



Briefrapport 680300008/2009

E. Verheijen | J. Jabben

Geluidgroei langs rijkswegen 1986-2010

Omvang en maatregelen

RIVM

Rijksinstituut
voor Volksgezondheid
en Milieu

Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

RIVM Briefrapport 680300008/2009

Geluidgroei langs rijkswegen 1986-2010

Omvang en maatregelen

Edwin Verheijen
Jan Jabben

Contact:
Jan Jabben
RIVM MEV/CMM
Jan.Jabben@RIVM.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van VROM, in het kader van project M680300, Beleidsondersteuning Geluid

© RIVM 2009

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

Rapport in het kort

Geluidgroei langs rijkswegen 1986-2010 – omvang en maatregelen

Langs rijkswegen en spoorwegen zullen op een groot aantal punten maximale toegestane geluidwaarden worden vastgesteld. Bij de introductie van deze geluidproductieplafonds in de gewijzigde Wet geluidhinder zal op een aantal woningen een fors hogere geluidbelasting van rijkswegen kunnen ontstaan dan in het verleden is toegezegd. De ministeries van VROM en V&W overwegen om met een overgangsregeling compensatie te bieden indien het plafond ter plaatse meer dan 5 dB boven de geluidbelasting in 1986 komt te liggen. Dit rapport geeft een globale raming van maatregelen en kosten van deze overgangsregeling voor het rijk.

De overgangsregeling beperkt zich tot die woningen die buiten bestaande saneringsoperaties, zoals de VROM-sanering en de Nota Mobiliteit, vallen. In dit onderzoek is berekend dat dit circa 6300 woningen betreft, merendeels gelegen langs rijkswegen waar een lagere maximum snelheid heerst dan 100 km/u.

De regeling beoogt met maatregelen de geluidgroei vanaf 1986 tot het plafond te beperken tot maximaal 5 dB. Uit dit onderzoek blijkt dat hiervoor langs 300 km rijksweg maatregelen nodig zijn in de vorm van stille wegdekken.

Rijkswaterstaat verwacht dat hiervan nog vóór 2011 70 km wordt aangepakt in het kader van lopende verkeersprojecten. Voorts wordt 85 km weg overgedragen aan de provincie. Hiervoor wordt nog geen plafond voorzien zodat de toezeggingen uit het verleden nog van kracht blijven. De kosten voor stille wegdekken op de resterende 145 km rijksweg bedragen 17 miljoen euro. Het gaat daarbij om 100 km aan dunne geluidreducerende deklagen en 45 km aan dubbellaags ZOAB. Op enkele locaties zullen naast deze stille wegdekken ook geluidschermen nodig zijn.

Trefwoorden:

geluidmaatregelen, handhavingsgat, rijkswegen, verkeer, geluidproductieplafonds

Abstract

Noise growth along national roads 1986-2010 – size and measures

The introduction of noise emission ceilings means that maximum noise levels will be set at a large number of reference points along the main roads and railroads. At some locations along main roads these ceilings will allow much higher noise immisions than promised in the past. The Ministries of Environment and Transport consider to make a compensation arrangement for cases where the ceiling is more than 5 dB higher than the noise level in 1986. This report provides an estimation of noise measures and costs concerned with this arrangement on behalf of the state.

The arrangement is restricted to those dwellings which are not included in existing noise remediation programmes. In this report it is calculated that approximately 6300 dwellings meet these criteria. Most of these dwellings are found along motorways with a lower speed limit than 100 km/h.

The arrangement aims at reducing the noise growth between 1986 and the ceiling to a maximum of 5 dB. This investigation shows that this requires noise measures along 300 km of road, in the form of silent pavements.

Rijkswaterstaat expects that 70 km of this length will be tackled in existing projects before 2011. Another 85 km will be handed over to the provinces. As no ceilings are foreseen for these roads, the immision levels promised in the past will stay in force. The costs for silent pavements on the remaining 145 km of roads amount to 17 million euro. These pavements consist of 100 km of thin noise reducing pavements and 45 km of double layer porous asphalt. Some locations will also need additional noise barriers next to silent pavements.

Key words:

noise abatement measures, national roads, traffic, noise emission ceilings

Inhoud

Samenvatting	6
1 Inleiding	8
2 Onderzoeksmethodiek	9
2.1 Uitgangspunten	9
2.2 Kartering	10
2.3 Kostenraming	10
3 Resultaten	12
3.1 Effect door groei van het verkeersvolume	12
3.2 Gevoeligheid voor andere uitgangspunten	14
3.3 Kosten van maatregelen	15
4 Conclusies	17
Referenties	18
Bijlage 1 Onderzoeksmethode	19
Bijlage 2 Resultaten	25
Bijlage 3 Locaties met doelmatige schermen	27
Bijlage 4 Gevoeligheid resultaten	30

Samenvatting

De ministeries van VROM en V&W hebben het voornemen om geluidproductieplafonds in te voeren in een nieuwe Wet geluidhinder. Deze plafonds stellen een maximum aan de toekomstige geluidemissie van rijkswegen. De hogere waarde beschikkingen langs rijkswegen, die vanaf de inwerkingtreding van de huidige wetgeving in 1986 zijn afgegeven, komen daarbij te vervallen. Voor omwonenden kan dit nadelig zijn en in dat verband onderzoekt het Rijk de mogelijkheden om met een overgangsregeling compensatie te bieden voor de ergste gevallen. Bedoeld zijn de woningen waar de plafonds bij opvulling tot een geluidgroei van meer dan 5 dB kunnen leiden sinds 1986. Dit rapport geeft een globale raming van maatregelen en kosten op rijksniveau die met de overgangsregeling gemoeid zijn.

Het onderzoek beperkt zich tot die woningen die buiten bestaande saneringsoperaties (VROM-sanering en Nota Mobiliteit) vallen. Het gaat dan om de resterende gevallen die meer dan 5 dB groei ten opzichte van 1986 en een L_{den} -geluidbelasting van 56 tot 65 dB hebben bij een opgevuuld plafond. In dit onderzoek is met een landsdekkend rekenmodel becijfert dat het in deze restgroep gaat om circa 6300 woningen. Het grootste deel van deze woningen ligt niet langs autosnelwegen, maar langs de rijkswegen met een lagere maximum snelheid dan 100 km/u.

De compensatieregeling beoogt voor deze gevallen met maatregelen de maximale geluidgroei die onder de plafondregeling kan ontstaan, te beperken tot 5 dB. Uit dit onderzoek blijkt dat hiervoor langs 300 km rijksweg maatregelen nodig zijn in de vorm van stille wegdekken, aangevuld met geluidschermen. Rijkswaterstaat verwacht dat vóór 2011 hiervan nog 70 km wordt aangepakt in het kader van het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT). Een ander deel (85 km) wordt voor 2011 overgedragen aan de provincie. Hiervoor wordt nog geen plafond voorzien en blijven de in het verleden afgegeven hogere waarde beschikkingen van kracht.

De kosten voor stille wegdekken op de resterende 145 km rijksweg bedragen 17 miljoen euro (kostenpeil 2007). De maatregelen bestaan uit 100 km aan dunne geluidreducerende deklagen (DGD) en 45 km aan 2-laags ZOAB.

Langs een derde van deze wegvakken zijn alleen stillere wegdekken niet toereikend om de geluidgroei tot 5 dB te beperken. Daar zullen aanvullende geluidschermen nodig zijn. De regeling voorziet alleen in geluidschermen als deze doelmatig zijn. Omdat het veelal gaat om enkele geïsoleerd gelegen woningen in landelijk gebied waar kosten van schermen niet voldoen aan het doelmatigheidscriterium, blijven slechts vier locaties over. Op deze locaties is in totaal 3 km geluidscherm nodig met investeringskosten van circa 6 miljoen euro.

Omdat het hier een globale raming betreft en omdat de uitgangspunten in de regeling nog kunnen wijzigen, is ook gekeken naar de gevoeligheid van de ramingen voor variaties in de doelstelling. Deze gevoeligheden zijn relatief hoog:

- als het geluidproductieplafond 0,2 dB hoger komt te liggen dan aangenomen, leidt dit tot 6% meer woningen en 10 tot 12% meer kosten voor stille wegdekken;
- als het groeicriterium niet 5,5 maar 5,0 dB is (zodat meer woningen worden gevonden), gaan de kosten voor maatregelen circa 20% omhoog;
- als de geluidgroei niet tot 5,5 maar tot 3,0 dB wordt teruggebracht (zodat meer schermen nodig zijn) gaan de kosten voor schermen met 50 tot 90% omhoog;
- als de dunne geluidreducerende deklagen 0,5 dB meer geluidreductie geven dan de gekozen referentietypen, nemen de kosten voor doelmatige schermen met 50% af;

- als stillere wegdekken alleen worden aangelegd langs 80% van de gevallen waar de maatregel het meest effect oplevert, gaan de kosten ervan met meer dan 50% omlaag.

De beoogde regeling is beperkt tot groei die heeft plaatsgevonden op rijkswegen die in 1986 al aanwezig waren. Voor woningen die meer dan 5 dB groei ondergaan door later aangelegde rijkswegen voorziet de regeling geen compensatie. Deze zijn in dit onderzoek daarom buiten beschouwing gelaten. Aangezien het merendeel van de huidige rijkswegen ook al in 1986 aanwezig was, wordt verwacht dat de omvang van deze laatstgenoemde woningen gering is in vergelijking met de eerder genoemde 6300 gevallen.

1 Inleiding

Dit rapport geeft een globale raming van maatregelen en kosten voor het terugdringen van het handhavingsgat langs rijkswegen. Het handhavingsgat komt voort uit ontheffingen, de Hogere Waarden (HW), op de voorkeursgrenswaarde binnen de Wet geluidhinder. De groei van mobiliteit- en transportactiviteiten in de afgelopen decennia bleek groter dan in de prognoses die ten grondslag lagen aan veel HW-beschikkingen. Daarnaast komt het voor dat voor de HW-beschikkingen de prognosetermijn ruim is verstreken en met de verkeersgroei daarna wordt per definitie geen rekening gehouden. Daardoor zijn op veel locaties overschrijdingen van de afgegeven HW ontstaan. Deze hebben in de huidige wet weliswaar geen directe betekenis, maar kunnen bij reconstructies van (spoor)wegen tot omvangrijke maatregelen en daarbij behorende forse financiële claims leiden, aangezien dan weer moet worden voldaan aan de afgegeven Hogere Waarde. Deze problematiek staat bekend als het ‘handhavingsgat’.

