



Personenvervoer

De resultaten van het Innovatieprogramma Geluid

Nederland betaalbaar stiller

23 juni 2008



Personenvervoer

De resultaten van het Innovatieprogramma Geluid

Nederland betaalbaar stiller

23 juni 2008

Inhoudsopgave

- 1. **Overzicht van het IPG 4****
 - 1.1 Inleiding 4
 - 1.2 Overzicht van het IPG 4
 - 1.3 Financieel overzicht 6
 - 1.4 Het rendement van het IPG 7
 - 1.5 De werkwijze van het IPG 7

- 2. **Stillere voertuigen op de weg en op het spoor 8****
 - 2.1 Stillere voertuigen op de weg 8
 - 2.2 Stillere voertuigen op het spoor 9
 - 2.2.1. Stillere goederentreinen 9
 - 2.2.2. Stillere reizigerstreinen 10
 - 2.2.3. Stimulering van ombouw van bestaande lawaaige treinen 10

- 3. **Stillere infrastructuur 12****
 - 3.1 Stillere wegdekken 12
 - 3.1.1. Inleiding stille wegdekken 12
 - 3.1.2. Tweede generatie stille wegdekken 13
 - 3.1.3. Derde generatie stille wegdekken 14
 - 3.1.4. Vierde generatie stille wegdekken 15
 - 3.2 Stillere spoorconstructies 15
 - 3.2.1. Raildempers 15
 - 3.2.2. Akoestisch slijpen 15
 - 3.2.3. Booggeluid 16
 - 3.2.4. Spoorwegemplacements 16
 - 3.3 Innovatieve geluidschermen 16

- 4. **Communicatie en internationale samenwerking 18****
 - 4.1 Communicatie 18
 - 4.2 Internationale samenwerking 18

- 5. **Beëindiging van het IPG 20****
 - 5.1 Nazorg en afbouw van het programma 20
 - 5.2 Toezeggingen op het IPG eindevenement 20
 - 5.3 Toepassing van IPG maatregelen buiten het IPG 22

- 6. **Conclusies 24****

1.Overzicht van het IPG

1.1 Inleiding

Het geluid afkomstig van het almaar groeiende verkeer op rijkswegen en spoorwegen heeft een negatieve invloed op de gezondheid en het welbevinden van steeds meer mensen. Rond de eeuwwisseling werd duidelijk dat de bestaande maatregelen om deze geluidsoverlast te beheersen uitgeput raakten. Geluidschermen zijn erg kostbaar en worden vaak lelijk gevonden. Bovendien staan ze al op veel plaatsen en zijn nog hogere schermen meestal geen aanvaardbare optie. Kortom het geluidbeleid van de overheid, dat gericht is op reductie van geluidhinder, leek niet meer te realiseren. Tegelijk bleek dat in de wereld van onderzoek en ontwikkeling vele nieuwe oplossingen om de bron zelf stiller te maken al bedacht waren. Ze werden alleen niet toegepast. Daarom zijn de ministeries van VROM en VenW gezamenlijk in 2002 het Innovatieprogramma Geluid gestart. Dit programma heeft tot doel de daadwerkelijke invoering van nieuwe geluidreducerende maatregelen te realiseren. Daarbij wordt beoogd dat deze nieuwe maatregelen aantrekkelijke alternatieven zijn voor de huidige geluidschermen. Bijvoorbeeld omdat zij goedkoper zijn en tot minder visuele hinder leiden. "Nederland wordt betaalbaar stiller" is dan ook het motto van het IPG. Het is uitdrukkelijk ook de bedoeling dat de nieuwe maatregelen leiden tot een betere maatschappelijke acceptatie.

Het programma is in 2002 met een bescheiden budget uit vrijgemaakte middelen van VROM en VenW gestart. Met de begroting van 2004 is er structureel geld geregeld voor het hele programma dat tot eind 2007 zou doorlopen. Het programma is volgens plan ook eind 2007 beëindigd. De (financiële) afronding van sommige projecten loopt echter nog door in 2008. Daarnaast is door het IPG een nazorgprogramma vastgesteld. Dit zorgt ervoor dat een zo groot mogelijke rendement uit het programma gehaald kan worden. In deze rapportage wordt een overzicht gegeven van de behaalde resultaten.

1.2 Overzicht van het IPG

In onderstaande tabel staan enkele kenmerken van het IPG.

looptijd	Eind 2002-2007
doel	Invoering nieuwe geluidmaatregelen die een aantrekkelijk alternatief voor geluidschermen zijn en leiden tot kostenbesparing en betere maatschappelijke acceptatie
opdrachtgevers	VenW en VROM
budget	88 miljoen euro (waarvan 25 voor de nazorg ingezet zal worden)
uitvoering	RWS, ProRail, DGP en VROM en vele marktpartijen en kennisinstellingen
nazorg	2008-2010

scope	Rijkswegen en hoofdspoorwegen
-------	-------------------------------

In onderstaande tabel staan de meest belangrijke nieuwe maatregelen die het IPG heeft proberen in te voeren.

maatregel	Status	geluidreductie
stille banden en wegvoertuigen	Stimuleringsprogramma en lobby in Brussel	2-3 dB
K of LL remblokken goederenwagons	Beschikbaar voor toepassing (LL remblokken zijn Europees tijdelijk vrijgegeven)	7 dB
LL remblokken reizigerstreinen	Beschikbaar voor toepassing	circa 4 dB
Tweelaags ZOAB	Wordt op grote schaal toegepast	6 dB t.o.v. DAB*
dunne geluidreducerende deklagen	Vrijgegeven voor snelheden tot 80 km/uur en er ligt een positief advies voor (gedeeltelijke) vrijgave tot en met 120 km/uur	4 tot 5 dB t.o.v. DAB
Rollpave	Beproeving uitgevoerd, doorontwikkeling nodig	4 dB t.o.v. DAB
Modieslab	Beproeving uitgevoerd, doorontwikkeling nodig	6 t.o.v. DAB
Stil Transport wegdek	Beproeving uitgevoerd, doorontwikkeling gestaakt	4 t.o.v. DAB
rubber wegdekken	Beproeving uitgevoerd, doorontwikkeling nodig	8 dB t.o.v. DAB
raildempers	Worden op grote schaal toegepast	2-3 dB
akoestisch slijpen	Gaat op HSL toegepast worden	2 dB
booggeluid	Beproeving in 2008 van speciaal geprepareerde spoorstaaf	onbekend
Modulaire schermen	Wordt op grote schaal toegepast	conform reguliere schermen
T-toppen	vrijgegeven	2 dB
middenbermschermen en zijbermschermen	vrijgegeven	2-4 dB
antigeluidschermen	simulaties uitgevoerd, wegens vele onzekerheden is het IPG met het project gestopt	volgens simulaties enkele dB's afhankelijk van de situatie

*DAB betekent Dicht Asfalt Beton; het referentiewegdek

Meer informatie over het IPG is te vinden op de website www.innovatieprogrammangeluid.nl.

