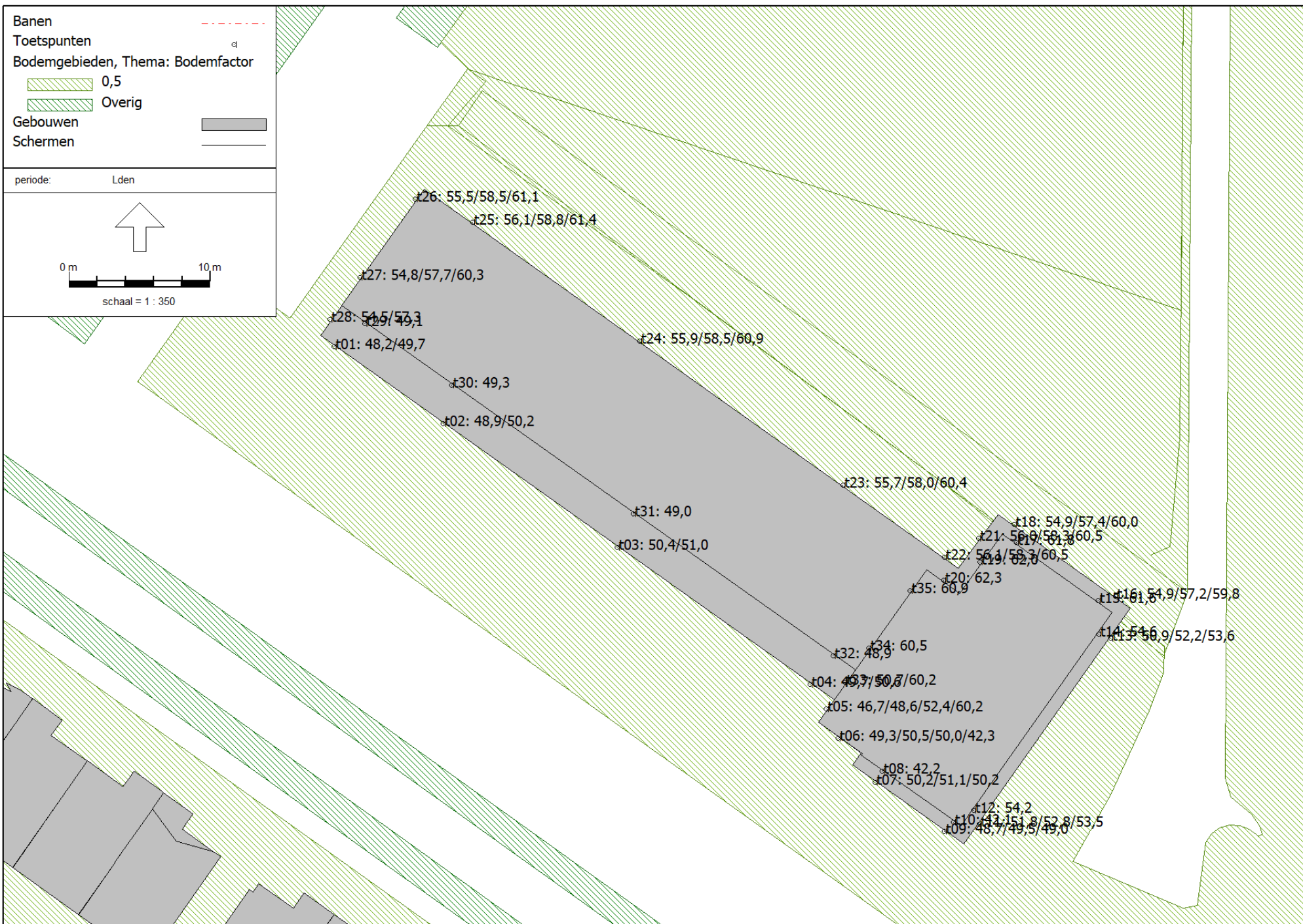
Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
t01_A	toetspunt	1,96	43,35	43,81	41,07	48,20
t01_B	toetspunt	4,93	44,95	45,35	42,58	49,73
t02_A	toetspunt	1,96	44,03	44,51	41,83	48,94
t02_B	toetspunt	4,93	45,39	45,79	43,08	50,21
t03_A	toetspunt	1,96	45,55	46,06	43,19	50,36
t03_B	toetspunt	4,93	46,26	46,69	43,86	51,03
t04_A	toetspunt	1,96	44,88	45,38	42,45	49,65
t04_B	toetspunt	4,93	45,85	46,28	43,35	50,56
t05_A	toetspunt	1,96	41,99	42,37	39,57	46,74
t05_B	toetspunt	4,93	43,87	44,19	41,36	48,55
t05_C	toetspunt	7,90	47,96	48,17	45,15	52,43
t05_D	toetspunt	10,79	55,77	55,92	52,88	60,18
t06_A	toetspunt	1,96	44,61	45,11	42,13	49,34
t06_B	toetspunt	4,93	45,77	46,19	43,26	50,47
t06_C	toetspunt	7,90	45,49	45,80	42,70	49,99
t06_D	toetspunt	10,79	37,76	38,11	35,05	42,32
t07_A	toetspunt	1,96	45,39	45,90	42,96	50,16
t07_B	toetspunt	4,93	46,32	46,76	43,85	51,05
t07_C	toetspunt	7,90	45,67	46,02	42,95	50,22
t08_A	toetspunt	10,79	37,60	37,94	34,87	42,15
t09_A	toetspunt	1,96	43,93	44,44	41,51	48,70
t09_B	toetspunt	4,93	44,76	45,20	42,29	49,49
t09_C	toetspunt	7,90	44,41	44,74	41,70	48,97
t10_A	toetspunt	10,79	37,54	37,88	34,83	42,10
t11_A	toetspunt	1,96	46,93	47,53	44,60	51,78
t11_B	toetspunt	4,93	48,00	48,51	45,57	52,77
t11_C	toetspunt	7,90	48,87	49,29	46,32	53,54
t12_A	toetspunt	10,79	49,59	49,92	46,93	54,18
t13_A	toetspunt	1,96	46,03	46,63	43,79	50,94
t13_B	toetspunt	4,93	47,37	47,89	44,97	52,16
