

M+P | MBBM groep
Mensen met oplossingen



Rapport

Woontorens Groenelaan 3 en 5 te Amstelveen, onderzoek geluidsbelasting vanwege wegverkeer

Colofon

Opdrachtnemer M+P raadgevende ingenieurs BV

Opdrachtgever Amstelveen Staete BV
Prinses Irenelaan 1A
9765 AL Paterswolde

Opdrachtnummer -

Titel Woontorens Groenelaan 3 en 5 te Amstelveen, onderzoek geluidsbelasting vanwege wegverkeer

Rapportnummer M+P.ABH.15.01.1

Revisie 0

Datum 25 februari 2016

Aantal pagina's 32

Auteurs ing. Marc Burgmeijer

Contactpersoon ing. Marc Burgmeijer | 0297-320651 | aalsmeer@mp.nl

Gezien door ing. Erik Olink

M+P Visserstraat 50 Aalsmeer | Postbus 344, 1430 AH Aalsmeer
Wolfskamerweg 47 Vught | Postbus 2094, 5260 CB Vught

www.mp.nl | onderdeel van de Müller-BBM groep | Lid NLingenieurs | ISO 9001 gecertificeerd

Copyright © M+P raadgevende ingenieurs BV | Niets van deze rapportage mag worden gebruikt voor andere doeleinden dan is overeengekomen tussen de opdrachtgever en M+P (DNR 2011 Artikel 46).

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Uitgangspunten	5
2.1	Situatie	5
2.2	Verkeersgegevens	6
3	Wettelijk kader	8
3.1	Inleiding	8
3.2	Wegverkeer	8
3.3	Railverkeer	9
3.4	Geluidsbeleid gemeente Amstelveen	9
3.5	Cumulatie van geluid	11
4	Resultaten	13
4.1	Bepalingsmethode	13
4.2	Gezoneerde wegen	13
4.3	Ongezoneerde wegen	14
4.4	Railverkeer	14
5	Maatregelen	15
5.1	Maatregelen aan de bron of in de overdracht	15
5.2	Maatregelen aan de ontvangtzijde	15
6	Conclusie	18
7	Literatuur	19
bijlage A	Figuren	20
bijlage B	Verkeersgegevens	24
bijlage C	Rekenresultaten	26
bijlage D	Rekenresultaten balkonschermen en façade	31

Inleiding

In opdracht van Paas Vastgoed Ontwikkeling is een onderzoek uitgevoerd naar de geluidsbelasting vanwege wegverkeer en railverkeer (metro/tram) ter plaatse van de locatie Groenelaan 3 en 5 te Amstelveen.

Op de locatie Groenelaan 1 t/m 5 zijn vier woontorens gepland. Door M+P is in 2013 in opdracht van de gemeente Amstelveen onderzoek verricht naar de geluidsbelasting op deze vier woontorens. De resultaten van dit onderzoek zijn opgenomen in ons onderzoek *Ontwikkeling woontorens fase III, IV en V Groenelaan 1-5 te Amstelveen, onderzoek geluidsbelasting wegverkeer* van 23 mei 2013 [4].

De twee westelijke woontorens worden inmiddels ontwikkeld door M.J. De Nijs Projectontwikkeling. Ten behoeve van de bestemmingsplanwijziging is door DPA Cauberg-Huygen in 2014 een akoestisch onderzoek [5] uitgevoerd voor deze twee gebouwen.

Voor de twee oostelijke woontorens wordt nu het onderzoek naar de geluidsbelasting geactualiseerd. Hiervoor worden dezelfde uitgangspunten gehanteerd als in bovengenoemde onderzoeken. Verder zijn maatregelen onderzocht om te voldoen aan de voorwaarden zoals de gemeente Amstelveen deze stelt in haar beleid teneinde een hogere geluidsbelasting te kunnen toestaan.

Voor het onderzoek is uitgegaan van het ontwerp van Architectenbureau Hoogeveen met projectnummer 7231 gedateerd januari 2016.

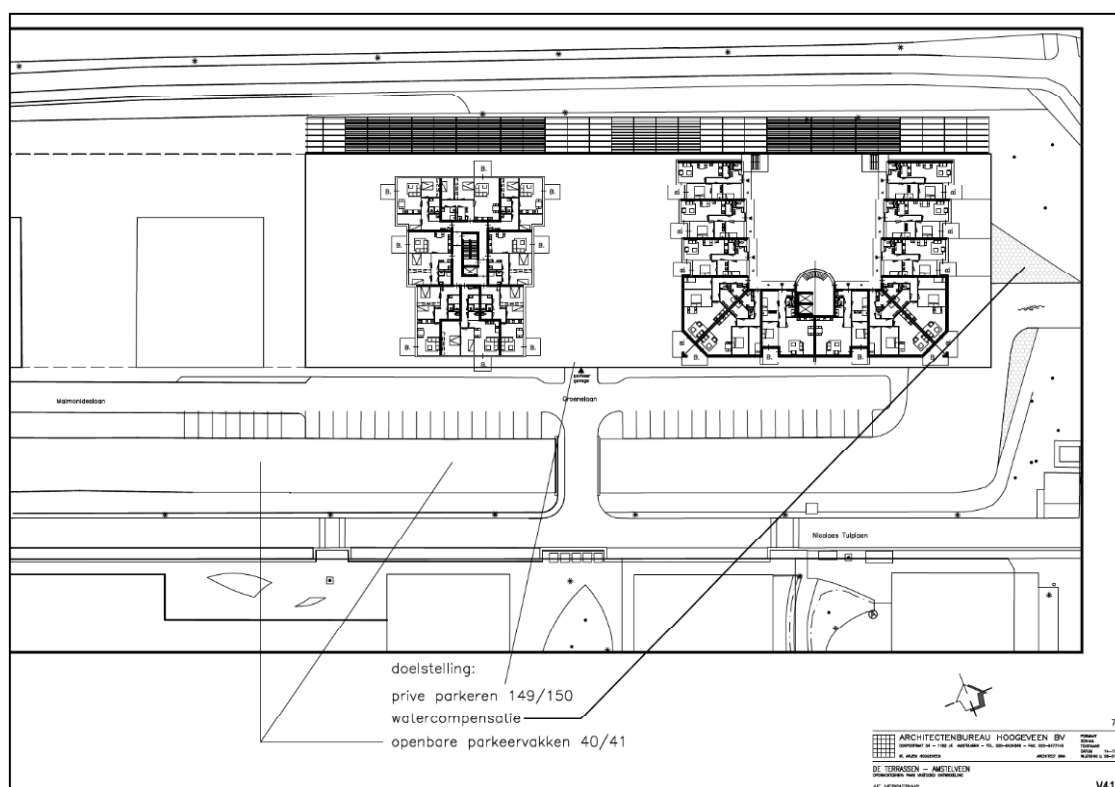
De geluidsbelasting vanwege weg- en railverkeer (metro/tram) wordt bepaald conform het gestelde in de *Wet geluidhinder* [1]. De berekeningen zijn uitgevoerd volgens bijlage III (weg) en bijlage IV (spoorweg), van het *Reken- en meetvoorschrift geluid 2012* [3].

De berekende geluidsbelastingen worden getoetst aan de grenswaarden, die op grond van de *Wet geluidhinder* worden gesteld bij geluidsgevoelige bestemmingen zoals woningen. Verder is het plan getoetst aan het geluidsbeleid van de gemeente Amstelveen [6].

2 Uitgangspunten

2.1 Situatie

Dit onderzoek heeft betrekking op de nieuwbouw van de twee oostelijke woontoren in het plan Groenelaan. Beide woontorens zijn 8 bouwlagen hoog. De begane grond biedt plaats aan een parkeergarage waarboven zich 7 woonlagen bevinden. Het plan wordt ook wel aangeduid als “De Terrassen”.



figuur 1 *situatie bouwplan Groenelaan 3 en 5*

Het westelijke bouwblok Groenelaan 3 bestaat uit een gesloten blok. Het blok aan de oostzijde heeft een U vorm. Op de bovenste laag zullen penthouses worden gerealiseerd.

Het plangebied is gelegen binnen de zone van de Rijksweg A9, de Groenelaan, de Beneluxbaan en het railverkeer (tram/metro) over de Beneluxbaan. De Groenelaan loopt om het plan heen. Het verlengde van de Groenelaan is de Laan van Langerhuize, dit is de verbinding tussen de A9 en de Beneluxbaan.