In het kader van nieuwe geluidwetgeving gaat binnenkort een nieuw wetsvoorstel naar de Kamer waarin geluidproductieplafonds langs rijkswegen worden vastgesteld. In plaats van grenswaarden op aangrenzende woonbebouwing langs de rijksinfrastructuur is in dit systeem de wegbeheerder bij reconstructies niet meer gebonden aan de hogere waarde beschikkingen, maar aan het op dat moment vigerende plafond. De beschikkingen langs rijkswegen die vanaf de inwerkingtreding van de huidige wetgeving in 1986 zijn afgegeven komen daarbij te vervallen. Als compensatie van het vervallen van de bestaande beschikkingen wordt gedacht aan maatregelen voor situaties waar zich, als gevolg van de hiervoor genoemde verkeersgroei, de afgelopen decennia de grootste toenames in geluidbelasting hebben voorgedaan.

De consequenties van het laten vervallen van de hogere waarden zullen vooral van betekenis zijn voor woningen die zich na de vaststelling van het plafond bevinden in de range L_{den} 56-65 dB en waarvoor de geluidbelasting bij opvullen van het plafond met meer dan 5 dB zal zijn toegenomen vanaf 1986. Deze woningen vallen grotendeels zowel buiten de bestaande saneringsregeling als buiten de doelstellingen uit de Nota Mobiliteit gericht op hoogbelaste woningen (meer dan 65 dB) en omvatten naar verwachting een groot deel van de afgegeven HW-beschikkingen. In dit onderzoek is een raming gemaakt van het aantal en de locaties van deze woningen. Tevens is een kostenraming gemaakt van maatregelen voor sanering van deze ‘grote-groeiegevallen’. Met deze maatregelen wordt beoogd de groei te beperken tot maximaal 5 dB.

Dit onderzoek is begeleid door een werkgroep met ambtenaren van Rijkswaterstaat, VROM en V&W. Parallel aan het RIVM-onderzoek is door bureau DGMR in opdracht van Rijkswaterstaat een vergelijkbare analyse uitgevoerd [5]. De conclusies van de werkgroep zijn gebaseerd op de resultaten van beide onderzoeken.

2 Onderzoeksmethodiek

2.1 Uitgangspunten

Situatie 1986

De situatie 1986 op het Nederlandse rijkswegennet is geïnventariseerd door Royal Haskoning in opdracht van Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart (RWS-DVS). Deze gegevens bevatten geen schermlocaties, maar wel alle verkeersintensiteiten en wegdektypen. Schermgegevens zijn later door het RIVM toegevoegd op basis van een bestand¹ van DVS.

Plafondsituatie

Door RWS zijn gegevens beschikbaar gesteld in het kader van de Europese richtlijn voor geluidkartering². Deze gegevens (verkeersgegevens, gegevens van schermen) uit 2006 zijn het meest recent en zijn gebruikt om een geluidkaart als uitgangssituatie voor de vaststelling van de geluidproductieplafonds op te stellen. Voor de A-wegen waar een maximum snelheid van 100 km/u of meer geldt, is als wegdek ZOAB aangehouden. Op A-wegen met een lagere maximum snelheid en op N-wegen wordt conform het wetsvoorstel SWUNG van het bestaande wegdek uitgegaan. Op de resultaten is vanwege de in het wetsvoorstel gehanteerde werkruimte van 1,5 dB een toeslag van eveneens 1,5 dB toegepast. Voor de geluidbelasting in de plafondsituatie wordt dus uitgegaan van 1,5 dB emissietoename ten opzichte van 2006 in combinatie met volledige aanleg van ZOAB. Dit vormt aldus een worst-casebenadering waarin de plafonds volledig opgevuld zijn. Zoals gezegd is de plafondsituatie gebaseerd op de verkeersintensiteiten van 2006. Voor de situatie in 2008 wordt ten opzichte van 2006 slechts een marginale groei verwacht. De hier geraamde aantallen woningen en kosten zullen daarom naar verwachting weinig verschillen van de resultaten uitgaande van de verkeerssituatie in 2008.

Oplossing

De regeling gaat ervan uit dat een locatie met grote-groeie gevallen als opgelost mag worden beschouwd wanneer door maatregelen de groei beperkt wordt tot maximaal 5 dB.

Maatregelen

In dit onderzoek wordt bij het oplossen uitgegaan van de volgende geluidmaatregelen:

- Dunne geluidreducerende deklagen (DGD) op A-wegen met $v_{\max} < 100$ km/u en N-wegen. Voor DGD wordt een reductie van 4,0 dB ten opzichte van DAB aangenomen, conform ‘DGD type A’ bij een gemiddelde verkeerssamenstelling [4].
- 2-laags ZOAB op overige A-wegen. Hiervoor wordt een reductie van 2,5 dB ten opzichte van ZOAB aangenomen,³ conform type ‘2-laags ZOAB fijn’.
- Aanvullend worden geluidschermen geplaatst, mits doelmatig.

De kostenkanten van deze maatregelen zijn opgenomen in Tabel 1.

¹ Basisbestand Rijkswaterstaat-DWW, Versie 11, december 2003.

² De Europese Richtlijn 2002/49/EG inzake de evaluatie en beheersing van omgevingslawaaai.

³ Door veroudering van de wegdekken kunnen de reducties in de praktijk lager uitvallen.

Tabel 1: Oude en nieuwe kostenkanten voor geluidmaatregelen, bron [3].

	Oude kostenkanten	Nieuwe kostenkanten
	NCW-kosten voor periode 30 jr	Investeringskosten
Meerkosten DAB → DGD	-	6,73 €/m ²
Meerkosten ZOAB → 2LZOAB	13 €/m ²	9,31 €/m ²
Geluidschermen	492 €/m ²	595 €/m ²
	prijspeil 2004	prijspeil 2007

2.2 Wijze van geluidkarteren

In het onderzoek is gebruik gemaakt van landsdekkende geluidkaarten die zijn opgesteld met een geluidkarteringsmodel, gebaseerd op de Standaard Karteringsmethode II voor wegverkeerslawaaï [2]. De geluidkaarten hebben een ruimtelijke resolutie van 10 bij 10 m. Hoewel deze schaal relatief nauwkeurig kan worden genoemd, is het niet mogelijk om voor alle woningen in Nederland de geluidbelasting op de gevel als bedoeld in de Wet geluidhinder te bepalen. Voor zulke berekeningen is alleen de Standaard Rekenmethode en het bijbehorende modelleringsvoorschrift rechtsgeldig.

Een tweede vereenvoudiging in de berekeningen betreft het wegenmodel. De bronlijn is gepositioneerd ter hoogte van de linkerrijbaan, waarbij de dubbele intensiteit van de linkerbaan ('2xL') representatief wordt verondersteld voor de intensiteit van beide rijbanen samen ('L+R'). Dit geeft enerzijds een (verwaarloosbare) verschuiving van de bron van het geluid over circa 8 m richting linker rijbaan, en anderzijds een kleine maar significante afwijking in bronsterkte vanwege verschillen in intensiteit tussen linker- en rechterbaan in verschillende periodes van de dag. Uit analyses [6] is gebleken dat deze 2xL-benadering tot gemiddeld 0,25 dB hogere resultaten leidt voor de berekende geluidsgroei⁴. Situaties waar een overschatting optreedt die bovendien leidt tot het onterecht meetellen van woningen, kunnen worden opgespoord. De resultaten in dit rapport zijn daarvoor gecorrigeerd. Bij de resterende grote-groeigevallen kunnen dus wel kleine afwijkingen ten opzichte van de werkelijke groei optreden. In sommige situaties kan dit leiden tot een iets te lage of, vaker, een iets te hoge dimensionering van maatregelen.

2.3 Aanpak bij de kostenraming

Bij de globale methode die is gehanteerd, wordt op punten uit een digitaal woonbestand de toename in de geluidbelasting tussen 1986 en het opgevolde plafond vastgesteld. Het woonbestand bevat informatie over het aantal woningen binnen gebieden van 10 bij 10 m (situatie 2002). Bij elk punt waarvoor deze toename meer dan 5 dB⁵ bedraagt, wordt nagegaan of 2-laags ZOAB voldoende is om de groei te beperken tot maximaal 5 dB. Op N-wegen en A-wegen waar minder dan 100 km/u wordt gereden, worden dunne geluidreducerende deklagen (DGD) toegepast in plaats van 2-laags ZOAB. Als ook dan nog een groei van meer dan 5 dB resteert, worden aanvullend geluidschermen geplaatst, totdat de groei is teruggebracht tot maximaal 5 dB.

Omdat voor de inwerkingtreding van de regeling de status van een aantal rijkswegen nog zal wijzigen, wordt in de kostenberekening het volgende onderscheid gemaakt:

⁴ In 1986 leidt deze benadering gemiddeld tot 0,11 dB lagere emissies, terwijl in 2006 juist 0,14 dB hogere emissies worden berekend. Hierdoor wordt een gemiddeld 0,25 dB hogere groei met een standaarddeviatie van ±0,5 dB.

⁵ 'meer dan 5 dB' is rekenkundig vertaald in: > 5,5 dB.

