

Ontwikkelatelier Geluidsschermen en Luchtkwaliteit
in het kader van InnovatieProgramma Luchtkwaliteit
(IPL)



Hotel New York, Rotterdam

6 juli 2005

Stratagem Group
In opdracht van Dienst Weg- en Waterbouwkunde
DG- Rijkswaterstaat



Samenvatting

Ten behoeve van het InnovatieProgramma Luchtkwaliteit is een Ontwikkelatelier "Geluidsschermen en Luchtkwaliteit" georganiseerd waaraan vertegenwoordigers van bedrijfsleven, overheid en wetenschap deelnamen.

Doel van het ontwikkelatelier is om een aantal bedrijven (de markt) bij elkaar te brengen om te bezien of met afschermingmaatregelen het probleem van overschrijding van de normen luchtkwaliteit (NO₂ en fijn stof) deels opgelost zou kunnen worden. Daarbij gaat het om maatregelen die op korte termijn toepasbaar kunnen zijn.

Dit Ontwikkelatelier werd ingeleid door de presentatie van een aantal geluidsschermen met diverse opties voor het reduceren van de blootstelling aan uitgestoten stoffen, zoals toepassing van bijzondere materialen, specifieke vormgeving, ingebouwde ventilatoren en vernevelaars. Het doel van deze presentatie was het tonen van uiteenlopende opties die prikkelend zouden moeten zijn om binnen het Ontwikkelatelier te komen tot een aantal voorzetten voor mogelijke oplossingen.

Vervolgens hebben de deelnemers in groepen onderzocht welke chemische en mechanische oplossingsrichtingen er zijn voor het terugdringen van PM₁₀ en NO₂. Uit de verschillende resultaten kan worden opgemaakt dat er niet één beste oplossing is. Vanuit onderhoud- en milieutechnisch oogpunt zijn "passieve" geluidsschermen te prefereren boven geluidsschermen met componenten zoals vernevelaars of ventilatoren. Veel aandacht ging uit naar absorberende coatings. Een algemeen probleem is dat de effectiviteit van de technologie in geluidsschermen afhankelijk is van de hoeveelheid lucht die in de nabijheid van de schermen kan worden gebracht. Kennis over luchtstromen is daarbij essentieel. De vormgeving van de schermen en de keuze van materialen zijn belangrijke aspecten in het formuleren van optimalisatiemogelijkheden. Ook werd geconcludeerd dat het komen tot publiekprivate samenwerking op dit terrein het meest effectief zal zijn.

Interessant was het onderscheid in meningen van bedrijven en ontwerp/ingenieursbureaus. De eerste groep heeft behoefte aan een programma van eisen en denkt binnen 2 á 3 jaar een product te hebben. De ingenieurs zijn voorzichtiger en pleiten voor een testfase waarbij een eerste toepassing over vijf jaar beschikbaar kan zijn.

Een "business case" voor een pakket maatregelen is niet van de grond gekomen doordat niet een bepaalde oplossing het beste resultaat zal geven en men dus niet gericht invulling zou kunnen geven aan de

omschrijving van verwachte effecten, kosten en haalbaarheid van de maatregelen. Voor de meeste deelnemers gold dat zij weinig of nooit in een setting zoals gehanteerd in dit Ontwikkelatelier en met een gebalanceerde mix van overheid, wetenschap en industrie aan oplossingen hebben gewerkt aan probleemgebieden zoals luchtkwaliteit. Dit werd als zeer nuttig ervaren en men heeft aangedrongen om bijeenkomsten zoals deze vaker te organiseren omdat misschien wel veel kennis aanwezig is om tot oplossingen te komen maar deze is erg versnipperd. Tevens werd de mogelijkheid om een pilot te starten waarbij IPL ondersteuning verleend als positief ervaren.



Inleiding

Luchtkwaliteit is een belangrijke norm geworden bij de beoordeling van projecten ter verbetering van de mobiliteit. Met name de negatieve uitspraken van de Raad van State bij de verbreding van enkele snelwegen (spitsstroken A2, A27) heeft de aandacht voor het halen van de Europese normen voor NO₂ en fijn stof (PM₁₀) sterk vergroot. Naast bronmaatregelen op de auto's zelf (roetfilters en katalysatoren) kan de luchtkwaliteit ook worden verbeterd door het beperken van de verspreiding van de emissies en het neerslaan in de directe omgeving van de snelwegen.

De Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW) van Rijkswaterstaat heeft een innovatie-initiatief gestart om nieuwe ideeën met betrekking tot beperking van de effecten van het overschrijden van de NO₂ en fijn stof normen langs rijkswegen verder te onderzoeken. Het hiertoe opgezette InnovatieProgramma Luchtkwaliteit heeft tot doel het identificeren, ontwikkelen en beproeven van lokale maatregelen die kunnen bijdragen aan het bereiken van de in Europese richtlijnen en het Besluit Luchtkwaliteit voorgeschreven luchtkwaliteit voor NO₂ en PM₁₀ langs rijkswegen .

Het gaat hier met name om maatregelen in de omgeving. Een van deze nieuwe ideeën is het combineren van het gebruik van reeds aanwezige geluidsschermen met luchtkwaliteit verbeterende apparatuur of middelen. Dit zou bijvoorbeeld kunnen door het aanpassen van de vorm, het verhogen van een bestaand scherm, het aanbrengen van absorberende materialen, maar ook het inbouwen van filters of afzuiginstallaties. Ideeën voor een heel nieuw luchtscherm (waarbij dus niet wordt uitgegaan dat ergens al een geluidsscherm staat) zijn ook welkom!

Echter, het idee "Mogelijkheden verbetering luchtkwaliteit wegverkeer door combinatie van nieuwe technologie met geluidsschermen " is zo nieuw dat er momenteel nog weinig referentiemateriaal is. Wel loopt op dit moment een bureaustudie naar de theoretische mogelijkheden voor optimalisatie van geluidsschermen voor luchtkwaliteit. Daarnaast heeft het IPL behoefte aan een marktverkenning onder experts op het gebied van technologie, geluidsschermen, luchtkwaliteit en wegvervoer om mogelijke nieuwe ideeën te genereren en de effecten en technische/financiële haalbaarheid te onderzoeken.

Vraagstelling

Het probleem van overschrijding van de luchtkwaliteitsnormen is niet eenduidig. Het gaat in het bijzonder om twee verschillende stoffen:

- Fijn stof (PM10)
- Stikstofoxiden (NO₂)

En daarbij twee verschillende grenzen:

- Overschrijding van het jaargemiddelde
- Overschrijding van het aantal dagen dat de norm niet wordt gehaald.

Problemen met de normen voor luchtkwaliteit ontstaan op plekken waar de vervoersintensiteit groot is. Op een groot aantal van deze plaatsen zijn reeds geluidsschermen aanwezig. De vraag is dan ook of er door middel van combinatie van geluidsschermen en luchtkwaliteit verbeteringstechnologie winst te behalen is.



Doelstelling

Het doel van de marktverkenning is de ondersteuning van het IPL bij het identificeren, ontwikkelen en beoordelen van ideeën omtrent de optimalisatie van het gebruik van geluidsschermen bij de verbetering van de luchtkwaliteit.

De marktverkenning zal antwoord geven op de volgende hoofdvragen:

- Hoe kunnen technieken en ideeën uit verschillende sectoren, die met dezelfde of soortgelijke problemen worstelen als het wegvervoer met elkaar gecombineerd worden?
- Welke nieuwe concepten kunnen ontwikkeld worden door het samenbrengen van expertise uit verschillende sectoren?
- Wat is de realiteitswaarde van elke maatregel in termen van kosten en tijd?
- Wat is het beste idee volgens experts dat voor praktische implementatie op korte termijn in aanmerking komt?

Daarnaast moet de marktverkenning worden toegespitst op en toepasbaarheid van de concepten en de combinatie met geluidsschermen. Vandaar dat de volgende twee vragen ook van belang zijn:

- Welke technieken komen in aanmerking om NO₂ en PM₁₀ tijdig af te vangen, op te slaan, om te zetten of te recirculeren?
- Zijn er in andere landen reeds ideeën in de richting van gecombineerd gebruik van geluidsschermen ontwikkeld?