t13_C	toetspunt	7,90	48,98	49,38	46,38	53,62
t14_A	toetspunt	10,79	49,99	50,29	47,29	54,55
t15_A	toetspunt	10,79	57,16	57,32	54,25	61,56
t16_A	toetspunt	1,96	50,07	50,48	47,70	54,86
t16_B	toetspunt	4,93	52,54	52,84	49,98	57,18
t16_C	toetspunt	7,90	55,27	55,49	52,48	59,75
t17_A	toetspunt	10,79	57,44	57,59	54,52	61,83
t18_A	toetspunt	1,96	50,11	50,50	47,74	54,89
t18_B	toetspunt	4,93	52,72	53,01	50,17	57,37
t18_C	toetspunt	7,90	55,52	55,73	52,73	60,00
t19_A	toetspunt	10,79	57,61	57,72	54,66	61,97
t20_A	toetspunt	10,79	57,89	58,03	55,02	62,31
t21_A	toetspunt	1,96	51,26	51,61	48,88	56,03
t21_B	toetspunt	4,93	53,68	53,93	51,12	58,31
t21_C	toetspunt	7,90	56,05	56,21	53,25	60,52
t22_A	toetspunt	1,96	51,27	51,63	48,91	56,05
t22_B	toetspunt	4,93	53,61	53,88	51,08	58,27
t22_C	toetspunt	7,90	56,02	56,20	53,27	60,52
t23_A	toetspunt	1,96	50,89	51,29	48,52	55,67
t23_B	toetspunt	4,93	53,38	53,67	50,83	58,03
t23_C	toetspunt	7,90	55,92	56,13	53,14	60,41
t24_A	toetspunt	1,96	51,15	51,56	48,78	55,94
t24_B	toetspunt	4,93	53,81	54,10	51,26	58,46
t24_C	toetspunt	7,90	56,40	56,60	53,61	60,88
t25_A	toetspunt	1,96	51,24	51,65	48,93	56,07
t25_B	toetspunt	4,93	54,16	54,44	51,63	58,82
t25_C	toetspunt	7,90	56,90	57,10	54,13	61,39
t26_A	toetspunt	1,96	50,63	51,01	48,37	55,48
t26_B	toetspunt	4,93	53,84	54,09	51,33	58,51
t26_C	toetspunt	7,90	56,58	56,75	53,81	61,07
t27_A	toetspunt	1,96	49,94	50,36	47,70	54,81
t27_B	toetspunt	4,93	53,04	53,32	50,56	57,73
t27_C	toetspunt	7,90	55,79	55,98	53,04	60,29