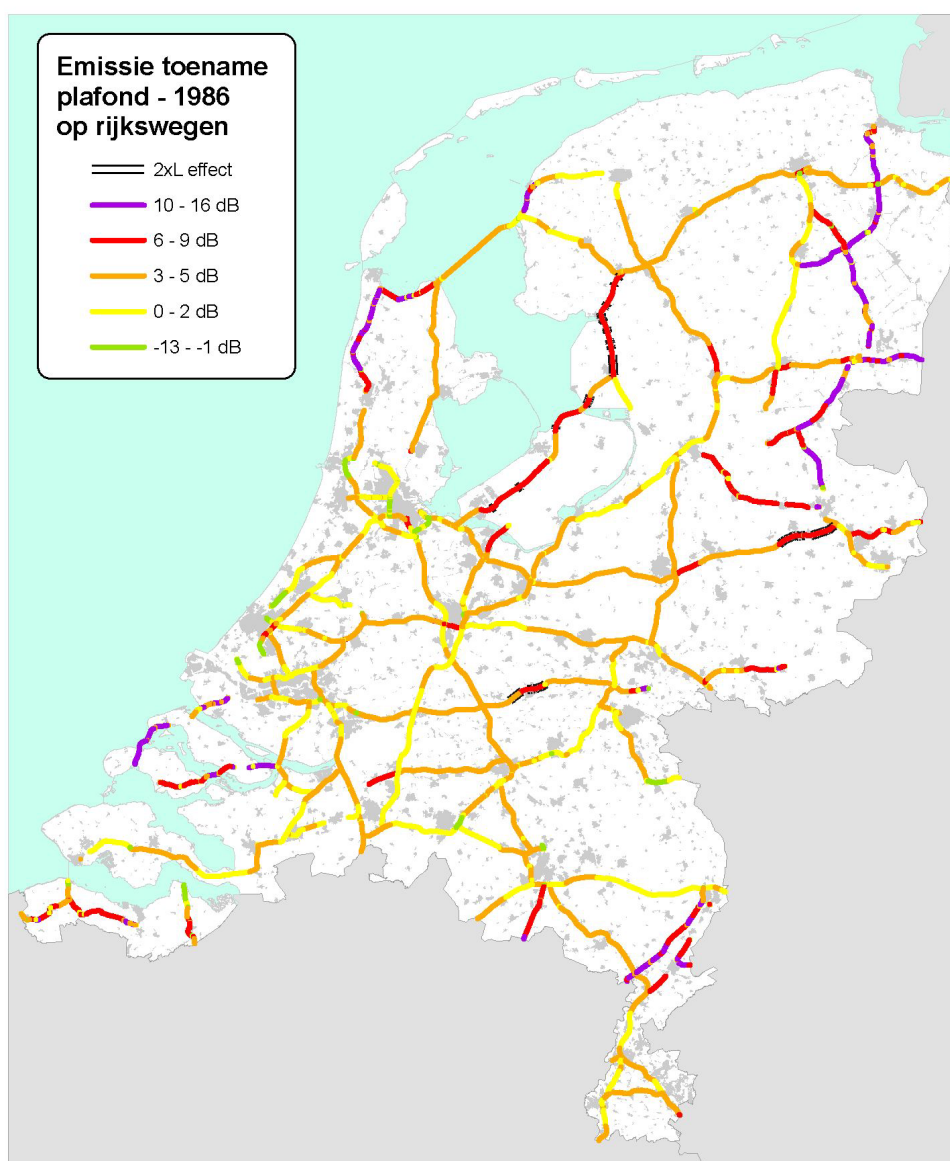
- Rijkswegen waar vóór 1 januari 2011 nog een TB of WAB wordt verwacht⁶ (op basis van MIRT-projectenlijst d.d. november 2008). Het handhavingsgat wordt bij deze rijkswegen verondersteld nog opgelost te worden onder de bestaande Wet geluidhinder.
- Rijkswegen waarvan het beheer vóór 1 januari 2011 wordt overgedragen van de rijksoverheid aan de provinciale overheid. Deze wegen vallen niet onder deze regeling. Met deze wegen wordt ook de verantwoordelijkheid voor de oplossing van het handhavingsgat overgedragen.
- Rijkswegen die niet worden overgedragen en waarvoor geen TB/WAB gepland is voor 1 jan. 2011. In Bijlage 1 wordt een toelichting gegeven op de werkwijze voor het bepalen van maatregelen. Tevens zijn de standaard-maatregelkosten opgenomen.

⁶ TracéBesluit en WegAanpassingsBesluit.

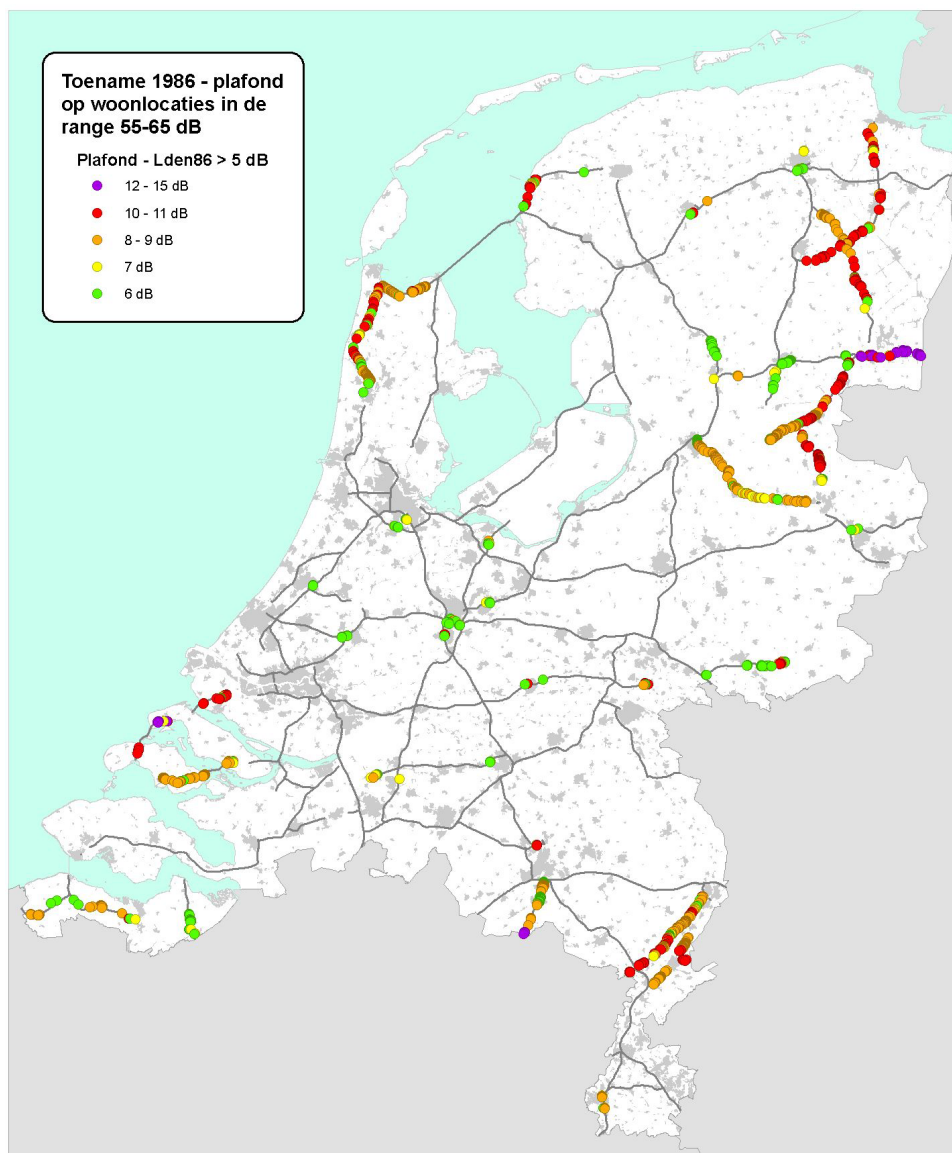
3 Resultaten

3.1 Situaties met een grote groei

Figuur 1 geeft een beeld van de toename in geluidemissies van rijkswegen over de periode 1986-voorzien plafond, inclusief 1,5 dB werkruimte. Figuur 2 geeft een overzicht van woonlocaties langs de wegen in Figuur 1 die zich bij opvulling van het plafond in de range L_{den} 56-65 dB zullen bevinden en waar de geluidbelasting in die situatie meer dan 5 dB is toegenomen ten opzichte van 1986.



Figuur 1: Toename in geluidemissies tussen 1986 en het geluidproductieplafond voor wegen die in 1986 in gebruik waren. Ook de wegen die door de 2xL-benadering een te hoge groei krijgen zijn aangegeven.



Figuur 2: Overzicht van woonlocaties in de range $56 < L_{GPP} < 65$ dB waar de plafondwaarde van de geluidbelasting meer dan 5 dB boven de geluidbelasting uit 1986 komt te liggen. Gecorrigeerd voor het effect van de 2xL-benadering.

Op locaties met woningen met meer dan 5 dB groei worden maatregelen getroffen in de vorm van stiller asfalt. Op locaties langs A-wegen (snelheid ≥ 100 km/u) wordt 2-laags ZOAB aangebracht, andere locaties worden van een dunne geluidarme deklaag (DGD) voorzien. Dit is geïllustreerd in Figuur 3. Daarin zijn situaties die naar verwachting in MIRT-projecten worden opgelost met een aparte kleur weergegeven.



Figuur 3: Overzicht van de maatregelen aan het wegdek. Bij A-wegen met $v < 100$ km/u en N-wegen wordt DGD toegepast, elders 2-laags ZOAB. Verder zijn MIRT-projecten en over te dragen wegen apart weergegeven.

3.2 Aanvullende geluidschermen

Daar waar stillere wegdekken ontoereikend zijn om de geluidgroei tot maximaal 5 dB te beperken, komen aanvullende geluidschermen in beeld. Deze worden volgens de beoogde regeling alleen geplaatst waar deze doelmatig zijn. In dit onderzoek is de doelmatigheid van schermen beoordeeld aan de hand van een vereenvoudigde vorm van het Doelmatigheidscriterium (versie maart 2009) dat bij de invoering van de geluidproductieplafonds zal worden ingesteld. Bijlage 2 gaat hier nader op in.

3.3 Omvang en kosten van maatregelen

In totaal gaat het om 304 km rijksweg met daarlangs 6300 woningen die als grote-groeiegevallen kunnen worden aangemerkt. Het grootste deel van deze situaties ligt langs N-wegen en A-wegen met een maximum snelheid van minder dan 100 km/u. Het betreft daar 248 km rijksweg waar DGD kan worden aangebracht. De overige situaties liggen langs autosnelwegen: 56 km rijksweg waar 2-laags ZOAB kan worden toegepast. In Bijlage 3 wordt dit in meer detail besproken.

Op één derde deel van deze 304 km rijkswegen zal ook na het aanbrengen van stillere wegdekken nog sprake zijn van meer dan 5 dB groei. Daarvoor komen in principe aanvullende geluidschermen in aanmerking. Omdat het veelal om landelijk gebied gaat, blijven echter slechts weinig locaties over waar schermen doelmatig zijn: in totaal 13 km doelmatige geluidschermen. Figuur D1 in Bijlage 4 toont de schermlocaties.