Ter ontsluiting van de bebouwing *De Terrassen* wordt een nieuwe weg aangelegd met een maximum snelheid van 30 km/uur. Deze nieuwe niet gezoneerde weg wordt de Nicolaas Tulplaan genoemd en is gepland ten zuiden van de beschouwde locatie. De Nicolaas Tulplaan sluit aan op de Laan van de Helende Meester

2.2

Verkeersgegevens

Voor de verkeersgegevens van de Rijksweg A9 is uitgegaan van gegevens van Rijkswaterstaat. Het gaat hier om de situatie na ondertunneling conform het op 23 september 2014 vastgestelde *Tracébesluit wegbreiding Schiphol Amsterdam Almere (2014)*. De aangehouden verkeersintensiteiten en de wegeigenschappen zijn overgenomen uit het *Geluidregister* van Rijkswaterstaat. Verdere invoergegevens van de Rijksweg A9 zijn afkomstig uit de digitale dwg tekeningen van SAA deelproject A9 verkregen per email 14 februari 2013 van de gemeente Amstelveen.

De verkeersgegevens van de Groenelaan, Laan van Langerhuize, Beneluxbaan, Nicolaas Tulplaan en de Laan van de Helende Meesters zijn verkregen van de gemeente Amstelveen. De verkregen verkeersgegevens zijn representatief voor het jaar 2021. Deze verkeersgegevens zijn verhoogd met 0,5 % autonome groei per jaar tot het peiljaar 2026 in overeenstemming met het onderzoek van het naastgelegen plan Groenelaan 1 zoals aangehouden in het rapport van DPA Cauberg-Huygen.

Aangezien de Nicolaas Tulplaan en de Laan van de Helende Meesters ter plaatse van het plan wegen zijn met een maximumsnelheid van 30 km/uur hoeven deze niet getoetst te worden aan de grenswaarden uit de *Wet geluidhinder*. Echter in het kader van een goede ruimtelijke ordening is de geluidsbelasting vanwege deze wegen wel berekend.

In onderstaande tabel I worden per weg de etmaalintensiteiten, maximumsnelheden en toegepaste deklagen weergegeven. Het gaat hier om een beknopt overzicht waarin samengevatte gegevens zijn weergegeven. Voor een uitgebreid overzicht van de verkeersgegevens verwijzen wij naar de oorspronkelijk opgave van de gemeente Amstelveen in Bijlage B.

tabel I

Verkeersgegevens 2026

weg	etmaalintensiteit 2026 weekdag [mvt/etm]	snelheid [km/uur]	wegdek
Groenelaan	19.121	50	DAB
Laan van Langerhuize	29.220	50	DAB
Groenelaan oost tot aan Nicolaas Tulplaan	21.940	50	DAB
Beneluxbaan hoofdrijbanen	38.960	70	Topfalt / Ddl A*
Beneluxbaan afslagstelsel oost	12.816	50	Topfalt / Ddl A*
Beneluxbaan afslagstelsel west	11.278	50	Topfalt / Ddl A*
Nicolaas Tulplaan	3.230	30	klinkers in keperverband
Nicolaas Tulplaan tot aan Laan van de helende meesters	1.333	30	klinkers in keperverband
Laan van de Helende Meesters (deel vanaf Nicolaas Tulplaan tot aan Groenelaan Oost	1.640	30	DAB

* Topfalt conform lijst C-wegdek publicatie M+P.GEL.13.04.1 8-11-13. Voor het vrachtverkeer is geen C-wegdek vastgesteld voor Topfalt. Hiervoor is in de berekeningen uitgegaan van de wegdekategorie Dunne deklagen A. De verwachting is dat de geluidsreductie van Topfalt gelijkwaardig is aan deze categorie of beter.

3 Wettelijk kader

3.1 Inleiding

Het wettelijk kader rondom de geluidsbelasting vanwege weg- en railverkeer wordt geregeld in de *Wet geluidhinder (Wgh)* [1].

De geluidsbelasting voor weg- en railverkeer wordt uitgedrukt in L_{den} [dB]. Dit is een dosismaat voor het gewogen gemiddelde geluidsniveau per etmaal.

De dosismaat L_{den} [dB] voor woningen wordt bepaald door het energetisch gemiddelde van de volgende waarden:

- het equivalente geluidsniveau L_{Aeq} over de dagperiode (07.00 - 19.00 uur);
- het equivalente geluidsniveau L_{Aeq} over de avondperiode (19.00 - 23.00 uur) vermeerderd met 5 dB;
- het equivalente geluidsniveau L_{Aeq} over de nachtperiode (23.00 - 07.00 uur) vermeerderd met 10 dB.

3.2 Wegverkeer

De regelgeving voor wegverkeerslawaai is vastgelegd in de *Wet geluidhinder*. Behoudens twee uitzonderingen (woonerven en 30 km/u wegen) heeft iedere weg conform artikel 74 van de *Wet geluidhinder* een geluidszone. Binnen de geluidszone dient de geluidsbelasting te worden getoetst aan de voorkeursgrenswaarde.

De voorkeursgrenswaarde voor het wegverkeerslawaai bij nieuwe woningen en scholen bedraagt $L_{den} = 48$ dB.

Toetsing aan de voorkeursgrenswaarde vindt plaats per weg. Alvorens de berekende geluidsbelasting wordt getoetst aan de voorkeursgrenswaarde mag, conform artikel art. 110g *Wgh*., een correctie worden toegepast. De hoogte van deze aftrek is aangegeven in artikel 3.4 van het *Reken- en meetvoorschrift geluid 2012* [3]. De aftrek is afhankelijk van de ter plaatse als representatief te beschouwen snelheid van de lichte motorvoertuigen:

Voor rijsnelheden $v \geq 70$ km/uur geldt een aftrek:

- 4 dB voor situaties dat de geluidsbelasting zonder aftrek 110g *Wgh* 57 dB is.
- 3 dB voor situaties dat de geluidsbelasting zonder aftrek 110g *Wgh* 56 dB is;
- 2 dB voor andere waarden van de geluidsbelasting.

Voor rijsnelheden $v < 70$ km/uur geldt een aftrek van 5 dB.

Voor wegen met een representatief te beschouwen snelheid van de lichte motorvoertuigen van $v \geq 70$ km/uur, wordt afhankelijk van het toegepaste wegdek tevens een aftrek voor stille banden toegepast. Deze aftrek bedraagt 1 of 2 dB en is opgenomen in artikel 3.5 van het *RMG2012*.

Een uitzondering die in de *Wet Geluidhinder* is gemaakt om woningbouw in situaties met een hoge geluidsbelasting mogelijk te maken is het toepassen van een zogenaamde *dove gevel*. Een dove gevel is een bouwkundige constructie:

- waarin geen te openen delen aanwezig zijn en die een voldoende geluidwering heeft (binnenniveau 33 dB);

waarin alleen bij uitzondering te openen delen aanwezig zijn (bijvoorbeeld een nooduitgang), mits de delen niet direct grenzen aan een geluidsgevoelige ruimte.

Indien de grenswaarde van 48 dB wordt overschreden kan door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde worden vastgesteld. Het verlenen van een hogere grenswaarde moet nader gemotiveerd worden. De hogere grenswaarde die wettelijk kan worden verleend is voor woningen in binnenstedelijke situaties maximaal 63 dB en voor woningen in buitenstedelijke situaties maximaal 53 dB. Indien de geluidsbelasting afkomstig is van een auto(snel)weg mag een maximale hogere grenswaarde verleend worden van 53 dB, onafhankelijk van de ligging van de woningen.

Indien de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden zal onder andere onderzoek moeten plaatsvinden naar de geluidswering van de betreffende woningen. De eisen met betrekking tot de minimale geluidswering van de gevel zijn opgenomen in het *Bouwbesluit 2012* [2].

3.3 Railverkeer

In de *Wet geluidhinder* zijn de grenswaarden gegeven voor railverkeerslawaai. Binnen de geluidszone van een spoorweg (in dit geval de gezoneerde sneltram) wordt de hoogte van de geluidsbelasting vastgesteld en getoetst aan de grenswaarde voor railverkeerslawaai. Deze waarde bedraagt voor woningen in nieuwe situaties $L_{den} = 55$ dB.

Indien de grenswaarde wordt overschreden kan in veel gevallen door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde worden vastgesteld. De maximale grenswaarde die wettelijk voor spoorweglawaai kan worden verleend bedraagt bij nieuwe woningen $L_{den} = 68$ dB.

