

De twee effecten van overkappingen op de luchtkwaliteit

OVERKAPPINGEN EN DE LUCHTKWALITEIT

Het Innovatieprogramma Luchtkwaliteit (IPL) doet onderzoek naar luchtbehandelingstechnieken, onder meer naar lichtgewicht overkappingen. Een onderdeel hiervan is de inventarisatie van bestaande technieken die gebruikt worden in het buitenland. Het rapport hierover levert bruikbare informatie voor de toepassing van luchtbehandelingstechnieken in Nederland.



Harbour Bridge in Sydney.

Foto: <http://www2.informatik.hu-berlin.de/~kerlin/0z/index.html>

CARRIE DE WILDE*

Het overkappen van een snelweg kan een oplossing zijn voor 'hot spots': plekken langs de snelweg waar bronbeleid pas op termijn toereikend is om de luchtkwaliteit aan de normen te laten voldoen. Door een stuk snelweg te overkappen gaat de omgeving er ter plaatse op vooruit. In de directe omgeving van de 'monden' van de overkapping is er echter sprake van een extra hoge concentratie vervuiling. Een adequate luchtbehandeling bij de overkappingsmonden of in de overkapping zelf, helpt dit probleem te verkleinen.

| Luchtbehandeling

Grofweg bestaan er twee manieren om vervuilde lucht in een tunnel of overkapping te behandelen: verdunning en reiniging. Bij verdunning wordt de vervuilde lucht bijvoorbeeld via schoorstenen in de overkapping hoger in de lucht naar buiten gebracht. De concentraties PM_{10} en NO_x worden dan verlaagd door menging met omgevingslucht. Hoe hoger de vervuilde lucht in het buitenmilieu wordt gebracht, hoe beter.

Theo Cornelissen, projectleider bij het IPL: "Als het érgens lukt om de lucht die door het verkeer is uitgestoten te behandelen, dan zal het bij een tunnel zijn. De concentraties zijn daar hoog en de lucht is 'gevangen' en kan dus gemakkelijk via een reinigingssysteem of afvoerkanaal gezuiverd of verdund naar buiten gelaten worden. Zo werkt een overkapping met bovenin ventilatieopeningen al gunstig voor de concentraties op leefniveau. Een mooi voorbeeld van een verdunningsoplossing is een schoorsteen die in het ontwerp kan worden weggewerkt. Een voorbeeld daarvan is de tunnel in Sydney waarvan de schoorsteen in de brugpijler is weggewerkt. De brug ligt over het water; de tunnel loopt onder water door" [zie afbeelding Harbour Bridge, Sydney].

Een andere verdunningsmethode is om met een bouwkundige oplossing, bijvoorbeeld door de overkapping langzamerhand steeds opener te maken, de vuile lucht geleidelijk vrij te laten komen. Dat gebeurt dan op een locatie waar de achtergrondconcentraties een extra emissie wél toestaan. Er zijn ook schermen of tenten met een speciale vorm, die een lucht-

stroom veroorzaken waardoor de vervuilde lucht snel wordt verdund. Deze schermen kunnen bij de tunnelmonden worden geplaatst.

Voor luchtreiniging bestaan diverse technieken waarbij lucht in de tunnel wordt gezuiverd. Daarmee wordt zowel het klimaat in de tunnel als het buitenklimaat verbeterd. Voor het uitfilteren van fijn stof zijn elektrostatische filters een oplossing; om NO_x uit de lucht te filteren kunnen actief koolfilters worden gebruikt.

| Onderzoek

Het IPL onderzocht de toepassing van bestaande luchtbehandelingstechnieken in het buitenland. Daarvoor zijn de bestaande technieken in kaart gebracht en had men contact met leveranciers van de toepassingen. Het onderzoek is uitgevoerd door Arnold Dix, Independent Counsel-at-law en Adj. Professor of Engineering aan de Queensland University of Technology.

| Verdunningstechnieken

In de meerderheid van de onderzochte gevallen wordt het milieu gespaard door een optimaal ontwerp en beheersprocedures. In het ontwerp van de tunnel mogen geen hellingen zitten, geen op- en afritten, geen versmallingen of verbredingen. Daardoor kan het verkeer zo regelmatig mogelijk rijden, waardoor de emissie laag gehouden wordt. De beheersprocedures kunnen zo worden ingericht dat de toegestane snelheid zo goed mogelijk is afgestemd op de actuele drukte, dat niet meer verkeer wordt toegelaten dan dat goed verwerkt kan worden, dat onderhoud alleen gebeurt op rustige tijden, dat verlichting is afgestemd op de behoefte van dat moment en dat de binnenkant van de overkapping of tunnel regelmatig gereinigd wordt.

In Noorwegen, Japan, Duitsland, Zwitserland en Australië wordt meestal gebruik gemaakt van schoorstenen wanneer luchtkwaliteit in een stedelijke omgeving een aandachtspunt is. Uit het onderzoek blijkt dat voor verdunning van de lucht passieve systemen het gunstigst zijn. Passieve systemen, zoals ventilatieopeningen of schoorstenen, veroorzaken



IPL-PILOT LICHTGEWICHT OVERKAPPINGEN

Tussenstand, augustus 2006

Door delen van een snelweg te overkappen met een lichtgewicht constructie van kunststof of glas kan de luchtverontreiniging de directe omgeving alleen via de 'tunnelmonden' bereiken. Met een goede luchtbehandeling ter plekke wint de directe omgeving van de snelweg aan luchtkwaliteit. Het totale onderzoek richt zich op twee vragen:

- Zijn lichtgewicht overkappingen constructief goed, duurzaam, veilig en economisch haalbaar?
- Welk systeem voor het adequaat behandelen van de vrijkomende lucht is technisch en economisch haalbaar?

Samen met de RWS Bouwdienst en verschillende marktpartijen zijn studies uitgevoerd naar constructie- en veiligheidsaspecten van lichte overkappingen. Inmiddels beschikt het IPL over enkele rapporten over verschillende overkappingsmodellen voor de snelweg. Het gaat om constructies die moeten voldoen aan alle veiligheids-eisen en overige eisen (landschappelijke inpassing, recycling, luchtkwaliteit intern, etc.).

Luchtbehandeling

Tevens worden de manieren van luchtbehandeling onderzocht. De informatie die dit oplevert is ook relevant voor (bestaande) parkeergarages en traditionele tunnels. Zo is er een overzicht gemaakt van alle tunnels op de wereld waar iets aan luchtbehandeling wordt gedaan. Alle gebruikte (bestaande) technieken en methoden zijn in kaart gebracht. Ook is onderzoek gedaan naar octrooien op het gebied van luchtzuivering bij tunnels (al dan niet toegepast). Het Engelse TRL (Transport Research Laboratory) onderzoekt momenteel veertig patenten die te maken hebben met reinigingstechnieken in tunnels, parkeergarages en lichte overkappingen. Tot slot is in samenwerking met het Centrum Ondergronds Bouwen (COB) een project opgestart over kennisontwikkeling van luchtzuivering bij tunnels en parkeergarages.

Studie toepassing luchtfiltratietechnieken

Het IPL heeft Camfil Farr b.v. uit Ede opdracht gegeven om vanuit de eigen expertise een haalbaarheidsstudie te verrichten naar de toepassing van luchtfiltratietechnieken ter verlaging van de concentraties fijn stof en stikstofdioxide ter plaatse van de tunnelmonden. Welke specifieke (vernieuwende) oplossingen zijn mogelijk, met welke apparatuur, tegen welke exploitatiekosten en met welk effect op de luchtkwaliteit? Onder meer wordt gekeken naar de mogelijke toepassing van glasvezelmatten.

Workshop 'Grote (tunnel)projecten en luchtkwaliteit'

Op 28 juni 2006 organiseerde het IPL samen met de Helpdesk Lucht van Rijkswaterstaat/Dienst Weg- en Waterbouwkunde een workshop met als titel 'Grote (tunnel)projecten en luchtkwaliteit'. Het doel van deze bijeenkomst was het gezamenlijk opstellen van een referentiekader voor het omgaan met het aspect luchtkwaliteit binnen complexe (tunnel)projecten. Vertegenwoordigers van vijf grote tunnelprojecten gaven een toelichting en gingen ten aanzien van het aspect luchtkwaliteit in op aspecten als het juridisch kader, het functioneel specificeren, de vraagspecificatie en het beoordelen van de inschrijvingen. Ervaringen werden uitgewisseld en gedeeld. Inzicht werd verkregen in de projectbehoefte in het kader van luchtkwaliteit en in de manier waarop generieke kennis kan worden verzameld en gecommuniceerd.

Verwachte toepasbaarheid

Bij positieve resultaten binnen deze pilot kunnen op plaatsen waar de Europese normen voor luchtkwaliteit naar verwachting ook in de toekomst niet gehaald worden (hot spots), weggedeelten worden overkapt en voorzien van een goede luchtbehandeling. Luchtbehandeling volgens IPL-inzichten kan ook in bestaande situaties (parkeergarages en tunnels) toegepast worden.

-mits goed ontworpen- een natuurlijke 'trek' waardoor de vervuilde lucht wordt verdund. Deze systemen kosten geen energie en doen hun werk doorlopend.

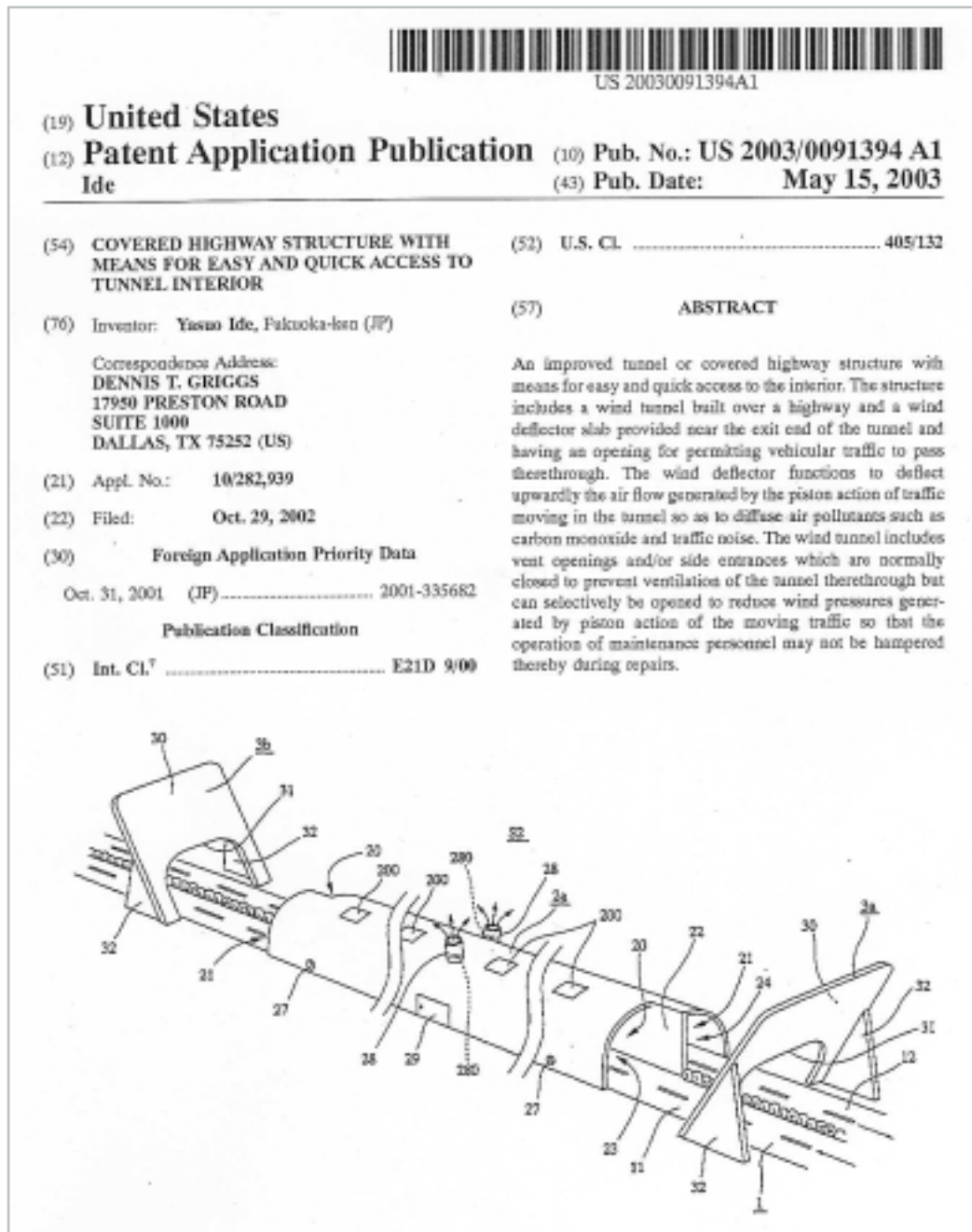
Verduunningstechnieken werken bovendien in op alle verontreinigende componenten, terwijl reinigingstechnieken alleen aangrijpen op specifieke componenten van de verontreiniging.

| Luchtreiniging

In Japan zijn tenminste zeven tunnels uitgerust met een elektrostatisch filter vanwege de luchtkwaliteit in de omgeving van de tunnel. Elektrostatische filters om de lucht te reinigen van fijn stof zijn inmiddels ontwikkeld tot een niveau waarop zij een bijdrage kunnen leveren om de gewenste luchtkwaliteit te bereiken. De meeste tunnels waar luchtreiniging plaatsvindt, hebben echter een elektrostatisch filter gekregen om het zicht binnen in de tunnel te verbeteren. Deze tunnels zijn erg lang, of er is weinig luchtverplaatsing door de beperkte hoeveelheid verkeer die erdoor rijdt. Met deze installatie zijn er geen ventilatieopeningen noodzakelijk. Een elektrostatisch filter is daarom voor lange tunnels door hoge bergen een kostentechnisch interessante oplossing.

Het verwijderen van NO_x bij tunnels is op dit moment mogelijk door middel van actief koolfilters, maar dit is nog niet voldoende gedemonstreerd. De effectiviteit van de verwijdering van NO_x is op dit moment afhankelijk van de effectiviteit van de verwijdering van fijn stof omdat het filter door fijn stof kan dichtslibben.

Het nadeel van luchtreinigingssystemen is het energieverbruik. Tunnels in Noorwegen en Japan die zijn voorzien van luchtreinigingstechnieken, hebben deze voornamelijk gekregen op basis van politieke afwegingen. Theo Cornelissen: "Luchtreinigingssystemen zijn erg groot in omvang en vragen veel energie. De leidingen zijn van het formaat van een extra tunnelbuis, waardoor de aanlegkosten ook hoog zijn. In een aantal gevallen die we zijn tegengekomen, is de installatie naderhand uitgezet wegens te hoge kosten, of omdat



Aangevraagd patent voor een schermoplossing voor tunnelmonden. Foto: IPL



het verkeer zelf schoner was geworden".
 "We onderzoeken ook bij andere toepassingsgebieden naar bestaande industriële technieken voor luchtreiniging. Die technieken zijn echter toegespitst op een hoge concentratie verontreinigende stoffen in de te behandelen lucht. Concentraties van die grootte worden door het wegverkeer niet veroorzaakt. Toepassing van deze industriële technieken kan dus pas na aanpassingen", aldus Cornelissen.

| Verdunnen of reinigen?

Theo Cornelissen:

"Bij de keuze voor luchtbehandeling en het type luchtbehandeling spelen een aantal onderwerpen een rol. Ten eerste: de beste plaats om verontreiniging aan te pakken is nog altijd

bij de bron. Daarna komen niet-bronmaatregelen om de luchtverontreiniging terug te dringen, zoals luchtbehandeling. Bij luchtbehandeling kun je je afvragen of het wel nodig is om de lucht echt te reinigen en of verdunnen niet beter is. Ik zie zelf het meest in het schoorsteenmodel voor verdunning van de lucht. Daarnaast vind ik schermoplossingen voor tunnelmonden ook kansrijk; bovendien zijn daar heel kunstzinnige ontwerpen te maken, zoals in het gepatenteerde scherm [zie afbeelding hierboven]. Je zou ook een weg kunnen overkappen met een of meerdere tenten in omgekeerde trechtvorm. De top van de tenten is open. Mijn idee is dat je dergelijke tenten over de weg zet, of alleen bij tunnelmonden, in aangepaste grootte. Wat mij betreft in een speelse afwisseling van groot en

klein, verschillende richtingen en in een kunstzinnig geheel."

Het rapport *Managing Air Outside of Tunnels* (IPL; Arnold Dix rapportnummer 6400/3003 van maart 2006) is te downloaden van de website www.ipluchtkwaliteit.nl onder 'publicaties'.

* Theo Cornelissen is projectleider luchtkwaliteit van het Innovatieprogramma Luchtkwaliteit (IPL) van Rijkswaterstaat
 Carrie de Wilde is adviseur bij adviesbureau Awareness dat door het IPL is ingehuurd voor de communicatie over het Innovatieprogramma Luchtkwaliteit