Akoestisch onderzoek

Plantsoensingel

Gemeente Montferland

Datum: 18 april 2011

Projectnummer: 100606.01

INHOUD

1	**Inleiding**	**3**
1.1	**Aanleiding**	**3**
1.1	**Doel van het onderzoek**	**3**
2	**Wet- en regelgeving**	**4**
2.1	**Wet geluidhinder**	**4**
2.2	**Bouwbesluit**	**6**
2.3	**Rekenmethodieken**	**6**
2.4	**Toename door cumulatie**	**7**
3	**Onderzoeksgegevens**	**8**
3.1	**Selectie van geluidsbronnen**	**8**
3.2	**Uitgangspunten en verkeersgegevens**	**8**
4	**Onderzoek**	**11**
4.1	**Onderzoeksopzet**	**11**
4.2	**Bepalen van de 48 dB-contouren**	**11**
4.3	**Bepalen van de geluidsbelastingen**	**12**
4.4	**Mogelijkheden voor geluidsreducerende maatregelen**	**13**
5	**Conclusie**	**15**
5.1	**Toetsing aan de Wet geluidhinder**	**15**
5.2	**Toetsing aan het Bouwbesluit**	**16**
5.3	**Waarborgen van het wooncomfort**	**16**

Bijlagen:

- Bijlage A: Overzichtstekening 1: ligging van de 48 dB-contouren
- Bijlage B: Berekeningen van de 48 dB-contouren
- Bijlage C: Overzichtstekening 2: hoogste geluidsbelastingen t.g.v. de Plantsoensingel Zuid
- Bijlage D: Geluidsbelastingen t.g.v. de Plantsoensingel Zuid, in tabelvorm
- Bijlage E: Overzichtstekening 3: grafische weergave van het model Locatie Plantsoensingel Midden
- Bijlage F: Rapportage van het model Locatie Plantsoensingel Midden

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Op de hoek van de Plantsoensingel Midden en Plantsoensingel Zuid in ’s-Heerenberg (gemeente Montferland) wil de woningstichting Bergh twintig nieuwe woningen realiseren. Deze herontwikkelingslocatie heet Plantsoensingel Midden. De huidige achttien woningen op deze locatie worden gesloopt. De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1.

Figuur 1: ligging van het plangebied

1.1 Doel van het onderzoek

Binnen het bestaande bestemmingsplan is de realisatie van de woningen niet mogelijk. Om dit planologisch mogelijk te maken wordt het bestaande bestemmingsplan herzien.
Volgens artikelen 76a en 77 van de Wet geluidhinder (Wgh) en artikel 4.1 van het Besluit geluidhinder (BGH) moet bij het nieuwe planologisch regime waarin woningen of andere geluidsgevoelige bestemmingen mogelijk worden gemaakt binnen de zones van (spoor)wegen, akoestisch onderzoek worden verricht. Dit onderzoek heeft tot doel inzicht te geven in het akoestisch klimaat van de nieuwe geluidsgevoelige bestemmingen.

Leeswijzer
Hoofdstuk 2 geeft een korte samenvatting van de relevante wet- en regelgeving.
In hoofdstuk 3 zijn de gebruikte onderzoeksgegevens opgenomen. In hoofdstuk 4 zijn de onderzoeksopzet en de onderzoeksresultaten beschreven. Tot slot zijn in hoofdstuk 5 de conclusies van het onderzoek opgenomen.

2 Wet- en regelgeving

2.1 Wet geluidhinder

De Wgh heeft tot doel geluidhinder te voorkomen en te beperken tot aanvaardbare geluidsniveaus. In de Wgh zijn hiervoor twee soorten grenswaarden opgenomen:

- *Voorkeursgrenswaarde*[1]*:* deze waarde garandeert een vrij goede woon- en leefsituatie binnen de invloedssfeer van een geluidsbron (wegen, spoorwegen, enzovoort);
- *Hoogste toelaatbare geluidsbelasting:* deze waarde geeft de hoogste gevelbelasting weer waarvoor een hogere waarde kan worden aangevraagd.

De grenswaarden zijn onder andere afhankelijk van de geluidsbron (weg- of railverkeer), de ligging van de geluidsgevoelige bebouwing (stedelijk of buitenstedelijk gebied) en het soort geluidsgevoelige bebouwing. In tabel 1 zijn voor woningen de voorkeursgrenswaarden en de meest voorkomende hoogste toelaatbare geluidsbelasting en uit de Wgh voor wegverkeer en uit het BGH voor railverkeer weergegeven.

	Wegverkeer	**Railverkeer**
Stedelijk gebied		
Voorkeursgrenswaarde	48 dB (art. 82)	55 dB (art. 4.9 lid 1)
Hoogste toelaatbare geluidsbelasting	63 dB (art. 83 lid 2)	68 dB (art. 4.10)
Buitenstedelijk gebied		
Voorkeursgrenswaarde	48 dB (art. 82)	55 dB (art. 4.9 lid 1)
Hoogste toelaatbare geluidsbelasting	53 dB (art. 83 lid 1)	68 dB (art. 4.10)

Tabel 1: overzicht van de grenswaarden uit de Wgh en het BGH

Gezien de voorkeursgrenswaarde en de hoogste toelaatbare geluidsbelasting kunnen zich drie situaties voordoen:

Een geluidsbelasting lager dan de voorkeursgrenswaarde
Voor deze situatie zijn volgens de Wgh geen nadere acties nodig om de geluidsgevoelige bebouwing te realiseren.

Een geluidsbelasting tussen de voorkeursgrenswaarde en de hoogste toelaatbare geluidsbelasting
Voor deze situatie dienen bij voorkeur maatregelen te worden getroffen om de geluidsbelasting terug te brengen tot een waarde die lager is dan de voorkeursgrenswaarde. Wanneer er overwegende bezwaren zijn vanuit stedenbouwkundig, verkeerskundig, landschappelijk of financieel oogpunt, kan voor de geluidsgevoelige bebouwing een hogere waarde worden aangevraagd. Voor het verlenen van hogere waarden kan de gemeente een gemeentelijk geluidsbeleid vaststellen.

[1] De term voorkeursgrenswaarde stond in de Wgh tot 1-1-2007. Op 1 januari 2007 is de gewijzigde Wet geluidhinder (modernisering instrumentarium geluidbeleid, eerste fase) in werking getreden. Eén van de wijzigingen bestond uit het feit dat de term ‘voorkeursgrenswaarde’ werd vervangen door ‘ten hoogst toelaatbare geluidsbelasting’. Om verwarring te voorkomen en de leesbaarheid te verhogen wordt in dit akoestisch onderzoek de term voorkeursgrenswaarde gebruikt.

De gemeente Montferland heeft nog geen gemeentelijk geluidsbeleid vastgesteld, zij volgen tot de vaststelling de oude ontheffingscriteria uit het Besluit grenswaarden binnen zones langs wegen, die in werking waren tot 1 januari 2007.

Een geluidsbelasting hoger dan de hoogste toelaatbare geluidsbelasting
Voor deze situatie is de realisatie van geluidsgevoelige bebouwing in principe niet mogelijk, tenzij geluidsbeperkende maatregelen worden getroffen waardoor de geluidsbelasting daalt tot een waarde lager dan de voorkeursgrenswaarde of de hoogste toelaatbare geluidsbelasting.

2.1.1 Zones

Langs wegen en spoorwegen liggen zones. Binnen deze zones moet voor de realisatie van geluidsgevoelige bestemmingen akoestisch onderzoek worden uitgevoerd.

Wegverkeer
De breedte van de zone is afhankelijk van het aantal rijstroken en de ligging van de weg, stedelijk of buitenstedelijk. De zone ligt aan weerszijden van de weg en is gemeten vanuit de wegas. De zones, zoals beschreven in artikel 74 van de Wgh, zijn weergegeven in tabel 2.

	Zones langs wegen	
	Stedelijk gebied	**Buitenstedelijk gebied**
1 of 2 rijstroken	200 meter	250 meter
3 of 4 rijstroken	350 meter	400 meter
5 of meer rijstroken	350 meter	600 meter

Tabel 2:overzicht van de zones langs wegen

Artikel 74 lid 2 van de Wgh maakt een uitzondering voor wegen met een 30 km-regime en woonerven. Deze wegen hebben geen zone en zijn daarmee niet onderzoeksplichtig[2].

Railverkeer
De wettelijke zone van een spoorweg is onder andere afhankelijk van het aantal bakken (wagons) dat over de spoorlijn rijdt. De zone ligt aan weerszijden van een spoorweg en wordt gemeten vanuit de buitenste spoorstaaf. De breedte varieert tussen 100 meter voor een rustige spoorlijn en 1.200 meter voor een zeer drukke spoorlijn, zoals de Betuwelijn.

[2] Conform artikel 74 lid 2 van de Wgh is voor 30 km/uur-wegen geen onderzoeksplicht. Op 3 september 2003 heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State uitgesproken (nr. 200203751/1: Abcoude) dat nog niet geconcludeerd kan worden dat het plan aanvaardbaar is vanuit het oogpunt van een goede ruimtelijke ordening (goed woon- en leefklimaat, zoals opgenomen in het Bouwbesluit). Daarom wordt bij 30 km-zones onderzocht of wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB of de hoogste toelaatbare geluidsbelasting op de gevel.
Indicatief geldt de stelregel dat bij meer dan 1.000 voertuigbewegingen per etmaal, de voorkeursgrenswaarde mogelijk overschreden wordt. In dat geval dient onderzocht te worden of door het treffen van maatregelen een aanvaardbaar woon- en leefmilieu kan worden gegarandeerd.