3.4 Geluidsbeleid gemeente Amstelveen

De wettelijk maximaal verleenbare hogere waarden worden in de Beleidsnota geluid [6] van Amstelveen aangehouden. Voor aanvullende maatregelen, motivatie en procedures is hieronder de samenvatting van het stedelijk beleid opgenomen:

1.4 Hogere Waarden Beleid Regio Amstelland - de Meerlanden

De visie van de regio Amstelland - de Meerlanden voor het vaststellen van hogere waarden is behoud van het heersende geluidsniveau.

Bij de beoordeling van een verzoek om een hogere waarde wil de regio aansluiten bij de Stad en Milieubenadering. In deze benadering wordt gekeken naar alle mogelijke oplossingen waarbij de nadruk ligt op de optimale ruimtelijke inpassing. Deze benadering is toegelicht in paragraaf 1.3.2 (p.10).

Bij nieuwe situaties, bijvoorbeeld grotere uitleglocaties of herontwikkelingslocaties, kan in een vroeg stadium rekening gehouden worden met geluid, bijvoorbeeld door creatieve ruimtelijke inpassing van bijvoorbeeld afschermende bebouwing. Bij deze locaties is ook niet altijd sprake van een reeds bekend heersend geluidsniveau. Voor bestaande situaties is handhaving van het heersende geluidsniveau gewenst.

In het regionale beleid worden een aantal aspecten beschouwd bij de afweging om te komen tot een hogere waarde. Deze afweging vormt de basis van de motivatie voor de noodzaak van een hogere waarde.

Deze aspecten zijn:

1. het heersende geluidsniveau;
2. het toetsingskader om af te wijken van het heersende geluidsniveau;
3. cumulatie en compensatie.

In de onderstaande paragrafen wordt ingegaan op de verschillende aspecten van de afweging.

1.4.1 Heersende geluidsniveau

De regio wil bij de vaststelling van de hogere waarden aansluiten bij het heersende geluidsniveau (of referentieniveau) in het desbetreffende gebied. Het heersende geluidsniveau wordt bepaald door de activiteiten in een gebied en wordt afgeleid van de geluidsbelastingkaarten die worden opgesteld in het kader van de Europese Richtlijn Omgevingslawaai. Dit geldt echter alleen als er sprake is van kleinere woningbouwprojecten, bijvoorbeeld inbreidingslocaties of vervangende nieuwbouw. Bij de grotere uitleglocaties, bijvoorbeeld de aanleg van een woonwijk is er nog geen sprake van een heersend geluidsniveau en moet gestreefd worden naar de voorkeursgrenswaarde bij woningen. Indien de geluidsbelasting op de gevel van woningen zonder maatregelen voldoet aan het heersende geluidsniveau wordt de hogere waarde verleend. Bij het verlenen van een hogere waarde dienen maatregelen te worden getroffen aan de woning om te kunnen voldoen aan een binnenniveau van 33 dB L_{den} voor weg- en railverkeerslawaai en 35 dB(A) etmaalwaarde voor industrielawaai.

1.4.2 Toetsingskader om af te wijken van het heersende geluidsniveau

De regio Amstelland – de Meerlanden hanteert een toetsingskader dat aansluit bij het voorkeursprincipe voor geluidreducerende maatregelen uit de Wet geluidhinder, namelijk: bronmaatregelen, overdrachtsmaatregelen en maatregelen bij de ontvanger. Dit principe is vermeld in paragraaf 1.2.2 (p.7).

Aanvullend op dit algemene toetsingskader wil de regio de meerwaarde van de Stad en Milieubenadering in het regionale toetsingskader opnemen. De Stad- en Milieubenadering staat voor een integrale benadering van milieu en ruimtelijke ordening in de ruimtelijke planvorming. De meerwaarde van deze benadering is zuiniger en doelmatiger ruimtegebruik en een betere leefomgevingskwaliteit.

De regio maakt voor het toetsingskader gebruik van belangrijke elementen uit deze benadering.

Het toetsingskader bestaat uit de volgende elementen:

1. goede ruimtelijke inpassing;
2. bronmaatregelen;
3. overdrachtsmaatregelen;
4. juridische oplossingen.

Het toetsingskader moet de motivering leveren om een hogere waarde vast te stellen die afwijkt van het heersende geluidsniveau. Daarbij is van belang dat elk element is onderzocht en is overwogen. Pas als alle elementen uit het toetsingskader zijn onderzocht en overwogen kan op grond van de twee beoordelingscriteria uit de Wet geluidhinder worden besloten of een hogere waarde wordt vastgesteld.

De beoordelingscriteria zijn:

- de mogelijk te treffen maatregelen zijn onvoldoende doeltreffend én hebben niet tot gevolg dat de geluidsbelasting wordt gereduceerd tot de voorkeursgrenswaarde;
- de mogelijk te treffen maatregelen ondervinden overwegende bezwaren.

Uit de onderzoeksplicht volgt dat onderzocht is met welke maatregelen de geluidsbelasting kan worden gereduceerd tot voorkeursgrenswaarde. Op grond van deze akoestische onderzoeken kan beoordeeld worden of maatregelen doeltreffend zijn.

Uit het toetsingskader van de regio moet duidelijk worden welke maatregelen zijn overwogen en wat eventuele bezwaren zijn. De resultaten van het toetsingskader geeft de argumenten voor de overwegende bezwaren van maatregelen en de motivatie voor het vaststellen van een hogere waarde.

Maatregelen zijn onvoldoende doeltreffend als de maatregelen gezamenlijk niet tot gevolg hebben dat aan de voorkeursgrenswaarde wordt voldaan. Dit kan worden aangetoond in een akoestisch onderzoek. Bezwaren voor het uitvoeren van de maatregelen kunnen van verschillende aard zijn zoals in paragraaf 1.2.3.1 (p.7) aangegeven. Deze bezwaren kunnen objectief aan te tonen zijn, zoals financiële bezwaren in een kosten-batenanalyse. Niet voor alle mogelijke bezwaren is een objectief beoordelingskader mogelijk, bijvoorbeeld bij stedenbouwkundige bezwaren. Daar speelt de gebiedsvisie en de daarop gebaseerde ontwikkelingen een rol, naast verschillende stedenbouwkundige inzichten. In bijlage 4 zijn diverse vragen weergegeven, per type geluidsbron, die moeten worden beantwoord om de argumenten achter bezwaren om maatregelen uit te voeren helder te krijgen. Op basis van de antwoorden kan een onderbouwde motivatie worden opgesteld om een hogere waarde vast te stellen.

3.5 Cumulatie van geluid

In *Reken- en meetvoorschrift geluid 2012* [3] is in bijlage I een rekenmethode opgenomen “*cumulatie geluidsbelasting*”. Indien de zogenaamde voorkeurswaarde (48 dB wegverkeer) wordt overschreden, zal worden vastgesteld of er bijvoorbeeld bij een woning sprake is van een relevante geluidsbelasting vanwege meerdere bronnen. In deze rekenmethode wordt de cumulatieve geluidsbelasting (totaal gesommeerde geluidsbelasting) vanwege de relevante geluidsbronnen bepaald.

In de *Wet geluidhinder* [1] (artikel 110a) staat dat alleen een hogere waarde mag worden vastgesteld als de gecumuleerde geluidsbelastingen niet leiden tot een onaanvaardbare geluidsbelasting. Er dient gemotiveerd te worden dat er rekening is gehouden met de gecumuleerde geluidsbelasting, bij de te treffen maatregelen. In de Beleidsnota geluid [6] van de gemeente Amstelveen staat het volgende voorstel.

1.4.3 Cumulatie en compensatie

Burgemeester & Wethouders zijn verplicht om te oordelen over de gecumuleerde geluidsbelasting, indien een woning is gelegen in de zone van meerdere geluidbronnen, alvorens een hogere waarde vast te stellen.

De regio wil in dat oordeel niet alleen de hoogte van de cumulatieve geluidsbelasting baseren maar ook op compenserende factoren. De kwaliteit van de leefomgeving of de leefbaarheid van een gebied wordt niet alleen bepaald door de geluidsbelasting maar ook door onder andere compenserende factoren. Bij deze beoordeling wordt alleen ten hoogste een gecumuleerde geluidsbelasting geaccepteerd van de ten hoogste te verlenen hogere waarde +3 dB. In de praktijk houdt dit in dat één woning van slechts twee geluidbronnen een maximale geluidsbelasting mag ondervinden. Hierbij moet tevens in ogenschouw worden genomen of slechts één gevel is belast of meerdere gevels van dezelfde woning.