De oplossingsvarianten zullen moeten worden getoetst aan de geldende normen. Zo ligt het probleem rond de norm van fijn stof vooral bij het aantal dagen dat de dagnorm wordt overschreden, terwijl bij NO₂ het jaargemiddelde het probleem is.

Het eindresultaat van de marktverkenning is het opleveren van een of meer concepten die in de nabije toekomst door de markt kunnen worden ontwikkeld, afgeleverd en geïnstalleerd. Hiervoor kan door het IPL eventueel impuls gelden worden aangewend.

Een afgeleide doelstelling is het samenbrengen van verschillende groepen mensen uit verschillende sectoren en disciplines.

Nadrukkelijk zullen oplossingen gericht op bronmaatregelen (voertuigen, motoren) en operationele maatregelen (snelheidsbeperking) niet in de vraagstelling en discussie worden betrokken. Eventueel interessante concepten worden geparkeerd voor een bespreking of analyse in een vervolgotraject.

Een belangrijke randvoorwaarde bij de oplossingen is dat ze snel kunnen worden ontwikkeld en toegepast.

Tegenstelling

Om tot snelle invoering over te kunnen gaan, dienen knelpunten inzichtelijk te worden gemaakt. Het ontwikkelatelier bleek hiervoor een prima gelegenheid. Uit de discussies en de ideeën kwamen verschillende tegenstellingen naar voren, die ofwel moeten worden opgelost of waar een keuze moet worden gemaakt.

Passief versus actief

Een meerderheid van de deelnemers geeft de voorkeur aan passieve geluidsschermen. Zodra bewegende delen op of in geluidsschermen worden opgenomen is er zorg over de onderhoudskosten, schadegevoeligheid, energieverbruik en lawaai (ventilatoren). De oproep werd gedaan om het vooral te zoeken in de vormgeving van schermen of het gedeeltelijk poreus maken van de schermen (multireflexieve demping). Bepanting is een goed alternatief en vergt minder onderhoud dan bijvoorbeeld ventilatoren. Ventilatoren hebben als bijkomend nadeel dat ze veel lawaai maken.

Het is echter ook duidelijk dat passieve oplossingen slechts een beperkt effect zullen hebben, zeker voor fijn stof. Daarom zal een manier moeten worden gevonden waarop beheersbare luchtstromen langs geluidsschermen kunnen worden gecreëerd om het effect van zowel absorberende coatings als het neerslaan van fijn stof te vergroten.

Korte- versus lange termijn

De meningen over het realiseren van oplossingen op korte termijn waren opvallend verschillend. Met name de insteek van bedrijven en ontwerp/ingenieursbureaus liepen uiteen. De eerste groep heeft behoefte aan een programma van eisen en denkt binnen twee of drie jaar een product te hebben. De ingenieurs en ontwerpers zijn voorzichtiger en pleiten voor een testfase waarbij een eerste toepassing over vijf jaar beschikbaar kan zijn.

Rondom de regelgeving zijn de stemmen verdeeld. Een aantal deelnemers is kritisch op wat er mogelijk is en hoeveel tijd het kost om nieuwe ideeën gehonoreerd te krijgen. IPL geeft aan dat er juist veel ruimte is voor snelle implementatie en dat er *seed money* is voor pilots. IPL heeft voor de beoordeling van de pilots een aantal toetsingscriteria. Deze is beschikbaar voor belangstellenden.



Implementeren versus testen

Ook hier bleken grote verschillen. Essentieel daarbij is de perceptie van de urgentie van het probleem luchtkwaliteit. Zoals een deelnemer het uitdrukte: als iemand in het water van de Nieuwe Maas valt en dreigt te verdrinken, gaan we toch ook niet eerst kijken of de reddingsband blijft drijven. Hierop volgend werd de suggestie gedaan om coatings met titaniumdioxide op bestaande geluidsschermen te smeren.