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Kopie van spoor
Groep: LAeq totaalresultaten voor toetspunten
(hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
t28_A	toetspunt	1,96	49,65	50,07	47,41	54,52
t28_B	toetspunt	4,93	52,63	52,93	50,16	57,33
t29_A	toetspunt	7,90	44,58	44,90	41,87	49,13
t30_A	toetspunt	7,90	44,74	45,07	42,08	49,33
t31_A	toetspunt	7,90	44,44	44,79	41,76	49,02
t32_A	toetspunt	7,90	44,44	44,72	41,61	48,91
t33_A	toetspunt	7,90	46,23	46,45	43,47	50,73
t33_B	toetspunt	10,79	55,75	55,90	52,88	60,17
t34_A	toetspunt	10,79	56,06	56,21	53,17	60,47
t35_A	toetspunt	10,79	56,49	56,62	53,57	60,88

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen



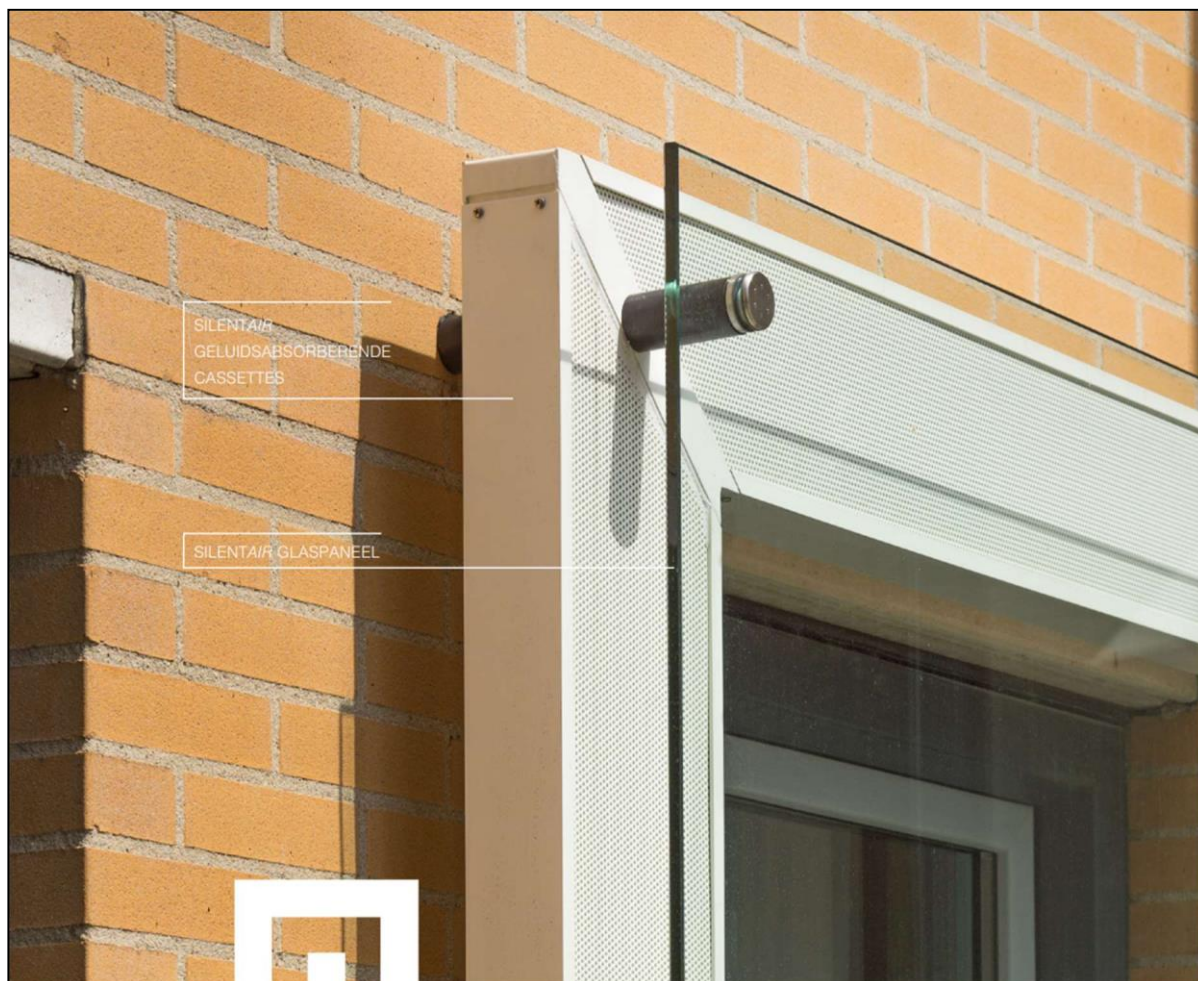
Bijlage 9: SilentAir gevelschermen

Documentatie SilentAir-gevelschermb

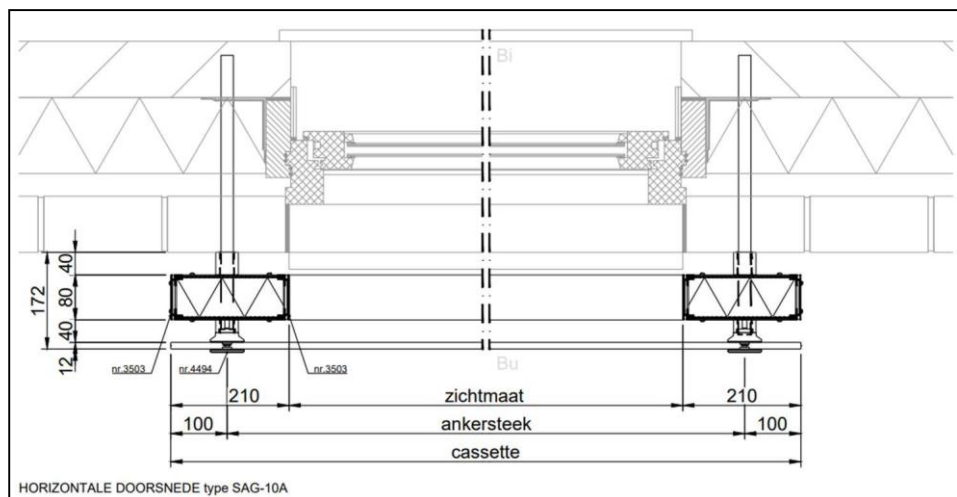
Steeds meer ontwikkellocaties zijn geluidbelast vanwege bijvoorbeeld verkeerslawaaï. In situaties waarbij de toepassing van bron- en overdrachtsmaatregelen niet realistisch of doeltreffend is, bieden gebouw gebonden maatregelen mogelijk een uitkomst. Een mogelijke gebouw gebonden maatregel is de toepassing van een SilentAir-gevelschermb.

SilentAir-gevelschermen bestaan uit een glaspaneel met één of meerdere geluidabsorberende cassettes. Doordat het geluid van buiten wordt gereduceerd is het hierachter geplaatste raam minder geluidbelast of zelfs geluidluw. Hiermee kan een te openen deel in een geluidluw geveldeel worden gerealiseerd. Indien met een SilentAir-gevelschermb de geluidbelasting wordt gereduceerd tot onder de maximale ontheffingswaarde is het tevens mogelijk om een te openen deel te realiseren in een verder niet-geluidgevoelig uitgevoerde gevel. Met een SilentAir-gevelschermb wordt een geluidreductie van maximaal 15 dB op het achtergelegen geveldeel behaald (op basis van spectrum wegverkeer, inclusief veiligheidsfactor). Een voorbeelduitvoering en -detaillering van een SilentAir-gevelschermb is weergegeven in de figuren 1 en 2.