2.2 Bouwbesluit

Wanneer de voorkeursgrenswaarde ten gevolge van een van de omliggende (spoor)wegen wordt overschreden, kan ook de akoestische binnenwaarde worden overschreden. Bij verlening van een bouwvergunning wordt de binnenwaarde getoetst aan het Bouwbesluit 2003. De binnenwaarde van 33 dB moet worden gegarandeerd bij wegverkeerslawaai en railverkeerslawaai (artikel 3.1 uit het Bouwbesluit 2003) in woningen. Wanneer er meerdere relevante geluidsbronnen zijn, moet de cumulatieve geluidsbelasting worden gebruikt bij de berekening van de binnenwaarde.
Voor de akoestische binnenwaarde ten gevolge van wegverkeerslawaai mag de aftrek ex artikel 110g van de Wgh (2 of 5 dB) niet worden toegepast.
Om bij een woning met een hogere geluidsbelasting dan de voorkeursgrenswaarde de akoestische binnenwaarde te halen moeten er mogelijk aanvullende isolerende voorzieningen worden getroffen.

2.3 Rekenmethodieken

Voor de berekening van de geluidsbelasting van een individuele (spoor)weg en de cumulatieve geluidsbelasting (de gesommeerde geluidsbelasting van meerdere (spoor)wegen) zijn verschillende rekenmethodieken beschreven in het “Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006” (RMG 2006), versie augustus 2009 in de bijlagen III (hoofdstuk 3: Weg) en IV (hoofdstuk 4: Spoorweg)

2.3.1 Rekenmethodiek voor de geluidsbelastingen

Volgens artikel 110d van de Wgh moet voor weg- en railverkeerslawaai het “Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006, versie augustus 2009” worden gevolgd. De reken- en meetvoorschriften schrijven voor dat het equivalente geluidsniveau moet worden bepaald volgens standaardrekenmethode II, maar dat in bepaalde situaties kan worden volstaan met een eenvoudigere standaardrekenmethode I-berekening. Standaardrekenmethode I is gebaseerd op een vereenvoudiging van de situatie, waarbij ten aanzien van het toepassingsbereik van de methode, voorwaarden worden gesteld. Voor het uitvoeren van standaardrekenmethode II-berekeningen wordt het computerprogramma WinHavik (versie 8.23) gebruikt.

2.3.2 Rekenmethodiek voor de cumulatieve geluidsbelasting

Cumulatie is alleen van belang in situaties waarin geluidsgevoelige bebouwing wordt blootgesteld aan meerdere geluidsbronnen. Op basis van Bijlage I, hoofdstuk 2: Rekenmethode cumulatieve geluidsbelasting uit het RMG 2006, versie augustus 2009 hoeven wegen en spoorwegen, die niet zorgen voor een overschrijding van de voorkeursgrenswaarde, niet betrokken te worden in de berekening van de cumulatieve geluidsbelasting.
Volgens het RMG 2006 moet de cumulatieve geluidsbelasting worden omgerekend naar de bronsoort (wegverkeer of railverkeer) waarvoor de wettelijke beoordeling plaatsvindt. De cumulatieve geluidsbelasting wordt berekend voor de bronsoort waarvoor de voorkeursgrenswaarde het meest wordt overschreden.

2.4 Toename door cumulatie

Volgens artikel 110a lid 7 van de Wgh mag door cumulatie van het geluid de geluidsbelasting niet onacceptabel toenemen. Als leidraad kan worden aangehouden dat de hoogste cumulatieve geluidsbelasting niet hoger mag zijn dan de hoogste te verlenen hogere waarde + 2 dB. Tevens is het niet wenselijk dat de cumulatieve geluidsbelasting hoger is dan de hoogste toelaatbare geluidsbelasting.

3 Onderzoeksgegevens

Voor het akoestisch onderzoek wordt allereerst bepaald welke wegen en spoorwegen relevant zijn voor het plangebied. Hiervan moeten de verkeersgegevens bekend zijn.

3.1 Selectie van geluidsbronnen

In de directe omgeving van het plangebied liggen alleen wegen. Spoorwegen zijn niet aanwezig.

Het plangebied grenst aan de Plantsoensingel Zuid. Deze weg heeft ten oosten van de Plantsoensingel Midden een maximum snelheid van 50 km/uur. Dit deel van de Plantsoensingel heeft een zone van 200 meter. Daarmee ligt het plangebied binnen de zone van de Plantsoensingel Zuid.

De Plantsoensingel Zuid, ten westen van de Plantsoensingel Midden en de Plantsoensingel Midden heeft een maximumsnelheid van 30 km/uur. Deze weg heeft een 30 km/uur-regime waardoor er volgens de Wgh geen onderzoeksplicht geldt. De verkeersintensiteit op deze beide wegen is dusdanig hoog dat in het kader van een goede ruimtelijke ordening onderzoek is gedaan naar de geluidhinder ten gevolge van het verkeer op deze wegen.

Nabij het plangebied liggen de Lengelseweg en De Immenhorst (N316), deze beide wegen liggen in stedelijk gebied en hebben twee rijstroken. Volgens de Wgh hebben deze weg hiermee een zone van 200 meter. Het plangebied ligt in de zone van deze wegen.

De overige wegen nabij het plangebied, zoals de Kostverloren en de Groenestraat, zijn woonstraten met een 30 km-regime. Deze wegen hebben een zeer lage verkeersintensiteit en hebben daarom naar verwachting geen invloed op het akoestisch klimaat ter plaatse van het plangebied.

Er is akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de geluidhinder ten gevolge van Plantsoensingel Midden, Plantsoensingel Zuid, De Immenhorst en de Lengelseweg.

3.2 Uitgangspunten en verkeersgegevens

Snelheid

- Op de Lengelseweg en De Immenhorst (N316) geldt een maximumsnelheid van 50 km/uur;
- Op de Plantsoensingel Zuid, ten oosten van de Plantsoensingel Midden, geldt een maximumsnelheid van 50 km/uur. Op de Plantsoensingel Zuid, ten westen van de Plantsoensingel Midden, geldt een maximumsnelheid van 30 km/uur[3];
- Op de Plantsoensingel Midden geldt een maximumsnelheid van 30 km/uur.

[3] Bij de berekening van de geluidshinder afkomstig van de 30 km-wegen is rekening gehouden met de aanbevelingen uit de CROW-publicatie: “Handreiking berekenen wegverkeerslawaai bij 30 km/h”, nr. 965.

Verharding

- Op De Immenhorst (N316) bestaat de wegverharding uit dicht asfaltbeton (referentiewegdek).
- Op de Lengelseweg, de Plantsoensingel Zuid en Plantsoensingel Midden bestaat de wegverharding uit elementenverharding in keperverband.

Bebouwing en waarneemhoogten

De geplande woningen worden maximaal drie lagen hoog. In tabel 3 worden vloerhoogten en waarneemhoogten van de woningen in het plangebied weergegeven.

Verdieping	**Vloerhoogte** in meters	**Waarneemhoogten** in meters
Begane grond	0,0	1,5
Eerste verdieping	3,0	4,5
Tweede verdieping	6,0	7,5

Tabel 3: vloerhoogte en waarneemhoogte van de woningen

Aftrek ex artikel 110g Wgh

De resultaten van alle wegen worden gecorrigeerd met een aftrek van 5 dB, als bedoeld in artikel 110g van de Wgh, omdat de representatief te achten snelheid van de motorvoertuigen lager is dan 70 km/uur[4].

3.2.1 Verkeersgegevens

De verkeersintensiteiten zijn afkomstig uit het verkeersmodel van de gemeente Montferland voor het jaar 2019.
De voertuig- en periodeverdeling van de Plantsoensingel Zuid en Lengelseweg zijn afkomstig van verkeerstellingen uit 2009 respectievelijk 2005, welke is uitgevoerd door de gemeente Montferland.
De voertuig- en periodeverdeling van De Immenhorst (N316) is afkomstig van een verkeerstelling uit 2009, welke is uitgevoerd door de provincie Gelderland[5].
Voor de periode- en voertuigverdeling van de Plantsoensingel Midden is de standaardverdeling van het wegtype: “Wijkontsluitingsweg[6]” gebruikt.
Om de verkeersintensiteit van het maatgevende jaar 2021 te berekenen is gebruikgemaakt van een autonome groei van 1,5 % per jaar.

[4] Bij het opstellen van het “Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006” zijn de correcties ex artikel 110g bestudeerd. De consequentie is dat voor wegen met een representatief te achten snelheid van minder dan 70 km/uur de aftrek op 5 dB is vastgesteld. Voor de overige wegen is dat 2 dB. Bij het opnieuw vaststellen van de correcties ex artikel 110g is rekening gehouden met de hernieuwde berekeningsmethode en de consequenties van het Europees en rijksbeleid ten aanzien van geluidsbestrijding. Dit beleid richt zich de komende jaren op het stiller maken van motorvoertuigen en ontwikkelen van stillere wegdekken.