Overigens bleek dat de testperiode niet altijd jaren hoeft te duren. De suggestie om de Utrechtsebaan bij Den Haag voor experimenten te gebruiken, viel in goede aarde. De Utrechtsebaan is door haar diepe ligging en de nabijheid van de schermen/wanden op de rijstroken uitermate geschikt om materialen en luchtstroombeheersingsmaatregelen uit te testen.

Chemische versus mechanische oplossingen, NO₂ versus PM₁₀

Chemisch/biologische (begroeiing) oplossingen lijken vooral geschikt voor het bestrijden van hoge concentraties NO₂, terwijl fijn stof alleen beïnvloed wordt door binding met water (regen). De verwachting is dat beide soorten vervuiling niet met één technologie kunnen worden bestreden, maar dat de oplossing moet worden gezocht in een combinatie van verschillende technieken. Ongewenste interacties tussen bestrijding van geluid, NO₂ en fijn stof moeten vermeden worden.

Metten versus berekenen

Verbetering van luchtkwaliteit kan zowel met metingen als berekeningen worden bepaald. Voor luchtkwaliteit zijn verschillende modellen beschikbaar in NL en ook in buitenland. Echter, gebruik van een ander model kan ook tot een ander resultaat leiden maar is nog geen meet- en rekenvoorschrift opgesteld, wat overigens een kwestie van tijd lijkt. Aan meten zitten verschillende bezwaren, omdat de omstandigheden rond een snelweg per meter kunnen verschillen en omdat metingen niet kunnen worden gebruikt voor het doen van voorspellingen voor toekomstige situaties.

Binnen- versus buitenland

De straatsteen die m.b.v. titaniumdioxide uitgestoten NO₂-en omzet in nitraat wordt onder meer in Japan getest. De kwaliteit van de Japanse stenen is echter minder dan in Nederland, vandaar dat men nu bezig is een steen volgens Nederlandse normen te ontwikkelen die met een laag titaniumdioxide is bedekt.

In Engeland wordt momenteel speciale verf getest die reductie van NO₂ te weeg brengt. Ook in Duitsland zijn diverse innovatieve ideeën gelanceerd

die de moeite waard zijn om nader te bekijken. IPL zou sitevisits kunnen stimuleren waarbij overheid/bedrijfsleven/wetenschap aan deelnemen.

Nieuwe versus bestaande schermen

De aandacht hoeft niet alleen uit te gaan naar de aanpassing van bestaande schermen. Op veel plaatsen worden nieuwe schermen geplaatst of zijn oude aan vervanging toe en zouden in de nieuwe schermen meteen luchtkwaliteit verhogende oplossingen kunnen worden geïntegreerd. Bouwen kost echter meer tijd dan het aanpassen van de huidige schermen.

Beschermen versus bronmaatregelen en Ruimtelijke Ordening

Onvermijdelijk werd toch ook een aantal opmerkingen gemaakt over alternatieve oplossingen voor het luchtkwaliteitsprobleem. Het vermijden van bebouwing dicht op de snelweg is natuurlijk de beste methode om gezondheidsproblemen bij omwonenden te voorkomen. Bronmaatregelen en met name roetfilters en katalysatoren op dieselmotoren lossen op termijn een groot deel van het NO₂ en fijn stofprobleem op. Vraag voor een business case of dan afschermingstechnologie nog wel aantrekkelijk is¹.

¹ Hierop is het antwoord al wel bekend. RIVM heeft onlangs nog berekend dat zelfs als het hele pakket aan mogelijke bronmaatregelen doorgevoerd wordt we de normen nog steeds niet overal halen, vandaar dat het zoeken naar andere oplossingen nodig is en blijft, hetgeen het belang van IPL nog eens onderschrijft.





Oplossingsrichtingen

Eén van de deelnemers geeft aan dat binden of wegblazen/verdunnen van de emissies de oplossingsrichtingen zijn. Daarnaast wordt aangegeven dat luchtstromen zo dicht mogelijk bij de auto dienen te worden geplaatst. Dit is fundamenteel. Met betrekking tot het horizontale transport van lucht is de maximale uitwisseling 10 cm/sec. Verkeer levert extra turbulentie op. De reductie-effecten van dit horizontale transport van lucht zullen niet meer dan 5 tot 10 % bedragen, wat slechts een deel is van het totale effect.