Mogelijke compenserende maatregelen kunnen worden getroffen op twee fronten, namelijk:

1. akoestische compensatie;
2. niet-akoestische compensatie.

Compenserende factoren kunnen de hinder doen afnemen, immers niet alleen decibellen op de gevel bepalen of iemand geluidhinder ondervindt.

Het nadeel van een hoge geluidsbelasting kan worden gecompenseerd door factoren die ook in de akoestische sfeer liggen. Daarbij kan gedacht worden aan de volgende zaken:

- Een geluidluwe gevel;
- Een 'privé-gebied' (een tuin of balkon) aan de rustige kant van het huis;
- Aangepaste indeling van de woning;
- Gemeenschappelijke binnentuin.

Naast de akoestische compensatie zijn er ook niet-akoestische compenserende factoren die als positief element kunnen worden gezien in een omgeving. Het gaat dan bijvoorbeeld om:

- veel groen;
- aanwezigheid van een park;
- een goed openbaar vervoer;
- een kinderspeelplaatsje.

4 Resultaten

4.1 Bepalingsmethode

De geluidsbelastingberekeningen zijn, per weg, uitgevoerd volgens de standaard rekenmethode II van het *Reken- en Meetvoorschrift Geluid 2012* [3]. Hierbij is gebruik gemaakt van het rekenprogramma Winhavik versie 8.6. Een grafische weergave van het rekenmodel is weergegeven in figuur 4.

Bij de berekeningen is uitgegaan van gegevens inzake:

- de verkeersintensiteiten, onderverdeeld naar lichte, middelzware en zware motorvoertuigen;
- de rijsnelheden;
- het type wegdek;
- de weghoogte en het wegprofiel.

Voorts is rekening gehouden met:

- de afstand tussen de weg en de woningen;
- de aanwezigheid van groenstroken in verband met bodemdemping;
- reflecties afkomstig van tegenoverliggende bebouwing;
- afscherming vanwege tussenliggende bebouwing, schermen of wallen.

Op basis van de rekenresultaten is bepaald of er sprake is van een verhoogde geluidsbelasting conform de *Wet geluidhinder*. De ligging van de waarneempunten is weergegeven in figuur 5 van Bijlage A.

4.2 Gezoneerde wegen

De geluidsbelastingen bepaald voor het gezoneerde wegverkeer op het bouwplan van Groenelaan 3 en 5 zijn weergegeven in tabel II. Dit betreffen de geluidsbelastingen inclusief aftrek art. 110g *Wgh*. Alleen indien de geluidsbelasting meer bedraagt dan de voorkeursgrenswaarde is deze vermeld.

tabel II *Maximale geluidsbelasting per gevel voor de Groenelaan 3 en 5*

gezoneerde wegen	Groenelaan 3				Groenelaan 5			
	noord	oost	zuid	west	noord	oost	zuid	west
Rijksweg A9	52	52	-	-	53	50	-	-
Beneluxbaan	49	-	50	51	-	-	-	-
Groenelaan	60	57	50	57	61	59	55	56
Laan van Langerhuize	49	-	-	-	54	54	-	-

De voorkeursgrenswaarde (48 dB) op de gevels van de Groenelaan 3 wordt vanwege het wegverkeer over alle gezoneerde wegen overschreden. Bij de Groenelaan 5 is dit het geval vanwege de A9, Groenelaan en Laan van Langerhuize. De maximaal toelaatbare hogere waarde van 53 dB vanwege de Rijksweg A9 en 63 dB vanwege de overige wegen wordt nergens overschreden.

Een overzicht van alle berekende geluidsbelastingen, per waarneempunt, per verdiepingshoogte vanwege alle gezoneerde wegen is opgenomen in de tabel van Bijlage C.

4.3 Ongezoneerde wegen

De maximale geluidsbelastingen bepaald voor het ongezoneerde wegverkeer op de gevels van Groenelaan 3 en 5 zijn weergegeven in tabel III.

tabel III Maximale geluidsbelasting per gevel voor de Groenelaan 3 en 5

ongezoneerde wegen	Groenelaan 3				Groenelaan 5			
	noord	oost	zuid	west	noord	oost	zuid	west
Laan van de helende Meesters	-	-	-	-	-	-	-	-
Nicolaas Tulplaan	-	-	51	-	-	-	51	-

Er is een verhoogde geluidsbelasting aanwezig vanwege de Nicolaas Tulplaan op de zuidgevel van de beide woontorens. Op de zuidgevel is echter de geluidsbelasting van de Groenelaan maatgevend. De lokale 30 km/u wegen leiden niet tot een ontoelaatbare geluidsbelasting.

Wettelijk gezien is er geen toetsing aan de voorkeursgrenswaarde nodig, in het kader van goede ruimtelijke ordening is beschouwing van de geluidsbelasting van deze wegen wel raadzaam.

Door het verkeer over de Laan van de Helende Meesters wordt geen relevante geluidsbelasting op de gevels van Groenelaan 3 en 5 veroorzaakt.

Een overzicht van alle berekende geluidsbelastingen, per waarneempunt, per verdiepingshoogte van alle ongezoneerde wegen is opgenomen in Bijlage C.

4.4 Railverkeer

Vanwege de sneltram bij de Beneluxbaan is geen overschrijding te verwachten van de voorkeursgrenswaarde van 55 dB voor railverkeer. Deze is dan ook verder buiten beschouwing gelaten. De uitvoer van het rekenmodel is opgenomen in Bijlage C.

5 Maatregelen

5.1 Maatregelen aan de bron of in de overdracht

Om de geluidsbelasting te reduceren moet in eerste instantie onderzocht worden of de geluidsbelasting gereduceerd kan worden door maatregelen aan de bron of in de overdracht.

Vanwege wegverkeer is de Rijksweg A9, de Beneluxbaan, de Groenelaan en in mindere mate de Laan van Langerhuize maatgevend voor de verhoogde geluidsbelasting. Mogelijk toe te passen bron- en overdrachtsmaatregelen staan hieronder weergegeven.

Op de Beneluxbaan geldt een maximumsnelheid van 70 km/u. Het snelheidsregime kan worden aangepast naar 50 km/u, wat een winst van 2 dB oplevert. Verder mag er bij een weg waar een maximumsnelheid geldt van 50 km/u, 5 dB aftrek conform artikel 110g *Wgh* toegepast worden. Er ligt reeds een stil wegdek van het type *Topfalt* op de Beneluxbaan.

De Rijksweg A9 is binnen het tracébesluit voorzien van een *2 laags ZOAB*. Dit is een stille deklaag die in het kader van het tracébesluit is toegepast, om zo de geluidsbelasting vanwege de Rijksweg A9 terug te dringen. Wij achten het onwaarschijnlijk dat Rijkswaterstaat een nog stiller asfalt zal realiseren vanwege dit bouwplan. De geluidsbelasting kan met een *2 laags ZOAB* met fijne toplaag nog maximaal 1 dB worden teruggebracht.

Vanwege de Groenelaan en Laan van Langerhuize is tevens sprake van grenswaarde-overschrijdingen. Eventueel kan hier gedacht worden aan een geluidsreducerende deklaag, welke een reductie oplevert van circa 2 à 3 dB per weg. Het toepassen van een stil asfalt stuit vaak in binnenstedelijke situaties op civieltechnische bezwaren, omdat geluidsreducerend asfalt veel onderhoud vraagt, met name in situaties met veel optrekkend, remmend en afslaand verkeer.

Overdrachtsmaatregelen zoals schermen langs de wegen zijn in stedenbouwkundig opzicht niet gewenst en niet effectief aangezien een groot aantal woningen te hoog is gelegen om met een redelijke schermhoogte te kunnen afschermen.

Geen van de bovengenoemde bron- en overdrachtsmaatregelen zijn effectief genoeg om de geluidsbelasting bij de woningen terug te dringen tot de grenswaarde. Verder zal onderzocht moeten worden of de maatregelen wel kosteneffectief zijn.

5.2 Maatregelen aan de ontvangtzijde

Aan de ontvangtzijde wordt voorzien in twee soorten maatregelen:

- geluidsisolatie van de gevel, teneinde aan het vereiste binnenniveau te voldoen;
- afscherming van de gevel.

