

## **Luchtmetingen IPL-proeftuin aan innovatieve schermen**

*drs. ing. Christiaan Tollenaar*

*ir. Jan Hoogwerff*

*M+P – raadgevende ingenieurs*

[ChristiaanTollenaar@mp.nl](mailto:ChristiaanTollenaar@mp.nl)

### **Samenvatting**

Het Innovatieprogramma Luchtkwaliteit (IPL) dat wordt uitgevoerd door Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart, heeft begin 2007 een uitgebreide proeftuin ingericht voor het uitvoeren van onderzoek naar de effectiviteit van geluidschermen op de luchtkwaliteit. In de proeftuin worden in de periode juni 2007 tot en met maart 2009 metingen gedaan op in totaal 13 verschillende meetposities. Het gaat om metingen van fijn stof, stikstofoxiden, Ozon, verkeersgegevens en uitgebreide meteo. De resultaten van deze metingen zullen naar verwachting bruikbaar zijn voor verschillende doelen, bijvoorbeeld inzicht in de effectiviteit van scherminnovaties, inzicht in de luchtkwaliteit in de omgeving van een snelweg, vergelijking van resultaten met de regeling ‘Beoordeling luchtkwaliteit 2007’, etc. De inhoud van de voordracht zal aandacht besteden aan alle ins en outs van de metingen in de proeftuin en de mogelijkheden die de meetdata uit de proeftuin bieden.

### **Inleiding**

Het Innovatieprogramma Luchtkwaliteit (IPL) werkt aan innovatieve oplossingen om de luchtkwaliteit rond rijkswegen te verbeteren. Onderdeel van het programma is een studie naar de mogelijkheden die er zijn om geluidschermen te optimaliseren voor luchtkwaliteit. Uit een eerdere fase van het project is al gebleken dat geluidschermen een significant effect kunnen hebben op de verdunning achter het scherm [1] [2]. Het IPL heeft in 2007 zowel via het “afromen van de markt” als via een prijsvraag een aantal innovatieve ideeën geogst waarvan de eigenschappen in de proeftuin onderzocht zullen worden. Een beschrijving van de prijsvraagresultaten is opgenomen in de brochure “Inzendingen prijsvraag” [3]. De genoemde proeftuin is een locatie naast een autosnelweg (A28 bij Putten) waar tijdelijk de geluidschermen geplaatst zijn en metingen uitgevoerd kunnen worden.

Het onderzoek aan de geluidschermen zal ten minste het volgende opleveren:

- ervaring met het meten aan geluidschermen;
- inzicht in het effect van gewone geluidschermen op de luchtkwaliteit;
- inzicht in het (mogelijk) extra effect van geoptimaliseerde schermen;
- resultaten van praktijkproeven waardoor een vergelijking met windtunnelproeven en CFD-modelberekeningen mogelijk is.

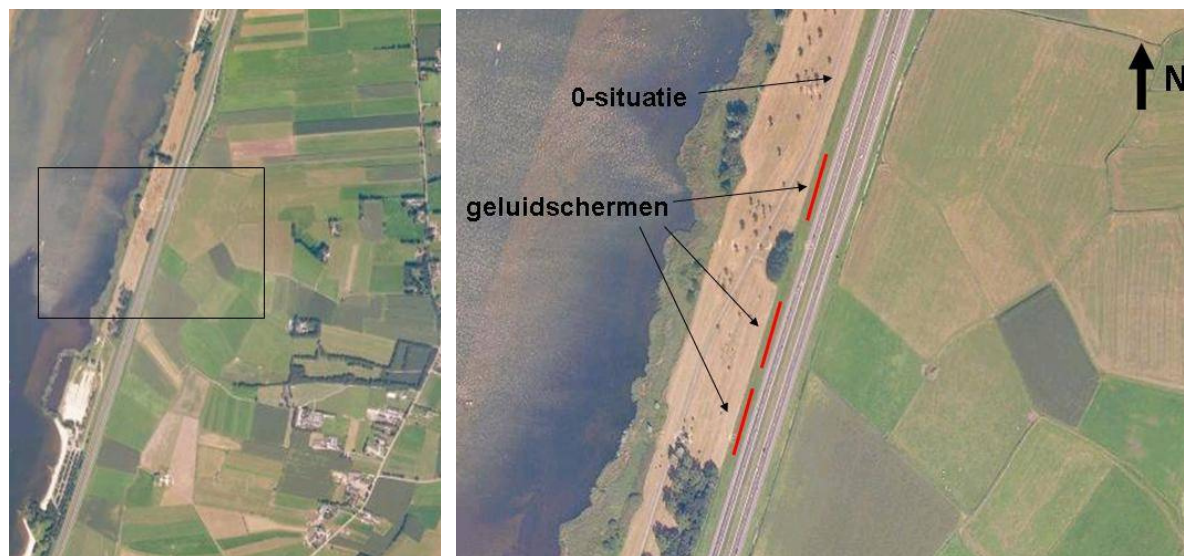
## Lay-out van de proeftuin

De proeftuin is gelegen in de gemeente Putten aan de westzijde van de A28 tussen de afslagen “Strand Nulde” (afslag 10) en “Strand Horst” (afslag 11).