Verder werden de volgende opmerkingen gemaakt:

- Integrale benadering kiezen die aandacht geeft aan de totale weg en niet alleen schermen. In het algemeen was men van mening dat het integreren van verschillende functionaliteiten de meeste effecten zullen opleveren.
- De weersomstandigheden spelen een grote rol bij het optreden van overschrijdingen. In droge warme jaren wordt een hoge ozonconcentratie waargenomen wat een toename van NO₂ inhoudt, terwijl dat effect grotendeels verdwijnt in natte jaren..
- De oplossingen bij voorkeur in een publiekprivate samenwerking uitwerken.



Ontwikkelatelier: vier groepen

	Chemisch	Mechanisch
Fijn stof	1	2
NO ₂	3	4

In vier groepen zijn ideeën gegenereerd voor het optimale geluidsscherm dat ook een bijdrage levert ook het verbeteren van de luchtkwaliteit.

Chemisch/fijnstof

De groep neemt als invalshoek "Binden" en onderscheidt: begroeiing, elektrostatisch, waternevel.

De groep onderkent dat het in geval van waternevel relatief gemakkelijker is om het bindend effect te bereiken. In geval voor begroeiing of elektrostatisch wordt gekozen, is het de vraag hoe de luchtstroom wordt geleid naar het bindende middel.

In een schets heeft de groep ten aanzien van de luchtstroom gekozen om het scherm in de vorm van achter elkaar gelegen "schotjes" te zetten. Achter deze schotjes heerst onderdruk en zo wordt de luchtstroom van de weg, door de schotjes naar achter het scherm geleid. Het bindende element is aangebracht op of tussen de schotjes en het geheel maakt de indruk van een weg met kieuwen. Daarbij overweegt de groep tevens of en hoe de turbulentie op de weg een rol kan spelen. Deze turbulentie is beschikbaar tot een hoogte van 3 meter. Dit verleidt de groep om te denken in termen van een min of meer gesloten bak waarin als in een stoofpotje alle mogelijke maatregelen worden toegepast. Een dergelijk aanpak schijnt in Japan al te worden toegepast

Mechanisch fijn stof

Deze groep neemt als invalshoek van de discussie: een bakconstructie, weinig tot geen wind en de aanwezigheid van schermen.

Binnen deze invalshoek genereert de groep een aantal opties, al dan niet onderling verbonden, indien de concentratie van vervuiling boven de weg blijft hangen.

- afzuigen via het wegdek, waartoe het wegdek mogelijk modulair kan worden opgebouwd. De vraag is wel: hoeveel er is af te zuigen
- nat wegdek, mogelijk door verneveling via portalen. Om te vermijden dat dit indirect weer vervuilend werkt ivm het energieverbruik wordt gedacht aan alternatieve energie (integratie van zonnecellen)
- verdunnen van concentraties, gebruikmakend van kleine windmolens op ernstige knelpunten met hoge concentraties



Chemisch/NO₂

De groep ziet na ampele overweging toch het meeste in het behandelen van alle bestaande schermen met de juiste coating. Op grond van de beschikbare informatie lijkt titaniumdioxide een voor de hand liggende aanpak. De pieken zullen hiermee niet afnemen, echter wel de gemiddelde concentratie.

Er zijn echter nog openstaande vragen met betrekking tot de effectiviteit van zulke coatings en over de opnamehoeveelheid. Verder is het de vraag in hoeverre de coating werkzaam blijft en hoe lang.

Mechanisch/NO₂

De groep kiest als invalshoek om zoveel mogelijk oppervlakte te creëren. Het scherm dient wel (deels) poreus te zijn om geluid te absorberen. Op het vergrote oppervlak wordt een titaniumdioxide coating aangebracht. Het opgevangen deposiet kan worden afgespoeld en worden opgevangen in een aluminium profieldeel van de constructie van het scherm.

Tevens kan fijn stof ook op deze wijze worden afgespoeld. Bij aanhoudende droogte zou kunnen worden overwogen om bovenprofiel licht aflopend te maken zodat dat als goot kan dienen. Het afgespoelde deposiet dient te worden opgevangen en te worden gefilterd. Hiertoe zijn mogelijkheden in de dragende constructie van de huidige generatie geluidsschermen.