1.3 Financieel overzicht

In de begroting 2004 van VenW is 330 miljoen euro opgenomen voor verbetering van de leefomgeving. Dit budget was beschikbaar voor het IPG, het Innovatieprogramma Luchtkwaliteit en voor implementatie van de maatregelen uit het IPG. In de periode voor 2004 is de uitvoering van het IPG gefinancierd uit reguliere middelen van VROM en VenW.

Omdat sommige projecten nog niet financieel zijn afgerond kan nog geen definitief financieel overzicht gegeven worden. In onderstaande tabel¹ staan daarom de werkelijke kosten tot 1 maart 2008 en een prognose voor de stand na afronding van alle financiële verplichtingen².

	wegverkeer (miljoenen euro's)	spoorverkeer (miljoenen euro's)	totaal (miljoenen euro's)
Totaal bestede IPG gelden tot 1 maart 2008	39,3	17,5	56,8
prognose bestedingen IPG na 1 maart 2008	4,5	1,0	5,5
Totaal	43,8	18,5	63,2

Voor de periode na het IPG zijn nazorgplannen vastgesteld. Deze plannen bevatten projecten die er voor zorgen dat een zo groot mogelijk rendement uit het IPG gehaald kan worden. In onderstaande tabel zijn de budgetten opgenomen die voor verschillende onderdelen van de IPG nazorg vastgesteld zijn.

IPG nazorg onderdeel	wegverkeer (miljoenen euro's)	spoorverkeer (miljoenen euro's)	Totaal (miljoenen euro's)
financiering "prestatieregeling toename stille kilometers" spoor	-	18,9	18,9
LCC onderzoek LL remblokken t.b.v. lobby in Europa	-	0,9	0,9
doorontwikkeling super stil wegdek	2	-	2
stille banden en wegvoertuigen	2	-	2
overig nazorg wegverkeer (o.a monitoring stille wegdekken, kennismanagement)	3	-	3
Totaal	7	19,8	26,8

¹ Voor spoor zijn alle bedragen exclusief BTW, voor wegverkeer zijn alle bedragen inclusief BTW. Dit is gedaan omdat voor spoor de projecten exclusief BTW zijn beschikt.

² Algemene kosten zijn daarbij verdeeld over weg en spoor.

1.4 Het rendement van het IPG

De Rebelgroep concludeert dat door het IPG in de periode tot 2020 de voor geluid beschikbare gelden efficiënter kunnen worden ingezet. Hierdoor kan de geluidsanering, zoals die in NoMo reeds is aangekondigd, voortvarend in gang worden gezet. De reeds in de MIRT-projecten opgenomen middelen voor geluid kunnen efficiënter worden ingezet. De Rebelgroep heeft uitgerekend dat het IPG leidt tot een reductie van de kosten voor de benodigde geluidmaatregelen van 290 tot mogelijk 600 miljoen euro. Deze reductie is nodig om de geluiddoelstellingen van het rijk met de beschikbare gelden te kunnen realiseren. Daarnaast lopen de mogelijke maatschappelijke baten volgens het onderzoek op tot circa 700 miljoen. Door VROM en VenW is 90 miljoen euro in het IPG (inclusief de afbouw en nazorg) geïnvesteerd. Dit blijkt dus in een goede investering te zijn.

1.5 De werkwijze van het IPG

Geconstateerd wordt dat de doorbraken die het IPG heeft bereikt, vanuit de reguliere organisaties niet tot stand zouden zijn gekomen. Vanuit het IPG is een andere werkwijze ontwikkeld die een grote innovatiekracht heeft opgeleverd. Belangrijke kenmerken daarvan zijn intensieve samenwerking V&W/DGP-VROM-RWS-ProRail van hoog tot laag, zeer directe verbanden tussen beleid en uitvoering, integrale en multidisciplinaire aanpak, een grote focus op daadwerkelijke toepassing van producten en kosteneffectiviteit. Daarnaast speelde de gezamenlijke en intensieve aansturing vanuit DGP en VROM een belangrijke rol. Ieder half jaar is er een gedetailleerde voortgangsrapportage door het IPG management vastgesteld. In totaal zijn er 10 voortgangsrapportages verschenen.

In het programma is veel energie gestoken in het overwinnen van de weerstanden tegen verandering die in alle betrokken organisaties aanwezig waren. De innovatie-opgave is aangepakt als een veranderopgave.

2. Stillere voertuigen op de weg en op het spoor

2.1 Stillere voertuigen op de weg

Bij snelheden boven de 40 kilometer per uur wordt het geluid van auto's en vrachtauto's vooral veroorzaakt door de rollende banden op het wegdek. De banden die op de markt zijn vertonen grote verschillen in geluidproductie. De meest stille zijn circa 8 decibel stiller dan de Europese eis en de meest lawaaiige voldoen er net aan. Het IPG heeft z'n inspanning gericht op twee sporen. Het eerste spoor heeft tot doel de Europese geluideisen aan banden aan te scherpen. Zo wordt bereikt dat de meest lawaaiige banden van de markt verdwijnen en producenten meer aandacht gaan schenken aan het ontwerpen van stillere banden. Het tweede spoor van het IPG heeft tot doel te zorgen dat de Nederlandse consument vooral stille banden aanschaft. Deze banden zijn ruim beschikbaar op de markt.

Nederland heeft onder het IPG een diepgaande technisch expertise opgebouwd over stille banden en voertuigen. Tevens is bereikt dat Nederlandse vertegenwoordigers in internationale werkgroepen en bijeenkomsten op basis van deze expertise eenduidig en krachtig pleiten voor aanscherping van de geluideisen aan banden. Nederland heeft het onderwerp twee maal in de Milieuraad geagendeerd en heeft inmiddels steun van een aantal lidstaten gekregen. De commissie is in mei 2008 met een voorstel voor een behoorlijke aanscherping gekomen. Het tempo van invoering is voor Nederland te langzaam.

In Nederland heeft de overheid met een publiciteitscampagne meer aandacht gevraagd voor stille banden. Dat heeft de branche wakker geschud en geleid tot een grotere vraag naar stille banden door consumenten. Deze campagne wordt gecombineerd met het programma Het Nieuwe Rijden³ dat zich op dezelfde doelgroep richt. Naast geluid gaat ook bijzondere aandacht uit naar de zuinigheid en uiteraard moet de band voldoen aan randvoorwaarden op het gebied van de veiligheid. Verder zijn er positieve contacten met leasemaatschappijen, banden fitters, brancheorganisaties en consumentenorganisaties. De Ministeries van VROM en VenW hebben besloten dat hun wagenpark met stille banden zal worden uitgerust.

