

## 7 Projectinformatie: A50 Vaassen perceel 1 prijsvraag vegetatie

### 7.1 Inleiding

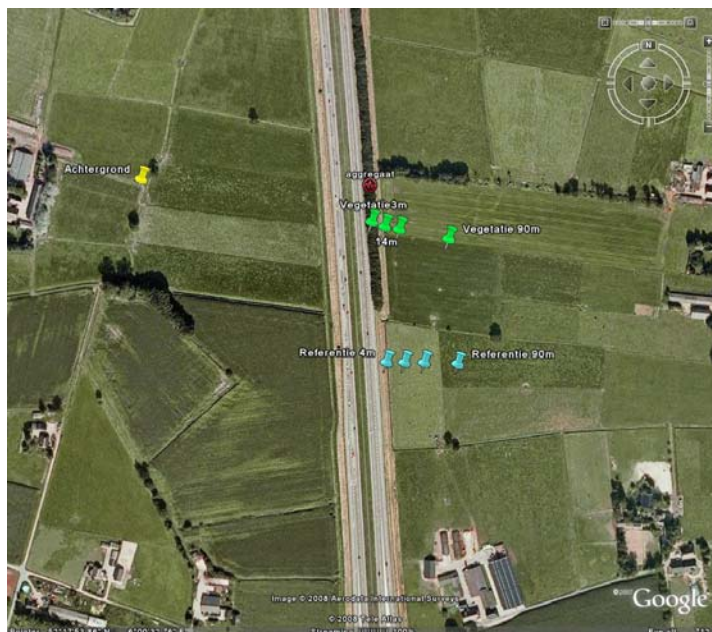
Vegetatie langs de (snel)weg heeft een onbekende invloed op de luchtkwaliteit verderop. Het is daarom van belang om in representatieve situaties in de praktijk vast te stellen hoe groot de effecten van vegetatie op luchtkwaliteit nu werkelijk zijn. In opdracht van IPL zijn daarom twee studies uitgevoerd op locaties langs de A50. Op perceel 1, dit project, is gekeken naar bestaande vegetatie langs de snelweg. Op perceel 2, 100 km zuidelijker, is gekeken naar een speciaal voor het onderzoek aangeplante situatie (hiervoor bestaat een separate beschrijving van projectinformatie).

De beschouwde vegetatiestrook langs de A50 bij Vaassen betrof een bladverliezende vegetatie. Daarom is gekeken naar de zomer- en de wintersituatie. In de zomer zijn de vegetatie-invloeden het sterkst door de aanwezigheid van het blad. Het doel van deze metingen was onder meer om het effect aan te tonen van vegetatie op de concentraties  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}$  en  $\text{PM}_{2.5}$  achter de vegetatie.

Alle informatie over dit project is terug te vinden in de rapportage: IPL-2a "Invloed vegetatie op de luchtkwaliteit". In deze documentatie vindt u alleen de informatie die nodig is voor het gebruik van de database.

### 7.2 Meetlocatie

De meetlocatie is gelegen langs de A50 nabij Vaassen. De referentielocatie bevindt zich nabij hectometerpaal 216,6 en de vegetatie bevindt zich tussen hectometerpaal 216,8 en 216,9. Het beschouwde wegdeel is recht. De oriëntatie is vrijwel noord – zuid ( $170^\circ - 350^\circ$ ). De verkeersintensiteit is 60.300 voertuigen per etmaal met een fractie vrachtverkeer van 17%.



*Figuur 1: Meetlocatie langs de A50 bij Vaassen met aan de oostzijde van de weg een referentiemeetlijn en een vegetatiemeetlijn en aan de westzijde een achtergrondmeting (bron: Google Earth)*

### 7.3

#### De vegetatie

In figuur 1 is een luchtfoto van de meetlocatie te zien met daarin aangegeven de positie van twee lijnen waarlangs metingen met en zonder invloed van de vegetatie zijn uitgevoerd. Er is sprake van een deel langs de snelweg waarlangs géén vegetatie aanwezig is en dat daarom geschikt is voor het doen van de zogenoemde 'referentiemetingen'. De plaats van deze metingen wordt hier verder ook wel 'referentiemeetlijn' genoemd. In noordelijke richting is een gedeelte mét een vegetatiestrook voor het doen van de metingen die beïnvloed zijn door de aanwezigheid van vegetatie; dit wordt aangeduid met 'vegetatiemeetlijn'. In figuur 2 is de wegzijde van de vegetatiestrook te zien. Afgezien van de aanwezigheid van de vegetatiestrook zijn er verder geen substantiële omgevingsverschillen die een andere verspreiding van de verkeersemisies tot gevolg hebben gehad. In figuur 3 is de vegetatiestrook te zien vanaf het weiland, maar dan in winteromstandigheden. Aan deze foto is duidelijk te zien dat men ook in de winter door de vegetatie en ondergroei heen vrijwel geen auto's kan zien op de weg en er geen blad meer aanwezig is aan de bomen.



