

Toepassingsadvies Overkappen en Luchtbehandeling

Het advies t.a.v. de toepassing van overkappen en luchtbehandeling ter verbetering van de luchtkwaliteit langs snelwegen

Rapportnummer IPL-5b

Colofon

Titel	Toepassingsadvies Overkappen en Luchtbehandeling
Ondertitel	Het advies t.a.v. de toepassing van overkappen en luchtbehandeling ter verbetering van de luchtkwaliteit langs snelwegen
Rapportnummer	IPL-5b
Status	Definitief
Datum van publicatie	December 2009
Opdrachtgevers	Ministerie van Verkeer en Waterstaat (V&W) Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM)
Uitgevoerd door	Rijkswaterstaat - Dienst Verkeer en Scheepvaart Afdeling Innovatie & Implementatie (MII) Innovatieprogramma Luchtkwaliteit (IPL)
Informatie	DVS-loket Tel. (088) 798 25 55 E-mail: dvsloket@rws.nl
Dit rapport is samengesteld door	Berend Hoekstra (Tauw) Gerrit Jan Schraa (DVS)
Medewerking van	Aad Bezemer (VROM) Riekele de Boer (DVS) Theo Cornelissen (DVS) Hans Groeneveld (DZH) Henk van Hoorn (DGMO) Michiel Jansen (CDR) Christa Kempenaar (DVS) Niels Lanser (DVS) Lysander Lantain (DGMO) Lotje van Ooststroom (DVS) Marij Philippens (VROM) Jos Sprangers (DVS) Robert van Winden (SDG)
Rapport downloaden	www.verkeerenwaterstaat.nl (actueel/publicaties)
Trefwoorden	Luchtkwaliteit, overkappen, luchtbehandeling, tunnelmonden
Copyright	Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart, Delft 2009

Disclaimer

Dit rapport is opgesteld in het kader van het Innovatieprogramma Luchtkwaliteit (2005 – 2009) dat in opdracht van de ministeries van Verkeer en Waterstaat en VROM werkt aan innovatieve oplossingen die bijdragen aan verbetering van de luchtkwaliteit op en rond snelwegen. Rijkswaterstaat voert het programma uit.

Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS), en degenen die aan deze publicatie hebben meegewerkt, hebben de in deze publicatie opgenomen gegevens zorgvuldig verzameld naar de laatste stand van wetenschap en techniek. Desondanks kunnen er onjuistheden in deze publicatie voorkomen.

Rijkswaterstaat sluit, mede ten behoeve van degenen die aan deze publicatie hebben meegewerkt, iedere aansprakelijkheid uit voor schade die uit het gebruik van de hierin opgenomen gegevens mocht voortvloeien.

Inhoud

1	De maatregelen van het Innovatieprogramma Luchtkwaliteit	5
2	Beschrijving en werking van de maatregelen	6
3	Toepassingsadvies t.a.v. van (lichte) overkappingen	7
3.1	Effecten op luchtkwaliteit en neveneffecten	7
3.2	Uitvoering lichte overkappingen	7
3.3	Aspecten voor (verkeers)veiligheid van lichte overkappingen	7
3.4	Aspecten ten aanzien van beleving en landschapelijke inpassing	7
3.5	Globale kosten van lichte overkappingen	8
3.6	Toepassingsadvies voor lichte overkappingen	9
4	Toepassingsadvies t.a.v. luchtbehandeling	9
4.1	Effecten op luchtkwaliteit en neveneffecten van luchtbehandeling	9
4.2	Ventilatie passief	9
4.3	Ventilatie actief	10
4.4	Luchtreiniging na gerichte afzuiging	10
4.5	Globale kosten	11
4.6	Toepassingsadvies luchtbehandeling	11
5	Toepassingsadvies t.a.v. de aanpassingen aan tunnelmonden	12
6	Beoordelingsmatrix Overkappen en Luchtbehandeling	13
6.1	Inleiding	13
6.2	Methodiek beoordelingsmatrix	13
6.3	Software tool van de beoordelingsmatrix	13
6.4	Resultaat	14

1 De maatregelen van het Innovatieprogramma Luchtkwaliteit

Het Innovatieprogramma Luchtkwaliteit (IPL) heeft van 2005-2009 in opdracht van de ministeries van Verkeer en Waterstaat en VROM onderzoek uitgevoerd naar lokale maatregelen die bijdragen aan verbetering van de luchtkwaliteit, oftewel het verlagen van de concentraties NO₂ en PM₁₀, op en rond snelwegen.