De locatie van de thermische schil van de woning wordt door de toepassing van het SilentAir-gevelschermb niet gewijzigd. Het achtergelegen geveldeel dient derhalve te voldoen aan alle thermische en akoestische eisen conform het Besluit Bouwwerken Leefomgeving van de Omgevingswet.



Figuur 1: voorbeelduitvoering SilentAir-gevelschermb (bron: Metaglas)



Figuur 2: voorbeelddetaillering SilentAir-gevelschem (bron: Metaglas)

Een aantal voorbeelden van toepasbare SilentAir-gevelschemen zijn opgenomen in tabel 1. Bij de keuze voor het type SilentAir-gevelschem dient rekening te worden gehouden met een veiligheidsfactor van 1,5 dB (zie ook de opmerking onder tabel 1).

Tabel 1: voorbeelden SilentAir-gevelschemen van fabrikant Metaglas

typenummer	Uitvoering							Cassette [mm]					Reductie* [dB]		
	1 cassette	1 cassette met 1 afdichting	2 cassettes	2 cassettes met 1 afdichting	3 cassettes	3 cassettes met 1 afdichting	3 cassettes met 2 afdichtingen	Type A: cassette 80*210	Type B: cassette 160*210	Type C: cassette 160*210 inclusief λ-demper	Type D: cassette 160*310	Type E: cassette 160*310 inclusief λ-demper	40 mm opening tussen de cassettes	50 mm opening tussen de cassettes	75 mm opening tussen de cassettes
SAG-10A	X							X					6,0	5,4	4,2
SAG-10B	X								X				8,9	8,2	-
SAG-10C	X									X			9,6	8,8	-
SAG-10D	X										X		10,8	10,2	-
SAG-10E	X											X	11,8	11,0	-
SAG-11A		X						X					7,9	6,8	5,9
SAG-11B		X							X				10,3	9,4	-
SAG-11D		X									X		12,6	11,7	-
SAG-20A			X					X					-	7,5	6,1
SAG-20B			X						X				10,4	9,6	-
SAG-20D			X								X		12,8	11,9	-
SAG-21A				X				X					-	6,5	6,7
SAG-21B				X					X				14,1	13,4	-
SAG-21D				X							X		16,3	15,7	-
SAG-30A					X			X					-	7,8	6,8
SAG-31A						X		X					-	8,5	7,9
SAG-32A							X	X					-	9,5	8,8

* om het verschil tussen laboratoriumwaarde en praktijkwaarde te ondervangen dient conform NPR 5272 aanvullend een veiligheidsfactor van 1,5 dB te worden aangehouden. De getoonde waarden zijn exclusief deze veiligheidsfactor en in het spectrum wegverkeer.