*Figuur 2: Beeld van de vegetatiestrook op de meetlocatie in de zomer, be- zien vanaf de vluchtstrook aan de rechterkant, kijkend naar het noorden*

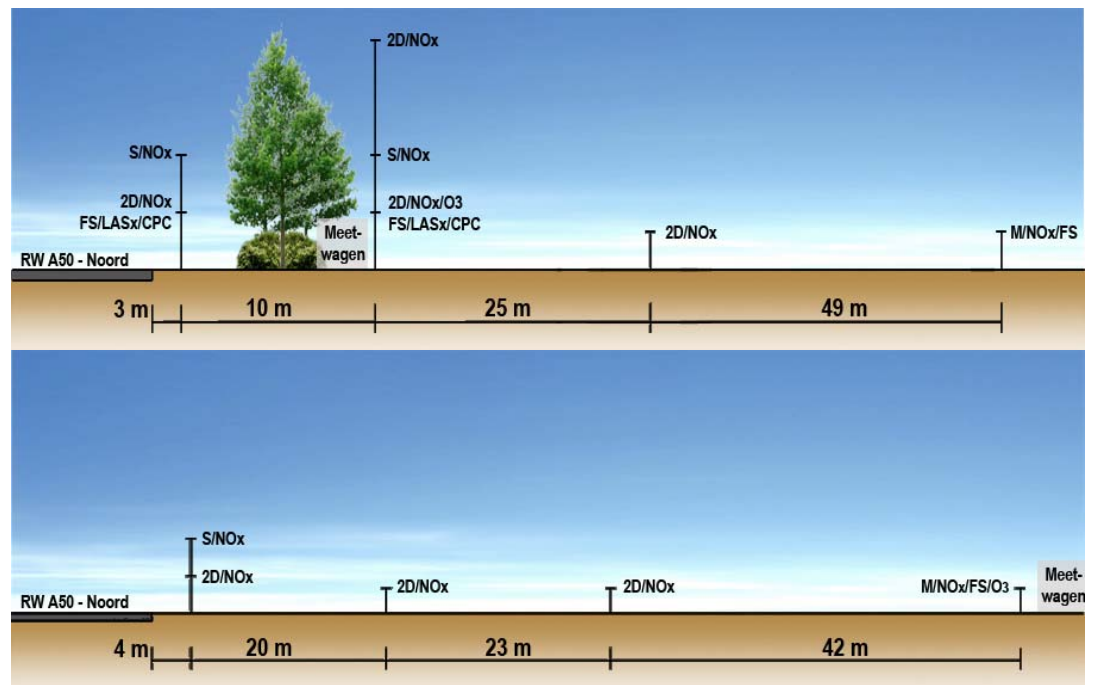


Figuur 3: Beeld van de achterzijde (ten opzichte van de weg) van de vegetatiestreek op de meetlocatie in de winter

#### 7.4

#### Meetsystematiek

De meetlijnen met instrumentarium worden in figuur 4 schematisch weergegeven. De vegetatielijn heeft 4 meetpunten op 3 m, 13 m, 38 m en 87 m afstand van de snelweg. De mast op 3 m afstand (voor de vegetatie) heeft een hoogte van 6 m en de mast op 13 m (achter de vegetatie) is 12 m hoog met meetpunten op 3, 6 en 12 m hoogte. De achtergrondlocatie bevindt zich op ongeveer 200 m ten westen van de snelweg.



Figuur 4: Schematische opstelling van strook met vegetatie (boven) en zonder vegetatie (onder). (codering: S=3d-sonic, 2D=2d-windsonic, M=Mierij,  $NO_x=NO + NO_2$ , FS=fijn stof met TEOM en Osiris, LASx en CPC=fijn stof met betreffende apparatuur)

De aangegeven codering in de figuur wijst op de gemeten parameter. De gemeten gassen zijn  $\text{NO}_x$  en  $\text{O}_3$ , daarnaast is  $\text{PM}_{10}$  gemeten met een TEOM en  $\text{PM}_{2.5}$  met een Osiris. Deeltjesgrootteverdeling en -aantallen zijn gemeten met een LAS-x en CPC respectievelijk. Daarnaast is op elke locatie windrichting en windsnelheid gemeten met 3D sonische anemometers, 2D windsonics of 2D Mierij windsensoren. Een All Weather Station op de achtergrondlocatie heeft naast windrichting en windsnelheid ook de neerslag, relatieve luchtvochtigheid, luchttemperatuur en luchtdruk gemeten. Een meer gedetailleerde omschrijving is te vinden in paragraaf 8.5.