De tweede maatregel is nodig om aan een voorwaarde uit het Amstelveense geluidbeleid te kunnen voldoen. Een voorbeeld van de genoemde maatregelen betreft: "een *geluidluwe gevel of een 'privé-gebied' (een tuin of balkon) aan de rustige kant van het huis*".

Om te kunnen voldoen aan deze voorwaarde worden de volgende voorzieningen getroffen:

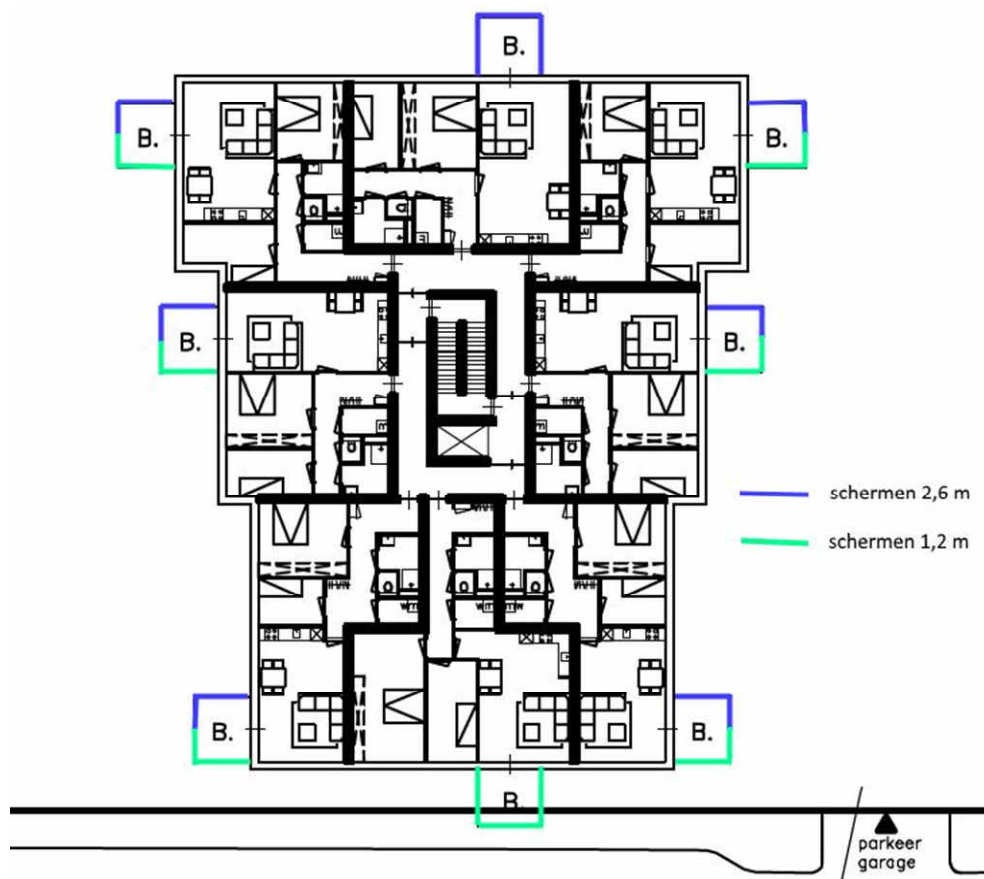
Groenelaan 3:

- Balkons noordzijde: volledig beglaasd rondom. De verdiepingshoge schermen dienen kierdicht te zijn en volledig aan te sluiten van de vloer tot aan het bovenliggende balkon. De balkonbeglazing dient voorzien te worden van te openen delen ten behoeve van de spui-ventilatie. Indien gebruik wordt gemaakt van natuurlijke ventilatie dienen ook ventilatievoorzieningen te worden opgenomen in de balkonbeglazing. De geluidswering dient minimaal $R_{A, tr} = 12$ dB(A) te bedragen in gesloten toestand ;
- Balkonschermen overige balkons: aan de noordzijde verdiepingshoog, aan de oost- en westzijde over de halve lengte van het balkon verdiepingshoog. De ander helft en de zuidzijde wordt een balkonscherm toegepast met een hoogte van 1,2 meter. Voor het balkon aan de zuidzijde voldoet een scherm met een hoogte van 1,2 m. De verdiepingshoge schermen dienen kierdicht te zijn en volledig aan te sluiten van de vloer tot aan het bovenliggende balkon. Teneinde reflecties tegen de bovenliggende balkons tegen te gaan, dienen deze absorberend te worden uitgevoerd met een $\alpha_w \geq 0,6$. De positie van de schermen is ingetekend in figuur 2.

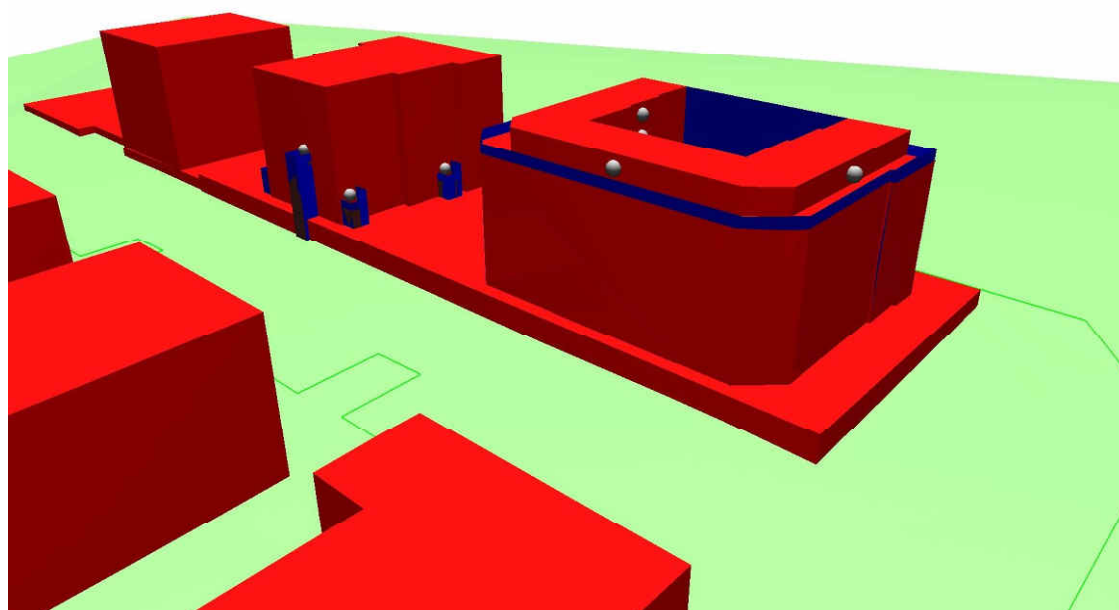
Groenelaan 5:

- Glasfaçade binnentuin, over de volledige hoogte van het gebouw, 26m+p;
- Balkonschermen penthouse: met een hoogte van minimaal 1,5 meter boven vloerpeil en ervan uitgaande dat de achterliggende gevel op maximaal 3 meter afstand ligt.

In figuur 2 en figuur 6 is de positie van de schermen weergegeven. Tevens is de geluidsbelasting berekend. Deze is weergegeven in Bijlage D. De geluidsbelasting is berekend door de schermen in het rekenmodel in te voeren op de maatgevende hoogte. Deze worden echter gemodelleerd zonder plafond. De geluidsbelasting is per weg getoetst inclusief de wettelijke aftrek art. 110g Wgh. In alle situaties is de geluidsbelasting minder dan de voorkeursgrenswaarde van $L_{den} = 48$ dB en wordt voldaan aan de vereiste geluidsluwe buitenruimte.



figuur 2 uitvoering balkonschermen Groenelaan 3



figuur 3 3D model met balkonschermen en glasfaçade

Conclusie

De geluidsbelasting vanwege het wegverkeer is bepaald bij de nieuw te bouwen appartementen aan de Groenelaan 3 en 5 te Amstelveen. De geluidsbelasting vanwege wegverkeer bedraagt meer dan de voorkeursgrenswaarde maar er kan ontheffing worden verleend door Burgemeester en Wethouders van Amstelveen.

Geen van de in hoofdstuk 5.1 genoemde bron- en overdrachtsmaatregelen zijn effectief genoeg om de geluidsbelasting bij de woningen terug te dringen tot de grenswaarde. Daarnaast is vooralsnog niet duidelijk of bron- en overdrachtsmaatregelen kosteneffectief zullen zijn.