[5] www.gelderland.nl

[6] VROM-brochure, VI-Lucht & Geluid, Een instrument voor het ramen van verkeersintensiteiten ten behoeve van luchtkwaliteit en/of geluidsberekeningen, d.d. 29 juni 2007

In tabel 4 zijn de etmaalintensiteit voor het prognosejaar 2019, de autonome groei, de etmaalintensiteiten voor 2021 weergegeven.

Weg(vak)	**Etmaalintensiteit in 2019**	**Autonome groei**	**Etmaalintensiteit in 2021**
Plantsoensingel Zuid, ten oosten van de Plantsoensingel Midden	3.000	1,5 %/jaar	3.091
Plantsoensingel Zuid, ten westen van Plantsoensingel Midden	2.200	1,5 %/jaar	2.266
Immenhorst (N316)	1.700	1,5 %/jaar	1.751
Lengelseweg	2.200	1,5 %/jaar	2.266
Plantsoensingel Midden	500	1,5 %/jaar	515

Tabel 4: etmaalintensiteiten voor de verschillende jaren

In tabel 5 zijn de periode- en voertuigverdelingen weergegeven.

Weg(vak)	**Procentuele verdelingen**											
	Dagperiode (07/19)				**Avondperiode (19/23)**				**Nachtperiode (23/07)**			
	%/uur	LMV %	MZMV %	ZMV %	%/uur	LMV %	MZMV %	ZMV %	%/uur	LMV %	MZMV %	ZMV %
Plantsoensingel Zuid, ten oosten van de Plantsoensingel Midden	7,32	93,2	4,1	2,7	2,43	94,6	1,8	3,6	0,30	92,7	4,9	2,4
Plantsoensingel Zuid, ten westen van Plantsoensingel Midden	7,32	93,2	4,1	2,7	2,43	94,6	1,8	3,6	0,30	92,7	4,9	2,4
Immenhorst (N316)	6,67	96,2	0,2	3,6	2,46	97,1	0,0	2,9	1,26	92,9	0,2	6,9
Lengelseweg	6,99	99,2	0,5	0,4	2,97	100	0,0	0,0	0,53	100	0,0	0,0
Plantsoensingel Midden	6,50	94,2	2,8	3,0	3,30	95,9	1,6	2,5	1,20	91,5	3,4	5,1

Tabel 5: periode- en voertuigverdelingen

4 Onderzoek

4.1 Onderzoeksopzet

Volgens de Wgh mag voor woningen de geluidsbelasting in principe niet hoger zijn dan de voorkeursgrenswaarde. Voor wegverkeer is deze vastgesteld op 48 dB, ex artikel 82 van de Wgh.

Om te toetsen of de geluidsbelasting niet hoger is dan de voorkeursgrenswaarde, wordt de ligging van de 48 dB-contour bepaald. Dit wordt gedaan door middel van een vrije-veld contour, hierbij wordt geen rekening gehouden met de afschermende werking van tussenliggende gebouwen.
Als de woningen buiten de 48 dB-contour liggen, dan wordt geconcludeerd dat de geluidsbelasting lager is dan de voorkeursgrenswaarde. Het bepalen van de daadwerkelijke geluidsbelasting is dan niet noodzakelijk. Het akoestisch klimaat ten gevolge van de onderzochte weg is dan geen belemmering voor de uitvoering van het plan.
Als uit de berekening blijkt dat (een deel van) de woningen binnen de 48 dB-contour ligt, is nader onderzoek naar de geluidsbelasting noodzakelijk. In dit onderzoek wordt getoetst of de geluidsbelasting lager is dan de hoogste toelaatbare geluidsbelasting. Tevens moet bij een overschrijding van de voorkeursgrenswaarde worden bepaald of geluidsreducerende maatregelen mogelijk zijn.

4.2 Bepalen van de 48 dB-contouren

De ligging van de 48 dB-contouren, vrije-veldsituatie, is bepaald met behulp van de standaardrekenmethode I-berekening. Deze rekenmethode is beschreven in RMG 2006, bijlage III, behorend bij hoofdstuk 3: Weg, versie augustus 2009.
In tabel 6 worden de berekende afstanden van de 48 dB-contouren en de kortste afstanden van één van de woningen in het plangebied tot de wegas van de onderzochte wegen weergegeven.

Weg(vak)	**Afstand van de 48 dB-contour** tot de wegas in meters	**Kortste afstand van de woning** tot de wegas in meters
Plantsoensingel Zuid	65	10
Immenhorst (N316)	40	110
Lengelseweg	45	65
Plantsoensingel Midden	10	10

Tabel 6. Afstand van de 48 dB-contouren tot de wegas

In overzichtstekening 1, bijlage A, is de ligging van de 48 dB-contouren weergegeven. De berekeningen van de 48 dB-contouren zijn weergegeven in bijlage B.

Conclusie
Uit dit onderzoek blijkt dat een deel van de woningen in het plangebied binnen de 48 dB-contouren, vrije-veldsituatie, van de Plantsoensingel Zuid liggen. Nader onderzoek naar de optredende geluidsbelastingen op de woningen binnen de 48 dB-contour is uitgevoerd ten gevolge van de Plantsoensingel Zuid. De resultaten zijn beschreven in paragrafen 4.3 en 4.4.
Uit dit onderzoek blijkt dat alle woningen in het plangebied buiten de 48 dB-contouren, vrije-veldsituatie, van de Immenhorst, de Lengelseweg en de Plantsoensingel Midden liggen. Nader onderzoek naar de optredende geluidsbelasting op de woning ten gevolge van deze drie wegen is daarom niet noodzakelijk.

4.3 Bepalen van de geluidsbelastingen

De geluidsbelastingen ten gevolge van de Plantsoensingel Zuid zijn bepaald met behulp van de standaardrekenmethode II-berekening. De gebruikte rekenmethode voor wegverkeer is beschreven het RMG 2006, bijlage III, behorend bij hoofdstuk 3: Weg, versie augustus 2009.

De hoogste geluidsbelastingen per woning ten gevolge van de Plantsoensingel Zuid zijn weergegeven in tabel 7.

Woning	**Hoogste geluidsbelastingen in dB** incl. aftrek ex art. 110g Wgh
T01	54
T02	54
T03	53
T04	53
R01	45
R02	43
R03	42
R94	41

Tabel 7: hoogste geluidsbelastingen ten gevolge van de Plantsoensingel Zuid

In overzichtstekening 2, bijlage C, zijn de hoogste geluidsbelastingen ten gevolge van de Plantsoensingel Zuid weergegeven. In deze tekening zijn tevens de woningen genummerd. In bijlage D zijn alle berekende geluidsbelastingen in tabelvorm weergegeven.

De grafische weergave van het model Locatie Plantsoensingel Midden is weergegeven in overzichtstekening 3, bijlage E. In deze tekening is onder meer de ligging van de verschillende waarneempunten te zien. In bijlage F is een rapportage met de invoergegevens en rekenresultaten van het model Locatie Plantsoensingel Midden opgenomen. De geluidsbelastingen t.g.v. Plantsoensingel Zuid zijn weergegeven in deze bijlage.

4.3.1.1 Toetsing aan de Wgh

Uit dit onderzoek blijkt dat bij vier woningen (T01, T02, T03 en T04) de voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt overschreden. De hoogste geluidsbelasting ten gevolge van de Plantsoensingel Zuid bedraagt 54 dB, inclusief aftrek ex artikel 110g Wgh.
De hoogste toelaatbare geluidsbelasting voor nieuw te bouwen woningen langs een bestaande weg in stedelijk gebied bedraagt 63 dB (artikel 83 lid 2 van de Wgh). De optredende geluidsbelastingen zijn hiermee lager dan de hoogste toelaatbare geluidsbelasting.

4.4 Mogelijkheden voor geluidsreducerende maatregelen

Het doel van de Wgh is om geluidhinder te voorkomen en te beperken. Een geluidsbelasting tot en met de voorkeursgrenswaarde garandeert een goed woon-/leefklimaat. De Plantsoensingel Zuid zorgt voor een overschrijding van de voorkeursgrenswaarde. In artikel 77 lid 1b van de Wgh staat dat er onderzoek moet plaatsvinden of en zo ja, welke doeltreffende maatregelen mogelijk zijn om de geluidsbelasting terug te brengen tot een waarde die lager of gelijk is aan de voorkeursgrenswaarde. Wanneer de geluidsbelasting niet terug te brengen is tot de voorkeursgrenswaarde, dan kan een hogere waarde ten gevolge van de Plantsoensingel Zuid worden verleend door de gemeente.
Aangezien er voor slechts vier woningen een hogere waarde noodzakelijk zijn, is de financiële ruimte om geluidsreducerende maatregelen te nemen in het bron- en overdrachtsgebied beperkt.
Bij het treffen van maatregelen geldt een voorkeursvolgorde: bron, overdracht en ontvanger.

4.4.1 Bronmaatregelen

Het vervangen van de huidige wegdekken (klinkers in keperverband) op de Plantsoensingel Zuid door een stiller wegdek is gezien het beperkte aantal woningen niet alleen financieel onrendabel, ook zal een dergelijk stiller (en dus ook opener) wegdek problemen opleveren bij het beheer (de levensduur van deze stillere wegdekken is naar verwachting korter).
Ten opzichte van het bestaande dichte asfaltbeton is een geluidsreductie van 6 dB haalbaar door het toepassen van een dunne deklaag (type 2) ten opzichte van het huidige wegdek. Door het toepassen van dit wegdek wordt de voorkeursgrenswaarde nog steeds bij vier woningen overschreden.