Nu de wegsegmenten bekend zijn waar maatregelen nodig zijn, kan worden berekend welke kosten daarmee gemoeid zijn. De kostenkentallen komen uit Tabel 1. Voor de wegbreedte, benodigd voor de kostenberekening van stillere wegdekken, wordt 25 m aangenomen voor autosnelwegen en 9 m voor andere rijkswegen. Samen met de weglengtes geeft dit de kosten uit Tabel 2.

In deze tabel is ook onderscheid gemaakt tussen wegvakken die naar verwachting nog in MIRT-projecten worden gesaneerd, en wegvakken die aan de provincie worden overgedragen.

Tabel 2: Kosten maatregelen bij alle wegvakken met grote-groeiegevallen. Compensatie tot maximaal 5,5 dB groei (plafondwaarde ten opzichte van 1986).

scenario	weglengte en kostensoort	wegdek			schermen	totaalpakket
		DGD	2-ZOAB	samen		
inclusief MIRT en inclusief over te dragen wegen	benodigde lengte	248 km	56 km	304 km	13 km	
	investeringskosten	€ 15 mln	€ 13 mln	€ 28 mln	€ 22.7 mln	€ 51 mln
	oude kostenkentallen		€ 18.2 mln		€ 18.8 mln	
exclusief MIRT maar inclusief over te dragen wegen	benodigde lengte	186 km	45 km	231 km	9 km	
	investeringskosten	€ 11.3 mln	€ 10.5 mln	€ 21.8 mln	€ 15.3 mln	€ 37 mln
	oude kostenkentallen		€ 14.6 mln		€ 12.6 mln	
exclusief MIRT en exclusief over te dragen wegen	benodigde lengte	100 km	45 km	144 km	3.2 km	
	investeringskosten	€ 6.1 mln	€ 10.5 mln	€ 16.6 mln	€ 5.7 mln	€ 22 mln
	oude kostenkentallen		€ 14.6 mln		€ 4.7 mln	

3.4 Gevoeligheid voor andere uitgangspunten

Lagere streefwaarde

In dit rapport is uitgegaan van het terugbrengen van de groei tot maximaal 5,5 dB. Als een groter deel van de groei zou worden weggenomen, zouden aanmerkelijk meer maatregelen nodig zijn. Het terugbrengen van de geluidsgroei tot bijvoorbeeld maximaal 3,0 dB vereist 50% tot 90% meer geluidsschermen.

Definitie 'grote groei'

Uit schattingen blijkt dat als het groeicriterium '5,0 dB of meer' wordt aangehouden in plaats van '5,5 dB of meer', zo'n 20% meer woningen worden gevonden, waardoor ook de kosten van maatregelen met circa 20% toenemen.

Hoger plafond

Het effect van een iets hoger plafond is in Bijlage 5 onderzocht. Een 0,1 dB hoger geluidproductieplafond leidt tot 5% meer grote-groeigevalen en eveneens 5% meer maatregelkilometers. Een 0,2 dB hoger plafond leidt echter tot nauwelijks meer grote-groeigevalen en kilometers dan een 0,1 dB hoger plafond.

Doelmatigheid wegdekken

De regeling hanteert alleen voor geluidschermen een doelmatigheidsprincipe. Als ook bij de stillere wegdekken een zekere vorm van doelmatigheid vereist is, zullen de maatregelkosten lager zijn. De kostenberekening in Tabel 2 gaat ervan uit dat ook bij losse woningen een stiller wegdek zal worden aangebracht. Voor een enkele woning op 500 m afstand leidt dit tot 2 km stiller wegdek.

Om inzicht te bieden in dit probleem is in Bijlage 3 een batenberekening gebruikt. Daaruit blijkt dat indien alleen wegdekmaatregelen worden getroffen voor de 80% grote-groeigevalen met de meeste baten⁷, de kosten voor stille wegdekken halveren. Deze 80% komt ongeveer overeen met een woningdichtheid van vier of meer grote-groeigevalen per 250 m rijksweg.

Geluidreductie 2-laags ZOAB en DGD

Er is gerekend met 2,5 dB als geluidreductie van 2-laags ZOAB type 'fijn', ten opzichte van ZOAB. Bij een geluidreductie van 2,0 dB, horende bij (standaard) 2-laags ZOAB, zal de totale lengte van doelmatige schermen met 4% toenemen.

Er is gerekend met 4,0 dB als geluidreductie van DGD type A, ten opzichte van DAB. Bij een geluidreductie van 4,5 dB, horende bij type B, neemt de totale lengte van doelmatige schermen met 50% af.

⁷ de baten zijn hoger naarmate de geluidbelasting en de woningdichtheid hoger is.

4 Conclusies

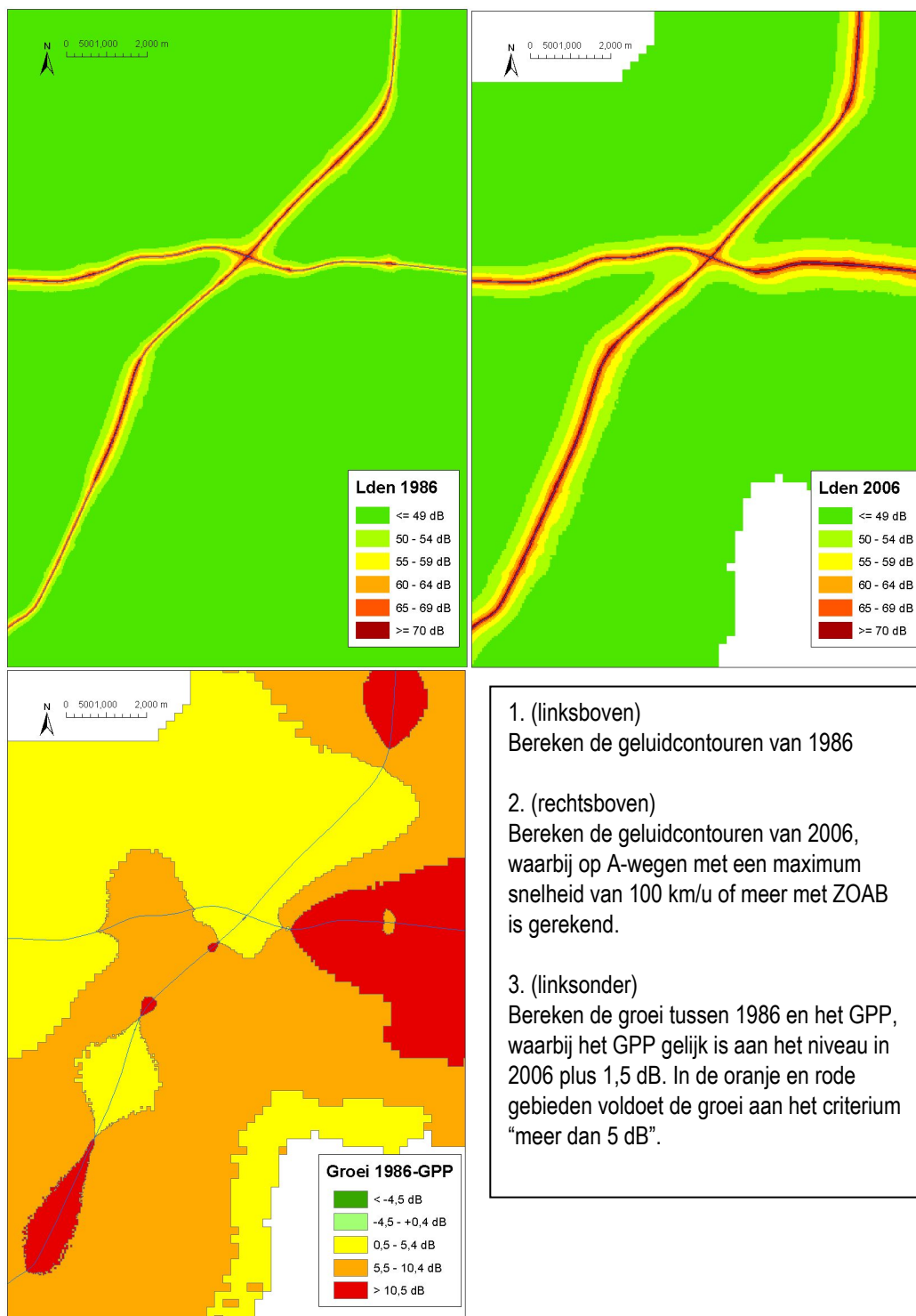
- Bij opvullen van het geluidproductieplafond voor het rijkswegennet als voorzien in het nieuwe wetsvoorstel, zullen ongeveer 6.300 woningen die buiten de doelstelling uit de Nota Mobiliteit vallen een geluidbelasting ondervinden die meer dan 5 dB boven de geluidbelasting in 1986 ligt. Bij de berekeningen voor het plafond is uitgegaan van een werkruimte van 1,5 dB boven het niveau uit 2006. Daarbij is tevens uitgegaan van de aanwezigheid van ZOAB op alle rijkswegen waar 100 km/u of harder wordt gereden, conform het wetsvoorstel SWUNG.
- In een ontwerpregeling worden voor deze woningen maatregelen getroffen in de vorm van stiller asfalt (2-laags ZOAB of DGD), eventueel aan te vullen met geluidsschermen. Het gaat in totaal om 300 km rijksweg. Daarvan verwacht Rijkswaterstaat dat 70 km nog voor 2011 wordt aangepakt in lopende verkeersprojecten (MIRT) onder de huidige Wet Geluidhinder. Ongeveer 85 km wordt overgedragen aan de provincies. Hiervoor blijven de voorheen verleende hogere waarde beschikkingen voorlopig nog van kracht. De investeringskosten voor stille wegdekken op de resterende 145 km rijksweg bedragen 17 miljoen euro (kostenpeil 2007).
- Langs circa 100 km van de genoemde 300 km rijksweg zouden de stille wegdekken niet volstaan om de groei tot maximaal 5,5 dB te beperken. Met behulp van het nieuwe doelmatigheidscriterium voor rijkswegen (versie maart 2009) is bekeken waar aanvullende schermen doelmatig zouden kunnen zijn. Dat blijkt bij slechts 13 km het geval te zijn. Als MIRT-projecten en over te dragen wegvakken buiten beschouwing worden gelaten, gaat het nog slechts om 3 kilometer aanvullende geluidsschermen. De investeringskosten hiervoor bedragen circa 6 miljoen euro (kostenpeil 2007).
- De kostenberekening voor de wegdekken gaat uit van compensatie zonder doelmatigheidstoets. Als alleen de 80% meest doelmatige situaties worden aangepakt, halveren de kosten tot circa 8,5 mln euro aan stil wegdek. Dit komt erop neer dat alleen situaties met meer dan vier woningen met een grote geluidgroei per 250 m rijksweg worden gesaneerd met stiller wegdek en schermen. De overige 20% situaties kunnen efficiënter met gevelmaatregelen worden gesaneerd.
- De gevoeligheden van uitkomsten voor een wijziging in de doelstelling zijn groot. Als het criterium voor de groei met 0,5 dB wordt verlaagd, leidt dit tot een kostentoename van 20%. Als het emissieplafond 0,2 dB hoger ligt dan het gehanteerde uitgangspunt 2006 + 1,5 dB, leidt dit tot 6% meer woningen en 10 tot 12% hogere kosten voor stillere wegdekken.
- De beoogde regeling is beperkt tot groei die heeft plaatsgevonden op rijkswegen die in 1986 reeds aanwezig waren. Ook later aangelegde rijkswegen kunnen echter plaatselijk een flinke groei hebben doorgemaakt. Hiervoor wordt geen compensatie voorzien en dit is daarom in bovenstaande kostenramingen buiten beschouwing gelaten. Overigens gaat het dan naar verwachting om een veel kleinere hoeveelheid woningen dan 6.300.
- Bij de overdracht van rijkswegen aan provincies vallen de betreffende gevallen buiten de regeling. Hiervoor blijven de voorheen verleende hogere waarde beschikkingen van kracht. Indien provincies hier maatregelen nemen komen zullen de kosten voor het aanbrengen van stiller wegdek (DGD) op de over te dragen N-wegen (85 km) circa 5 miljoen euro bedragen. Aanvullende geluidsschermen zullen langs sommige N-wegen overigens niet mogelijk zijn, omdat de woningen daar vaak direct aan de weg liggen.