In de vijf jaar van het Innovatieprogramma Luchtkwaliteit zijn internationale onderzoeken op het gebied van luchtkwaliteit geïnventariseerd en naast elkaar gelegd. Doel was om te zoeken naar kansrijke, nieuwe ideeën om luchtkwaliteit te verbeteren. Vervolgens zijn er verdere onderzoeken uitgevoerd zoals bureaustudies, modelberekeningen, laboratoriumonderzoek én unieke, grootschalige praktijkproeven. Hierbij is samengewerkt met kennis- en onderzoeksinstituten, andere overheden en marktpartijen. Andere onderzoeken die zijn en worden uitgevoerd in binnen- en buitenland zijn zoveel mogelijk beschouwd en meegenomen in de onderzoeken die door het IPL zijn uitgevoerd. Bij de uitvoering van de grootschalige praktijkproeven zijn erkende (internationale) wetenschappers betrokken.

Er is gewerkt vanuit 6 zoekrichtingen. Voor elke zoekrichting is uiteindelijk een toepassingsadvies geschreven:

- Toepassingsadvies Schermen (rapport IPL-1b)
- Toepassingsadvies Vegetatie (rapport IPL-2b)
- Toepassingsadvies Wegdekken (rapport IPL-3b)
- Toepassingsadvies TiO₂ coating (rapport IPL-4b)
- Toepassingsadvies Overkappen & Luchtreiniging (rapport IPL-5b)
- Toepassingsadvies Dynamisch Verkeersmanagement (rapport IPL-6b)

De toepassingsadviezen zijn bedoeld om hulp te bieden bij de aanpak van te hoge NO₂ en PM₁₀ concentraties langs snelwegen. Welke maatregel gebruikt kan worden voor een bepaalde situatie is van dermate veel factoren afhankelijk dat er voor gekozen is om hier geen afwegingskader voor te ontwikkelen. In veel situaties zal het nuttig zijn meerdere toepassingsadviezen te beschouwen.

De adviezen bieden geen voorschriften maar geven richting aan de afweging om maatregelen in te zetten voor een bepaalde situatie. Dit rapport beschrijft de stand van zaken eind 2009. Toekomstige onderzoeken en nieuwe methoden kunnen nieuwe inzichten opleveren.

Voorliggend rapport Toepassingsadvies overkappen en luchtbehandeling, IPL-5b beschrijft het toepassen van: Overkappen en luchtbehandeling ter verbetering van de luchtkwaliteit.

Dit toepassingsadvies geeft advies omtrent de toepassing van deze maatregelen op basis van het onderzoek dat in het kader van het Innovatieprogramma Luchtkwaliteit is uitgevoerd. Het gehele onderzoek is samengevat in de publicatie IPL-5a: Invloed overkappen en luchtbehandeling op de luchtkwaliteit.

2

Beschrijving en werking van de maatregelen

De maatregelen betreffen:

- A. Het plaatsen van (lichte) overkappingen over snelwegen
- B. Het behandelen van tunnellucht
- C. Het zodanig construeren van tunnelmonden kan erin resulteren dat de tunnellucht beter verdund via de tunnelmonden naar de buitenlucht treedt.

Hierna wordt de werking van deze maatregelen nader beschreven.

A. (Lichte) overkappingen

Wanneer een snelweg wordt voorzien van een (lichte) overkapping zal de omgeving van de weg niet direct worden blootgesteld aan luchtverontreiniging ten gevolge van de weg. Het toepassen van een lichte overkapping kan daarom een oplossing bieden voor een bestaand knelpunt ten aanzien van de luchtkwaliteit. Ook kan een lichte overkapping een ruimtelijke ontwikkeling mogelijk maken waar het anders, op grond van bestaande wetgeving, niet mogelijk is. In hoofdstuk 3 wordt het toepassingsadvies over deze maatregel gegeven.

B. Behandeling van tunnellucht – ventileren en reinigen

Bij overkappingen en tunnels is het dikwijls nodig de tunnellucht te behandelen om bij de tunnelmonden aan de grenswaarden voor luchtkwaliteit te kunnen voldoen. Bij luchtbehandeling wordt onderscheid gemaakt tussen:

1. Ventilatie (passief of actief)
2. Luchtreiniging (van onttrokken lucht of van de gehele tunnelinhoud)

Ventilatietechnieken werken op basis van verdunning van de luchtverontreiniging waardoor de concentraties worden verlaagd, dit kan passief of actief:

- Bij passieve ventilatie kan men denken aan ventilatieopeningen, ventilatiesleuven en schoorstenen. Verdunnen zorgt voor een verlaging van de concentraties.
- Actieve ventilatie in tunnel en overkappingen maakt gebruik van gerichte afzuiging door middel van ventilatoren. De afgezogen lucht kan dan op een plek worden geëmitteerd waar dit geen probleem oplevert.