## 7.5 Meetapparatuur

### *NO<sub>x</sub>*

De gebruikte  $\text{NO}_x$  monitoren zijn van het type Eco Physics CLD 700 AL. Het zijn  $\text{NO}$ - $\text{NO}_2$ - $\text{NO}_x$  analyzers gebaseerd op het principe van chemoluminescentie. Het meetbereik van het instrument is 0-100 ppm. De analyzer is uitgerust met twee kanalen en twee afzonderlijke reactiekamers zodat gelijktijdige metingen van  $\text{NO}$  en  $\text{NO}_x$  ( $\text{NO} + \text{NO}_2$ ) mogelijk zijn.

De kalibratie van de gebruikte CLD monitoren met gasstandaarden is verricht bij TNO met ijkgasen met 280 ppb  $\text{NO}$  en 345 ppb  $\text{NO}_2$ ; deze kalibraties zijn uitgevoerd voor en na beide meetcampagnes. Daarnaast zijn er in de meetcycli voor het meten van de horizontale gradiënten continu vergelijkingsmetingen uitgevoerd tussen de monitoren die zijn ingezet op de twee meetlijnen. Tijdens deze vergelijkingsmetingen was de  $\text{NO}_x$ -apparatuur verbonden met leidingen naar één gemeenschappelijke inlaat.

### *O<sub>3</sub>*

Voor de  $\text{O}_3$ -metingen is gebruik gemaakt van monitoren gebaseerd op UV adsorptie (Monitor Labs (8810)).  $\text{O}_3$  zal een deel van UV licht absorberen wanneer het hieraan wordt blootgesteld. De intensiteit hiervan is een directe maat voor de  $\text{O}_3$ -concentratie. De UV lichtbron is een 254 nm emissielijn van een kwik afscheidende lamp. Ook de  $\text{O}_3$  monitoren zijn voor en na beide campagnes gekalibreerd, nu met behulp van gasfasetitratie in het laboratorium van TNO. De nauwkeurigheid van de  $\text{O}_3$  monitoren is enkele ppb's.

### *Fijn stof*

Fijn stof is gemeten door een combinatie van verschillende instrumenten. De TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance) werkt op basis van een filter dat ultrasoon in trilling wordt gebracht. Door de massatoename van het filter verandert de eigenfrequentie van de microbalans waaraan dit filter is gekoppeld. Door het meten van de frequentieverandering kan de massa van de afgevangen stof worden bepaald. Het is een continu registrerende monitor die in deze opzet is gebruikt om  $\text{PM}_{10}$  concentratie in de lucht te meten. De TEOM mag gerelateerd worden aan de gravimetrische referentiemethode door een correctiefactor van 1,3 te gebruiken (Meetregeling luchtkwaliteit 2005, VROM).

Op de vijf locaties waar de TEOM's hebben gestaan zijn ook Osirissen geplaatst voor vergelijking en  $\text{PM}_{2.5}$  metingen. De Osiris zuigt buitenlucht aan, via een verwarmde inlaat zonder voorafscheiding van een bepaalde deeltjesfractie. Het werkt volgens een optisch meetprincipe, waarbij lichtverstrooiing van een deeltje een maat is voor de grootte van het deeltje. De aantallen deeltjes in een grootteklasse worden geteld ( $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$ ). De massa van de bemonsterde deeltjes wordt dus niet direct gemeten. Voor

de omzetting van het aantal deeltjes tot een massa wordt een gemiddeld soortelijk gewicht verondersteld.

Deeltjesgrootteverdeling en aantallen deeltjes in de lucht werden in de zomercampagne van dit project gemeten met een combinatie van Laser Aerosol Spectrometer (LAS-X) en de Condensation Particle Counter (CPC). De LAS-X meet deeltjes vanaf 0,1 tot 7,5  $\mu\text{m}$  in 15 grootte klassen. De deeltjes boven de 7,5  $\mu\text{m}$  worden in een zgn. oversize channel gemeten. De LAS-X data maakt het mogelijk de volumeconcentratie te bepalen voor elke klasse alsmede de geïntegreerde volumeconcentratie na sommatie over alle klassen. De massa wordt berekend door een representatief soortelijk gewicht aan te nemen per grootteklasse. De metingen met deze apparatuur hebben plaatsgevonden op vaste punten voor en achter de vegetatie. Via een aanzuig en kleppensysteem kon met dezelfde apparatuur om de 3 minuten geschakeld worden tussen voor en achter de vegetatie. De deeltjesapparatuur is gekalibreerd in een daarvoor speciaal gemaakte ruimte waarin deeltjes van één vooraf bepaalde grootte worden verspreid.