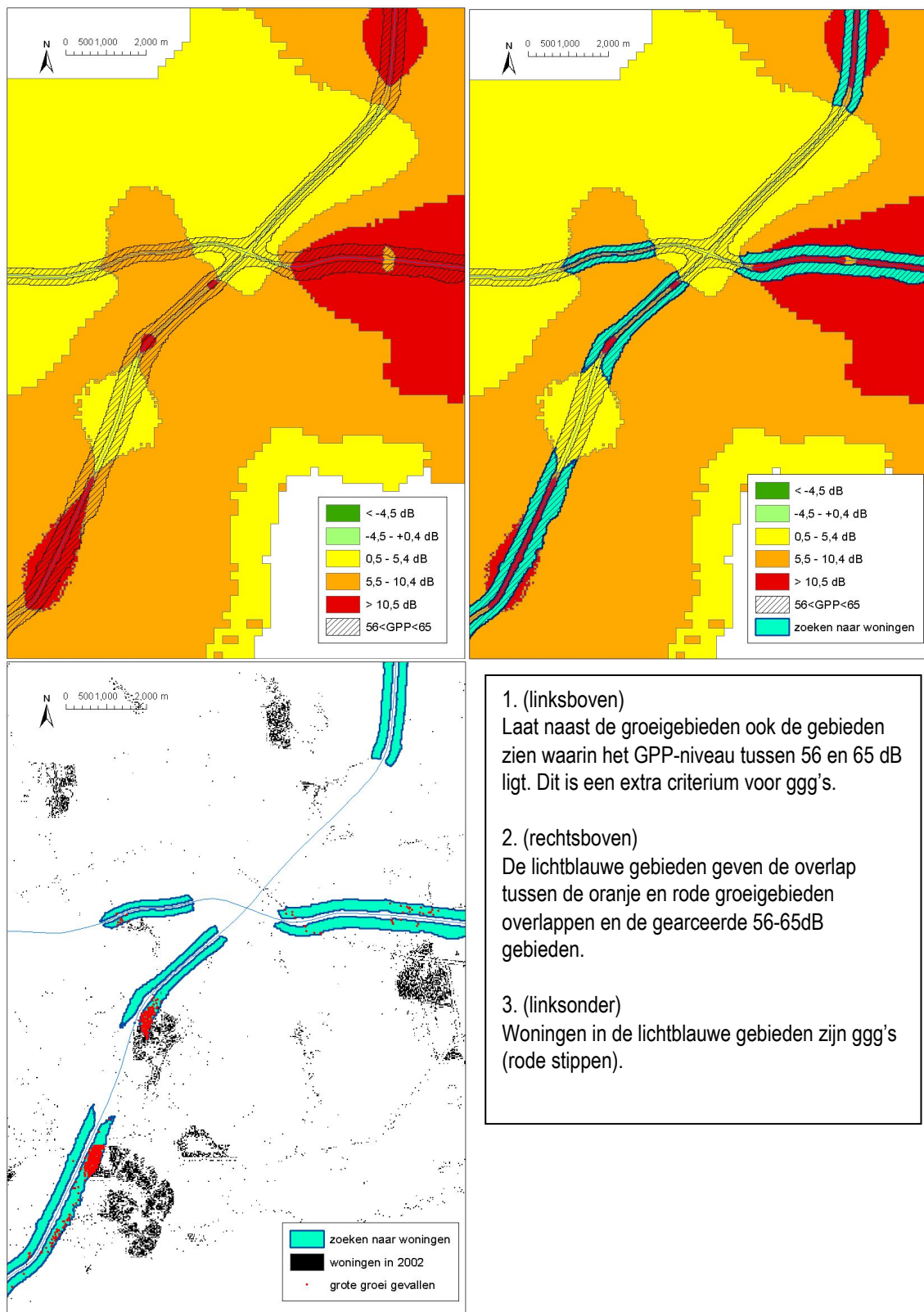
Referenties

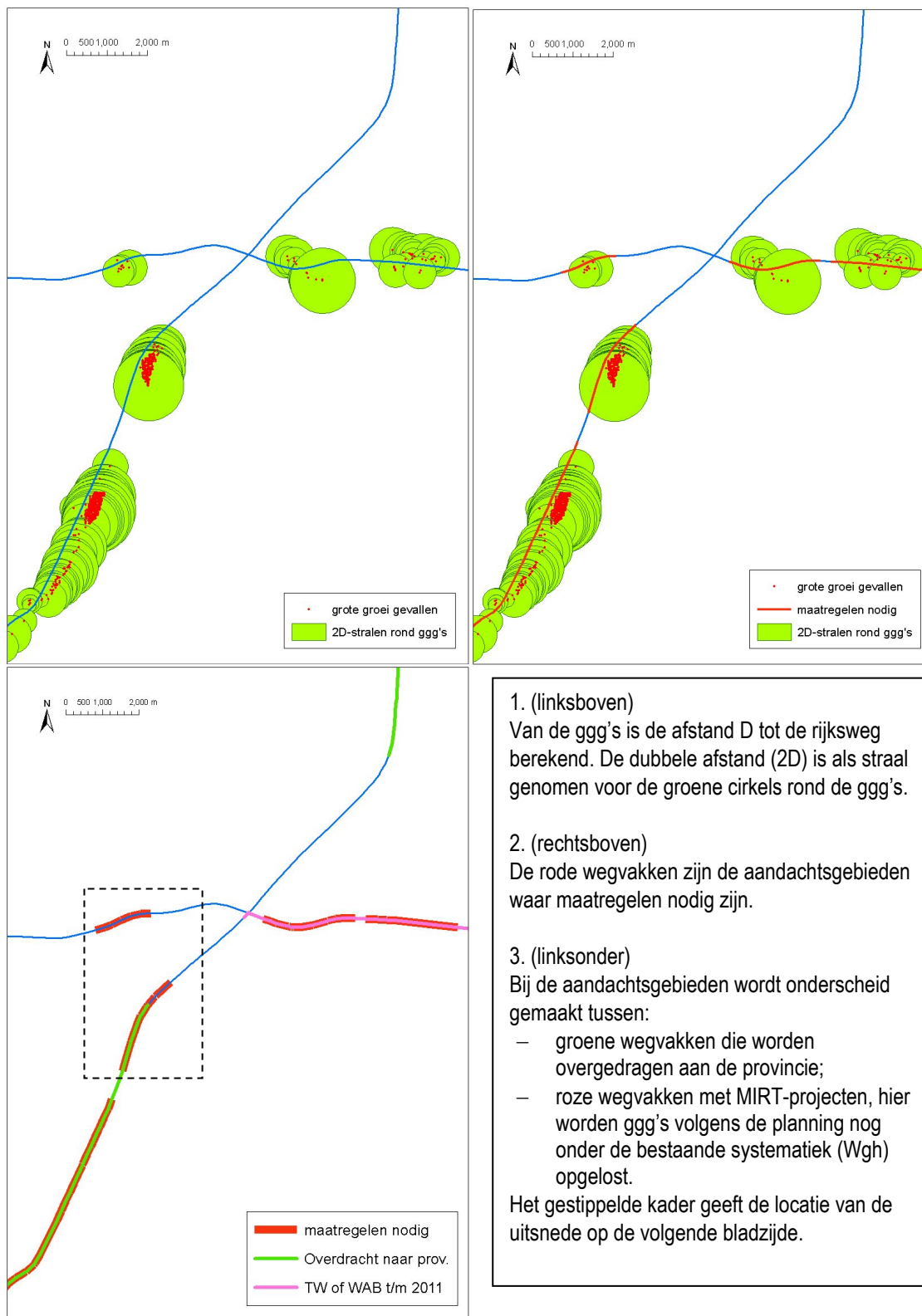
- [1] RIVM briefrapportage 305/07 LVM JJ/bvp dd 6 juni 2008
- [2] VROM, Bijlage 3 behorende bij artikel 8 van de Regeling omgevingslawaaai, <http://www.stillerverkeer.nl/rmv/kartering/Karteringsvoorschrift.pdf>
- [3] Kostenopgave van RWS-DVS, e-mail W. Alberts, 11 november 2008.
- [4] Infoblad “Herziening Cwegdek 2 categorieën dunne deklagen”, M+P-rapport M+P.DVS.08.12.3, 20 februari 2009.
- [5] Geluidsonderzoek ‘grote groei-gevallen’, DGMR-rapport V.2007.5520.00.R002, conceptversie 004, 9 april 2009.
- [6] Gevoeligheidsanalyse intensiteiten links/rechts, DGMR-notitie V.2007.5520.00.N001, 14 januari 2009

