

## 2 Projectinformatie: A9 Velsen (Wijkertunnel) overkappen

### 2.1 Inleiding

Uit literatuuronderzoek van het COB blijkt dat er (internationaal) niet veel is gemeten rond tunnelmonden. Daarbij komt dat het heel lastig is om de resultaten van specifieke metingen voor andere locaties / tunnels te gebruiken.

Het doel van deze praktijkproef is:

- inzicht krijgen in de hoogte van concentraties nabij tunnelmonden;
- inzicht krijgen in de wijze van de verspreiding van de emissies van het verkeer rond tunnelmonden.

Gedurende een beperkte periode van twee maanden (23 juli tot 17 september) in de zomer van 2009 zijn verschillende meetmethoden gebruikt om inzicht te verkrijgen in de verspreiding van verkeersemisies nabij het tunnelportaal aan de zuidzijde van de Wijkertunnel van de rijksweg A9. Met de verschillende metingen worden zo goed mogelijk de antwoorden gezocht op onderstaande vragen:

- inzicht geven in de concentraties nabij de tunnelmond in vergelijking met geldende grenswaarden;
- bepalen van het verspreidingsprofiel van de emissie in de omgeving van de tunnelmond;
- beantwoorden van de vraag tot over welke afstand de invloed van de tunnelmond merkbaar is ten opzichte van de normale concentraties rond de weg (zowel in lengterichting als in de breedte);
- verschillen de emissies bij tunnelportalen van snelweg situaties zonder tunnelportalen;
- toetsing van geschiktheid van het gebruik van CO<sub>2</sub> als tracer voor NO<sub>x</sub>;
- hoe verhouden concentraties CO<sub>2</sub> zich tot de concentraties NO<sub>2</sub>.

Alle informatie over dit project is terug te vinden in de rapportage: Invloed overkappen op de luchtkwaliteit, IPL-5a.

In deze documentatie vindt u alleen de informatie die nodig is voor het gebruik van de database.

### 2.2 Meetlocatie

De Wijkertunnel, een kunstwerk in de Rijksweg A9, is een tunnel onder het Noordzeekanaal door en biedt het wegverkeer een vrije doorgang. De Wijkertunnel bestaat uit twee tunnelbuizen. In beide tunnelbuizen zijn twee rijstroken en een vluchtstrook aangebracht voor het verkeer. Tussen deze twee tunnelbuizen bevindt zich een derde tunnelbuis voor de techniek en deze dient tevens als vluchtroute. Het gesloten gedeelte van de tunnel is 680 meter lang en het diepste punt ongeveer 25 meter onder NAP.

De zuidzijde van het tunnelportaal van de Wijkertunnel is geheel gelegen in een landelijke omgeving, zie figuur 1. De rijbanen liggen hier verdiept ten opzichte van het omliggende maaiveld. Met het verlaten van de tunnel in zuidelijke richting gaat het aantal rijstroken van twee naar drie. In tegengestelde richting kan het verkeer gebruik maken van twee rijstroken. In 2008 reden er gemiddeld, uitgedrukt in wekdagen, circa 53.000 voertuigen door de Wijkertunnel. Uit (concept) verkeerstellingen van RWS blijkt dat in de maanden juli en augustus 2009 de gemiddelde totale intensiteit ongeveer even groot is.



*Figuur 1: Wegsituatie tunneluitgang [foto: Michel Rikkelman]*

### 2.3

#### **Meetopstelling**

De meetopstelling is gelegen aan de zuidzijde van het tunnelportaal van de Wijkertunnel, zie figuur 2.

Onderstaande uitgangspunten zijn gehanteerd voor de meetopstelling:

- meethoogte: 1,5 m;
- afstand eerste rij meetpunten: 10 m vanaf de wegrand;
- afstand tweede rij meetpunten: 25 m vanaf de wegrand;
- meetpunt 15 op de wegrand in de middenberm van de tunnelmond in zuidelijke richting (bij de vluchtdeur);
- op M1 en M3 continue monitors op 50 m vanaf de tunnelmond;
- meetpunt M2 in het midden en boven de rijbaan in zuidelijke richting;
- meetpositie achtergrondconcentratie: M1 of M3 afhankelijk van de windrichting.



Figuur 2: Meetopstelling tunnelportaal A9

## 2.4 Meetapparatuur

Om invulling te geven aan het meetplan is meetapparatuur geselecteerd die voldoet aan eisen op het gebied van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Grofweg kan onderscheid gemaakt worden in twee groepen apparatuur. De eerste is gericht op het meten van fijn stof, koolstofdioxide en stikstofoxiden, de tweede op het meten van aanvullende gegevens die van belang zijn bij de interpretatie van de fijn stof en stikstofoxiden metingen.