Bijlage 10: Hafencity-Fenster

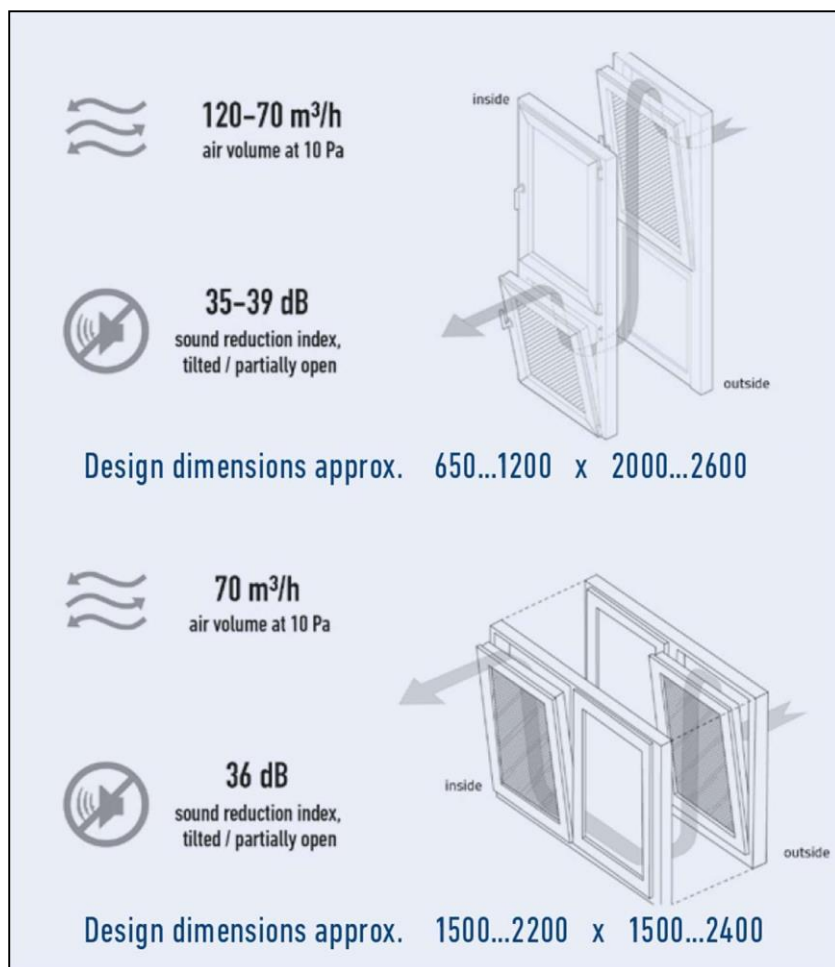
Documentatie Hafencity-Fenster

Steeds meer ontwikkellocaties zijn geluidbelast vanwege bijvoorbeeld verkeerslawaaï. In situaties waarbij de toepassing van bron- en overdrachtsmaatregelen niet realistisch of doeltreffend is, bieden gebouwgebonden maatregelen mogelijk een uitkomst. Een mogelijke gebouwgebonden maatregel is de toepassing van een Hafencity-Fenster.

Een Hafencity-Fenster bestaat uit een dubbel kozijn met ramen in zowel het binnenste als het buitenste kozijndeel. De twee kozijn delen worden gescheiden met geluidabsorberende cassettes. Doordat de raamdelen niet recht tegenover elkaar worden geopend, ontstaat een hoog geluidniveauverschil tussen het buitenste en het binnenste raam van de kozijn delen. Hierdoor is het mogelijk een raam te openen met binnen hetzelfde geluidniveau alsof het raam geplaatst zou zijn in een minder geluidbelaste of zelfs geluidluwe gevel en wordt de mogelijkheid geboden om de ruimte geluidarm of geluidluw te spuien. Indien met het Hafencity-Fenster de geluidbelasting wordt gereduceerd tot onder de maximale ontheffingswaarde is het tevens mogelijk om een te openen deel te realiseren in een verder niet-geluidgevoelig uitgevoerde gevel. Met het Hafencity-Fenster wordt een geluidisolatiewaarde van maximaal 37 dB behaald (op basis van spectrum wegverkeer in deels geopende stand, inclusief veiligheidsfactor). Voorbeelduitvoeringen van het Hafencity-Fenster zijn weergegeven in de figuren 1 en 2.