Naast de banden is het geluid van de motor en de uitlaat in bepaalde gevallen een belangrijke bron van hinder. Met name later gemonteerde sportuitlaten zijn een toenemende bron van hinder voor veel Nederlanders. Er zijn Europese geluideisen die zorgen dat het geluid van auto's binnen de perken blijft. Met name fabrikanten van

³ Het Nieuwe Rijden is een programma van V&W dat gericht is op het veranderen van het gedrag van automobilisten met als doel brandstof te besparen en de CO₂ uitstoot te beperken.

sportwagens en sportuitlaten blijven hierbij steeds de grens opzoeken en streven naar versoepeling van de testmethoden en normen. Op basis van gedegen diepgaande technische kennis weet Nederland dergelijke versoepelingen tegen te houden en zet Nederland in op het aanscherpen van limieten en verbeteren van testmethoden.

Na het IPG worden de internationale en de nationale activiteiten voor stille banden en voertuigen voortgezet door VROM en VenW (samen met EZ en de RDW).

2.2 Stillere voertuigen op het spoor

2.2.1 Stillere goederentreinen

Vrijwel alle goederen wagons worden geremd met gietijzeren remblokken. Tijdens het remmen worden deze blokken tegen de wielband van de wielen gedrukt. Hierdoor neemt de snelheid van de trein af maar ontstaan ook oneffenheden op de loopvlakken van de wielen. Deze oneffenheden veroorzaken tijdens het rijden trillingen. En die trillingen leiden weer tot geluid. Daarom maken goederentreinen relatief veel lawaai. Het wijzigen van het remsysteem is een effectieve manier om goederentreinen stiller te maken. Nieuwe goederenwagons moeten voldoen aan strenge Europese geluideisen en worden daarom uitgerust met zogenaamde K-remblokken (K van Komposiet). Dit zijn kunststof remblokken. Deze remblokken houden de wielen glad en het gevolg is dat de wagons 7 tot 8 decibel stiller zijn. Een andere techniek is het toepassen van schijfremmen. Deze techniek is veel duurder en het remgedrag is anders. Dat maakt het lastig om nieuwe wagons met oude wagons te combineren. Een overgang naar schijfremmen op het goederenmaterieel lijkt daarom niet waarschijnlijk.

De bestaande relatief lawaaiige vloot goederenwagons in Europa gaat nog tientallen jaren mee. Daarom ging het IPG op zoek naar maatregelen om bestaande goederenwagons stiller te maken. Allereerst is de toepassing van de K remblokken ruim 4 jaar lang beproefd op een bestaande goederentrein van 30 wagons (de Dolemiets Shuttle) die in normale commerciële dienst rijdt. Deze trein is daardoor 8 decibel stiller geworden. Omdat de K blokken een andere wrijvingscoëfficiënt hebben vereist deze ombouw een ingrijpende aanpassing van het remsysteem. Daardoor is de ombouw met circa 5000 euro per wagon relatief kostbaar. De proef is echter zo succesvol dat de Dolemiets Shuttle ook in de toekomst met K remblokken zal blijven rijden.

Het ombouwen van de volledige Europese goederenvloot met K blokken gaat miljarden euro's kosten. Er is daarom een padstelling ontstaan tussen de spoorsector en de EU. Het IPG ging daarom op zoek naar goedkopere maatregelen en vond de zogenaamde LL remblokken (LL van Low Low friction). Deze blokken hebben ongeveer eenzelfde wrijvingscoëfficiënt als gietijzer. Daardoor kan de ombouw simpelweg bestaan uit het vervangen van de gietijzeren remblokken door de LL remblokken. De ingrijpende wijziging van het remsysteem

is niet nodig. Onder het IPG zijn door vijf goederenvervoerders LL remblokken beproefd op circa 150 goederenwagons in Nederland en Zwitserland. De proeven bewijzen dat de beoogde simpele vervanging mogelijk is en dat ongeveer dezelfde geluidreductie als met K blokken gehaald kan worden. De toepassing van LL remblokken op bestaande goederenwagons kost slechts een fractie van de ombouw naar K blokken. Een bijkomend voordeel is dat ook veel minder onderdelen nodig zijn en vrijwel geen extra werkplaatscapaciteit nodig is. Dat maakt een ombouwoperatie op Europese schaal ook op een korte termijn haalbaar. Binnen Europa is door het werk van het IPG meer draagvlak ontstaan voor de oplossing met LL remblokken. De LL remblokken zijn voor de duurproeven tijdelijk toegelaten op het Europese spoorwegnet. Verwacht wordt dat uiterlijk in 2009 voldoende informatie is verzameld voor een definitieve vrijgave. Door de Europese spoorwegorganisatie UIC is inmiddels op hoog niveau een stuurgroep ingesteld die de vrijgave van LL remblokken moet versnellen. De wagons die door het IPG zijn omgebouwd met LL remblokken blijven overigens voorlopig nog zo doorrijden om meer gegevens te verzamelen over de kosten en andere zaken over hele levenscyclus.

2.2.2. Stillere reizigerstreinen

Circa 40% van de binnenlandse vloot reizigerstreinen is relatief lawaaiig omdat deze net als goederenwagons geremd worden met gietijzeren remblokken op de loopvlakken van de wielen. Onder het IPG zijn door NS LL remblokken beproefd op een deel van het bestaande lawaaiige reizigersmaterieel. Het ging om 20 treinstellen van het type ICR en DDM-1 die in de normale reizigersdienst hebben gereden. Net als bij goederenwagons blijkt de ombouw relatief weinig geld te kosten en te leiden tot een forse geluidreductie. De kosten gedurende de levenscyclus zijn min of meer gelijk gebleven. De nieuwe remblokken zijn volledig beproefd en vrijgegeven voor toepassing op grote schaal.

2.2.3. Stimulering van ombouw van bestaande lawaaiige treinen

Het IPG heeft technieken ontwikkeld om bestaande treinen stiller te maken. Maar de overheid is geen eigenaar van de treinen en kan de toepassing van deze technieken dus niet direct regelen. Daarom heeft het IPG een voorstel voor een nieuw beleidsinstrument opgesteld. Dit behelst een zogenaamde "prestatieregeling toename stille kilometers". Vervoerders die hun treinen stiller maken worden door deze regeling per gereden kilometer tijdelijk financieel beloond. Tegelijk betalen vervoerders per gereden kilometer ook een vergoeding voor het gebruik van het spoor. In juridische zin is er geen sprake van een korting op deze gebruiksvergoeding. Maar in de praktijk heeft de prestatieregeling wel tot gevolg dat de kosten per kilometer voor een vervoerder die zijn treinen stiller maakt, afnemen. Deze beloning zal in mindering gebracht worden op de factuur voor de gebruiksvergoeding. Na een aantal jaren volgt een malus, ofwel een verhoging van de kosten per gereden kilometer, voor vervoerders die blijven rijden met lawaaiig materieel. Door het IPG is dit voorstel uitgewerkt en getoetst aan juridische kaders zoals de Spoorwegwet, de regels voor

staatsteun en de EU richtlijn 2001/14/EG. ProRail heeft inmiddels besloten deze prestatieregeling in 2008 in te voeren.