Deze locatie voldoet wat betreft de proeftuin aan een aantal relevante randvoorwaarden:

- geen bijzondere luchtproblemen, bijvoorbeeld door lokale bronnen anders dan de weg, voldoende lage achtergrondconcentraties;
- mogelijkheid om tijdelijk schermen te plaatsen;
- een weg zonder verdiepingen, op- of afritten, kunstwerken;
- mogelijkheid om metingen uit te kunnen voeren op voldoende afstand achter het scherm;
- geen bomen of verstoringen (zoals schermen) aan de andere kant van de weg;
- gelijkmatige aanstroomrichting van de wind;
- voldoende bruikbare windrichtingen;
- mogelijkheid de schermen aan de westzijde te plaatsen zodat bij overwegend mooi droog weer gemeten kan worden (oostenwind);
- een weg met voldoende voertuigbewegingen, zodat er een significante wegbijdrage te verwachten is.

Een luchtfoto van de locaties is in onderstaande figuur weergegeven.

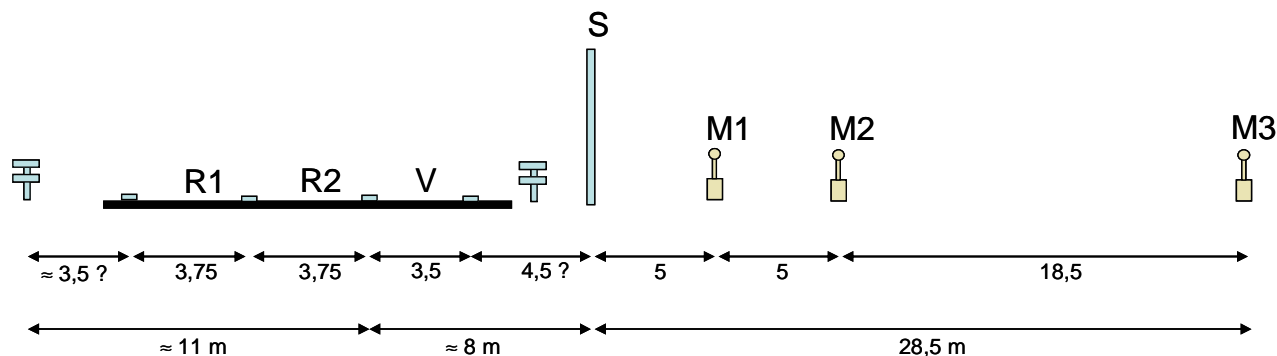


**Figuur 1** Luchtfoto van de locatie van de IPL-proeftuin

De A28 tussen Nijkerk en Harderwijk betreft een tweebaans autosnelweg met per baan twee rijstroken en een vluchtstrook. De gemiddelde verkeersintensiteit is circa 65.000 motorvoertuigen per etmaal, waarvan ongeveer 16% vrachtverkeer. Tijdens de metingen worden verkeersgegevens verzameld met een “meetpaal”.

De schermen en metingen worden uitgevoerd aan de westzijde van de weg. Van zuid naar noord worden eerst twee typen “geoptimaliseerde schermen” geplaatst, daarna een

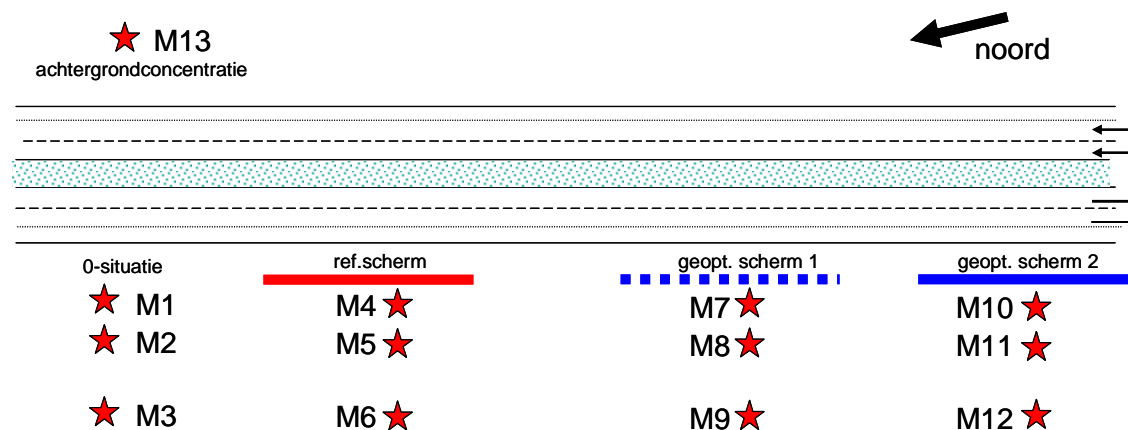
conventioneel scherm en vervolgens de nulsituatie waar geen scherm staat. De geluidschermen zijn zo dicht mogelijk bij de rijstroken geplaatst, circa 8 m uit rechter witte streep. Een dwarsdoorsnede van de weg is in de onderstaande figuur opgenomen.