Figuur 1: voorbeelduitvoering Hafencity-Fenster (bron: Eilenburger Fenstertechnik)



Figuur 2: voorbeelduitvoering Hafencity-Fenster (bron: Eilenburger Fenstertechnik)

Een aantal voorbeelden van toepasbare Hafencity-Fensters zijn opgenomen in tabel 1. Bij de keuze voor de uitvoering dient rekening te worden gehouden met een veiligheidsfactor van 1,5 dB (zie ook de opmerking onder tabel 1).

Tabel 1: voorbeelden geluidreducerende ventilatieroosters

merk	type	gesloten toestand		gedeeltelijk geopend (kiepstand)	
		R _w * dB	R _{A,tr} * dB(A) spectrum wegverkeer	R _w * dB	R _{A,tr} * dB(A) spectrum wegverkeer
Eilenburger Fenstertechnik	HCF-Typ 2-2	59	54	48	39
Eilenburger Fenstertechnik	HCF-Typ 2-0	52	47	39	30
Eilenburger Fenstertechnik	HCF-Typ 1-1	54	47	36	30
Eilenburger Fenstertechnik	HCF-Typ 1.1-0	39	35	34	29
Eilenburger Fenstertechnik	HCF-Sonderlösung	44	40	39	33

* om het verschil tussen laboratoriumwaarden en praktijkwaarden te ondervangen dient conform NPR 5272 aanvullend een veiligheidsfactor van 1,5 dB te worden aangehouden. De getoonde waarden zijn exclusief deze veiligheidsfactor.

Bijlage 11: Comfortbox

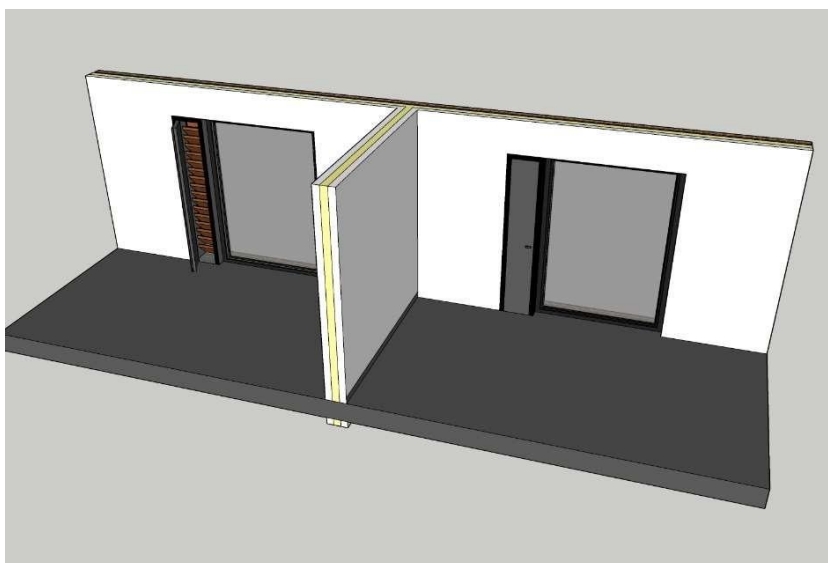
Documentatie "Comfortbox"

Steeds meer ontwikkellocaties zijn geluidbelast vanwege bijvoorbeeld verkeerslawaaï. In situaties waarbij de toepassing van bron- en overdrachtsmaatregelen niet realistisch of doeltreffend is, bieden gebouwgebonden maatregelen mogelijk een uitkomst. Een mogelijke gebouwgebonden maatregel is de toepassing van een zogeheten "comfortbox".