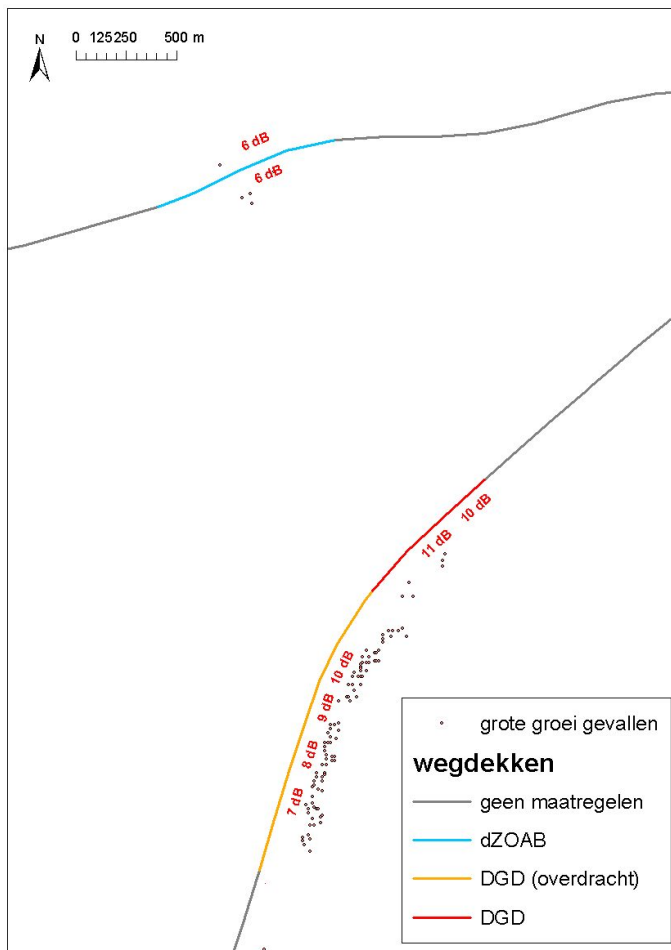
Bijlage 1 Onderzoeksmethode

Voor de bepaling van de geluidbelasting is gebruikt gemaakt van een geluidkarteringsmodel gebaseerd op de standaardkarteringsmethode II voor wegverkeerslawaaï. De methodiek waarmee de grote-groeigevallen en bijbehorende wegvakken zijn gevonden, wordt hier geïllustreerd met afbeeldingen.









(zie hiernaast)

Afhankelijk van de rijsnelheid wordt 2-laags ZOAB of DGD toegepast waar maatregelen nodig zijn. Ook wordt bij elk wegvak de maximale geluidsgroei van de woningen geadministreerd. Dit wordt apart gedaan voor de linker en rechter zijde, opdat geluidsschermen kunnen worden gedimensioneerd (zie Bijlage 2).

Bijlage 2 Schermen en doelmatigheid

Daar waar de geluidsgroei met stillere wegdekken niet tot maximaal 5 dB beperkt kan worden, zijn aanvullende maatregelen in de vorm van geluidschermen nodig. Of een geluidscherm doelmatig is, wordt getoetst met een eenvoudige vorm van het Doelmatigheidscriterium dat bij de herziening van de Wgh zal worden ingesteld (conceptversie maart 2009). Dit komt er kortweg op neer dat voor een cluster bij elkaar gelegen woningen een clusterbedrag wordt berekend dat afhangt van de geluidbelasting (in de eindsituatie) van elke woning afzonderlijk, zie Tabel B1. Vervolgens wordt aan de hand van een aantal regels (Regel 1, 2 en 3 van het criterium) bekeken of een geluidscherm doelmatig is.

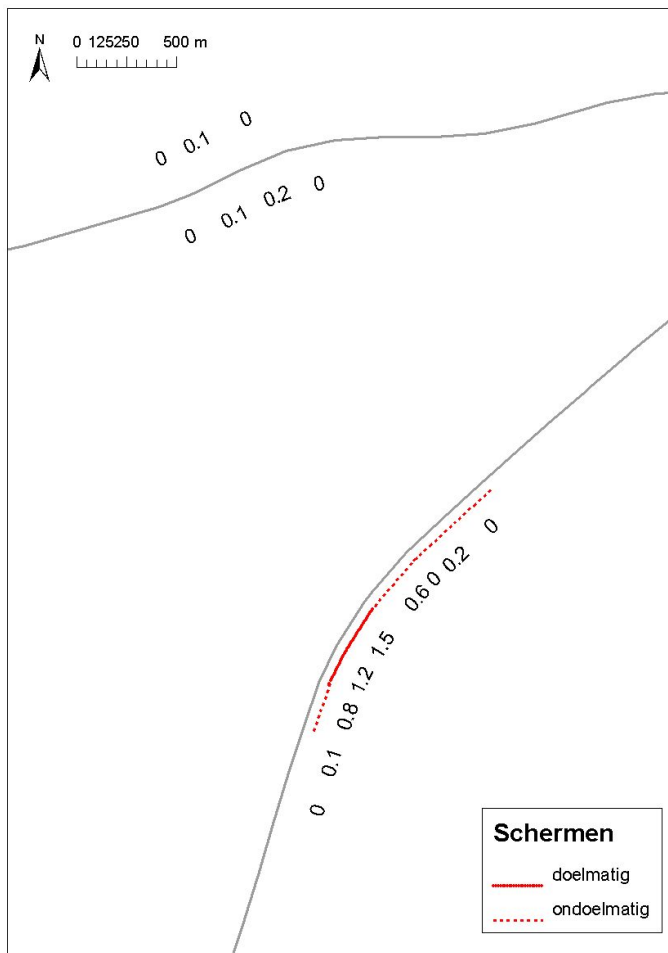
Tabel B1: Criteriumbedrag behorend bij het doelmatigheidscriterium.

geluidbelasting (dB)	criteriumbedrag per woning (euro)	geluidbelasting (dB)	criteriumbedrag per woning (euro)
56	72.000	61	117.000
57	81.000	62	123.000
58	90.000	63	132.000
59	99.000	64	141.000
60	108.000	65	150.000

De vorm waarin het doelmatigheidscriterium in dit onderzoek is toegepast, bevat de volgende vereenvoudigingen:

- De benodigde schermhoogte (in m) voor het opheffen van een bepaalde reductie is geraamd op één derde van de benodigde reductie in dB, met een minimum hoogte van 3 meter. Voorbeeld: bij een geluidsgroei van 11,5 dB langs een autosnelweg wordt 2,5 dB weggenomen door het aan te leggen 2-laags ZOAB. Van de resterende 9 dB moet nog 4,5 dB worden opgelost met schermen (tot aan de doelstelling van maximaal 5,5 dB groei). Hiervoor zou een scherm van naar schatting 1,5 m volstaan, maar in de kostenraming wordt 3 m als minimum gehanteerd. Deze 3 m blijkt overigens tevens de maximum hoogte die optreedt in dit onderzoek.
- Er wordt niet per cluster woningen maar per wegsegment van maximaal 250 m lengte getoetst. Om het budget per wegsegment te berekenen wordt analoog aan het zgn. ProRail-schermcriterium eerst het budget van elke woning verdeeld over de wegsegmenten binnen diens 2D-stralen. De verdeling gebeurt naar rato van de zichthoek waaronder elk relevant segment wordt gezien vanuit de woning.
- Alleen Regel 1 van het criterium ('is clusterbudget voldoende?') wordt getoetst. Aan Regel 2 ('is de streefwaarde overal bereikt?') wordt geacht te zijn voldaan met de genoemde aanpak per wegsegment van 250 m en de met de vuistregel dat de reductie in dB driemaal de schermhoogte in meter bedraagt. Regel 3, die de hoogte van schermen in stedelijk gebied beperkt, is hier niet van belang.
- Een 3 m hoog scherm langs een van beide zijden van een wegsegment is doelmatig als het budget voor die zijde van dat segment groter is dan 4132 maal de segmentlengte in meters. (Het 'bedrag' van 4132 euro per strekkende meter voor een 3 m hoog scherm heeft dezelfde kostenbasis als het criteriumbedrag per woning uit Tabel B1).

Voor de voorbeeldsituatie uit Bijlage 1 worden hierna het resultaat van de doelmatigheidstoets gevisualiseerd.



(zie hiernaast, dit is dezelfde uitsnede als de laatste figuur van Bijlage 1)

Doelmatigheid van schermen: de cijfers geven de baten per wegsegment in miljoenen 'euro's'. De baten per woning (uit Tabel B1) zijn daartoe eerst evenredig verdeeld over de wegsegmenten die binnen de zichthoek (128°) van die woning liggen. Alleen segmenten met meer dan 1 mln euro ($\approx 250 \text{ m} \times 4132 \text{ euro}$) zijn doelmatig.

Bijlage 3 Rekenresultaten

Bij ongeveer 6.300 woningen ontstaat er na het opvullen van de 1,5 dB plafondwerkruimte een toename van meer dan 5 dB in geluidbelasting ten opzichte van 1986. Dit blijkt uit Tabel C1.