3. Stillere infrastructuur

3.1 Stillere wegdekken

3.1.1. Inleiding stille wegdekken

Door het bestaande beleid wordt op de meeste rijkswegen het dichte asfaltbeton (DAB) vervangen door het circa 4 decibel stillere zeer open asfaltbeton (ZOAB). Naast de geringere geluidproductie ervaart de weggebruiker het ZOAB ook als positief vanwege de goede eigenschappen bij nat weer. Het ZOAB zorgt voor een beter zicht en minder kans op aquaplaning.

Omdat ZOAB op veel plaatsen niet zorgt voor voldoende geluidreductie ging het IPG op zoek naar nog stillere wegdekken. Deze worden onderscheiden in de zogenaamde tweede, derde en vierde generatie stille wegdekken. De tweede generatie stille wegdekken zijn zo'n 6 decibel stiller dan DAB (en dus 2 decibel stiller dan ZOAB). Daarbij worden bestaande materialen en technieken gebruikt. Bij de derde generatie stille wegdekken gaat het om gebruik van nieuwe materialen en technieken. Daarbij wordt dan vooral gestreefd naar efficiëntere aanlegtechnieken en naar een langere levensduur terwijl de geluidreductie minimaal gelijk is aan die van de tweede generatie wegdekken. Bij de vierde generatie stille wegdekken is het streven door inzet van nieuwe materialen en technieken een wegdek te ontwikkelen dat 2 tot 3 decibel stiller is dan de tweede generatie. Het gaat daarbij dus om wegdekken die 8 tot 9 decibel stiller zijn dan DAB. In onderstaande tabel staat een overzicht van de wegdeksoorten waar het IPG aan gewerkt heeft.

generatie	wegdeksoort	geluidreductie (dB t.o.v. DAB)	bijzonderheden
2	tweelaags ZOAB	-6	is door het IPG uitgegroeid tot een volwassen maatregel
2	dunne geluidreducerende deklagen (DGD)	-4 tot -5	stiller en goedkoper dan ZOAB; vrijgegeven voor toepassing op wegen tot en met 80 km/uur en op basis van een positief advies voor vrijgave op wegen met hogere snelheden is besluitvorming in voorbereiding

generatie	wegdeksoort	geluidreductie (dB t.o.v. DAB)	bijzonderheden
3	roll pave (asfalt van de rol)	-4	aanleg snel en onafhankelijk van weersomstandigheden; de geluidreductie valt tegen
3	modieslab	-6	een betonwegdek op palen met een hoge geluidreductie, snelle bouwwijze en mogelijk een lange levensduur
3	stil transport	-4	speciaal ontworpen voor stil vrachtverkeer, maar maakt verwachtingen niet waar
4	PERS	-8	rubber wegdek (uit Japan)een experimenteel super stil wegdek

3.1.2. Tweede generatie stille wegdekken

In het IPG is tweelaags ZOAB grondig getest op vijftig proefvakken op rijkswegen. Hierdoor is feitenmateriaal beschikbaar gekomen over de geluidreductie, de levensduur, de kosten, de aanlegmogelijkheden en veiligheidseigenschappen van dit nieuwe product. Zo blijkt tweelaags ZOAB 6 decibel stiller te zijn dan DAB en minstens 8 jaar mee te gaan. Door het IPG is vervolgens een zwaar onderbouwd advies gegeven om tweelaags ZOAB vrij te geven voor toepassing op rijkswegen. Dit advies heeft geleid tot een besluit van RWS begin 2005 tot vrijgave. Sindsdien heeft de toepassing van dit nieuwe wegdek een hoge vlucht genomen. Met name in wegaanpassingprojecten wordt tweelaags ZOAB nu veelvuldig ingezet als alternatief voor meer en hogere geluidschermen. Dit leidt tot kostenbesparingen en meer draagvlak in de omgeving. Tweelaags ZOAB is inmiddels aangelegd op zo'n 5% van de rijkswegen en dit zal in de toekomst zeker toenemen.

Binnen het IPG is ook gewerkt aan het verbeteren van het tweelaags ZOAB. Deze activiteiten hebben zich gericht op het verbeteren van de aanvangsstroefheid, de levensduur, de aanleg methode en reinigingsmogelijkheden. Op elk van deze onderdelen zijn concrete resultaten geboekt. Zo zorgt bijvoorbeeld de tweelaags asfalt-spreidmachine voor een snellere aanleg en minder afhankelijkheid van het weer. De shuttle buggy leidt tot minder temperatuurverschillen bij aanleg en daardoor tot een langere levensduur. De bestaande organisatie Rijkswaterstaat gaat na het IPG uiteraard door met het realiseren van verdere verbeteringen van het product tweelaags ZOAB.

In het buitenland en op provinciale wegen wordt vaak een zogenaamde dunne geluidreducerende deklaag (DGD) toegepast. Voor ZOAB en tweelaags ZOAB is de technische samenstelling exact vastgelegd. Voor de DGD is dat niet het geval. In de praktijk voert bijna iedere aannemer zijn eigen product. Dat is een voordeel want dit leidt ertoe dat marktpartijen naast de prijs ook gaan concurreren op andere kwaliteiten van het wegdek zoals de geluidreductie en levensduur. Er is inmiddels een grote hoeveelheid aan DGD-producten verkrijgbaar en marktpartijen blijven op eigen initiatief investeren in het verbeteren van deze producten. De geluidreductie van DGD wegdekken is over het algemeen minstens gelijk aan ZOAB, maar vaak ook beter. Het geringere materiaalgebruik, de snelle aanlegmogelijkheden, de actieve houding van de marktpartijen en de mogelijk langere levensduur maken dat de DGD ook voor rijkswegen interessant. De kosten van de DGD's zullen naar verwachting lager zijn dan ZOAB.

Omdat de DGD's hun kwaliteiten al bewezen hebben in het buitenland en op provinciale wegen kon het IPG een vliegende start maken. In plaats van relatief korte proefvakken zijn gelijk zes werken van het onderhoudsprogramma in plaats van ZOAB met een DGD uitgevoerd. Op basis van een IPG advies is in 2007 door RWS besloten DGD's vrij te geven voor toepassing op wegen met een maximale snelheid van 80 km/uur of minder. Er ligt ook een positief advies van het IPG om de DGD's onder voorwaarden toe te passen op wegen met hogere snelheden. Op basis van dit advies is binnen RWS besluitvorming in voorbereiding.

3.1.3. Derde generatie stille wegdekken

Bij Rollpave worden rollen asfalt aangevoerd en ter plaatse van het werk uitgerold en vastgeplakt aan de vlakke onderlaag. Het IPG heeft een praktijkproef met Rollpave op de A35 (bij Hengelo) gerealiseerd. Als vervolg hierop zijn twee vakken op de A37 (bij Nieuw Amsterdam) gerealiseerd. Beoogd was een geluidreductie gelijk aan tweelaags ZOAB en een twee keer snellere aanleg die niet afhankelijk is van weersomstandigheden. Uit de proeven blijkt dat de geluidreductie en de aanlegssnelheid nog achterblijven bij deze doelen. De initiatiefnemers bekijken met RWS de mogelijkheden om de prestaties te verbeteren.