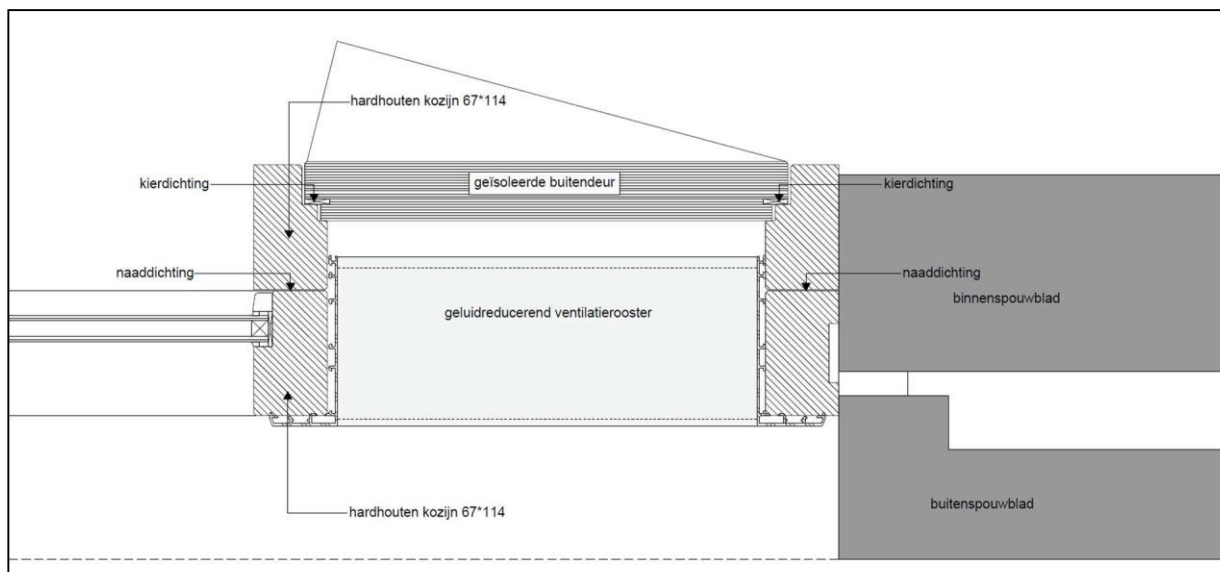
De "comfortbox" bestaat uit een geluidreducerend ventilatierooster in de buitengevel met aan de binnenzijde een omkasting met een te openen deur. Doordat het geluid van buiten wordt gereduceerd is de hierachter geplaatste deur minder geluidbelast of zelfs geluidluw. Hiermee kan een te openen deel in een geluidluw geveldeel worden gerealiseerd. Indien met de "comfortbox" de geluidbelasting wordt gereduceerd tot onder de maximale ontheffingswaarde is het tevens mogelijk om een te openen deel te realiseren in een verder niet-geluidgevoelig uitgevoerde gevel. Met de "comfortbox" wordt een geluidreductie van maximaal 14 dB op het achtergelegen geveldeel behaald (op basis van spectrum wegverkeer, inclusief veiligheidsfactor). Een voorbeelduitvoering en -detaillering van de "comfortbox" is weergegeven in de figuren 1, 2 en 3.



Figuur 1: voorbeelduitvoering "comfortbox" buitenzijde (bron: Tritium Advies)



Figuur 2: voorbeelduitvoering "comfortbox" binnenzijde (bron: Tritium Advies)



Figuur 3: voorbeelddetailing "comfortbox" (bron: Tritium Advies)

Een aantal voorbeelden van toepasbare geluidreducerende ventilatieroosters zijn opgenomen in tabel 1. Bij de keuze voor het type rooster dient rekening te worden gehouden met een veiligheidsfactor van 1,5 dB (zie ook de opmerking onder tabel 1).

Tabel 1: voorbeelden geluidreducerende ventilatieroosters

merk	type	R_w * dB	$R_{A,tr}$ * dB(A) spectrum wegverkeer	fysische vrije doorlaat
Renson	Storax ST-446/150	11	9	34%
Renson	Storax ST-446/225	15	11	34%
Renson	Storax ST-446/300	17	13	34%
Merford	AKR 150	11	9	34%
Merford	AKR 350	13	11	34%
Merford	AKR 300	18	13	34%
Merford	AKR 500	21	16	34%
Merford	AKR HMH	20	16	34%

* om het verschil tussen laboratoriumwaarde en praktijkwaarde te ondervangen dient conform NPR 5272 aanvullend een veiligheidsfactor van 1,5 dB te worden aangehouden. De getoonde waarden zijn exclusief deze veiligheidsfactor.

Na toepassing van de "comfortbox" geldt de omkasting met de deur als de thermische schil van de woning. De omkasting met de deur dient derhalve te voldoen aan alle thermische en akoestische eisen conform het Besluit Bouwwerken Leefomgeving van de Omgevingswet. Hierbij dient ten minste rekening te worden gehouden met de toepassing van een buitendeur (min. 38 mm dik), dubbele kierdichting met buisprofiel rondom (indrukking 3,5 mm) een aansluiting op de gevels en kozijnen rondom met schuimband en afdeklát.