#### *Meteorologische parameters*

Op alle locaties en verschillende hoogtes is windsnelheid en -richting gemeten. Gill 3D sonische anemometers (R2, R3 en Windmaster Pro) zijn op de punten op 6 m hoogte ingezet voor turbulentie data. Gill Windsonics zijn 2D ultrasoon windmeters en deze zijn ingezet op de meeste locaties op 2 m hoogte. Op de locaties op 90 m zijn solid state windsensoren (MMW-005, Mierij Meteo) ingezet voor windsnelheid en windrichting. Op de achtergrondlocatie zijn meerdere meteorologische componenten gemeten met een geïntegreerd All Weather Station (WXT510, Vaisala). Naast de windsnelheid en windrichting is met dit instrument ook neerslag, relatieve luchtvochtigheid, luchttemperatuur en luchtdruk gemeten.

## **7.6**

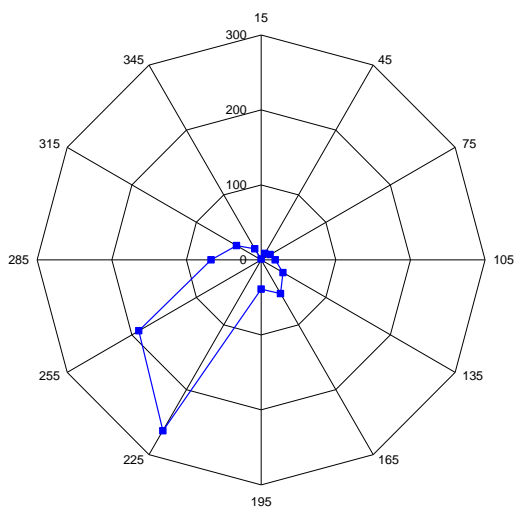
### **Betrouwbaarheid meetwaarden in relatie tot windrichting**

In de bemeten zes weken in de zomercampagne is continu gemeten, hetgeen een groot aantal datapunten heeft opgeleverd. In de wintercampagne van 2 weken is ook continu bemonsterd. In figuur 5 en 6 zijn het aantal uurlijkse datapunten weergegeven bij de betreffende windrichting op de achtergrondlocatie voor respectievelijk zomer- en wintercampagne. Voor de zomer is te zien dat in de richting zuid/zuidwest veel data beschikbaar is.

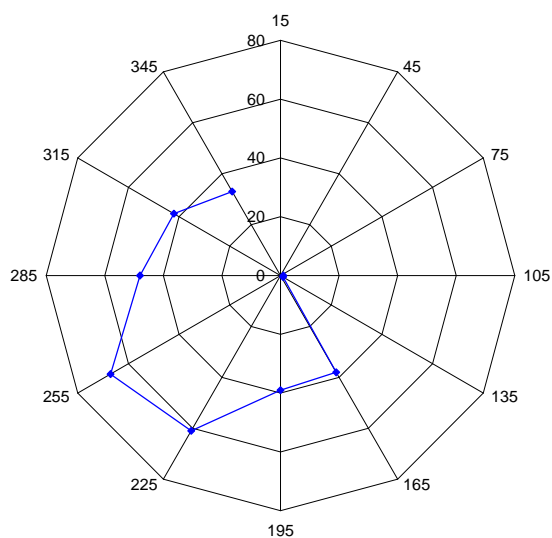
Het meest betrouwbaar is de data van 210 tot 270 graden. Dit komt door de mogelijke invloed van het gebruikte aggregaat dat mogelijk invloed gehad heeft in de noord-west component, omdat deze ten noorden van de meetopstelling was opgesteld. In dit bereik van 210-270 graden is 62% van de data over de gehele periode beschikbaar.

In de wintercampagne is de wind 48% van de tijd west geweest hier is 225-315 graden de meest betrouwbare dataset, mede doordat hier geen invloed meer van het aggregaat aanwezig kan zijn geweest, doordat deze ten oosten van de meetopstelling was geplaatst.





*Figuur 5: Aantal uren met beschikbare gegevens gedurende de zomercampagne voor de betreffende windrichting op de achtergrondlocatie*



*Figuur 6: Aantal uren met beschikbare gegevens gedurende de wintercampagne voor de betreffende windrichting op de achtergrondlocatie*

## 7.7

### Overige informatie

Meer informatie over de uitvoer van dit project, tevens over aspecten als de wijze van kwaliteitsborging en analysemethode vindt u in de rapportage: IPL-2a "Invloed vegetatie op de luchtkwaliteit".