Modieslab is een wegdek dat bestaat uit betonplaten met daarop een laag zeer open cementbeton. Net als Rollpave wordt het geproduceerd in de fabriek en daarna vervoerd naar het werk. De aanleg ter plaatse is zo veel minder afhankelijk van de weersomstandigheden. Modieslab wordt gefundeerd op palen. Dat maakt het wegdek zeer geschikt voor zettingsgevoelige gebieden zoals grote delen van de Randstad. Beoogd was onder andere eenzelfde geluidreductie als tweelaags ZOAB en een lagere levensduur. Door het IPG is een proefvak van 100 meter Modieslab aangelegd op de A12 bij het knooppunt Oudenrijn. Daar wordt het nu beproefd onder de grote verkeersbelasting. Vooralsnog voldoet het aan alle verwachtingen waaronder een geluidreductie die tweelaags ZOAB evenaart. De

komende jaren zal intensief gemonitord worden hoe het wegdek zich gedraagt.

Stil Transport is een wegdek dat ontworpen is om voor het vrachtverkeer een extra geluidreductie te realiseren. Door het IPG is op de A50 een proefvak aangelegd. De beoogde geluidreductie voor het vrachtverkeer werd hier niet gehaald. Vooral nog is lijkt verdere ontwikkeling van Stil Transport daarom niet zinvol.

3.1.4. Vierde generatie stille wegdekken

Door het IPG is een zoektocht verricht naar een wegdek dat nog weer een stap stiller is dan de huidige state of the art. Het doel daarbij was een wegdek dat 2 tot 3 decibel stiller is dan tweelaags ZOAB.

Daarvoor is door het IPG een proefterrein ingericht in Kloosterzande waar vele wegdekken beproefd zijn. Onderdeel hiervan was ook het ontwikkelen van een wetenschappelijk model om de geluideigenschappen van wegdekken te voorspellen.

Op het proefterrein in Kloosterzande zijn ook pro-elastische wegdekken aangelegd. Dit zijn wegdekken die bestaan uit rubber en kunsthars. Deze zijn ontwikkeld in Japan en behoren tot de stilste ter wereld. Vastgesteld is dat deze proefvakken circa 2 decibel stiller zijn dan tweelaags ZOAB. De nazorg van het IPG voorziet in het doorontwikkelen van dit wegdek. Een volgende stap is een beproeving onder echt verkeer.

3.2 Stillere spoorconstructies

3.2.1. Raildempers

Raildempers zijn elementen van elastisch materiaal en staal die aan weerszijde van de spoorstaaf bevestigd worden. De raildempers absorberen trillingen en zorgen zo voor een geluidreductie van ongeveer 3 decibel. Door het IPG zijn raildempers beproefd op vijf locaties op spoor dat in normale dienst is. Dit heeft geleid tot een vrijgave door ProRail van raildempers van twee leveranciers. Raildempers zijn inmiddels uitgegroeid tot een volwassen maatregel. Zij worden ingezet bij uitvoering van de wet geluidhinder als alternatief voor meer en hogere geluidschermen. Dit leidt tot kostenbesparingen en meer draagvlak in de omgeving.

3.2.2. Akoestisch slijpen

Door met een slijpmachine het spoor vlakker te maken ontstaan minder trillingen in wiel en rail als er treinen overheen rijden. Dit leidt tot minder geluid en wordt akoestisch slijpen genoemd. Het IPG deed proeven met twee slijpfirma's. Akoestisch slijpen werkt alleen voor stille treinen, dat wil zeggen treinen die relatief gladde wielen hebben. Dan is een reductie van 2 decibel haalbaar.

Het IPG zorgde voor specificaties voor akoestisch slijpen en het onderbrengen van het geluideffect en wettelijke reken- en meetvoorschrift. De maatregel is daarmee klaar voor invoering. Maar

voor de oudere lawaaige treinen werkt akoestisch slijpen niet. De eerste stap naar stiller railverkeer bestaat dus uit het ombouwen van lawaaige treinen door bijvoorbeeld K- of LL-remblokken toe te passen (zie 2.2 en 2.3). De beheerder van de HSL-Zuid bereidt de toepassing van akoestisch slijpen op 80 km van het traject voor. Omdat hier straks alleen stille treinen rijden is akoestisch slijpen effectief.

3.2.3. Booggeluid

Het piepen van treinen in krappe bogen wordt als erg hinderlijk ervaren. Deze bogen bevinden zich vaak op emplacementen of bij stations. Smeer- of watersproei-installaties helpen wel maar kennen ook nadelen. In het IPG is een duurzame oplossing voor booggeluid ontwikkeld die bestaat uit railimpregnatie in combinatie met speciale railprofielen. In 2009 zal deze maatregel beproefd worden in een van de bogen voor den Haag Centraal Station.

3.2.4. Spoorwegemplacementen

Al sinds de jaren negentig passen vervoerders en beheerders op emplacementen bronmaatregelen toe om de geluidemissie binnen de perken te houden. Toch blijven emplacementen overlast veroorzaken. Het IPG ging daarom aan de slag met ideeën die tot verdere geluidreductie kunnen leiden. Daarbij ging het om het aanpassen van processen, het parkeren van treinen op stations en het overkappen van delen van emplacementen. Deze maatregelen zijn niet in de praktijk beproefd maar ze zijn wel in grote mate uitgewerkt. Het is nu de verantwoordelijkheid van de spoorsector om ze in te voeren als de geluidssituaties op een emplacement daarom vraagt.

3.3 Innovatieve geluidschermen

Lang rijkswegen staan veel verschillende soorten geluidschermen. Dat leidt tot een rommelig beeld en relatief hoge kosten voor aanleg, beheer en onderhoud. Bovendien zijn deze schermen meestal niet eenvoudig aan te passen aan nieuwe ontwikkelingen. Daarbij valt te denken aan het verhogen of verplaatsen van schermen. Door het IPG-project Modulaire schermen is een bouwdoos ontwikkeld van standaard elementen voor geluidschermen. Schermen die hieruit worden samengesteld hebben een verzorgde architectonische uitstraling en kunnen, ook later, eenvoudig verplaatst, verlengd, of verhoogd worden. Ook de standaardisatie van onderdelen leidt tot een kostenbesparing. Door het werk van het IPG zijn de modulaire schermen vrijgegeven door RWS. Zij worden inmiddels in projecten op grote schaal toegepast.

Door het IPG is een zogenaamde T-top ontwikkeld. Dit is een top die bestaat uit een horizontale plaat die bovenop een scherm geplaatst wordt. Daardoor wordt dit scherm circa 2 tot 3 decibel effectiever. De T-toppen zijn vrijgegeven voor toepassing. Ze zijn met name aantrekkelijk als alternatief voor ophoging van bestaande schermen, omdat dit laatste vaak grote financiële consequenties met zich meebrengt, die bij het plaatsen van een T-top achterwege blijven.