Om te voldoen aan de voorwaarden uit het geluidsbeleid dienen bij de Groenelaan 3 balkonschermen te worden toegepast en bij de Groenelaan 5 wordt de binnentuin afgesloten door middel van een glasfaçade. Ook zijn er schermen nodig rond het dakterras van de penthouse op de 7^e verdieping. Verder zullen de gevels geluidwerend moeten worden uitgevoerd om te voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit 2012.

De volgende maximale geluidsbelastingen zijn van toepassing:

Groenelaan 3:

- Rijksweg A9: 52 dB
- Beneluxbaan: 51 dB
- Groenelaan: 60 dB
- Laan van Langerhuize: 49 dB

Groenelaan 5:

- Rijksweg A9: 53 dB
- Groenelaan: 61 dB
- Laan van Langerhuize: 54 dB

Op de gevels is een verhoogde geluidsbelasting aanwezig vanwege twee of meer wegen, de gecumuleerde geluidsbelasting (L_{cum}) bedraagt maximaal 66 dB zowel bij de Groenelaan 3 als 5.

De gecumuleerde geluidsbelasting is niet meer dan 3 dB hoger dan de benodigde hogere waarde (excl. aftrek artikel 110g Wgh) vanwege 1 bron. Dit betekent dat de hierboven weergegeven hogere waarden met 2 of 5 dB worden opgehoogd alvorens de waarden worden gecumuleerd. Daarmee is de Groenelaan de maatgevende bron en wordt aan de cumulatievoorwaarde in het gemeentelijk beleid (maximale toename 3 dB) voldaan.

7 Literatuur

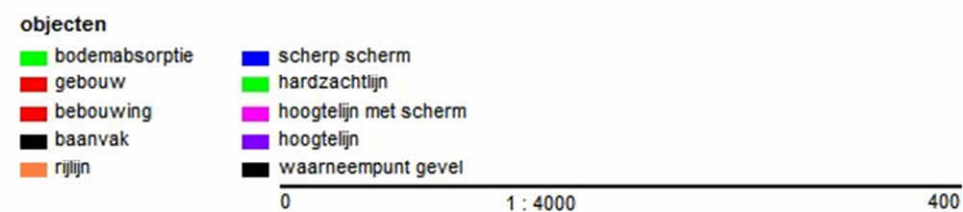
- [1] *Wet geluidhinder*, Staatsblad 99 van 16 februari 1979 tot en met de wijziging Staatsblad 581 2014 van 31 december 2014;
- [2] *Bouwbesluit 2012*, Staatsblad 416 van 29 augustus 2011 tot en met de wijziging Staatsblad 249 van 26 juni 2015;
- [3] *Reken- en meetvoorschrift geluid 2012*, nr. IENM/BSK-2012/37333, Staatscourant 11810 van 12 juni 2012;
- [4] *Ontwikkeling woontorens fase III, IV en V Groenelaan 1-5 te Amstelveen, onderzoek geluidsbelasting wegverkeer*, rapport M+P kenmerk M+P.GWA.12.02A.2 van 23 mei 2013;
- [5] *Groenelaan te Amstelveen; Akoestisch onderzoek Wet geluidhinder*, rapport DPA Cauberg-Huygen kenmerk 20140174-03 van 26 september 2014;
- [6] Deelnota hogere waarden- Beleidsnota geluid, Regio Amstelland-Meerlanden, DHV registratienummer MD-MO20070311 maart 2007.

Bijlage A

Figuren

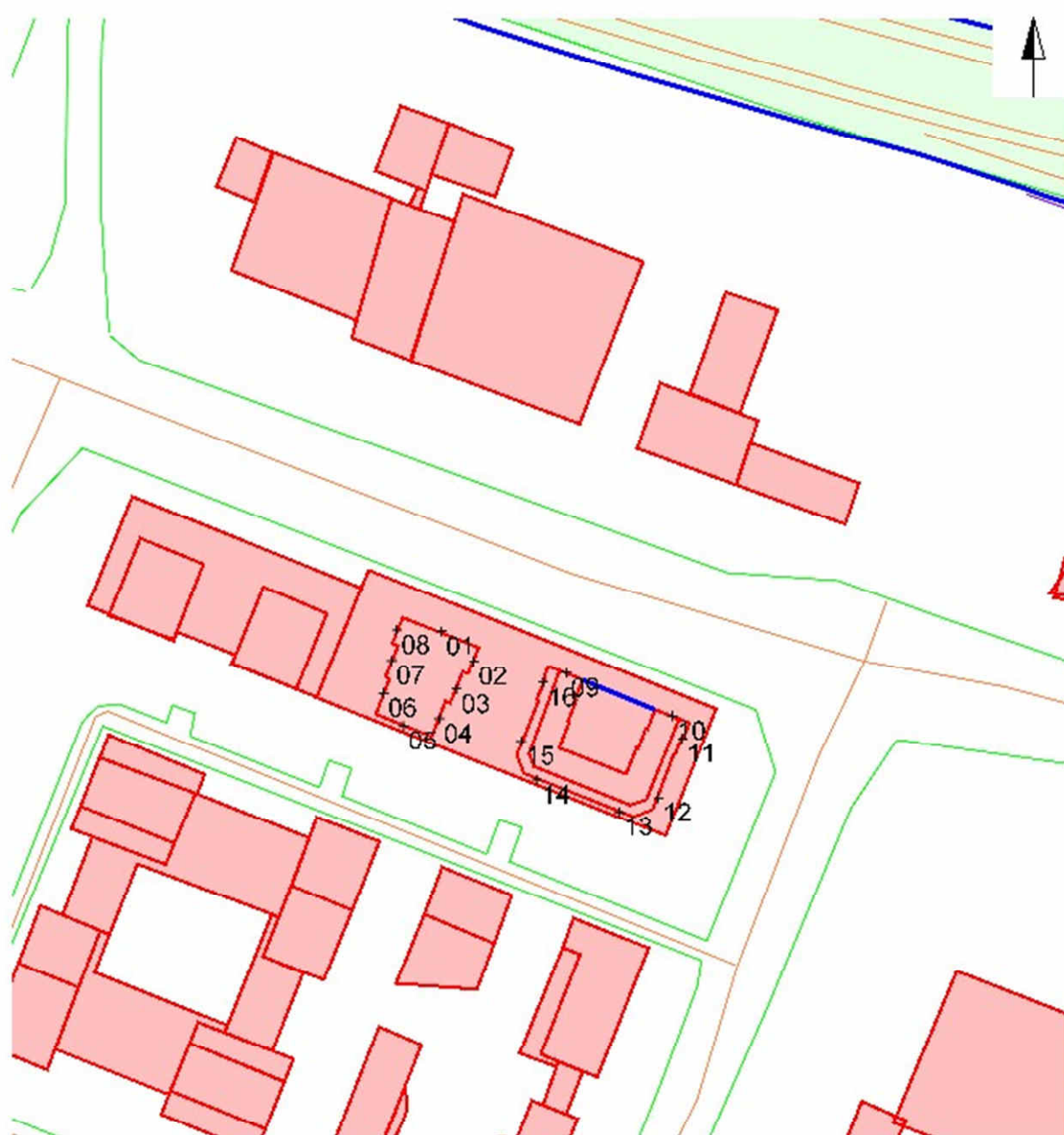


ABH1501 Groenelaan 3 en 5 rekensituatie



WinHavik 8.674 (c) dirActivity-software — [etmaal]