### 2.4.1 Fijn stof

Voor het meten van fijn stof is de volgende apparatuur ingezet. Op elk meetpunt zijn twee Osirissen van de producent Turn-Key geplaatst. De Osiris meet continue  $PM_{10}$  en  $PM_{2.5}$ . De meetmethode is gebaseerd op lichtverstrooiing. Bedacht moet worden dat de Osiris niet meet conform de referentiemethode voor fijn stof, waardoor de resultaten van de Osiris gezien moeten worden als een indicatieve waarde. Vanuit andere onderzoeken is bekend dat de Osiris de "werkelijke" concentraties (bepaald met de referentiemethode) met circa 20-30% onderschat. Het gaat in dit onderzoek echter niet in de eerste plaats om het bepalen van de werkelijke concentratie om bijvoorbeeld te toetsen aan de wettelijke grenswaarde, maar om een indruk te krijgen van de absolute concentraties en in de verspreiding van de emissie rond de tunnelmond. De gepresenteerde uurgemiddelde concentraties zijn daarom niet gecorrigeerd naar de referentie-

methode. Voor het doel in dit project is de kwaliteit van de Osiris voldoende.

Om de onzekerheid van de meetapparatuur te beperken is er voor gekozen om op elk meetpunt in duplo te meten, dus met twee Osiris-instrumenten per meetpunt.

#### 2.4.2 *Stikstofoxiden*

Voor het meten van NO<sub>x</sub> en NO<sub>2</sub> is op alle meetpunten M1, M2 en M3 een continu meetsysteem gebruikt van Recordum. De Airpointer is gebaseerd op chemoluminescentie. Het toestel bestaat uit een basisunit waarin verschillende meetbanken geschoven kunnen worden.

Naast continue meetapparatuur, waarbij de concentraties continu (dat wil zeggen elke paar minuten) bepaald worden, is het mogelijk om allerlei gassen via passieve methoden te meten. Het voordeel van passieve metingen is dat ze goedkoper zijn en (daardoor) op veel verschillende posities gelijktijdig uitgevoerd kunnen worden. Een nadeel is dat het resultaat gemiddelde concentraties oplevert over een langere periode, bijvoorbeeld twee weken.

Voor het meten van NO<sub>2</sub> is op alle meetpunten behalve 16 t/m 19 gebruik gemaakt van Palmes diffusiebuisjes. Op iedere meetlocatie zijn vier diffusiebuisjes in een zogenoemde cup opgehangen, om invloed van regen en wind te verminderen. Om meer inzicht te krijgen in de onzekerheden van deze meetmethode en de invloed van de analyse van de buisjes is op elk meetpunt (gelijktijdig) met vier buisjes gewerkt. Er is gebruik gemaakt van twee typen buisjes, het standaardtype en een type met een speciaal membraan, ontworpen voor vermindering van turbulentie. De diffusiebuisjes zijn opgehangen in paren van hetzelfde type. Daarnaast is op enkele meetlocaties een vijfde buisje toegevoegd, een zogenaamde "blank". Deze buisjes blijven ongebruikt, worden niet blootgesteld aan de lucht, en dienen ter controle van de meetmethode. Vervolgens zijn de diffusiebuisjes geanalyseerd in twee verschillende laboratoria (Passam en MullerBBM) met als resultaat per diffusiebuisje een concentratie stikstofdioxide in µg/m<sup>3</sup>. De resultaten van deze analyses zijn gebruikt om meer inzicht te krijgen in de onzekerheden van de methode.

#### 2.4.3 *Koolstofdioxide*

Voor het meten van koolstofdioxide is de volgende apparatuur ingezet:

- IBRID MX6
- CaTeC Klimabox
- Europa monitor

##### *IBRID MX6*

Met twee IBRID MX6 CO<sub>2</sub> gas detectors is op verschillende locaties de concentratie CO<sub>2</sub> gemeten. Met deze handmeters wordt de concentratie CO<sub>2</sub> in volumeprocenten gemeten (0,01 Vol.-% komt overeen met 100 ppm). In de buitenlucht wordt vrijwel altijd een concentratie gemeten van 0,03 Vol.-%.

##### *CaTeC Klimabox*

De Klimabox is gebruikt om op alle meetpunten een meting te doen van enkele minuten. De meetresultaten zijn weergegeven in de eenheid parts per million (ppm). Op de verschillende meetdagen zijn in de buitenlucht waarden van grofweg tussen de 500 en 700 ppm gemeten. Inpandig zijn veel hogere waarden geconstateerd. Het onderscheidend vermogen van de

Klimabox is veel kleiner dan dat van de IBRID, maar de meetfout ligt op 50 ppm + 2% van de gemeten waarde.

#### Europa CO<sub>2</sub>-monitors

Op elk van de drie vaste meetpunten is een CO<sub>2</sub> monitor van Europa geplaatst. Met deze apparatuur wordt met behulp van infrarood continu de concentratie CO<sub>2</sub> gemeten. De Europa CO<sub>2</sub> monitors reageren sneller op een verandering in concentratie dan de twee bovengenoemde apparaten.

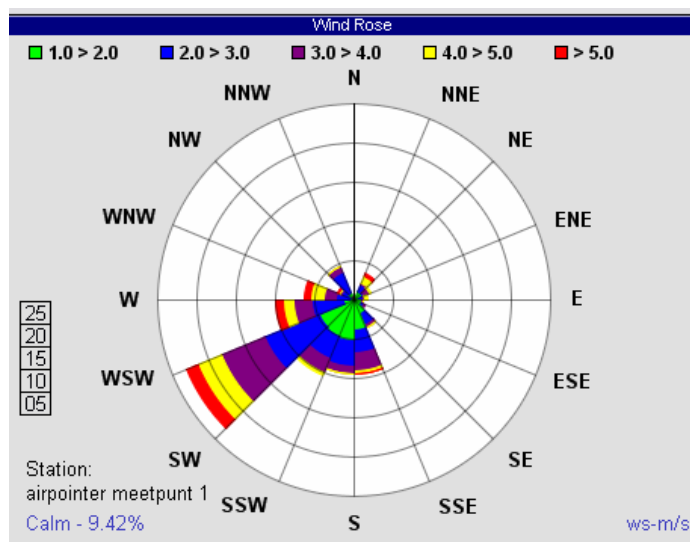
## 2.5

### Meteogegevens

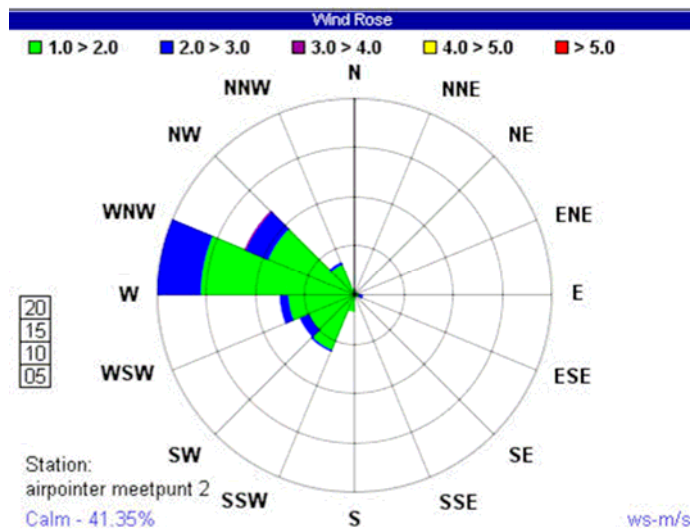
Meteo-informatie wordt op meerdere manieren ingewonnen:

- op drie meetposities in de meetopstelling (zie figuur 4) worden (op circa 2.5 m hoogte) gerichte continue lokale metingen uitgevoerd. Het betreft:
  - luchttemperatuur;
  - luchtvochtigheid;
  - windrichting;
  - windsnelheid;
- gedetailleerde meteo-informatie wordt verkregen van een meteodienst, deze informatie wordt gebruikt als controle voor de locatiespecifieke gegevens die zelf ingewonnen worden.

De weersomstandigheden hebben een grote invloed op de verspreiding van luchtverontreinigende stoffen. Windrichting en windsnelheid zijn van invloed op de hoogte van de concentraties in de tijd en verspreiding in de ruimte. Op drie verschillende posities is gedurende de gehele meetperiode de windsnelheid en windrichting gemeten. In figuur 3 en 4 zijn de windsnelheid en windrichting op meetpunt M1 en M2 afgebeeld. Meetpunt M1 is gelegen aan de westzijde van de Rijksweg A9 op 50 meter van de tunnelmond en in open veld. Op meetpunt M3 op de oostelijke zijde van de Rijksweg A9 verschilt de windsnelheid en windrichting niet significant van die op M1. Meetpunt M2 is gelegen direct boven de tunnelmond van de rijbaan in zuidelijke richting en gelegen in de schaduw van het tunnelgebouw.



Figuur 3: Windroos behorend bij meetpositie M1. Windrichting als percentage van het totaal aantal uren (schaalverdeling 5%). Windsnelheid in klassen in meter per seconde (kleur)



Figuur 4: Windroos behorend bij meetpositie M2. Windrichting als percentage van het totaal aantal uren (schaalverdeling 5%). Windsnelheid in klassen in meter per seconde (kleur)

Uit de meteogegevens blijkt dat op meetpunt M1 gedurende de meetperiode voornamelijk wind uit zuidwestelijke richting komt. In de totale meetperiode is er bijna geen wind uit oostelijke richting gemeten. In minder dan 5% van de tijd is wind uit oostelijke richting vastgesteld.

Meetpunt M2 is gelegen boven de tunnelmond van de rijbaan in zuidelijke richting op de parkeerplaats voor het tunnelgebouw. De wind komt gedurende de meetperiode voornamelijk uit west- tot noordwestelijke richting en met relatief lage windsnelheid. Het verschil in windsnelheid en windrichting op meetpunt M2 ten opzichte van meetpunt M1 wordt veroorzaakt door afscherming vanwege de tunnelportaalconstructie. Dit verschil in windsnelheid en windrichting is duidelijk zichtbaar in de windroos op meetpunt M2 en M1.

## 2.6

### 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: Invloed overkappen op de luchtkwaliteit, IPL-5a.