Business Case

Voor het ontwikkelen van een business case is het allereerst op korte termijn nodig om bekend te zijn met:

- de omvang van het probleem;
- de beoogde doelen;
- de voorziene effecten

Voor een aantal deelnemers aan de discussie is het niet duidelijk in welke situatie we nu zitten en waar we uit willen komen. Zolang de overheid hier niet duidelijk over is, zal geen industrie zich inspannen omdat deze dan zelfstandig alle risico's zou moeten dragen. Er is namelijk nog te weinig bekend over de effectiviteit van de oplossingen. Innoverend optreden ten behoeve van de overheid, brengt grote risico's met zich mee voor de industrie, waardoor dat de industrie hier huiverig tegenover staat. Men is er niet erg gerust op of hier geld aan kan worden verdiend. Ook is niet altijd duidelijk wie de klant is: in de meeste gevallen is dit Rijkswaterstaat, maar soms zijn het ook gemeenten.

Het zou verhelderend zijn als een programma van eisen bekend zou zijn. Er wordt een duidelijk verschil geconstateerd tussen bedrijven en adviesbureaus. De een heeft houvast nodig en de ander niet. Een aantal deelnemers is kritisch op wat er mogelijk is en hoeveel tijd het kost om nieuwe ideeën gehonoreerd te krijgen. IPL geeft aan dat er juist veel ruimte is voor snelle implementatie en dat er *seed money* is voor pilots. IPL heeft voor de beoordeling van de pilots een aantal toetsingscriteria. Deze is beschikbaar voor belangstellenden.

Zoals al eerder vermeld, hoeft de aandacht niet alleen uit te gaan naar de aanpassing van bestaande schermen maar ook naar de nieuwbouw van schermen voor vervanging of plaatsing op trajecten waar nog geen geluidsschermen staan. In de business case dient dan rekening te worden gehouden met de verschillende tijdsinspanningen omdat bouwen meer tijd kost dan aanpassing van bestaande schermen.

De deelnemers vanuit bedrijven moeten ook aan hun interne organisatie de *sense of urgency* duidelijk maken. IPL kan met informatievoorziening hier een belangrijke rol in spelen.

Een businessplan zou een voorzichtige lijn moeten volgen. Er is nog weinig praktijkervaring, niemand kan zeggen wat de optimale situatie is.

De mate van enthousiasme om in nieuwe ideeën te investeren is ook afhankelijk van de wet- en regelgeving. Op dit moment wordt geïnventariseerd hoeveel plannen niet door kunnen gaan vanwege de luchtproblematiek. Bestemmingsplannen zullen niet een grote bottleneck vormen in het oprichten van nieuwe geluidsschermen.



Evaluatie

De volgende opmerkingen werden gemaakt tijdens de evaluatieronde.

- Deze sessie wordt als nuttig ervaren. Er is behoefte aan een vervolgsessie waarin meer verdieping is.
- Het ging hier over productontwikkeling. Interessant om eens met andere bedrijven kennis te maken. In een later stadium zouden we van elkaars expertise gebruik kunnen maken.
- Interessant hoe breed de groep van betrokkenen bij dit onderwerp is. Hopelijk kunnen we een bijdrage leveren!
- Er wordt optimistisch naar de toekomst gekeken. We moeten de kansen die er liggen pakken. Graag een vervolg op deze sessie.
- De setting was vooraf een beetje onduidelijk. Hoe groot is het probleem, van wie is het probleem. Een vervolgsessie zou hier meer op in kunnen gaan.
- De mogelijkheden met betrekking tot het starten van pilots wekken veel interesse.
- Uit deze bijeenkomst blijkt dat er mogelijkheden zijn die de moeite waard zijn om nader te onderzoeken.
- Hoewel niet aanzienlijk, kunnen geluidsschermen toch een bijdrage leveren aan de reductie van het probleem, als onderdeel van een groter geheel. Ook ruimtelijke ordening moet worden meegenomen, ook al is dit misschien niet de focus van dit ontwikkelatelier.
- De focus lag wel erg op coatings van titaniumdioxide. We moeten ook open staan voor andere oplossingen (hier werd gerefereerd aan profielen in geluidsschermen die de windstromen kunnen beïnvloeden).

Als we de resultaten van het ontwikkelatelier naast de doelstellingen, zoals geformuleerd op blz. 7, kunnen we het volgende concluderen:

- In het Ontwikkelatelier is een groot aantal ideeën gelanceerd voor de aanpak van het luchtkwaliteitsprobleem via optimaliseren van geluidsschermen.
- De concepten die zijn ontwikkeld zijn behoeven verdere bestudering maar zijn allen serieus te nemen en zijn tot stand gekomen door het samenbrengen van deskundigheid vanuit verschillende disciplines. Er heeft geen toets plaatsgevonden met betrekking tot de realiteitswaarde van de maatregel op het gebied van kosten en tijd.
- Er werd gezocht naar het beste idee, echter er zal niet één idee succesvol zijn, maar juist de combinatie van meerdere voorstellen bij elkaar kan een bijdrage leveren aan de optimalisatie van de luchtkwaliteit.

Vervolg

Hoewel een aantal deelnemers van tevoren duidelijk maakte dat ze slechts een beperkte inbreng zouden kunnen hebben, is het een bijzondere bijeenkomst geweest. De deelnemers worden gestimuleerd om ideeën aan te leveren voor pilots. IPL streeft naar een zo concreet mogelijke aanpak van de problematiek en zal dan ook pilots voor veelbelovende ideeën stimuleren. Er is rekening mee gehouden dat er waarschijnlijk niet een ultieme oplossing is voor het probleem.



Participanten

Deelnemers	Organisatie	Achtergrond
Aletta van Aalst	Aletta van Aalst en Partners	Betrokken bij ruimte/kwaliteit Amsterdam-Holendrecht, Oudenrijn, verantwoordelijk voor ontwerp geluidsscherm bij Maarssen.
Peter Morel	Holland Scherm	Bouwt schermen. Traditionele schermen zijn statische/dode materialen. Er zijn plannen om tegengeluid te maken.
Leo Jacobs	Ministerie van VROM	Kwaliteit van de leefomgeving. Geluid/geluidsschermen en luchtkwaliteit.
Marcel Eleveld	Burgfonds	Vastgoedontwikkelaar, ontwikkelt gebouw met geïntegreerd geluidsscherm.
Peter Hofschreuder	WUR	Meteorologie en luchtkwaliteit.
Wilco van der Sar	MOWI/Jan van Schie	Produceert milieuvriendelijke geluidsschermen waarbij gebruik wordt gemaakt van steenwol met beplanting.
Jeroen de Vries	KVE	Werkt mee aan de bouw van modulaire geluidsschermen, waarbij onderdelen in composiet worden uitgevoerd.
Jaap Steketee	Tauw	Advies op het gebied van luchtkwaliteit en ruimtelijke ordening.
Joop van Campen	Van Campen Aluminium	Produceert aluminium constructies voor geluidsschermen.
Jan Hooghwerff	M+P	Advies op het gebied van geluid en luchtkwaliteit
Edward Maloney	Everest Coatings	Onderzoekt effectiviteit van titaniums.
Karen van Dongen	DHV	Luchtadviseur, betrokken bij ontwerp van snelwegen. Doel: knelpuntlocaties verminderen.
Paul de Vos	DHV	Geluidsadviseur.
Johan Voerman	DCMR Milieudienst Rijnmond	Rapporteert luchtkwaliteit.
Christian Potma	Flowmotion	Ingenieursbureau, berekent stromen lucht, water, warmte en kwaliteit van de lucht.
Hans Knoet	Arcadis	Oplossingsrichtingen
Hans van Leeuwen	DGMR	
Arno Veldhoen	Durisol	Directeur Verkoop



Schetsen

 Een mogelijke materialisatie 



RUWE BASISMATERIALEN BEGROEIING RANGRAS ONDERHOUDSAARM

 Verdunning dmv windturbines 





Multifunctionele wand