figuur 4 rekenmodel



ABH1501 Groenelaan 3 en 5 rekensituatie

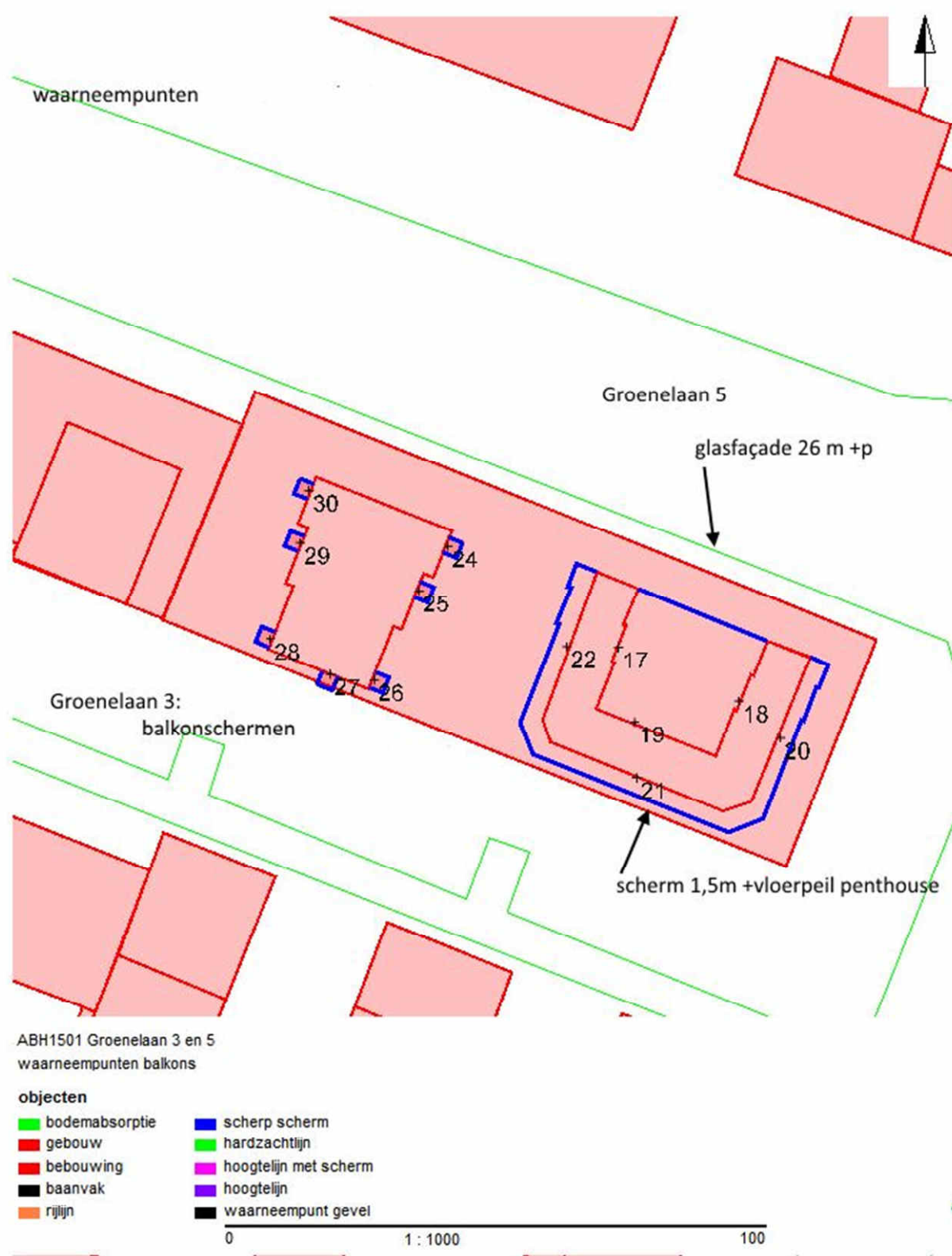
objecten

- | | |
|---|--|
| ■ bodemabsorptie | ■ scherp scherm |
| ■ gebouw | ■ hardzachtlijn |
| ■ bebouwing | ■ hoogtelijn met scherm |
| ■ baanvak | ■ hoogtelijn |
| ■ rijlijn | ■ waarneempunt gevel |

0 1 : 2000 200

WinHavik 8.674 (c) dirActivity-software — [etmaal]

figuur 5 waarneempunten rekenmodel



WinHavik 8.674 (c) dirActivity-software — [etmaal]

figuur 6 rekenmodel met balkonschermen

Bijlage B

Verkeersgegevens

Wegvak	wegdeel	van	tot	code A'veen	int 2021	periodeverdeling			dagverdeling			avondverdeling			nachtverdeling		
						%d	%a	%n	lv	mz	zw	lv	mz	zw	lv	mz	zw
Beneluxbaan	oost	Sportlaan	oprit	B2	21.500	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Beneluxbaan	oost	afrit	oprit	B2	12.500	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Beneluxbaan	oost	oprit	A9	B2	16.000	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Beneluxbaan	west	Sportlaan	oprit	B2	16.500	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Beneluxbaan	west	afrit	oprit	B2	11.500	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Beneluxbaan	west	oprit	A9	B2	17.500	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Beneluxbaan	op/afrit oost	oprit	oprit	B2	3.500	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Beneluxbaan	op/afrit oost	afrit	afrit	B2	9.000	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Beneluxbaan	op/afrit oost	op/afrit	op/afrit	B2	12.500	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Beneluxbaan	op/afrit west	oprit	oprit	B2	5.000	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Beneluxbaan	op/afrit west	afrit	afrit	B2	6.000	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Beneluxbaan	op/afrit west	op/afrit	op/afrit	B2	11.000	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Groenelaan	-	Oudekerkeplein	Overture	B2	17.500	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Groenelaan (ABN Amro)	-	Overture	Laan van Langerhuize	B2	18.650	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Groenelaan	-	Laan van Langerhuize	Inrit ABN Amro	B2	4.000	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Groenelaan	-	Laan van Langerhuize	Nicolaas Tulplein	B2	21.400	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Groenelaan	-	Nicolaas Tulplein	Laan van Helende Meesters	B2	18.000	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Groenelaan	-	Laan van Helende Meesters	Jongfrau	B2	21.750	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00
Nicolaas Tulplein	noord	Groenelaan	Nicolaas Tulplein	A8	3.150	6,83	3,50	0,50	96,00	3,40	0,60	97,00	2,55	0,45	98,00	1,70	0,30
Nicolaas Tulplein	oost	Nicolaas Tulplein	Laan van Helende Meesters	A8	1.300	6,83	3,50	0,50	96,00	3,40	0,60	97,00	2,55	0,45	98,00	1,70	0,30
Laan van Helende Meesters	oost	Nicolaas Tulplein	Burgemeester Boersweg	A8	7.000	6,83	3,50	0,50	96,00	3,40	0,60	97,00	2,55	0,45	98,00	1,70	0,30
Laan van Helende Meesters	west	Nicolaas Tulplein	Groenelaan	A8	1.600	6,83	3,50	0,50	96,00	3,40	0,60	97,00	2,55	0,45	98,00	1,70	0,30
Laan van Langerhuize	-	Groenelaan	Burgemeester Boersweg	B2	28.500	6,67	3,50	0,75	88,00	9,60	2,40	89,00	8,80	2,20	90,00	8,00	2,00

Bijlage C

Rekenresultaten

wnp zie figuur 5	hoogte [m]	geluidsbelasting L_{den} [dB], na aftrek conform artikel 110g, Wgh							L_{cum}
		Rijksweg A9	Beneluxbaan tram	Beneluxbaan - weg	Groenelaan	Laan van Langerhuize	Laan van de helende Meesters	Nicolaas Tulplaan	
1	5,6	44	42	48	59	47	< 40	< 40	64
1	8,7	45	43	48	60	48	< 40	< 40	65
1	11,8	44	42	48	60	48	< 40	< 40	65
1	14,9	46	43	48	60	49	< 40	< 40	66
1	18	49	43	49	60	49	< 40	< 40	66
1	21,1	51	43	49	60	49	< 40	< 40	66
1	24,2	52	44	49	60	49	< 40	< 40	66
2	5,6	43	< 40	< 40	55	42	< 40	< 40	60
2	8,7	43	< 40	< 40	56	43	< 40	42	61
2	11,8	44	< 40	< 40	57	43	< 40	43	62
2	14,9	46	< 40	< 40	57	44	< 40	44	62
2	18	48	< 40	< 40	57	44	< 40	44	62
2	21,1	50	< 40	< 40	57	45	< 40	43	62
2	24,2	52	< 40	41	57	45	< 40	43	62
3	5,6	44	< 40	40	52	40	< 40	42	57
3	8,7	44	< 40	41	54	41	< 40	45	59
3	11,8	44	< 40	41	54	41	< 40	46	59
3	14,9	46	< 40	41	54	42	< 40	46	59
3	18	47	< 40	42	54	42	< 40	46	59
3	21,1	50	< 40	42	54	43	< 40	46	60
3	24,2	51	< 40	43	55	42	< 40	46	61
4	5,6	41	< 40	< 40	51	41	< 40	44	56
4	5,7	41	< 40	< 40	51	41	< 40	45	56
4	11,9	41	< 40	< 40	54	41	< 40	47	59
4	14,9	43	< 40	< 40	54	42	< 40	47	59
4	18	46	< 40	< 40	54	42	< 40	47	59
4	21,1	48	< 40	< 40	54	43	< 40	47	59
4	24,2	49	< 40	< 40	54	42	< 40	47	60
5	5,6	41	42	47	47	42	< 40	51	-
5	8,7	41	41	48	48	42	< 40	51	-
5	11,8	41	42	48	49	42	< 40	51	54
5	14,9	42	42	48	49	42	< 40	51	54