Bijlage 12: Gecumuleerd en gezamenlijk geluid

Cumulatieve geluidbelasting en gezamenlijk geluid

bijlage 12

toetspunt	toetshoogte	spoorwegen	wegen	gecumuleerd geluid	gezamenlijk geluid
	(m)	dB	dB	(incl. hinderlijkheid) dB	(t.b.v. geluidwering) dB
t01_A	1,96	48,2	49,47	50,5	51,9
t01_B	4,93	49,73	49,65	50,8	52,7
t02_A	1,96	48,94	49,42	50,5	52,2
t02_B	4,93	50,21	49,67	50,8	53,0
t03_A	1,96	50,36	49,5	50,7	53,0
t03_B	4,93	51,03	49,8	51,1	53,5
t04_A	1,96	49,65	49,35	50,5	52,5
t04_B	4,93	50,56	49,59	50,8	53,1
t05_A	1,96	46,74	48,91	49,9	51,0
t05_B	4,93	48,55	49,15	50,2	51,9
t05_C	7,9	52,43	47,49	49,8	53,6
t05_D	10,79	60,18	46,82	53,2	60,4
t06_A	1,96	49,34	50,24	51,2	52,8
t06_B	4,93	50,47	50,41	51,5	53,5
t06_C	7,9	49,99	50,16	51,2	53,1
t06_D	10,79	42,32	49,81	50,4	50,5
t07_A	1,96	50,16	50,77	51,7	53,5
t07_B	4,93	51,05	50,91	51,9	54,0
t07_C	7,9	50,22	50,59	51,6	53,4
t08_A	10,79	42,15	49,82	50,4	50,5
t09_A	1,96	48,7	50,75	51,5	52,9
t09_B	4,93	49,49	50,88	51,7	53,3
t09_C	7,9	48,97	50,55	51,4	52,8
t10_A	10,79	42,1	49,85	50,4	50,5
t11_A	1,96	51,78	48,37	50,2	53,4
t11_B	4,93	52,77	48,76	50,7	54,2
t11_C	7,9	53,54	48,6	50,7	54,7
t12_A	10,79	54,18	47,79	50,5	55,1
t13_A	1,96	50,94	47,92	49,7	52,7
t13_B	4,93	52,16	48,3	50,2	53,7
t13_C	7,9	53,62	48,21	50,5	54,7
t14_A	10,79	54,55	47,67	50,5	55,4
t15_A	10,79	61,56	45,87	54,1	61,7
t16_A	1,96	54,86	46,14	49,9	55,4
t16_B	4,93	57,18	46,48	51,2	57,5
t16_C	7,9	59,75	46,4	52,8	59,9
t17_A	10,79	61,83	44,5	54,1	61,9
t18_A	1,96	54,89	44,1	49,2	55,2
t18_B	4,93	57,37	44,92	50,8	57,6
t18_C	7,9	60	44,92	52,7	60,1
t19_A	10,79	61,97	40,29	54,0	62,0
t20_A	10,79	62,31	39,96	54,3	62,3
t21_A	1,96	56,03	36,97	48,8	56,1
t21_B	4,93	58,31	39,07	50,7	58,4
t21_C	7,9	60,52	39,82	52,6	60,6
t22_A	1,96	56,05	37,67	48,8	56,1
t22_B	4,93	58,27	39,64	50,7	58,3
t22_C	7,9	60,52	40,19	52,6	60,6
t23_A	1,96	55,67	40,01	48,8	55,8
t23_B	4,93	58,03	41,88	50,7	58,1
t23_C	7,9	60,41	42,13	52,7	60,5
t24_A	1,96	55,94	38,42	48,8	56,0
t24_B	4,93	58,46	40,66	50,9	58,5
t24_C	7,9	60,88	41	53,0	60,9
t25_A	1,96	56,07	37,17	48,8	56,1
t25_B	4,93	58,82	39,23	51,1	58,9
t25_C	7,9	61,39	40,02	53,4	61,4
t26_A	1,96	55,48	42,95	49,2	55,7
t26_B	4,93	58,51	43,5	51,3	58,6
t26_C	7,9	61,07	43,5	53,4	61,1
t27_A	1,96	54,81	44,88	49,4	55,2
t27_B	4,93	57,73	45,13	51,1	58,0
t27_C	7,9	60,29	45,22	53,0	60,4
t28_A	1,96	54,52	46	49,7	55,1
t28_B	4,93	57,33	46,08	51,1	57,6
t29_A	7,9	49,13	48,66	49,9	51,9
t30_A	7,9	49,33	48,7	50,0	52,0
t31_A	7,9	49,02	48,79	50,0	51,9
t32_A	7,9	48,91	48,29	49,6	51,6
t33_A	7,9	50,73	47,63	49,5	52,5
t33_B	10,79	60,17	46,22	53,0	60,3
t34_A	10,79	60,47	45,57	53,2	60,6
t35_A	10,79	60,88	40,75	53,0	60,9