Luchtreiniging van tunnellucht kan via twee methoden plaatsvinden:

- Indien ventilatie van een tunnel plaatsvindt via gerichte afzuiging van de tunnellucht, kan de afgezogen lucht met een nageschakelde techniek worden gereinigd voordat de emissies via een schoorsteen naar buiten worden geëmitteerd.
- Een andere manier is het aanbrengen van reinigingsapparatuur in de tunnel waardoor behandeling kan plaatsvinden van de gehele tunnellucht.

Bij reinigen wordt een daadwerkelijke afname van de hoeveelheid verontreiniging verkregen door deze stoffen af te vangen.

In hoofdstuk 4 wordt het toepassingsadvies over deze maatregel gegeven.

C. Aanpassingen aan tunnelmonden

Het slim construeren van tunnelmonden kan erin resulteren dat de tunnellucht beter verdund via de tunnelmonden naar de buitenlucht treedt. In hoofdstuk 5 wordt het toepassingsadvies over deze maatregel gegeven.

3 Toepassingsadvies t.a.v. van (lichte) overkappingen

3.1 Effecten op luchtkwaliteit en neveneffecten

Langs het traject waar de overkapping is gerealiseerd, vindt buiten de overkapping geen beïnvloeding door verkeer van de weg meer plaats. Zonder speciale voorzieningen echter zal de verontreinigde lucht bij de tunnelmonden vrijkomen. Dat betekent dat de tunnelmonden voor luchtkwaliteit extra belaste locaties zijn, aangezien de kans bestaat dat de normen voor luchtkwaliteit nabij die tunnelmonden worden overschreden. Als er daarbij bovendien sprake is van blootstelling van burgers (toepasbaarheidsbeginsel), zullen aanvullende maatregelen nodig zijn, bijvoorbeeld behandeling van de verontreinigde tunnelucht of het toepassen van constructies waardoor het mogelijk is de lucht te verdunnen, om aan de luchtkwaliteitsnormen te voldoen.

3.2 Uitvoering lichte overkappingen

Bij het zoeken naar voordelige overkappingen, zal men in de praktijk vaak uitkomen op lichte materialen zoals glas of kunststof. Omdat alleen een scheiding voor de lucht moet worden gemaakt, kan men zelfs aan zeer dunne kunststoffen folies denken. In verband met vandalisme en veiligheid is het aan te bevelen de onderste meters van een stevig materiaal te maken; folies zijn hiervoor niet geschikt. Op locaties die eventueel in aanmerking komen voor overkappen, vormt 'geluid' ook een aandachtspunt. Ook vanuit dat gezichtspunt is een stevig materiaal voor de onderste meters aan te bevelen. De geluidwerende eigenschappen van folies zijn namelijk niet gunstig. Bij locaties waar geluid zeer kritisch is, moet gedacht worden aan overkappingen die voor een groter gedeelte uit (kunststof) platen of glas bestaan.

3.3 Aspecten voor (verkeers)veiligheid van lichte overkappingen

Het is aannemelijk dat bij een (lichte) overkapping het veiligheidsniveau dat in de Tunnelwet is beschreven, behaald kan worden. Om het veiligheidsniveau in en rond een overkapte weg goed te kunnen beoordelen is een veiligheidsrapport nodig dat uitgaat van de concrete situatie. Op die manier kunnen ook plaatsgebonden risico's, vraagstukken die samenhangen met hulpverlening en dergelijke beschouwd worden. Daarnaast is gebleken dat de gebruikelijke veiligheidsmaatregelen voor een tunnel, niet één op één overgenomen hoeven of kunnen worden bij een weg met een (lichte) overkapping.

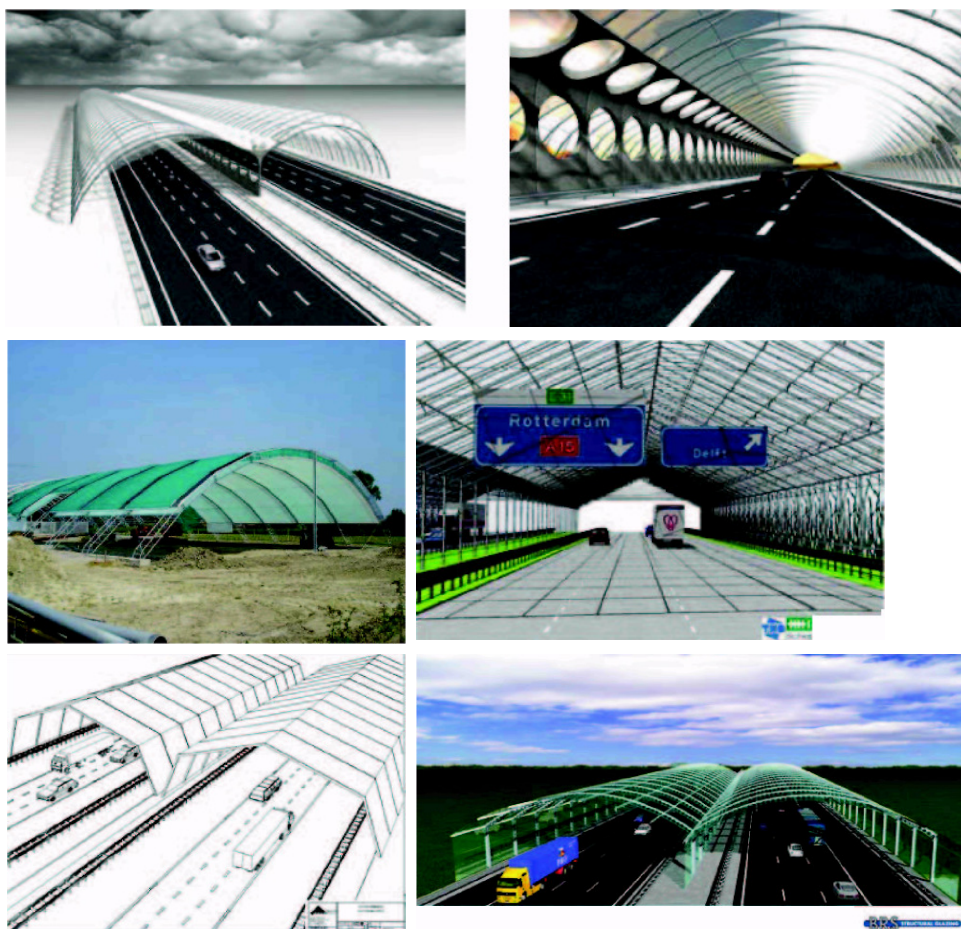
Bij de toepassing van lichte materialen dient men zich te realiseren dat de constructie wel voldoende sterk moet zijn om de windbelasting en sneeuwlast te kunnen dragen.

3.4 Aspecten ten aanzien van beleving en landschappelijke inpassing

Voor de weggebruiker is het essentieel dat de situatie onder de overkapping veilig is. Dat gaat niet alleen om de objectieve beoordeling, maar ook om de beleving. Dit pleit voor een ruime constructie en een ontwerp waarin sprake is van een geleidelijke overgang van de niet-overkapte weg naar een overkapt deel.

Voor mensen die in de omgeving van de weg verblijven is alleen het feit dat de overkapping de luchtkwaliteit verbetert niet voldoende; het aanzicht van het geheel

is zeer belangrijk. Bij sommige glazen ontwerpen dient men bedacht te zijn op hinderlijke reflecties van zonlicht. Doorgaans zal een overkapping op grondniveau voor de omwonenden er hetzelfde uitzien als schermen. Slechts voor mensen in hoogbouw zal het verschil zichtbaar zijn. Onderstaand zijn enkele voorbeelden van lichte overkappingen weergegeven.



Ook de landschappelijke inpassing vormt een punt van aandacht. Ondanks toepassing van transparante materialen kan een overkapping op een echte (bovengrondse) tunnel gaan lijken. Zeker wanneer er onvoldoende aandacht is voor het schoonhouden ervan. Ook kan een overkapping de associatie wekken dat het een sterk milieubelaste omgeving betreft.

3.5

Globale kosten van lichte overkappingen

De kosten voor een (lichte) overkapping zijn hoog. De investeringskosten van de overkapping kunnen zelfs variëren, afhankelijk van het ontwerp en constructie, van tien tot enkele tientallen miljoenen euro's per kilometer. Dit is exclusief overige kosten met betrekking tot onder andere tunneltechniek, bewegwijzering, verlichting, luchtbehandeling, kosten van specifieke veiligheidseisen en operationele kosten.