Verder is het door het werk van het IPG mogelijk geworden in bepaalde situaties schermen dicht op de bron te plaatsen. Het gaat daarbij om plaatsing van schermen in de middenberm en schermen die geïntegreerd zijn met de geleiderail of barrier. Dit kan leidt tot een extra geluidreductie van 1 tot 3 decibel.

Het IPG heeft ook onderzocht of met de techniek Antigeluid in combinatie met schermen mogelijkheden biedt. Hiervoor zijn simulaties uitgevoerd en praktijkproeven in Japan bezocht. De conclusie is er nog te veel onzekerheden een rol spelen om op een korte termijn resultaat te boeken. Daarom is besloten dit project niet binnen het IPG voort te zetten. De ontwikkeling van Antigeluidoplossingen gaat overigens wel gewoon door in meer wetenschappelijke (internationale) programma's die ook door RWS gevolgd blijven worden.

4. Communicatie en internationale samenwerking

4.1 Communicatie

Vanuit het IPG is veel gedaan om kennis te delen en nieuwe maatregelen bekend te maken. Onderdelen van deze communicatie vanuit het IPG waren:

- twee keer per jaar de uitgave van de gedrukte nieuwsbrief "Klankbord"
- eens per maand de uitgave van een digitale nieuwsbrief "IPG highlights"
- een actuele website die duizenden bezoeker per maand trekt (www.innovatieprogrammagemuid.nl)
- lezingen op nationale en internationale congressen
- een speciale IPG sessie op het internationale congres Internoise in 2007 en op het nationale congres Geluid en Trillingen in 2006
- het uitgeven van een internationale nieuwsbrief onder de vlag van de UIC (de internationale spoorweg brancheorganisatie) waarin LL-remblokken gestimuleerd worden als goede oplossing voor de lawaaige Europese vloot goederenwagens
- jaarlijkse besloten bijeenkomsten met alle IPG projectleiders en medewerkers
- open bijeenkomsten voor wegverkeer en spoorverkeer (openplatform bijeenkomsten) voor marktpartijen en overheden
- het IPG eindevenement met een presentatie van alle IPG producten, van het IPG-boek met beschrijvingen van alle projecten en van de IPG-film

4.2 Internationale samenwerking

Reductie van verkeersgeluid is een onderwerp dat in alle welvarende landen aandacht krijgt. Het IPG heeft daarom actief samengewerkt met organisaties uit andere landen. Door het IPG is Nederland koploper in Europa geworden voor het onderwerp stiller verkeer. Hieronder staat een beknopt overzicht van de internationale activiteiten van het IPG:

- drie Dutch-Swiss workshops over stiller railverkeer; naast Nederland en Zwitserland waren ook Duitsland, Oostenrijk en Italië van de partij.
- het Danish Road Institute voerde een deel van het IPG onderzoek naar stille wegdekken uit
- met de Duitse BASt (het onderzoeksinstituut van de snelwegbeheerder in Duitsland) heeft een intensieve kennisuitwisseling over stille wegdekken plaatsgevonden
- voor weg en spoor is een groep internationale deskundigen samengesteld (het scientific board) dat het programma kritisch beoordeeld en adviezen geeft

-
- Het IPG heeft voor de Internationale spoorweg brancheorganisatie, de UIC, een workshop over geluidreductie van de Europese vloot goederenwagens georganiseerd
 - Het IPG voert met een Zwitserse goederenvervoerder een proef met LL remblokken uit
 - met het Japanse PWRI (het onderzoeksinstituut van de snelwegbeheerder in Japan) heeft in intensieve kennisuitwisseling over ultrastille rubberen wegdekken plaatsgevonden.
 - met het Franse LCPC (het onderzoeksinstituut van de snelwegbeheerder in Frankrijk) heeft intensieve kennisuitwisseling op het gebied van dunne geluidreducerende deklagen plaatsgevonden.
 - Er is een intensieve samenwerking opgebouwd met medestanders voor aanscherping van de geluideisen aan wegvoertuigen en banden om de problematiek hoog op de Brusselse agenda te krijgen; NL is daarbij met haar technische kennis van de dossiers voortrekker geworden voor de niet aan autoindustrie gebonden partijen
 - Nederland trekt de ECE werkgroep waarin de geluidmeetmethode voor voertuigen gemaakt wordt.

5. Beëindiging van het IPG

5.1 Nazorg en afbouw van het programma

Het IPG-nazorgplan voorziet in een zorgvuldige afbouw en overdracht van het programma. Uiteraard gaat dit om kennisborging, monitoring van alle ervaringen met de nieuwe maatregelen en het simuleren van toepassing van deze nieuwe maatregelen. Het zwaartepunt van de nazorg ligt bij de volgende drie onderwerpen:

- invoering van een prestatieregeling voor spoorvervoerders opdat zij hun lawaaige treinen stiller gaan maken
- het doorzetten van de projecten die moeten leiden tot stillere wegvoertuigen waaronder de toepassing van stille banden
- het doorontwikkelen van het ultrastille (rubberen) wegdek tot een product dat kan worden toegepast

5.2 Toezeggingen op het IPG eindevenement

De ministeries van Verkeer en Waterstaat en VROM hebben eind 2007 de resultaten van het IPG overgedragen aan organisaties uit de weg- en spoorsector. Dat gebeurde tijdens het IPG eindevenement "Enjoy the sound of Silence". Deze bestaande organisaties zijn nu verantwoordelijk voor de invoering en verdere ontwikkeling van de IPG-maatregelen. Het gaat om het toepassen van bronmaatregelen waarmee Nederland betaalbaar stiller wordt langs weg en spoor. Verschillende woordvoerders van organisaties deden op het IPG eindevenement toezeggingen om dit mogelijk te maken. Deze toezeggingen zijn hieronder beschreven.

V&W maakt 35 miljoen vrij voor invoering IPG maatregelen

Hoewel het IPG is afgerond stelt het ministerie van Verkeer en Waterstaat nog eens 35 miljoen beschikbaar voor versnelde invoering van IPG-maatregelen. Van deze 35 miljoen gaat 25 miljoen naar maatregelen voor wegen. Hiermee wordt eerder dan voorzien een start gemaakt met de aanpak van geluidknelpunten die aangekondigd is in de Nota Mobiliteit. Van het geld zullen op diverse locaties van het rijkswegennet zogenaamde dunne geluidreducerende deklagen aangebracht worden. Tevens worden modulaire geluidschermen geplaatst op de A12 in de gemeente Leidschendam-Voorburg, de A20 Noord in de gemeente Rotterdam en de A59 in de gemeente Heusden. Totaal worden zo zes knelpunten aangepakt.

De overige tien miljoen investeert Verkeer en Waterstaat in het spoor. De heer Klerk, voorzitter Raad van Bestuur ProRail, gaf aan met deze investering vier geluidknelpunten versneld aan te pakken. Het gaat om de aanleg van raildempers en mogelijk aanvullende geluidschermen op het spoor in de gemeenten Nieuwerkerk aan de IJssel, Bussum, Harderwijk en Utrecht.