Tabel C1: Verdeling van toenames in geluidbelasting op woningen met $56 \leq L_{den2006_zoab} + 1,5 \leq 65$ dB

Toename van 1986 tot GPP [dB]	Raming grote-groeiegevallen	cumulatief
5,6 tot 6,0	1100	6280
6,1 tot 6,5	480	5180
6,6 tot 7,0	390	4690
7,1 tot 7,5	270	4300
7,6 tot 8,0	440	4030
8,1 tot 8,5	900	3600
8,6 tot 9,0	830	2700
9,1 tot 9,5	720	1870
9,6 tot 10,0	630	1150
10,1 tot 11,0	400	520
11,1 tot 12,0	20	120
12,1 tot 13,0	20	100
13,1 tot 14,0	50	80
14,1 tot 15,0	10	30
15,1 tot 15,6 (max)	20	20

Deze 6.300 grote-groeiegevallen (ggg's) kunnen opgelost worden door maatregelen te treffen. In Tabel C2 is aangegeven hoeveel km stille wegdekken en aanvullende geluidschermen nodig zijn om de geluidsgroei tot maximaal 5,5 dB terug te brengen. Op N-wegen en A-wegen met een maximum snelheid van minder 100 km/u wordt 248 km DGD aangebracht. Op de overige A-wegen wordt 56 km dubbellaags ZOAB aangebracht. Samen gaat het om 304 km rijksweg met stille wegdekken.

Tabel C2: Lengte van de benodigde maatregelen bij wegvakken met grote-groeiegevallen.

scenario	stille wegdekken			doelmatige schermen
	DGD	2-ZOAB	samen	
inclusief MIRT en inclusief over te dragen wegen	248 km	56 km	304 km	13 km
exclusief MIRT maar inclusief over te dragen wegen	186 km	45 km	231 km	9 km
exclusief MIRT en exclusief over te dragen wegen	100 km	45 km	144 km	3.2 km

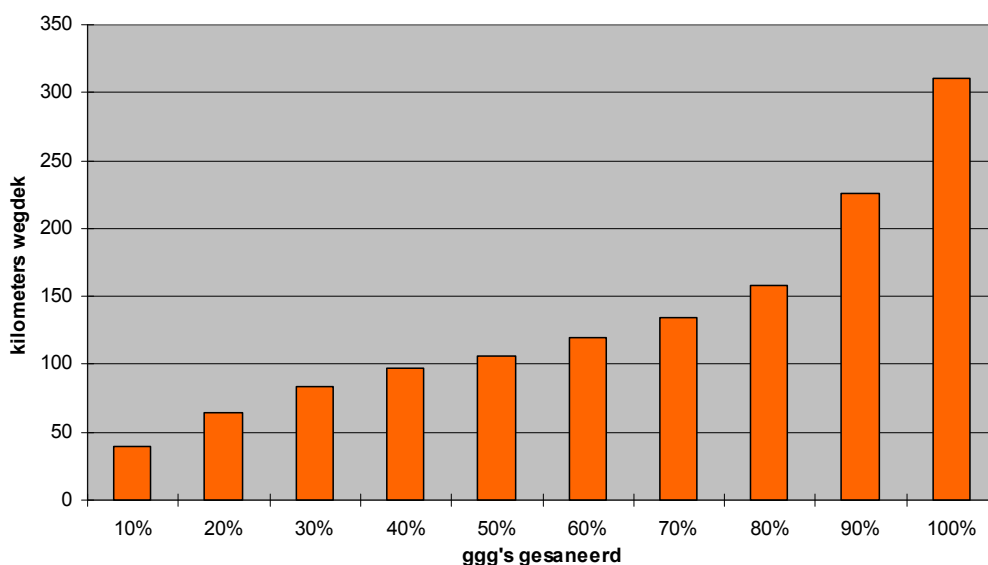
Er is in Tabel C2 alleen een doelmatigheidscriterium toegepast voor de geluidschermen, niet voor de stille wegdekken. Zo zullen er situaties zijn waar slechts enkele woningen profiteren van een kilometer stil wegdek. Het kan dan efficiënter zijn om geluidisolatie toe te passen (maar dit heeft alleen effect in de woning). Een eenvoudige methode om rekening te houden met ondoelmatige situaties wordt hieronder beschreven.

Het oplossen van de 80% meest doelmatige situaties

De wegvakken worden in deze methode gesaneerd in de volgorde waarin ze de hoogste maatschappelijk baten opleveren. Deze aanpak is eerder beschreven in onze notitie van juni 2008 (referentie [1]). De te saneren ggg's worden daartoe eerst gesorteerd in volgorde van doelmatigheid. De hoogste doelmatigheid is er voor woningen met zowel een hoge geluidbelasting als een hoge dichtheid.

Om de dichtheid van de woningen te bepalen wordt gekeken naar het aantal woningen in een gebied van 500 bij 500 m. De wegingsfunctie voor elke woning is evenredig gekozen met *dichtheid* $\times (L_{\text{den, gpp}} - L_{\text{drempel}})$, waarin $L_{\text{drempel}} = 53$ dB.

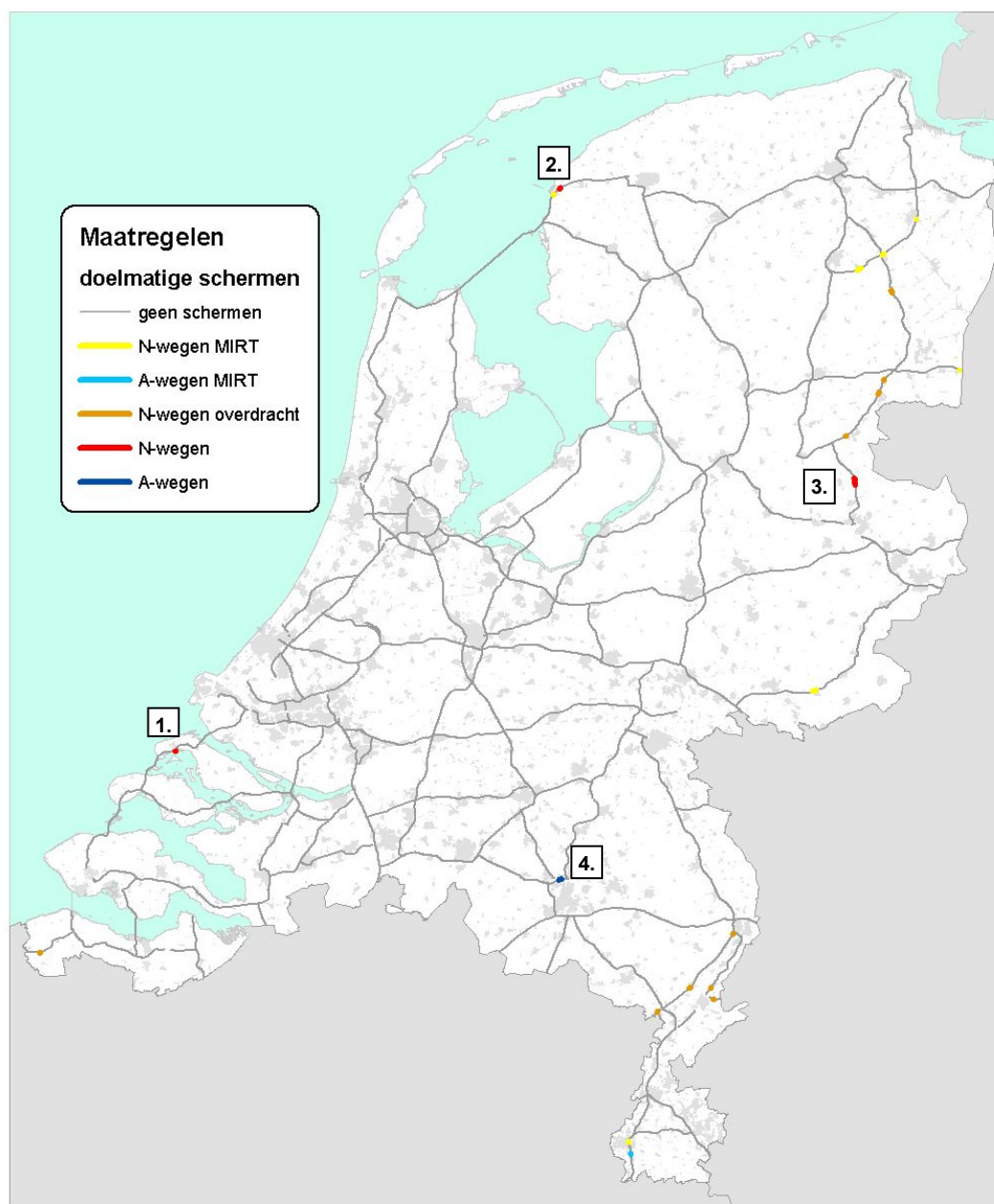
Als 100% van de ggg's wordt gesaneerd, is daar 304 km aan stillere wegdekken voor nodig. Figuur C1 laat zien hoe deze lengte afneemt als steeds de minst doelmatige situaties worden geschraapt. Als alleen de 80% meest doelmatige ggg's worden opgelost met stille wegdekken, is daarvoor circa 150 km stil wegdek nodig. De investeringskosten nemen daardoor met een de helft af. Uit schattingen kan worden afgeleid dat 80% saneren inhoudt dat situaties met vier of minder woningen per 250 m rijksweg geen stil wegdek krijgen. Hiervoor zou gevelisolatie waarschijnlijk een efficiëntere maatregel zijn.



Figuur C1: Verband tussen het aantal te saneren grote-groeigevallen en stille wegdekken, waarbij wordt gesaneerd in volgorde van doelmatigheid.

Bijlage 4 Locaties met doelmatige schermen

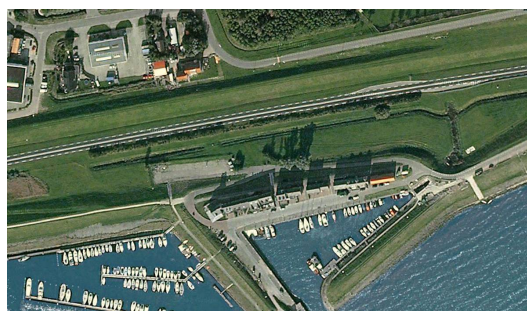
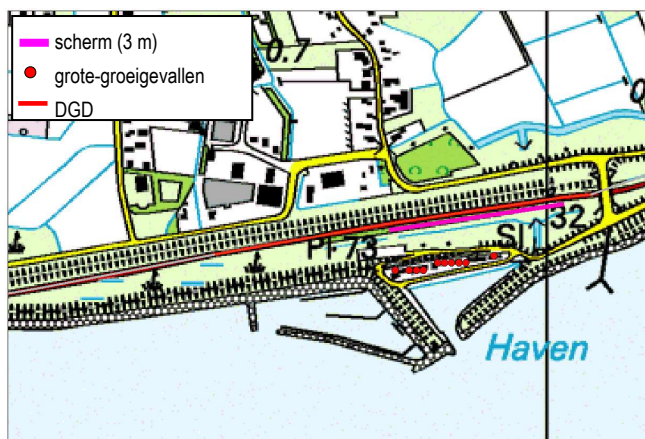
De locaties met nummers 1 t/m 4 in Figuur D1 betreffen wegen waar geen MIRT-project of overdracht plaatsvindt. Deze vier locaties (samen 3,2 km scherm, 3 m hoog) worden op de volgende bladzijden verder toegelicht.