wnp zie figuur 5	hoogte [m]	geluidsbelasting L_{den} [dB], na aftrek conform artikel 110g, Wgh							L_{cum}
		Rijksweg A9	Beneluxbaan tram	Beneluxbaan - weg	Groenelaan	Laan van Langerhuize	Laan van de helende Meesters	Nicolaas Tulplaan	
5	18	41	42	49	49	42	< 40	50	56
5	21,1	41	43	49	50	43	< 40	50	56
5	24,2	< 40	43	50	50	< 40	< 40	50	57
6	5,6	< 40	41	48	51	< 40	< 40	44	56
6	8,7	< 40	42	49	52	< 40	< 40	47	58
6	11,8	< 40	42	49	53	< 40	< 40	47	58
6	14,9	< 40	42	49	53	< 40	< 40	47	59
6	18	< 40	42	50	53	< 40	< 40	46	59
6	21,1	41	43	50	53	< 40	< 40	46	59
6	24,2	44	43	51	53	< 40	< 40	46	59
7	5,6	< 40	41	47	52	< 40	< 40	42	57
7	8,7	< 40	42	48	54	< 40	< 40	45	59
7	11,8	< 40	42	48	54	< 40	< 40	46	59
7	14,9	< 40	42	48	54	< 40	< 40	46	59
7	18	< 40	43	49	54	< 40	< 40	46	60
7	21,1	< 40	43	49	54	< 40	< 40	45	60
7	24,2	< 40	44	50	54	< 40	< 40	45	60
8	5,6	40	43	49	56	< 40	< 40	< 40	61
8	8,7	40	43	49	57	< 40	< 40	42	62
8	11,8	< 40	43	49	57	< 40	< 40	44	62
8	14,9	< 40	44	50	57	< 40	< 40	44	62
8	18	< 40	44	50	57	< 40	< 40	44	62
8	21,1	< 40	44	50	57	< 40	< 40	44	62
8	24,2	< 40	45	51	57	< 40	< 40	43	62
9	5,6	47	40	46	60	49	< 40	< 40	65
9	8,7	47	41	46	60	50	< 40	< 40	66
9	11,8	47	40	45	61	50	< 40	< 40	66
9	14,9	47	40	46	61	51	< 40	< 40	66
9	18	49	41	46	61	51	< 40	< 40	66
9	21,1	51	41	46	60	51	< 40	< 40	66
9	24,2	53	42	47	60	51	< 40	< 40	66
10	5,6	47	< 40	44	60	52	< 40	< 40	65

wnp zie figuur 5	hoogte [m]	geluidsbelasting L_{den} [dB], na aftrek conform artikel 110g, Wgh							L_{cum}
		Rijksweg A9	Beneluxbaan tram	Beneluxbaan - weg	Groenelaan	Laan van Langerhuize	Laan van de helende Meesters	Nicolaas Tulplaan	
10	8,7	47	< 40	45	60	53	< 40	< 40	66
10	11,8	48	< 40	44	60	53	< 40	< 40	66
10	14,9	48	< 40	44	60	53	< 40	< 40	66
10	18	50	< 40	45	60	53	< 40	< 40	66
10	21,1	51	< 40	45	60	53	< 40	< 40	66
10	24,2	53	40	45	60	54	< 40	< 40	66
11	5,6	48	< 40	< 40	59	53	< 40	< 40	65
11	8,7	48	< 40	< 40	59	53	40	41	65
11	11,8	47	< 40	< 40	59	54	40	41	65
11	14,9	48	< 40	< 40	59	54	40	41	65
11	18	49	< 40	< 40	59	54	41	41	65
11	21,1	50	< 40	< 40	59	54	41	41	65
12	5,6	48	< 40	< 40	58	52	< 40	42	64
12	8,7	48	< 40	< 40	59	52	< 40	44	65
12	11,8	47	< 40	< 40	59	53	< 40	44	65
12	14,9	48	< 40	< 40	59	53	< 40	44	65
12	18	49	< 40	< 40	59	53	< 40	44	65
12	21,1	49	< 40	< 40	59	53	< 40	44	65
13	5,6	45	< 40	43	54	42	< 40	50	59
13	8,7	45	< 40	43	55	43	< 40	50	60
13	11,8	44	< 40	43	55	43	< 40	50	60
13	14,9	44	< 40	44	55	43	< 40	50	60
13	18	45	< 40	44	55	44	< 40	50	60
13	21,1	43	< 40	45	55	44	< 40	50	60
14	5,6	42	< 40	45	50	42	< 40	50	55
14	8,7	< 40	< 40	45	51	42	< 40	51	56
14	11,8	< 40	< 40	45	52	43	< 40	50	57
14	14,9	42	< 40	45	52	43	< 40	50	57
14	18	43	< 40	46	52	43	< 40	50	57
14	21,1	43	40	46	52	44	< 40	50	57
15	5,6	40	< 40	43	51	< 40	< 40	43	56
15	8,7	40	< 40	44	53	< 40	< 40	46	58

wnp zie figuur 5	hoogte [m]	geluidsbelasting L_{den} [dB], na aftrek conform artikel 110g, Wgh							L_{cum}
		Rijksweg A9	Beneluxbaan tram	Beneluxbaan - weg	Groenelaan	Laan van Langerhuize	Laan van de helende Meesters	Nicolaas Tulplaan	
15	11,8	40	< 40	44	54	< 40	< 40	46	59
15	14,9	41	< 40	44	54	< 40	< 40	46	59
15	18	43	< 40	44	54	< 40	< 40	46	59
15	21,1	45	< 40	45	54	< 40	< 40	46	59
16	5,6	< 40	40	46	54	< 40	< 40	< 40	59
16	8,7	< 40	41	46	55	< 40	< 40	42	60
16	11,8	< 40	40	46	55	< 40	< 40	44	60
16	14,9	< 40	40	46	55	< 40	< 40	44	60
16	18	< 40	41	46	55	< 40	< 40	44	60
16	21,1	41	41	47	56	< 40	< 40	44	61

Bijlage D

Rekenresultaten balkonschermen en façade

wnp zie figuur 6	hoogte [m]	geluidsbelasting incl. aftrek art. 110g Wgh			
		Rijksweg A9	Beneluxbaan	Groenelaan	Laan van Langerhuize
17	5,6	< 40	< 40	< 40	< 40
17	8,7	< 40	< 40	< 40	< 40
17	11,8	< 40	< 40	< 40	< 40
17	14,9	< 40	< 40	< 40	< 40
17	18	< 40	< 40	< 40	< 40
17	21,1	43	< 40	< 40	< 40
17	24,2	45	< 40	40	< 40
18	5,6	< 40	< 40	< 40	< 40
18	8,7	< 40	< 40	< 40	< 40
18	11,8	< 40	< 40	< 40	< 40
18	14,9	< 40	< 40	< 40	< 40
18	18	< 40	< 40	< 40	< 40
18	21,1	42	< 40	< 40	< 40
18	24,2	44	< 40	< 40	< 40
19	5,6	< 40	< 40	< 40	< 40
19	8,7	< 40	< 40	< 40	< 40
19	11,8	< 40	< 40	< 40	< 40
19	14,9	< 40	< 40	< 40	< 40
19	18	41	< 40	< 40	< 40
19	21,1	44	< 40	< 40	< 40
19	24,2	47	< 40	40	< 40
20	24,2	47	< 40	46	44
21	24,2	44	40	43	< 40
22	24,2	45	42	44	< 40
24	8,7	43	< 40	42	< 40
25	8,7	41	< 40	42	< 40
26	8,7	40	< 40	45	< 40
27	14,9	41	46	46	< 40
28	8,7	< 40	45	41	< 40
29	8,7	< 40	< 40	40	< 40
30	8,7	< 40	40	43	< 40