In de in maart gepubliceerde ontwerp-actieplannen omgevingslawaaai voor rijkswegen en drukbereden hoofdspoorwegen zijn de hiervoor genoemde maatregelen opgenomen.

Invoering "prestatieregeling toename stille kilometers" spoor

De heer Klerk van ProRail vertelde dat ProRail in 2008 een regeling zal invoeren die vervoerders moet stimuleren om hun lawaaiig materieel stiller te maken. Spoorvervoerders betalen nu per gereden kilometer een vergoeding voor gebruik van het spoor. In 2008 zal "prestatieregeling toename stille kilometers" in werking treden. Vervoerders die hun materieel stiller maken zullen hierdoor een financiële beloning per gereden kilometer kunnen krijgen.

Stillere autobanden

Minister Cramer van VROM kondigde aan zich, samen met VenW, hard te maken voor de aanscherping van de Europese geluidseisen aan autobanden. Minister Cramer voert ook gesprekken met de auto- en bandensector om niet te wachten op nieuwe wetgeving uit Brussel, maar nu al de bestaande stillere banden te gebruiken. Binnen het project 'Duurzaam inkopen door het Rijk' zijn stille, zuinige én veilige banden een speerpunt. Verder is de publiekscampagne 'Het wordt de helft stiller op de weg' gestart. Doel is om bij consumenten de aanschaf van stille banden onder de aandacht te brengen. De heer Van Halder, Manager Sourcing & Maintenance van ING Car Lease, maakte bekend dat ING Car Lease voor hun wagenpark van 80.000 auto's bewust kiest voor stille banden. Mevrouw de Haas, Directeur Milieu & Leefomgeving van advies- en ingenieursbureau ARCADIS zegde toe de vloot van ruim 850 leaseauto's uit te rusten met stille banden.

Ultra stil wegdek

De heer Sprangers, directeur Mobiliteit van Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart, gaf aan dat Rijkswaterstaat de markt wil uitdagen om ultrastille, rubberen wegdekken verder te ontwikkelen zodat deze op termijn breed kunnen worden toegepast. Hieraan is een investering van twee miljoen euro verbonden.

Remblokken

Voor het stiller maken van het wat oudere, lawaaiige spoorwegmaterieel heeft het IPG maatregelen opgeleverd als kunststof of sinter remblokken. De heer Veenman, President Directeur NS, maakte bekend dat de Nederlandse Spoorwegen in de loop van komend jaar wil starten met de ombouw van ruim 300 rytuigen. Hiermee is een investering van circa twee miljoen euro gemoeid. Zodra met ProRail overeenstemming is bereikt over de concrete invulling van de bovengenoemde korting op de gebruiksvergoeding, kan dit programma in gang worden gezet.

Raildempers

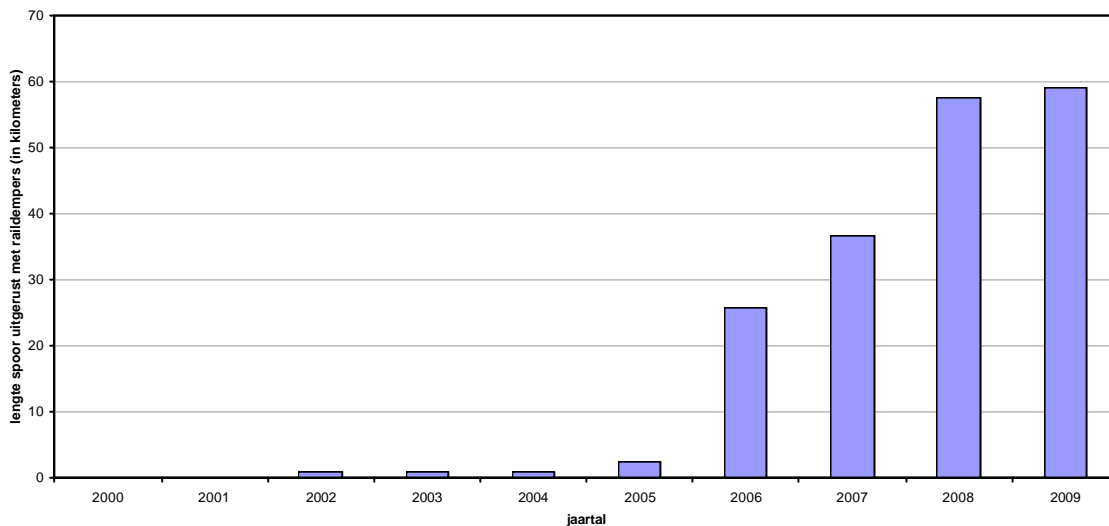
Het geluidreducerende effect van raildempers is aangetoond, maar de prijs voor montage is nog hoog. VolkerRail investeerde al 1,3 miljoen euro in de ontwikkeling van een machine die de raildemper minder

arbeidsintensief kan aanbrengen. De heer Rijper, Algemeen Directeur van VolkerRail, maakte bekend de komende jaren nog diverse miljoenen in de ontwikkeling van deze 'raildempersmontagemachine' te investeren.

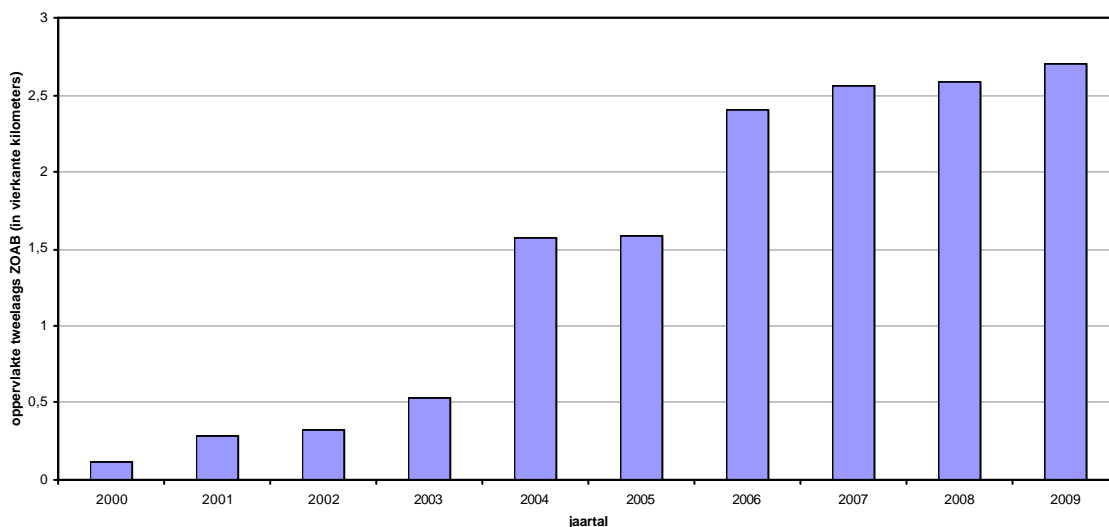
5.3 Toepassing van IPG maatregelen buiten het IPG

IPG maatregelen zoals tweelaags ZOAB, raildempers en modulaire schermen zijn tijdens het IPG al doorgebroken. In vele uitvoeringsprojecten worden deze maatregelen nu ingezet en leiden daar tot kostenbesparingen en een betere maatschappelijke acceptatie. De onderstaande figuren geven een concreet beeld van de toename van het de toepassingen van deze nieuwe maatregelen. Voor 2008 en 2009 betreft het de aanleg zoals die nu gepland is. Voor de periode 2010-2015 wordt verwacht dat de toepassing van deze maatregelen verder zal toenemen. Hierdoor zal de omvang van alle drie de maatregelen naar verwachting in 2015 minimaal verdubbeld zijn ten opzichte van 2009.

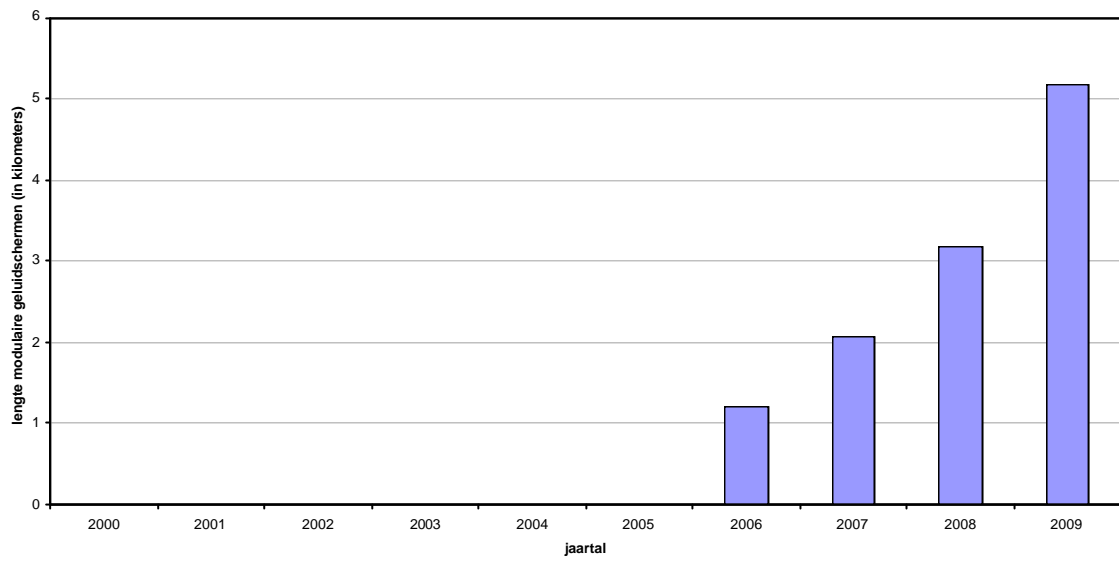
Ontwikkeling omvang raildempers op het Nederlandse spoorweginet



Ontwikkeling omvang tweelaags ZOAB op rijkswegen



Ontwikkeling omvang modulaire geluidschermen langs rijkswegen



De maatregel "akoestisch slijpen van de sporen" werkt alleen op trajecten waar het lawaaiige treinmaterieel niet rijdt. Daarom is deze maatregelen op dit moment nog beperkt toepasbaar. De toepassing is bijvoorbeeld voorzien op circa 80 kilometer voor het HSL-Zuid.

6. Conclusies

De aanpak van het IPG is een geslaagde nieuwe manier van werken: een vruchtbare samenwerking binnen de overheid en met vele organisaties in het bedrijfsleven en de wetenschap. En dat ook met een internationale dimensie. Het stiller maken van voertuigen is namelijk geen puur Nederlandse aangelegenheid. Europese regels bepalen wat wel en wat niet mag.

Innovaties als tweelaags ZOAB, modulaire schermen, raildempers en akoestisch slijpen bereikten dankzij het IPG hun doorbraak en zijn inmiddels door de betrokken organisaties omarmd. Ze worden nu grootschalig ingezet en bewijzen zich als volwaardige geluidmaatregelen en zijn passende alternatieven voor meer en hogere schermen. Daarnaast is mede door het IPG de techniek beschikbaar om treinen stiller te maken en heeft ProRail besloten tot invoering van een "prestatieregeling toename stille kilometers". Vervoerders die hun treinen daadwerkelijk stiller maken kunnen tijdelijk een bedrag per gereden kilometer krijgen als beloning. Na een aantal jaren volgt een malus, ofwel een verhoging van de kosten per gereden kilometer, voor vervoerders die blijven rijden met lawaaiig materieel. NS heeft kenbaar gemaakt 300 treinstellen stiller te gaan maken, en ook de goederenvervoerders komen in beweging. Verder hebben VenW, VROM en een groot ingenieursbureau door het IPG besloten het eigen wagenpark uit te rusten met stille banden. Daarnaast heeft de Europese Commissie, mede door het werk van het IPG, een voorstel gedaan om de geluideisen aan autobanden aan te scherpen. En tenslotte zijn dunne geluidreducerende deklagen nu toepasbaar op rijkswegen met een maximumsnelheid van ten hoogste 80 kilometer per uur en is besluitvorming in voorbereiding over de toepassing bij hogere snelheden.

Er zijn grote stappen gezet maar voor sommige maatregelen hebben nog extra aandacht nodig. Zo is door het IPG de grootschalige invoering van stille autobanden en superstille (rubberen) wegdekken wel een stuk dichterbij gebracht, maar nog niet volledig gerealiseerd. Hetzelfde geldt voor de aanpak van lawaaiige treinen. Daar ligt voor de betrokken organisaties dus nog een innovatie-opgave in de komende jaren. Het IPG voorziet hierin door een actieve nazorg zoals een zorgvuldige afbouw en overdracht aan de bestaande organisaties.

Het IPG heeft, inclusief de nazorg, een omvang van 90 miljoen euro. Uit onderzoek blijkt dat het IPG zal leiden tot een besparing van minimaal 290 miljoen euro. In een meer optimistisch scenario neemt dat toe tot 610 miljoen euro. Daarnaast lopen de maatschappelijke baten op tot circa 700 miljoen euro.

Een van de kernpunten in het beleidsprogramma van dit kabinet is de inzet van innovatie bij het oplossen van maatschappelijke problemen. Het IPG heeft laten zien hoe dat in de praktijk kan uitpakken. Met maatregelen die voor verbetering zorgen in situaties waar

verkeersgeluid de kwaliteit van de leefomgeving verstoort. Met maatregelen die de capaciteit van wegen en spoortrajecten vergroot, zonder dat dit automatisch leidt tot meer geluid. En met maatregelen die woningbouw op meer plaatsen mogelijk maakt. Kortom: de duurzame leefomgeving, pijler in het beleidsprogramma, komt een stap dichterbij.