Figuur D1: Overzicht van de locaties waar geluidschermen doelmatig zijn. Onder de noemer “N-wegen” zijn hier ook verstaan A-wegen met een snelheid van 100 km/u of lager. Kleurstelling komt overeen met Figuur 3.

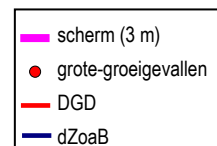
1. Locatie bij Ouddorp aan de N57

Deze locatie ligt bij de haven van Ouddorp. Bij 10 grote-groeiegevallen in de haven is de groei bij opgevuld GPP 9,6 tot 12,0 dB. Een geluidscherm van ca. 300 m lengte (km 32,0 tot 32,3) zou deze woningen afschermen van het verkeerslawaai op de N57.



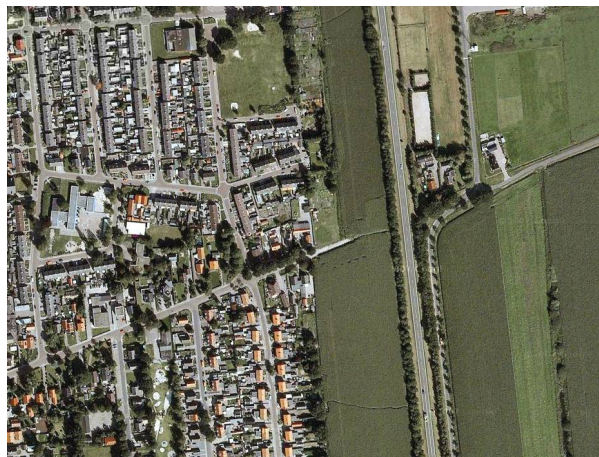
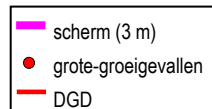
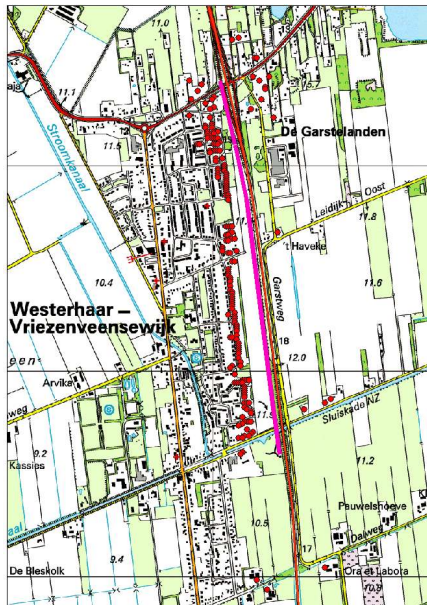
2. Locatie bij Midlum (Harlingen) bij de overgang van N31 naar A31

Deze locatie ligt ten noorden van Harlingen. Bij 52 grote-groeiegevallen in Midlum is de groei bij opgevuld GPP 7,5 tot 10,0 dB. Na toepassing van DGD op de N31 (en 2-laags ZOAB op de aansluitende A31), zal de groei bij 26 woningen nog steeds meer dan 5,5 dB bedragen. Een geluidscherm van ca. 350 m lengte (km 16,55 tot 16,9) zou soelaas bieden voor deze woningen.



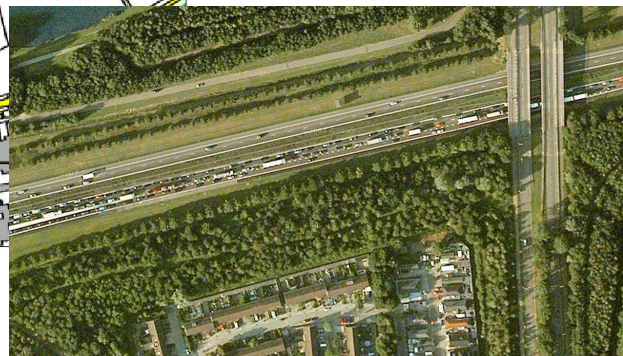
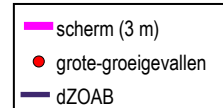
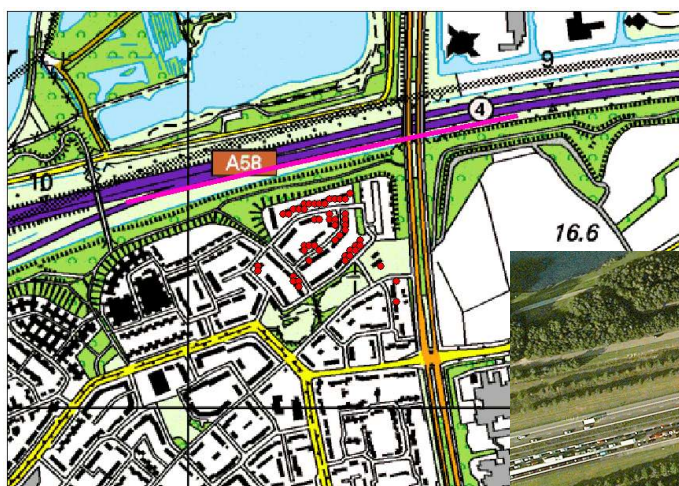
3. Locatie bij Westerhaar/Vriezenveensewijk langs de N36

Deze locatie ligt bij Westerhaar-Vriezenveensewijk. De groei bij opgevuuld GPP bedraagt bij de 298 woningen die aan de westzijde van de N36 liggen tussen 8,3 en 10,3 dB. Na toepassing van DGD resteert bij 192 woningen een groei 5,5 dB of meer. Een doelmatig geluidscherm van ca. 1850 m lengte (km 17,45 tot 19,3) beperkt de groei tot minder dan 5,5 dB.



4. Locatie ten oosten van de aansluiting van de A2 op de randweg Eindhoven A58

Deze locatie ligt bij de wijk Achtse Barrier. Bij 78 grote-groeigevallen varieert de groei tussen 6,4 en 11 dB. Na toepassing van 2-laags ZOAB op de A58 zal de groei bij 57 grote-groeigevallen nog steeds meer dan 5,5 dB bedragen. Een scherm van 700 m (km 9,1 tot 9,8) zou daarvoor doelmatig zijn. Mogelijk is echter al een wal aanwezig van de gemeente.



Bijlage 5 Gevoeligheid resultaten

Originele plafond: L_{den} 2006 (met ZOAB op A-wegen waar $v_{max} \geq 100$ km/u) + 1,5 dB

Deze tabel komt overeen met Tabel 2.

scenario	weglengte en kostensoort	wegdek			schermen	totaalpakket
		DGD	2-ZOAB	samen		
inclusief MIRT en inclusief over te dragen wegen	benodigde lengte	248 km	56 km	304 km	13 km	€ 51 mln
	investeringskosten	€ 15 mln	€ 13 mln	€ 28 mln	€ 22,7 mln	
excl. MIRT maar inclusief over te dragen wegen	benodigde lengte	186 km	45 km	231 km	9 km	€ 37 mln
	investeringskosten	€ 11,3 mln	€ 10,5 mln	€ 21,8 mln	€ 15,3 mln	
exclusief MIRT en exclusief over te dragen wegen	benodigde lengte	100 km	45 km	144 km	3,2 km	€ 22 mln
	investeringskosten	€ 6,1 mln	€ 10,5 mln	€ 16,6 mln	€ 5,7 mln	

Plafond: 0,1 dB meer dan originele plafond

In dit geval worden circa 5% meer grote-groeiegevallen gevonden dan bij het originele plafond.

scenario	weglengte en kostensoort	wegdek			schermen	totaalpakket
		DGD	2-ZOAB	samen		
inclusief MIRT en inclusief over te dragen wegen	benodigde lengte	3 km	14 km	18 km	2 km	€ 7 mln
	investeringskosten	€ 0,2 mln	€ 3 mln	€ 4 mln	€ 4 mln	
excl. MIRT maar inclusief over te dragen wegen	benodigde lengte	3 km	10 km	13 km	1 km	€ 5 mln
	investeringskosten	€ 0,2 mln	€ 2 mln	€ 2 mln	€ 2 mln	
exclusief MIRT en exclusief over te dragen wegen	benodigde lengte	1 km	10 km	11 km	0,1 km	€ 2 mln
	investeringskosten	€ 0,1 mln	€ 2 mln	€ 2 mln	€ 0,2 mln	

Plafond: 0,2 dB meer dan originele plafond

In dit geval worden circa 6% meer grote-groeiegevallen gevonden dan bij het originele plafond, dus slechts weinig meer dan bij de 0,1 dB hogere emissie van hierboven.

scenario	weglengte en kostensoort	wegdek			schermen	totaalpakket
		DGD	2-ZOAB	samen		
inclusief MIRT en inclusief over te dragen wegen	benodigde lengte	4 km	14 km	18 km	3 km	€ 9 mln
	investeringskosten	€ 0,3 mln	€ 3 mln	€ 4 mln	€ 6 mln	
excl. MIRT maar inclusief over te dragen wegen	benodigde lengte	4 km	10 km	13 km	2 km	€ 6 mln
	investeringskosten	€ 0,2 mln	€ 2 mln	€ 2 mln	€ 3 mln	
exclusief MIRT en exclusief over te dragen wegen	benodigde lengte	2 km	10 km	11 km	0,4 km	€ 3 mln
	investeringskosten	€ 0,1 mln	€ 2 mln	€ 2 mln	€ 0,6 mln	

rivm

RIVM

Rijksinstituut
voor Volksgezondheid
en Milieu

Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl