

3 Projectinformatie: A15 Rozenburg (Thomassentunnel) overkappen

3.1 Inleiding

In de Thomassentunnel in de A15 bij Rotterdam zijn in de periode 12 juni 2009 – 21 september 2009 twee meetsessies uitgevoerd terwijl het in de tunnel geïnstalleerde elektrostatische concept afwisselend aan en uit werd geschakeld.

Het doel van deze metingen was om het effect aan te tonen van het concept op de PM_{10} massaconcentratie in de tunnel.



Figuur 1: Thomassentunnel

Alle informatie over dit project is terug te vinden in de rapportage: Invloed van overkappingen en luchtbehandeling op de luchtkwaliteit, IPL-5a Invloed overkappingen&luchtreiniging op de luchtkwaliteit.

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

3.2 Meetlocatie

De Thomassentunnel is een 1100 m lange tunnel in de A15 met west-oost oriëntatie. De tunnel is naast de Calandbrug gelegen in Rotterdam ter hoogte van Rozenburg.

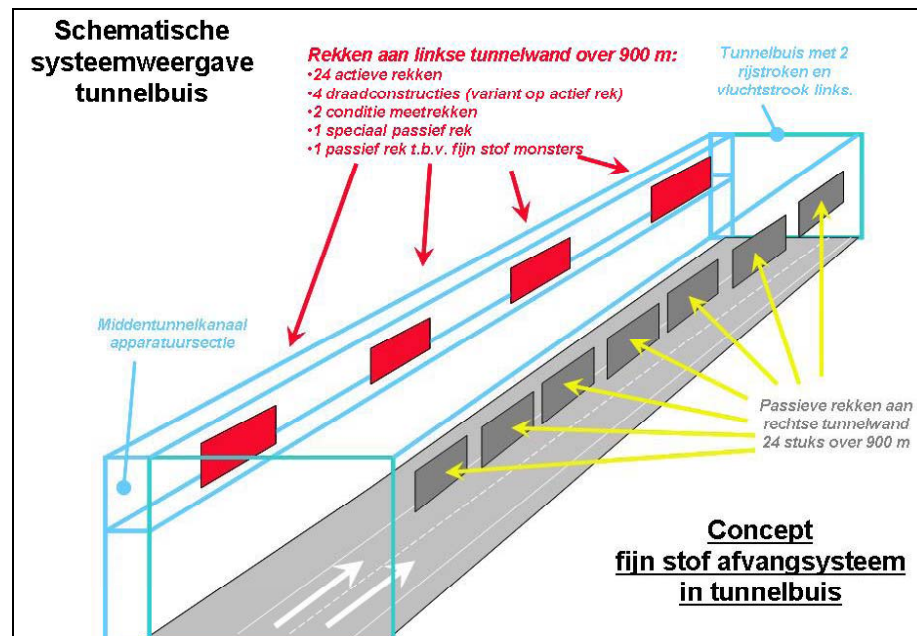
De tunnel bestaat uit twee tunnelbuizen met 2 rijstroken en een vluchtstrook. De metingen zijn uitgevoerd in de linker tunnelbuis (die loopt van oost naar west). De tunnelbuis is ongeveer 5 m hoog en bijna 15 m breed.

Op een gemiddelde weekdag rijden gemiddeld 23.000 voertuigen door de tunnelbuis. Het aandeel zwaar vrachtverkeer is 14%, het aandeel middelzwaar vrachtverkeer 12%. Er vindt onder normale omstandigheden geen geforceerde ventilatie plaats. De luchtstroming in de tunnel wordt grotendeels bepaald door het wegverkeer.

3.3

Het elektrostatisch concept

De BAM en TU Delft hebben gezamenlijk een fijn stof reductie systeem in tunnels ontworpen, het zogenaamde elektrostatisch concept. Basis van het systeem is een stelsel van stalen draden waarop een elektrische spanning wordt gezet. De stalen draden worden aan een zijwand van de tunnel aangebracht. Het elektrische veld dat daarvan het gevolg is zorgt er voor dat fijn stof deeltjes in de lucht in de tunnel worden geladen. Aan de andere kant van de tunnel worden geaarde metalen schermen geplaatst (passieve rekken). Als de geladen deeltjes door turbulente luchtbewegingen in de buurt komen van de geaarde metalen schermen worden ze afgevangen.



Figuur 2: Schematische weergave elektrostatisch concept tijdens de proef (Bron: TU Delft en BAM)

3.4

Meetapparatuur

Tijdens de proef zijn verschillende meetsystemen voor fijn stof, NO_x, meteorologie en verkeer ingezet.

Tijdens de proef heeft M+P Raadgevende Ingenieurs metingen op vier locaties uitgevoerd (drie binnenin de tunnel en een in de buitenlucht). In de buitenlucht is de apparatuur op het dak nabij de westelijke in/uitgang geplaatst om informatie te verkrijgen van de achtergrond omstandigheden (meetlocatie 4).

In de tunnel liggen de meetlocaties op ca. 60 m na de tunnelingang (meetpunt 1), in het midden (meetpunt 2) en op ca. 60 meter voor de tunneluitgang (meetpunt 3).

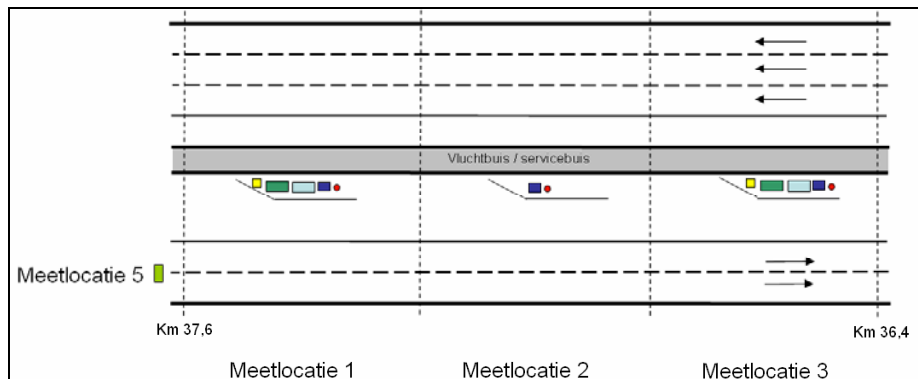
Fijn stof is gemeten met de volgende meetsystemen:

- GRIMM (PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁) op meetpunten 1, 2, 3 en 4;
- TEOM (PM₁₀) op meetpunten 1, 2, en 3;
- LVS (PM₁₀) op meetpunten 1 en 3. Op meetpunt 2 is gedurende de campagne (op 25 augustus 2009) een LVS geplaatst.

NO_x is op meetpunten 1 en 3 gemeten met een Airpointer. Op meetpunt 2 is gedurende de campagne (op 25 augustus 2009) een Airpointer geplaatst.

Meteorologische condities zijn vastgelegd met een Vaisala weerstation (en via de meetapparatuur voor fijn stof en NO_x) en verkeersintensiteit met Smart Eye Traffic Data Sensors.

In de data is een signaal opgenomen over de status van het elektrostatisch concept (aan of uit).



Figuur 3: Locatie meetopstellingen schematisch

Meetlocatie 1 tot en met 4 bestaat uit een metalen opstelling met metalen roosters er omheen waarbinnen de apparatuur stond opgesteld. De TEOM's zijn in de rijrichting achter deze opstelling geplaatst. De gehele opstelling is op de linker rijbaan in de tunnel tegen de wand geplaatst achter en boven een tijdelijke wegbarrier (uit oogpunt van veiligheid). De monstername vond plaats op een hoogte tussen de 2 en 3 meter.



Figuur 4: Overzicht van meetlocatie 3.

3.5

Uitvoering van de proef

In principe zou een uitspraak over de werking van het systeem gebaseerd kunnen zijn op metingen van de concentratie-toename van fijn stof in de tunnel bij een ingeschakeld systeem en bij een uitgeschakeld systeem. Als de toename lager is bij een ingeschakeld systeem duidt dat erop dat het systeem werkt. Het concentratieverschil wordt echter ook beïnvloed door de doorstroomsnelheid van lucht door de tunnel en de emissie van het verkeer in de bus. Deze methode werkt dan ook alleen wanneer de omstan-

digheden waarbij de metingen met een ingeschakeld systeem worden uitgevoerd precies gelijk zijn aan de omstandigheden waarbij het systeem uitgeschakeld is. De verkeersintensiteit en de bijdrage van de achtergrond variëren echter sterk en de veranderingen leiden tot grote fluctuaties van concentraties in de tunnel. Door dit effect zullen simpele vergelijkingen tussen aan en uit veel ruis vertonen. Systematische variaties binnen een dag en correlatie met de afwisseling van intervallen waarin het systeem in- en uitgeschakeld is, kunnen tot fouten in de interpretatie leiden.

Daarom is er in fase 0 getest of het systeem zodanig snel kon worden in- en uitgeschakeld (om de 15 minuten), dat de omstandigheden niet zouden variëren. In de praktijk bleek uit onderzoek van BAM echter dat het systeem in deze tunnel veel trager reageert dan oorspronkelijk werd gedacht.

Daarom is voor een andere aanpak gekozen. In fase 1 is gewerkt met een schakelinterval van 100 minuten. In fase 2 is gekozen voor 24 uur, zodat de werking van het systeem bij langdurigere toepassing onderzocht kon worden.

Fasering

Fase	Periode	Schakelinterval
0	15 mei tot 15 juni 2009	15 minuten
1	15 juni tot 19 augustus 2009	100 minuten
2	19 augustus tot 21 september 2009	24 uur

3.6

Kwaliteitsborging

- De NO_x metingen kunnen worden gebruikt om te corrigeren voor fluctuaties in omstandigheden anders dan het in- en uitschakelen van het systeem (de doorstroomsnelheid van lucht door de tunnel en de emissie van het verkeer in de tunnelbuis). Uit de metingen blijkt dat er geen verschil is in de toename van de NO_x concentratie in de tunnel tijdens perioden met een ingeschakeld systeem en perioden met een uitgeschakeld systeem. NO_x is dus een voor het elektrostatisch concept ongevoelige component en dus als referentiestof bruikbaar.
- De kwaliteit van de metingen met de GRIMM fijn stof monitoren is via onderlinge vergelijkingen van de monitoren en vergelijkingen van de concentratie van PM_{10} met LVS metingen onderzocht. De kwaliteit blijkt onvoldoende. Het niet goed functioneren van de GRIMM monitoren kan een gevolg zijn van beïnvloeding door het elektrostatisch concept (geladen deeltjes) of er kunnen andere artefacten een rol spelen. Feit is dat is vastgesteld dat in de apparatuur snel accumulatie van verontreiniging is ontstaan. Het 2-wekelijks reinigen daarvan heeft echter niet tot betrouwbare meetdata geleid.
- De kwaliteit van de PM_{10} metingen met de TEOM monitoren, die halverwege de praktijkproef zijn geïnstalleerd, is op basis van vergelijkingen met LVS metingen onderzocht. Opnieuw waren er indicaties voor beïnvloeding van de meting door het elektrostatisch concept (geladen deeltjes). Echter, de verhouding tussen TEOM en LVS metingen op dagen dat het systeem uitgeschakeld was week niet significant af van de verhouding op de dagen dat het ingeschakeld was. De conclusie is dan ook dat de TEOM bij een ingeschakeld systeem niet op een andere manier is beïnvloed door het elektrostatisch concept dan bij een uitgeschakeld systeem.

3.7

Overige informatie

Meer informatie over de uitvoer van dit project, tevens over aspecten als de wijze van kwaliteitsborging en analysemethode vindt u in de rapporta-

ge: Invloed van overkappingen en luchtbehandeling op de luchtkwaliteit,
IPL-5a Invloed overkappingen&luchtreiniging op de luchtkwaliteit.