4.4.2 Overdrachtsmaatregelen

Het vergroten van de afstand tussen de Plantsoensingel Zuid en de woningen in het plangebied, zodanig dat de geluidsbelasting wel voldoet aan de voorkeursgrenswaarde, zorgt voor een dusdanig grote afstand dat dit niet wenselijk is. De benodigde afstand is met de 48 dB-contouren weergegeven in overzichtstekening 1, bijlage A.
Het plaatsen van een effectief geluidsscherm langs de Plantsoensingel Zuid is niet gewenst vanuit stedenbouwkundig en landschappelijk oogpunt.
Tevens zullen de kosten voor het plaatsen van een scherm dusdanig hoog zijn dat dit vanuit financieel oogpunt niet rendabel is voor het plan. Het aanleggen van een geluidswal is niet gewenst gezien het ruimtebeslag hiervan.

4.4.3 Maatregelen bij de ontvanger

De maatregelen die kunnen worden genomen bij de ontvanger (woning) zijn erop gericht om te voldoen aan de binnenwaarde van 33 dB. Mogelijk moeten voor de woningen met een hogere geluidsbelasting dan de voorkeursgrenswaarde aanvullende isolerende voorzieningen worden getroffen om de akoestische binnenwaarde te halen. Gevels die een te hoge geluidsbelasting hebben kunnen uitgevoerd worden als dove gevel. Een dove gevel is een gevel zonder te openen ramen en deuren. Conform artikel 1b lid 5 van de Wgh wordt dit niet gezien als gevel. Doordat het geen gevel is in de zin van de Wgh hoeft voor een dove gevel geen geluidsbelasting te worden bepaald en is het niet mogelijk om hiervoor een hogere waarde aan te vragen.
Omdat er geen te openen ramen en/of deuren in een dove gevel zitten is terughoudendheid gewenst bij het toepassen hiervan. Met oog op het leefcomfort is het toepassen van een dove gevel op deze locatie ongewenst.

4.4.4 Conclusie

Gezien de beperkte schaal van dit plan is het niet mogelijk of wenselijk om effectieve maatregelen te treffen die de geluidsbelastingen terugbrengen tot waarden die lager zijn dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB.

5 Conclusie

Op de hoek van de Plantsoensingel Midden en Plantsoensingel Zuid in ’s-Heerenberg (gemeente Montferland) wil de woningstichting Bergh twintig nieuwe woningen realiseren. Deze herontwikkelingslocatie heet Plantsoensingel Midden. De huidige achttien woningen op deze locatie worden gesloopt.
Woningen zijn geluidsgevoelige bestemmingen waarvoor akoestisch onderzoek moet worden verricht. De geluidsbelasting van woningen wordt getoetst aan de normen uit de Wet geluidhinder (Wgh).

5.1 Toetsing aan de Wet geluidhinder

Uit het onderzoek naar de ligging van de contouren blijkt dat de woningen buiten de 48 dB-contouren, vrije-veldsituatie, van de Immenhorst, de Lengelseweg en de Plantsoensingel Midden liggen. De geluidsbelastingen zullen daardoor 48 dB of minder bedragen ten gevolg van deze wegen. Hiermee voldoen de woningen aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB, ex artikel 82 van de Wgh.

Wel blijkt uit het onderzoek naar de ligging van de contouren dat een deel van de woningen in het plangebied binnen de 48 dB-contouren, vrije-veldsituatie, van de Plantsoensingel Zuid liggen. Nader onderzoek naar de optredende geluidsbelastingen is uitgevoerd ten gevolge van de Plantsoensingel Zuid.
Uit het onderzoek naar de geluidsbelastingen blijkt dat bij vier woningen de voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt overschreden. De hoogste geluidsbelasting ten gevolge van de Plantsoensingel Zuid bedraagt 54 dB, inclusief aftrek ex artikel 110g Wgh. De hoogste toelaatbare geluidsbelasting voor nieuw te bouwen woningen langs een bestaande weg in stedelijk gebied bedraagt 63 dB (artikel 83 lid 2 van de Wgh). De optredende geluidsbelastingen zijn hiermee lager dan de hoogste toelaatbare geluidsbelasting.

5.1.1 Verlening van hogere waarden

Het doel van de Wgh is geluidhinder te voorkomen. Maatregelen om de voorkeursgrenswaarde te bereiken zijn bijvoorbeeld het toepassen van stil wegdek op de Plantsoensingel Zuid, het vergroten van de afstand tussen de woningen en de weg of het toepassen van dove gevels. Gezien de beperkte schaal van dit plan lijkt het niet mogelijk of gewenst om effectieve maatregelen te treffen die de geluidsbelastingen terugbrengen tot een waarde die lager is dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB.

Voor deze vier woningen kan door de gemeente een hogere waarde worden verleend. Om een hogere waarde aan te vragen moet de situatie passen in het gemeentelijk geluidsbeleid ten aanzien van het aanvragen van hogere waarden.

De gemeente Montferland volgt voorlopig de ontheffingscriteria uit het inmiddels vervallen Besluit grenswaarden binnen zones langs wegen. Hierin stond het ontheffingscriterium: “ter plaatse gesitueerd worden als vervanging van bestaande bebouwing”. Dit ontheffingscriterium is in deze situatie van toepassing op deze herontwikkelingslocatie, aangezien in het plangebied nu achttien woningen staan welke worden gesloopt, waarna er twintig nieuwe woningen worden terug gebouwd.

De situatie past in het gemeentelijk beleid. Hierdoor wordt voor deze woningen een hogere waarde verleend door de gemeente. De verlening van de hogere waarde vindt plaats in een aparte hogere waarde-procedure gelijktijdig met de bestemmingsplan-procedure. De te verlenen hogere waarden zijn weergegeven in tabel 8.

Woning	Te verlenen hogere waarden
T01	54 dB
T02	54 dB
T03	53 dB
T04	53 dB

Tabel 8: te verlenen hogere waarden

5.2 Toetsing aan het Bouwbesluit

Op grond van het Bouwbesluit dient een akoestische binnenwaarde van 33 dB bij woningen ten gevolge van wegverkeerslawaai en railverkeerslawaai gegarandeerd te worden.

De overschrijding van de voorkeursgrenswaarde van 48 dB bij de vier woningen gebeurt alleen door de Plantsoensingel Zuid. De overige wegen nabij het plangebied zorgen niet voor een overschrijding van de voorkeursgrenswaarde op de vier woningen. Omdat bij deze vier woningen maar één weg zorgt voor de overschrijding, hoeft er geen cumulatie te worden uitgevoerd.

De hoogste geluidsbelasting op de woningen bedraagt 54 dB, inclusief aftrek ex artikel 110g Wgh en afronding. De hoogste geluidsbelasting bedraagt daardoor 59 dB, exclusief aftrek ex artikel 110g. Om de binnenwaarde bij de woningen te halen, moet een minimale geluidsisolatie van (59-33=) 26 dB worden bereikt.
Ter indicatie: volgens artikel 3.2 lid 3 van het Bouwbesluit 2003 bezit een standaard gevelconstructie een minimale geluidsisolatie van 20 dB. In een aanvullend bouwakoestisch onderzoek moet worden onderzocht of aanvullende gevelmaatregelen nodig zijn.

5.3 Waarborgen van het wooncomfort

Het plangebied is een geluidsbelaste locatie met een geluidsbelasting van meer dan 53 dB en daarom moet bij de beoordeling van het plan en bij de verlening van de hogere waarden ook nog worden gekeken naar zogenaamde compenserende factoren (aanvullende eisen ten aanzien van het wooncomfort). In dit plan kunnen de volgende zaken als compenserende factoren worden aangemerkt:
- Alle woningen in dit plan hebben één of meerdere geluidsluwe gevels[7];
- De buitenruimte is bij woningen aan de geluidsluwe zijde van de woning gelegen;
- Minimaal één slaapkamer in de woning is gelegen aan de geluidsluwe gevel.

Vanuit een akoestisch oogpunt kan worden gesteld dat er sprake is van een goede ruimtelijke ordening.

[7] Geluidsluwe gevel: gevel waarop de voorkeursgrenswaarde niet wordt overschreden.

Bijlage A

Overzichtstekening 1: ligging van de 48 dB-contouren

overzichtstekening **Ligging van de 48 dB-contouren**

formaat : A4
schaal : 1:1000
datum : 15-04-2011
projectnr. : 100606
tekeningnr. : 1

gemeente **MONTFERLAND**

s a b
Arnhem

Bijlage B

Berekeningen van de 48 dB-contouren

Standaardrekenmethode I ex artikel 110d Wet geluidhinder

Datum:	15 april 2011
Project:	Plantsoensingel Midden
Projectnr.:	100606
Gemeente:	Montferland
Wegvak:	Plantsoensingel Zuid, ten oosten van Plantsoensingel Midden
Eenheid:	Lden
Onderzoek:	ligging 48 dB-contour
Situatie:	waarneempunt in vrije-veld

Invoergegevens:

etmaalintensiteit in 2019:	3000 mvt/etm	(*)
autonome groei:	1,5 %/jaar	(**)
etmaalintensiteit in 2021:	3091 mvt/etm	(maatgevend rekenjaar)

	verkeersgegevens (*)
gemiddelde daguur percentage:	7,32 % per uur
gemiddelde avonduur percentage:	2,43 % per uur
gemiddeld nachtuur percentage:	0,3 % per uur

	snelheid
lmv: lichte motorvoertuigen (incl. motoren):	50 km/uur
mzmv: middelzware motorvoertuigen:	50 km/uur
zmv: zware motorvoertuigen:	50 km/uur

voertuigverdeling		dagperiode (*) (07/19)	avondperiode (*) (19/23)	nachtperiode (*) (23/07)
lmv: lichte motorvoertuigen (incl. motoren):		93,2 %	94,6 %	92,7 %
mzmv: middelzware motorvoertuigen:		4,1 %	1,8 %	4,9 %
zmv: zware motorvoertuigen:		2,7 %	3,6 %	2,4 %

berekende intensiteiten in 2021	etmaal	dagperiode (07/19) (7,32 % per uur)	avondperiode (19/23) (2,43 % per uur)	nachtperiode (23/07) (0,3 % per uur)
lmv: lichte motorvoertuigen (incl. motoren):	(93,3 %)	210,9 mvt/uur (93,2 %)	71,1 mvt/uur (94,6 %)	8,6 mvt/uur (92,7%)
mzmv: middelzware motorvoertuigen:	(3,9 %)	9,3 mvt/uur (4,1 %)	1,4 mvt/uur (1,8 %)	0,5 mvt/uur (4,9 %)
zmv: zware motorvoertuigen:	(2,8 %)	6,1 mvt/uur (2,7 %)	2,7 mvt/uur (3,6 %)	0,2 mvt/uur (2,4 %)
totaal	(100 %)	226,3 mvt/uur (100 %)	75,1 mvt/uur (100 %)	9,3 mvt/uur (100 %)

bebouwing overzijde weg:	70 % geluidsreflecterend oppervlak	
weghoogte:	0 m	
soort wegdek:	elementenverharding in keperverband	
wegdek-correctie lmv:	1,9 dB(A)	(Bron: VROM/CROW = www.stillerverkeer.nl)
wegdek-correctie mzmv/zmv:	1,9 dB(A)	(Bron: VROM/CROW = www.stillerverkeer.nl)
absorptiefractie:	0,3	
optrekcorrectie:	0 dB(A)	
correctie artikel 110g:	-5 dB	

Afstand tot hart van de weg:	**65 m**	(= ligging 48 dB-contour)

Waarneemhoogte t.o.v. maaiveld [m]	1,5	4,5	7,5
Geluidsbelasting incl. periodecorrectie			
dagperiode in dB(A)	**51,99**	**53,37**	**53,82**
avondperiode in dB(A)	**52,17**	**53,55**	**54,00**
nachtperiode in dB(A)	**48,12**	**49,50**	**49,95**
Lden			
- excl.correctie art. 110g en afronding in dB	**51,08**	**52,46**	**52,91**
- incl. correctie art. 110g en excl. afronding in dB	**46,08**	**47,46**	**47,91**
- incl. correctie art. 110g en afronding in dB	**46**	**47**	**48**

(*): verkeersintensiteit afkomstig uit verkeersmodel gemeente Montferland, voertuig- en periodeverdeling afkomstig van verkeerstelling uit 2009
(**): veel toegepaste autonome groei

Standaardrekenmethode I ex artikel 110d Wet geluidhinder

Datum:	15 april 2011
Project:	Plantsoensingel Midden
Projectnr.:	100606
Gemeente:	Montferland
Wegvak:	Immenhortst (N316)
Eenheid:	Lden
Onderzoek:	ligging 48 dB-contour
Situatie:	waarneempunt in vrije-veld

Invoergegevens:

etmaalintensiteit in 2019:	1700 mvt/etm	(*)
autonome groei:	1,5 %/jaar	(**)
etmaalintensiteit in 2021:	1751 mvt/etm	(maatgevend rekenjaar)

	verkeersgegevens (*)
gemiddelde daguur percentage:	6,67 % per uur
gemiddelde avonduur percentage:	2,46 % per uur
gemiddeld nachtuur percentage:	1,26 % per uur

	snelheid
lmv: lichte motorvoertuigen (incl. motoren):	50 km/uur
mzmv: middelzware motorvoertuigen:	50 km/uur
zmv: zware motorvoertuigen:	50 km/uur

voertuigverdeling		dagperiode (*) (07/19)	avondperiode (*) (19/23)	nachtperiode (*) (23/07)
lmv: lichte motorvoertuigen (incl. motoren):		96,2 %	97,1 %	92,9 %
mzmv: middelzware motorvoertuigen:		0,2 %	0 %	0,2 %
zmv: zware motorvoertuigen:		3,6 %	2,9 %	6,9 %

berekende intensiteiten in 2021	etmaal	dagperiode (07/19) (6,67 % per uur)	avondperiode (19/23) (2,46 % per uur)	nachtperiode (23/07) (1,26 % per uur)
lmv: lichte motorvoertuigen (incl. motoren):	(95,9 %)	112,4 mvt/uur (96,2 %)	41,8 mvt/uur (97,1 %)	20,5 mvt/uur (92,9%)
mzmv: middelzware motorvoertuigen:	(0,2 %)	0,2 mvt/uur (0,2 %)	0 mvt/uur (0 %)	0 mvt/uur (0,2 %)
zmv: zware motorvoertuigen:	(3,9 %)	4,2 mvt/uur (3,6 %)	1,3 mvt/uur (2,9 %)	1,5 mvt/uur (6,9 %)
totaal	(100 %)	116,8 mvt/uur (100 %)	43,1 mvt/uur (100 %)	22,1 mvt/uur (100 %)

bebouwing overzijde weg:	75 % geluidsreflecterend oppervlak	
weghoogte:	0 m	
soort wegdek:	referentiewegdek	
wegdek-correctie lmv:	0 dB(A)	(Bron: VROM/CROW = www.stillerverkeer.nl)
wegdek-correctie mzmv/zmv:	0 dB(A)	(Bron: VROM/CROW = www.stillerverkeer.nl)
absorptiefractie:	0,28	
optrekcorrectie:	0 dB(A)	
correctie artikel 110g:	-5 dB	

Afstand tot hart van de weg:	**40 m**	(= ligging 48 dB-contour)

Waarneemhoogte t.o.v. maaiveld [m]	1,5	4,5	7,5
Geluidsbelasting incl. periodecorrectie			
dagperiode in dB(A)	**50,19**	**51,32**	**51,61**
avondperiode in dB(A)	**50,64**	**51,77**	**52,06**
nachtperiode in dB(A)	**53,77**	**54,89**	**55,19**
Lden			
- excl.correctie art. 110g en afronding in dB	**51,79**	**52,91**	**53,21**
- incl. correctie art. 110g en excl. afronding in dB	**46,79**	**47,91**	**48,21**
- incl. correctie art. 110g en afronding in dB	**47**	**48**	**48**

(*): verkeersintensiteit: verkeersmodel gemeente Montferland, voertuig- en periodeverdeling: verkeerstelling van de provincie Gelderland uit 2009
(**): veel toegepaste autonome groei

Standaardrekenmethode I ex artikel 110d Wet geluidhinder

Datum: 15 april 2011
Project: Plantsoensingel Midden
Projectnr.: 100606
Gemeente: Montferland
Wegvak: Lengelseweg
Eenheid: Lden
Onderzoek: ligging 48 dB-contour
Situatie: waarneempunt in vrije-veld

Invoergegevens:

etmaalintensiteit in 2019:	2200 mvt/etm	(*)
autonome groei:	1,5 %/jaar	(**)
etmaalintensiteit in 2021:	2266 mvt/etm	(maatgevend rekenjaar)

	verkeersgegevens (*)
gemiddelde daguur percentage:	6,99 % per uur
gemiddelde avonduur percentage:	2,97 % per uur
gemiddeld nachtuur percentage:	0,53 % per uur

	snelheid
lmv: lichte motorvoertuigen (incl. motoren):	50 km/uur
mzmv: middelzware motorvoertuigen:	50 km/uur
zmv: zware motorvoertuigen:	50 km/uur

voertuigverdeling		dagperiode (*) (07/19)	avondperiode (*) (19/23)	nachtperiode (*) (23/07)
lmv: lichte motorvoertuigen (incl. motoren):		99,2 %	100 %	100 %
mzmv: middelzware motorvoertuigen:		0,5 %	0 %	0 %
zmv: zware motorvoertuigen:		0,4 %	0 %	0 %

berekende intensiteiten in 2021	etmaal	dagperiode (07/19) (7 % per uur)	avondperiode (19/23) (2,97 % per uur)	nachtperiode (23/07) (0,53 % per uur)
lmv: lichte motorvoertuigen (incl. motoren):	(99,3 %)	157,1 mvt/uur (99,2 %)	67,3 mvt/uur (100 %)	12 mvt/uur (100%)
mzmv: middelzware motorvoertuigen:	(0,4 %)	0,8 mvt/uur (0,5 %)	0 mvt/uur (0 %)	0 mvt/uur (0 %)
zmv: zware motorvoertuigen:	(0,3 %)	0,6 mvt/uur (0,4 %)	0 mvt/uur (0 %)	0 mvt/uur (0 %)
totaal	(100 %)	158,5 mvt/uur (100,1 %)	67,3 mvt/uur (100 %)	12 mvt/uur (100 %)

bebouwing overzijde weg:	75 % geluidsreflecterend oppervlak	
weghoogte:	0 m	
soort wegdek:	elementenverharding in keperverband	
wegdek-correctie lmv:	1,9 dB(A)	(Bron: VROM/CROW = www.stillerverkeer.nl)
wegdek-correctie mzmv/zmv:	1,9 dB(A)	(Bron: VROM/CROW = www.stillerverkeer.nl)
absorptiefractie:	0,29	
optrekcorrectie:	0 dB(A)	
correctie artikel 110g:	-5 dB	

Afstand tot hart van de weg:	**45 m**	(= ligging 48 dB-contour)

Waarneemhoogte t.o.v. maaiveld [m]	1,5	4,5	7,5
Geluidsbelasting incl. periodecorrectie			
dagperiode in dB(A)	**51,72**	**52,93**	**53,26**
avondperiode in dB(A)	**52,79**	**53,99**	**54,32**
nachtperiode in dB(A)	**50,30**	**51,51**	**51,84**
Lden			
- excl.correctie art. 110g en afronding in dB	**51,51**	**52,72**	**53,05**
- incl. correctie art. 110g en excl. afronding in dB	**46,51**	**47,72**	**48,05**
- incl. correctie art. 110g en afronding in dB	**47**	**48**	**48**

(*): verkeersintensiteit: verkeersmodel gemeente Montferland, voertuig- en periodeverdeling: verkeerstelling van de gemeente Montferland uit 2005
(**): veel toegepaste autonome groei

Standaardrekenmethode I ex artikel 110d Wet geluidhinder

Datum: 15 april 2011
Project: Plantsoensingel Midden
Projectnr.: 100606
Gemeente: Montferland
Wegvak: Plantsoensingel Midden
Onderzoek: ligging 48 dB-contour
Situatie: waarneempunt in vrije-veld

Invoergegevens:

etmaalintensiteit in 2019:	500 mvt/etm	(*)
autonome groei:	1,5 %/jaar	(**)
etmaalintensiteit in 2021:	515 mvt/etm	(maatgevend rekenjaar)

	verkeersgegevens (*)
gemiddelde daguur percentage:	6,5 % per uur
gemiddelde avonduur percentage:	3,3 % per uur
gemiddeld nachtuur percentage:	1,2 % per uur

	snelheid
lmv: lichte motorvoertuigen (incl. motoren):	30 km/uur
mzmv: middelzware motorvoertuigen:	30 km/uur
zmv: zware motorvoertuigen:	30 km/uur

voertuigverdeling		dagperiode (*) (07/19)	avondperiode (*) (19/23)	nachtperiode (*) (23/07)
lmv: lichte motorvoertuigen (incl. motoren):		94,2 %	95,9 %	91,5 %
mzmv: middelzware motorvoertuigen:		2,8 %	1,6 %	3,4 %
zmv: zware motorvoertuigen:		3 %	2,5 %	5,1 %

berekende intensiteiten in 2021	etmaal	dagperiode (07/19) (6,49 % per uur)	avondperiode (19/23) (3,3 % per uur)	nachtperiode (23/07) (1,2 % per uur)
lmv: lichte motorvoertuigen (incl. motoren):	(94,2 %)	31,5 mvt/uur (94,2 %)	16,3 mvt/uur (95,9 %)	5,7 mvt/uur (91,5%)
mzmv: middelzware motorvoertuigen:	(2,7 %)	0,9 mvt/uur (2,8 %)	0,3 mvt/uur (1,6 %)	0,2 mvt/uur (3,4 %)
zmv: zware motorvoertuigen:	(3,1 %)	1 mvt/uur (3 %)	0,4 mvt/uur (2,5 %)	0,3 mvt/uur (5,1 %)
totaal	(100 %)	33,4 mvt/uur (100 %)	17 mvt/uur (100 %)	6,2 mvt/uur (100 %)

bebouwing overzijde weg:	50 % geluidsreflecterend oppervlak	
weghoogte:	0 m	
soort wegdek:	elementenverharding in keperverband	
wegdek-correctie lmv:	2 dB(A)	(Bron: VROM/CROW = www.stillerverkeer.nl)
wegdek-correctie mzmv/zmv:	2 dB(A)	(Bron: VROM/CROW = www.stillerverkeer.nl)
absorptiefractie:	0,25	
optrekcorrectie:	0 dB(A)	
correctie artikel 110g:	-5 dB	

Afstand tot hart van de weg:	**10 m**	(= ligging 48 dB-contour)

Waarneemhoogte t.o.v. maaiveld [m]	1,5	4,5	7,5
Geluidsbelasting incl. periodecorrectie			
dagperiode in dB(A)	**51,40**	**51,51**	**51,04**
avondperiode in dB(A)	**53,03**	**53,15**	**52,68**
nachtperiode in dB(A)	**54,91**	**55,03**	**54,56**
Lden			
- excl.correctie art. 110g en afronding in dB	**53,13**	**53,25**	**52,78**
- incl. correctie art. 110g en excl. afronding in dB	**48,13**	**48,25**	**47,78**
- incl. correctie art. 110g en afronding in dB	**48**	**48**	**48**

(*): verkeersintensiteit: verkeersmodel gemeente Montferland, standaardverdelingen van een buurtontsluitingsweg uit VI-Lucht&Geluid
(**): veel toegepaste autonome groei

Bijlage C

Overzichtstekening 2: hoogste geluidsbelastingen t.g.v. de Plantsoensingel Zuid

SAB, Arnhem

project Plantsoen Midden (100606)
opdrachtgever

objecten
- bodemabsorptie
- bebouwing
- rijlijn
- + waarneempunt gevel

omschrijving
Overzichtstekening 1
Hoogste geluidsbelastingen in dB
t.g.v. de Plantsoensingel Zuid
(incl. aftrek ex artikel 110g Wgh)

WinHavik 8.23 (c) dirActivity-software
Plantsoen Midden.mdb

0 100

schaal: 1 : 1000

Bijlage D

Geluidsbelastingen t.g.v. de Plantsoensingel Zuid, in tabelvorm

datum: 15 april 2011 Projectnummer: 100616

Geluidsbelasting t.g.v. de Plantsoensingel Zuid, in tabelvorm

Woningnr.	waar-neem-punt	waar-neem-hoogte in meters	Geluidsbelastingen in dB(A) van de verschillende perioden excl. correcties en afronding dag (07-19)	avond (19-23)	nacht (23-07)	Geluidsbelastingen (Lden) in dB excl. aftrek ex art. 110g Wgh en afronding	Geluidsbelastingen (Lden) in dB incl. aftrek ex art. 110g Wgh en afronding
T01	1	1,5	40,04	35,23	26,16	39,13	34,13
T01	1	4,5	41,33	36,51	27,46	40,42	35,42
T01	1	7,5	42,07	37,25	28,20	41,16	36,16
T01	2	1,5	54,68	49,85	40,81	53,77	48,77
T01	2	4,5	55,20	50,37	41,33	54,29	49,29
T01	2	7,5	55,13	50,30	41,26	54,22	49,22
T01	3	1,5	59,83	55,00	45,96	58,92	53,92
T01	3	4,5	60,09	55,26	46,22	59,18	54,18
T01	3	7,5	59,93	55,09	46,05	59,01	54,01
T02	4	1,5	59,42	54,59	45,55	58,51	53,51
T02	4	4,5	59,75	54,92	45,88	58,84	53,84
T02	4	7,5	59,60	54,77	45,73	58,69	53,69
T02	5	1,5	53,27	48,44	39,40	52,36	47,36
T02	5	4,5	53,88	49,05	40,01	52,97	47,97
T02	5	7,5	53,82	48,98	39,95	52,90	47,90
T02	6	1,5	41,46	36,64	27,58	40,55	35,55
T02	6	4,5	42,92	38,09	29,04	42,00	37,00
T02	6	7,5	43,73	38,90	29,86	42,82	37,82
T03	7	1,5	58,45	53,62	44,58	57,54	52,54
T03	7	4,5	58,92	54,09	45,05	58,01	53,01
T03	7	7,5	58,85	54,02	44,98	57,94	52,94
T03	8	1,5	52,78	47,96	38,91	51,87	46,87
T03	8	4,5	53,49	48,66	39,61	52,57	47,57
T03	8	7,5	53,57	48,74	39,70	52,66	47,66
T03	9	1,5	38,73	33,90	24,85	37,81	32,81
T03	9	4,5	40,69	35,86	26,82	39,78	34,78
T03	9	7,5	41,24	36,40	27,37	40,32	35,32
T04	10	1,5	35,44	30,61	21,56	34,52	29,52
T04	10	4,5	37,56	32,72	23,69	36,64	31,64
T04	10	7,5	37,89	33,05	24,02	36,97	31,97
T04	11	1,5	53,99	49,17	40,12	53,08	48,08
T04	11	4,5	54,68	49,85	40,80	53,76	48,76
T04	11	7,5	54,75	49,92	40,88	53,84	48,84
T04	12	1,5	58,67	53,84	44,80	57,76	52,76
T04	12	4,5	59,12	54,29	45,25	58,21	53,21
T04	12	7,5	59,05	54,22	45,18	58,14	53,14
R01	13	1,5	48,46	43,64	34,59	47,55	42,55
R01	13	4,5	50,10	45,27	36,23	49,19	44,19
R01	13	7,5	50,61	45,78	36,73	49,69	44,69
R01	14	1,5	47,85	43,03	33,98	46,94	41,94
R01	14	4,5	49,62	44,79	35,75	48,71	43,71
R01	14	7,5	49,96	45,13	36,08	49,04	44,04
R01	15	1,5	43,20	38,37	29,33	42,29	37,29
R01	15	4,5	44,85	40,02	30,98	43,94	38,94
R01	15	7,5	45,36	40,53	31,49	44,45	39,45
R02	16	1,5	42,32	37,50	28,45	41,41	36,41
R02	16	4,5	43,99	39,16	30,12	43,08	38,08
R02	16	7,5	44,63	39,79	30,75	43,71	38,71
R02	17	1,5	46,71	41,89	32,84	45,80	40,80
R02	17	4,5	48,45	43,63	34,58	47,54	42,54
R02	17	7,5	48,91	44,08	35,04	48,00	43,00
R03	18	1,5	45,59	40,77	31,72	44,68	39,68
R03	18	4,5	47,16	42,33	33,29	46,25	41,25
R03	18	7,5	47,82	42,99	33,95	46,91	41,91

datum: 15 april 2011 Projectnummer: 100616

Geluidsbelasting t.g.v. de Plantsoensingel Zuid, in tabelvorm

Woningnr.	waar-neem-punt	waar-neem-hoogte in meters	Geluidsbelastingen in dB(A) van de verschillende perioden excl. correcties en afronding dag (07-19)	avond (19-23)	nacht (23-07)	Geluidsbelastingen (Lden) in dB excl. aftrek ex art. 110g Wgh en afronding	Geluidsbelastingen (Lden) in dB incl. aftrek ex art. 110g Wgh en afronding
R03	19	1,5	41,63	36,81	27,76	40,72	35,72
R03	19	4,5	43,09	38,25	29,21	42,17	37,17
R03	19	7,5	43,94	39,10	30,06	43,02	38,02
R04	20	1,5	40,56	35,73	26,68	39,64	34,64
R04	20	4,5	41,83	36,99	27,95	40,91	35,91
R04	20	7,5	42,82	37,98	28,95	41,90	36,90
R04	21	1,5	44,70	39,87	30,83	43,79	38,79
R04	21	4,5	46,00	41,17	32,13	45,09	40,09
R04	21	7,5	46,91	42,08	33,04	46,00	41,00
R04	22	1,5	24,82	19,95	10,96	23,90	18,90
R04	22	4,5	26,28	21,40	12,42	25,36	20,36
R04	22	7,5	29,22	24,34	15,37	28,30	23,30
Hoogste geluidsbelastingen per woning							
T01			60	55	46	59	54
T02			60	55	46	59	54
T03			59	54	45	58	53
T04			59	54	45	58	53
R01			51	46	37	50	45
R02			49	44	35	48	43
R03			48	43	34	47	42
R94			47	42	33	46	41

Bijlage E

Overzichtstekening 3: grafische weergave van het model Locatie Plantsoensingel Midden

SAB, Arnhem

bodemabsorptie	
bebouwing	
rijlijn	
+ waarneempunt gevel	

project Plantsoen Midden (100606)
opdrachtgever

omschrijving
Overzichtstekening 3
Grafische weergave van het model
Locatie Plantsoensingel Middel

0 100 schaal: 1 : 1000

Plantsoen Midden.mdb

WinHavik 8.23 (c) dirActivity-software

Bijlage F

Rapportage van het model Locatie Plantsoensingel Midden

Projectgegevens

projectnaam:	Plantsoen Midden (100606)
opdrachtgever:	
adviseur:	SAB (BURG)
databaseversie:	823
situatie:	Locatie Plantsoensingel Midden
uitsnede:	basismodel

omschrijving	verkeerslawaai
rekenhart:	15.01 07.02.2011
aut. berekening gemiddeld maaiveld:	☑
alleen absorptiegebieden(geen hz-lijnen):	☐
standaard bodemabsorptie:	0 %
rekenresultaat binnengelezen (datum):	15-04-2011
rekenresultaat binnengelezen (tijd):	16:51
maximum aantal reflecties:	1 graden
minimum zichthoek reflecties:	2 graden
maximum sectorhoek:	5 graden
vaste sectorhoek:	2

Bebouwing

nr	z,gem	m,gem	lengte	adres	reflectie	kenmerk
556	10.0	0.0	166		80	dxf:35
892	10.0	0.0	48		80	dxf:35
1370	10.0	0.0	80		80	dxf:35
1384	10.0	0.0	79		80	dxf:35
1397	10.0	0.0	45		80	dxf:35
1470	10.0	0.0	74		80	dxf:35
1475	10.0	0.0	48		80	dxf:35
1528	10.0	0.0	65		80	dxf:35
1532	10.0	0.0	31		80	dxf:35
1574	10.0	0.0	56		80	dxf:35
1756	10.0	0.0	50		80	dxf:35
1773	8.0	0.0	172		80	dxf:35
1830	10.0	0.0	38		80	dxf:35
1908	10.0	0.0	35		80	dxf:35
2890	12.0	0.0	216		80	dxf:104
4487	8.0	0.0	116		80	dxf:104
4490	10.0	0.0	56		80	dxf:104
4884	10.0	0.0	43		80	dxf:35
4892	10.0	0.0	99		80	
4893	10.0	0.0	44		80	
4894	10.0	0.0	68		80	
4895	10.0	0.0	59		80	
4896	10.0	0.0	44		80	
5662	8.0	0.0	102		80	dxf:3
5683	10.0	0.0	86		80	dxf:3
5687	10.0	0.0	66		80	dxf:3
5762	10.0	0.0	68		80	dxf:3
5916	9.0	0.0	219		80	dxf:3
5936	6.0	0.0	160		80	dxf:3
5973	10.0	0.0	31		80	
5974	10.0	0.0	94		80	
5976	10.0	0.0	32		80	
5977	10.0	0.0	34		80	
5978	10.0	0.0	51		80	
5979	10.0	0.0	56		80	
5980	10.0	0.0	68		80	
5981	10.0	0.0	69		80	

Waarneempunten met rekenresultaten

nr	z1	m1	adres	huisnr	type	afw.toets	refl	kenmerk	rhart	groep	sh	wnh	dag	avond	nacht	Lden	Letm	inc. aftrek(VL) inc. prognose(RL) Lden	Letm	excl. optrektoeslag (VL) dag	avond	nacht
1	0.0	0.0			gevel			T01	VL	totaal (0)	1	1.5	40.04	35.23	26.16	39.13	40.04	34.13	35.04	40.04	35.23	26.16
									VL	totaal (0)	1	4.5	41.33	36.51	27.46	40.42	41.33	35.42	36.33	41.33	36.51	27.46
									VL	totaal (0)	1	7.5	42.07	37.25	28.20	41.16	42.07	36.16	37.07	42.07	37.25	28.20
2	0.0	0.0			gevel			T01	VL	totaal (0)	1	1.5	54.68	49.85	40.81	53.77	54.68	48.77	49.68	54.68	49.85	40.81
									VL	totaal (0)	1	4.5	55.20	50.37	41.33	54.29	55.20	49.29	50.20	55.20	50.37	41.33
									VL	totaal (0)	1	7.5	55.13	50.30	41.26	54.22	55.13	49.22	50.13	55.13	50.30	41.26
3	0.0	0.0			gevel			T01	VL	totaal (0)	1	1.5	59.83	55.00	45.96	58.92	59.83	53.92	54.83	59.83	55.00	45.96
									VL	totaal (0)	1	4.5	60.09	55.26	46.22	59.18	60.09	54.18	55.09	60.09	55.26	46.22
									VL	totaal (0)	1	7.5	59.93	55.09	46.05	59.01	59.93	54.01	54.93	59.93	55.09	46.05
4	0.0	0.0			gevel			T02	VL	totaal (0)	1	1.5	59.42	54.59	45.55	58.51	59.42	53.51	54.42	59.42	54.59	45.55
									VL	totaal (0)	1	4.5	59.75	54.92	45.88	58.84	59.75	53.84	54.75	59.75	54.92	45.88
									VL	totaal (0)	1	7.5	59.60	54.77	45.73	58.69	59.60	53.69	54.60	59.60	54.77	45.73
5	0.0	0.0			gevel			T02	VL	totaal (0)	1	1.5	53.27	48.44	39.40	52.36	53.27	47.36	48.27	53.27	48.44	39.40
									VL	totaal (0)	1	4.5	53.88	49.05	40.01	52.97	53.88	47.97	48.88	53.88	49.05	40.01
									VL	totaal (0)	1	7.5	53.82	48.98	39.95	52.90	53.82	47.90	48.82	53.82	48.98	39.95
6	0.0	0.0			gevel			T02	VL	totaal (0)	1	1.5	41.46	36.64	27.58	40.55	41.46	35.55	36.46	41.46	36.64	27.58
									VL	totaal (0)	1	4.5	42.92	38.09	29.04	42.00	42.92	37.00	37.92	42.92	38.09	29.04
									VL	totaal (0)	1	7.5	43.73	38.90	29.86	42.82	43.73	37.82	38.73	43.73	38.90	29.86
7	0.0	0.0			gevel			T03	VL	totaal (0)	1	1.5	58.45	53.62	44.58	57.54	58.45	52.54	53.45	58.45	53.62	44.58
									VL	totaal (0)	1	4.5	58.92	54.09	45.05	58.01	58.92	53.01	53.92	58.92	54.09	45.05
									VL	totaal (0)	1	7.5	58.85	54.02	44.98	57.94	58.85	52.94	53.85	58.85	54.02	44.98
8	0.0	0.0			gevel			T03	VL	totaal (0)	1	1.5	52.78	47.96	38.91	51.87	52.78	46.87	47.78	52.78	47.96	38.91
									VL	totaal (0)	1	4.5	53.49	48.66	39.61	52.57	53.49	47.57	48.49	53.49	48.66	39.61
									VL	totaal (0)	1	7.5	53.57	48.74	39.70	52.66	53.57	47.66	48.57	53.57	48.74	39.70
9	0.0	0.0			gevel			T03	VL	totaal (0)	1	1.5	38.73	33.90	24.85	37.81	38.73	32.81	33.73	38.73	33.90	24.85
									VL	totaal (0)	1	4.5	40.69	35.86	26.82	39.78	40.69	34.78	35.69	40.69	35.86	26.82
									VL	totaal (0)	1	7.5	41.24	36.40	27.37	40.32	41.24	35.32	36.24	41.24	36.40	27.37
10	0.0	0.0			gevel			T04	VL	totaal (0)	1	1.5	35.44	30.61	21.56	34.52	35.44	29.52	30.44	35.44	30.61	21.56
									VL	totaal (0)	1	4.5	37.56	32.72	23.69	36.64	37.56	31.64	32.56	37.56	32.72	23.69
									VL	totaal (0)	1	7.5	37.89	33.05	24.02	36.97	37.89	31.97	32.89	37.89	33.05	24.02
11	0.0	0.0			gevel			T04	VL	totaal (0)	1	1.5	53.99	49.17	40.12	53.08	53.99	48.08	48.99	53.99	49.17	40.12
									VL	totaal (0)	1	4.5	54.68	49.85	40.80	53.76	54.68	48.76	49.68	54.68	49.85	40.80
									VL	totaal (0)	1	7.5	54.75	49.92	40.88	53.84	54.75	48.84	49.75	54.75	49.92	40.88
12	0.0	0.0			gevel			T04	VL	totaal (0)	1	1.5	58.67	53.84	44.80	57.76	58.67	52.76	53.67	58.67	53.84	44.80
									VL	totaal (0)	1	4.5	59.12	54.29	45.25	58.21	59.12	53.21	54.12	59.12	54.29	45.25
									VL	totaal (0)	1	7.5	59.05	54.22	45.18	58.14	59.05	53.14	54.05	59.05	54.22	45.18
13	0.0	0.0			gevel			R01	VL	totaal (0)	1	1.5	48.46	43.64	34.59	47.55	48.46	42.55	43.46	48.46	43.64	34.59
									VL	totaal (0)	1	4.5	50.10	45.27	36.23	49.19	50.10	44.19	45.10	50.10	45.27	36.23
									VL	totaal (0)	1	7.5	50.61	45.78	36.73	49.69	50.61	44.69	45.61	50.61	45.78	36.73
14	0.0	0.0			gevel			R01	VL	totaal (0)	1	1.5	47.85	43.03	33.98	46.94	47.85	41.94	42.85	47.85	43.03	33.98
									VL	totaal (0)	1	4.5	49.62	44.79	35.75	48.71	49.62	43.71	44.62	49.62	44.79	35.75
									VL	totaal (0)	1	7.5	49.96	45.13	36.08	49.04	49.96	44.04	44.96	49.96	45.13	36.08
15	0.0	0.0			gevel			R01	VL	totaal (0)	1	1.5	43.20	38.37	29.33	42.29	43.20	37.29	38.20	43.20	38.37	29.33
									VL	totaal (0)	1	4.5	44.85	40.02	30.98	43.94	44.85	38.94	39.85	44.85	40.02	30.98
									VL	totaal (0)	1	7.5	45.36	40.53	31.49	44.45	45.36	39.45	40.36	45.36	40.53	31.49
16	0.0	0.0			gevel			R02	VL	totaal (0)	1	1.5	42.32	37.50	28.45	41.41	42.32	36.41	37.32	42.32	37.50	28.45
									VL	totaal (0)	1	4.5	43.99	39.16	30.12	43.08	43.99	38.08	38.99	43.99	39.16	30.12
									VL	totaal (0)	1	7.5	44.63	39.79	30.75	43.71	44.63	38.71	39.63	44.63	39.79	30.75
17	0.0	0.0			gevel			R02	VL	totaal (0)	1	1.5	46.71	41.89	32.84	45.80	46.71	40.80	41.71	46.71	41.89	32.84
									VL	totaal (0)	1	4.5	48.45	43.63	34.58	47.54	48.45	42.54	43.45	48.45	43.63	34.58
									VL	totaal (0)	1	7.5	48.91	44.08	35.04	48.00	48.91	43.00	43.91	48.91	44.08	35.04

nr	z1	m1	adres	huisnr	type	afw.toets	refl	kenmerk	rhart	groep	sh	wnh	dag	avond	nacht	Lden	Letm	inc. aftrek(VL) inc. prognose(RL) Lden	Letm	excl. optrektoeslag (VL) dag	avond	nacht
18	0.0	0.0			gevel			R03	VL	totaal (0)	1	1.5	45.59	40.77	31.72	44.68	45.59	39.68	40.59	45.59	40.77	31.72
									VL	totaal (0)	1	4.5	47.16	42.33	33.29	46.25	47.16	41.25	42.16	47.16	42.33	33.29
									VL	totaal (0)	1	7.5	47.82	42.99	33.95	46.91	47.82	41.91	42.82	47.82	42.99	33.95
19	0.0	0.0			gevel			R03	VL	totaal (0)	1	1.5	41.63	36.81	27.76	40.72	41.63	35.72	36.63	41.63	36.81	27.76
									VL	totaal (0)	1	4.5	43.09	38.25	29.21	42.17	43.09	37.17	38.09	43.09	38.25	29.21
									VL	totaal (0)	1	7.5	43.94	39.10	30.06	43.02	43.94	38.02	38.94	43.94	39.10	30.06
20	0.0	0.0			gevel			R04	VL	totaal (0)	1	1.5	40.56	35.73	26.68	39.64	40.56	34.64	35.56	40.56	35.73	26.68
									VL	totaal (0)	1	4.5	41.83	36.99	27.95	40.91	41.83	35.91	36.83	41.83	36.99	27.95
									VL	totaal (0)	1	7.5	42.82	37.98	28.95	41.90	42.82	36.90	37.82	42.82	37.98	28.95
21	0.0	0.0			gevel			R04	VL	totaal (0)	1	1.5	44.70	39.87	30.83	43.79	44.70	38.79	39.70	44.70	39.87	30.83
									VL	totaal (0)	1	4.5	46.00	41.17	32.13	45.09	46.00	40.09	41.00	46.00	41.17	32.13
									VL	totaal (0)	1	7.5	46.91	42.08	33.04	46.00	46.91	41.00	41.91	46.91	42.08	33.04
22	0.0	0.0			gevel			R04	VL	totaal (0)	1	1.5	24.82	19.95	10.96	23.90	24.82	18.90	19.82	24.82	19.95	10.96
									VL	totaal (0)	1	4.5	26.28	21.40	12.42	25.36	26.28	20.36	21.28	26.28	21.40	12.42
									VL	totaal (0)	1	7.5	29.22	24.34	15.37	28.30	29.22	23.30	24.22	29.22	24.34	15.37

Rijlijnen

nr	z,gem	m,gem	lengte	wegdek	hellingcor.	groep	omschrijving	kenmerk	art 110g	etm.intens.	%	periode	Intensiteiten %	licht	middel	zwaar	motor	snelheden licht	middel	zwaar	motor
1	0.0	0.0	261	elem.verh.keperverband [30km] CROW965(6		1	PLantsoensingel		5	2266.0	☑	dag	7.32	93.20	4.10	2.70		30	30	30	
												avond	2.43	94.60	1.80	3.60		30	30	30	
												nacht	.30	92.70	4.90	2.40		30	30	30	
2	0.0	0.0	53	elem.verh.keperverband CROW964(63)		1	PLantsoensingel		5	3091.0	☑	dag	7.32	93.20	4.10	2.70		50	50	50	
												avond	2.43	94.60	1.80	3.60		50	50	50	
												nacht	.30	92.70	4.90	2.40		50	50	50	
3	0.0	0.0	33	elem.verh.keperverband [30km] CROW965(6		1	PLantsoensingel		5	3091.0	☑	dag	7.32	93.20	4.10	2.70		30	30	30	
												avond	2.43	94.60	1.80	3.60		30	30	30	
												nacht	.30	92.70	4.90	2.40		30	30	30	

Bodemabsorptie

nr	lengte	absorptie [%]	kenmerk
1	311	50.0	
2	244	50.0	
4	231	50.0	
5	236	50.0	
6	259	50.0	
7	87	50.0	
8	264	50.0	
9	289	50.0	
10	55	50.0	
11	49	50.0	
12	25	50.0	
13	19	50.0	
14	11	50.0	
15	208	50.0	
16	401	80.0	
17	77	50.0	
18	297	50.0	
19	22	50.0	