**Figuur 2** Dwarsdoorsnede van het wegprofiel nabij de proeftuin, westelijke rijbaan (R=rijstrook, V=vluchtstrook, S=geluidsscherm, M=meetpositie)

### Meetprincipe

Om het effect van de geluidschermen te bepalen, wordt zowel voor de 0-situatie als achter elk scherm op 3 verschillende posities de wegbijdrage bepaald. De wegbijdrage is -in situaties waarbij de wind van de andere zijde van de weg komt- het verschil tussen het meetpunt achter het scherm en het meetpunt aan de overzijde van de weg. Vergelijking van de wegbijdrage op een punt achter het scherm met de bijdrage op het punt ter plaatse van de 0-situatie levert het schermeffect. In onderstaande figuur zijn de meetpunten schematisch weergegeven.



**Figuur 3** Meetprincipe

Op elke positie wordt zowel de concentratie NO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub>, als de PM<sub>10</sub>- en PM<sub>2.5</sub>-concentraties gemeten. Op 3 posities worden de Ozon-concentraties gemeten.

De precieze afstanden van de meetpunten zijn in figuur 2 opgenomen. Meetpunt 13 is in werkelijkheid noordelijker geplaatst ter hoogte van de zuidelijkste uitloper van parkeerplaats de Dasselaar. De afstand tot de rijbaan is (gespiegeld) gelijk aan meetpunt die van M2.

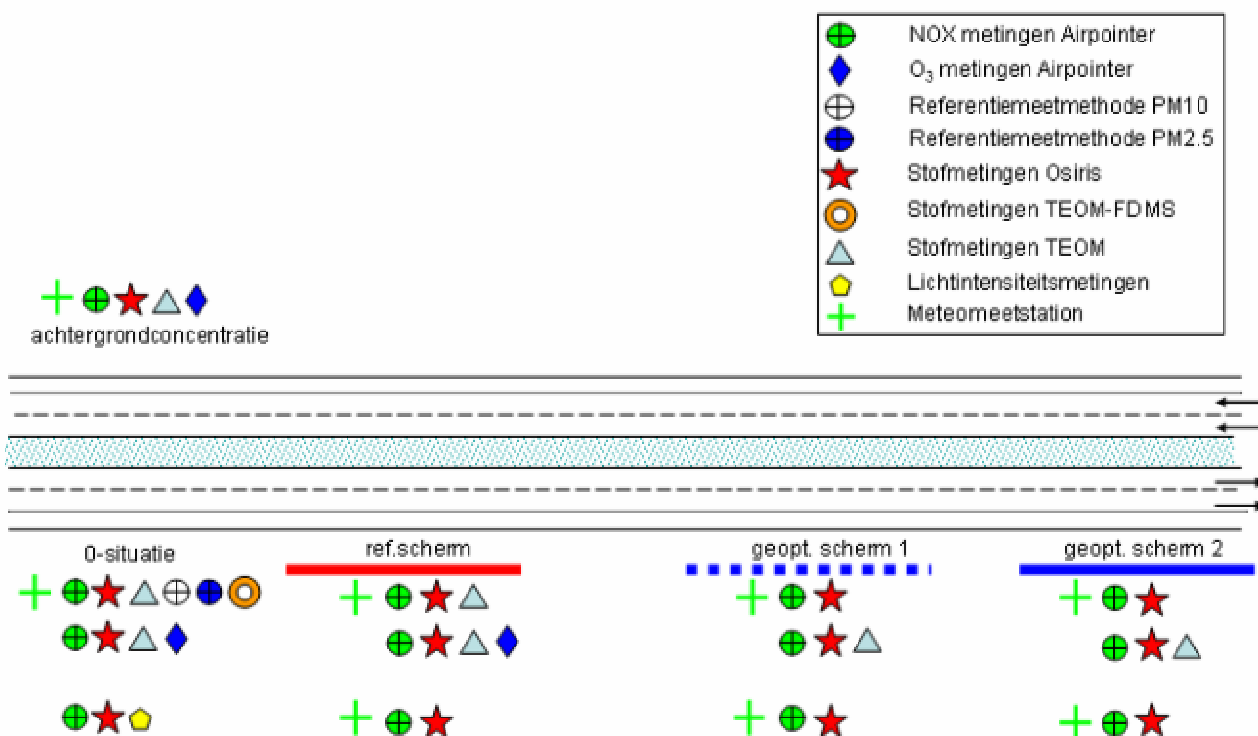
In overleg met Rijkswaterstaat zijn de volgende uitgangspunten voor de meetopstelling opgesteld:

- schermen aan de westzijde van de weg;
- meethoogte: 1,5 m;
- afstand eerste rij instrumenten: 5 m achter het scherm;
- afstand tweede rij instrumenten: 10 m achter het scherm;
- afstand tweede rij instrumenten: 28,5 m achter het scherm;
- alle posities in het midden achter het betreffende scherm;
- meetpositie achtergrondconcentratie: “bovenwinds”, westzijde van de weg ter plaatse van de 0-situatie.

Het meetpunt aan de andere zijde van de weg staat op een gelijke afstand als de tweede rij instrumenten achter het scherm.

### Apparatuur

Een schematisch overzicht van de meetpunten en de apparatuur die op die locaties geplaatst wordt is opgenomen in de onderstaande figuur.



**Figuur 4 Meetopstelling met locaties en apparatuur**

Voor fijnstof-metingen wordt de volgende apparatuur ingezet:

- 2 referentiemeetapparaten, zogenaamde Low Volume Samplers (LVS), van het merk Derenda voor het meten van  $PM_{10}$  en  $PM_{2.5}$ ;
- 1 TEOM met FDMS van het merk Thermo (type 8500) voor het nauwkeurig meten van continue  $PM_{10}$ -concentratie;
- 13 continue Osiris meetsystemen van het merk Turn-key voor het meten van  $PM_{10}$  en  $PM_{2.5}$  fijn stof.
- 7 continue meetsystemen voor fijn stof van het type TEOM uit de 1400-serie van Thermo. Alle TEOM's zijn uitgerust met een  $PM_{10}$  inlaat.



**Figuur 5** Fijn stof meetapparatuur, van links naar rechts LVS, Osiris, TEOM en TEOM-FDMS

Voor  $NO_x$  en  $NO_2$  zijn 13 continue systemen gebruikt die gebaseerd op chemieluminescentie van Recordum, type Airpointer. Voor Ozon geldt dat drie van de Airpointers met een Ozonmeetbank zijn uitgerust.



Figuur 6 NOX meetapparatuur

### Wat wordt er verzameld en wat gebeurt er mee?

Per meetperiode van drie maanden worden van alle gemeten parameters uurgemiddelde waarden bepaald en in een database opgeslagen. Van alle uurwaarden wordt tevens meteo informatie opgeslagen waarmee het mogelijk is selecties van ‘goede uurwaarden’ te maken. Daarnaast worden er gedetailleerde informatie over het verkeer opgenomen. Door deze gegevens (zoveel mogelijk) in één uniform systeem op te slaan ontstaat er een unieke dataset van gegevens van de luchtkwaliteit rond een autosnelweg. Deze database zal - behalve voor het primaire doel van dit project - ook geschikt zijn voor vergelijking van modellen, rekensoftware, windtunnels etc. met “echte” meetresultaten.

Op basis van uurwaarden waarbij de wind vanaf ‘de overkant van de weg’ komt wordt voor alle meetposities de wegbijdrage bepaald. Vergelijking van de gevonden wegbijdrages in de 0-situatie en de posities achter de schermen levert inzicht in de effecten van een standaardscherm en de effecten van geoptimaliseerde schermen. Daarnaast is het, met behulp van meteo- en verkeersgegevens, mogelijk opschaling naar jaargemiddelde effecten uit te voeren.

Globale analyses op de eerste meetresultaten worden al gedaan, maar de resultaten zullen pas aan het eind van de meetseries (loop 2009) beschikbaar komen. Om betrouwbare uitspraken te doen over luchtkwaliteit is het nodig om over een lange periode te meten en effecten uit te middelen.

## **Referenties**

- [1] Optimalisatie van geluidsschermen voor verbetering van de luchtkwaliteit, P. Hofschreuder, F. Tonneijck, E. Hofschreuder, Agrotechnology & Food Innovations B.V., augustus 2005;
- [2] Luchtkwaliteit achter geluidsschermen, Windtunnelonderzoek, Peutz, juni 2006;
- [3] Inzendingen prijsvraag, Schermen voor een betere luchtkwaliteit, IPL, oktober 2007;
- [4] Metingen luchtkwaliteit proeftuin, meetplan, M+P.DWW.06.16.1, M+P-rapport, 16 juli 2007.