Constructietechnisch gezien is het mogelijk een (lichte) overkapping te bouwen met een gegarandeerde levensduur van 30 jaar.

3.6 *Toepassingsadvies voor lichte overkappingen*

De meerwaarde van het toepassen van een (lichte) overkapping ligt naar verwachting op locaties in een grootstedelijke omgeving waar:

- Er een luchtkwaliteit knelpunt in de bebouwde omgeving moet worden aangepakt en minder kostbare voorzieningen zoals schermen onvoldoende effect hebben;
- dicht bij de weg voldoende ruimte is en de wens bestaat om (met name) woningen te bouwen (mits dat ook kan vanuit de optiek van externe veiligheid),
- zonder voorzieningen voor geluid en luchtkwaliteit geen woningbouw mogelijk is op een strook van enige omvang naast de snelweg;
- de grondopbrengsten relatief hoog zijn (meer bouwoppervlak compenseert de hoge kosten van de overkapping);
- hogere gebouwen worden gerealiseerd.

Op dit moment is in Nederland nog geen praktijkervaring opgedaan met lichte overkappingen. Indien lichte overkappingen worden overwogen zal bij het ontwerp een nadere uitwerking voor de praktijk moeten worden gemaakt. Tevens zal moeten worden vastgesteld of luchtbehandeling noodzakelijk is ter verbetering van de luchtkwaliteit bij de monden van de overkapping. Het betekent ook dat in het stadium van aanbesteding het vastleggen van garanties door leveranciers een aspect van betekenis is.

Bij de overweging een overkapping toe te passen dient men zich te realiseren dat een overkapping voor de Wet Aanvullende Regels Veiligheid Wegtunnels een tunnel is, waardoor het niet mogelijk is om onder de overkapping af- en opritten toe te passen.

4 Toepassingsadvies t.a.v. luchtbehandeling

4.1 *Effecten op luchtkwaliteit en neveneffecten van luchtbehandeling*

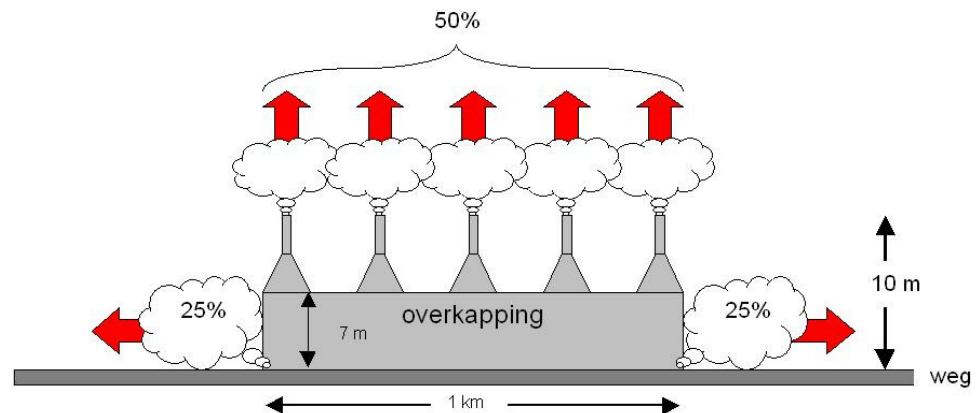
De behandeling kan bestaan uit ventilering (verduunning) van de tunnellucht, het gerichte afzuigen van de tunnellucht en/of het reinigen van de tunnellucht.

4.2 *Ventilatie passief*

Bij ventilering wordt de tunnellucht verdund geëmitteerd via tunnelmonden, ventilatiegaten en/of -sleuven. Deze maatregel kan bij bestaande tunnels worden getroffen en kan bij de bouw van nieuwe tunnels en overkappingen de haalbaarheid vergroten. Bij gesloten systemen komt alle verontreinigde lucht bij de tunnelmonden naar buiten. Langs het wegtracé vindt een verbetering van de luchtkwaliteit plaats, bij de tunnelmonden een verslechtering. Het effect van tunnelmonden is een lokaal effect; op een afstand van enkele tientallen meters valt de bijdrage van de tunnelmond vaak al weg ten opzichte van de achtergrondwaarden.

Met extra ventilatieopeningen wordt het effect op de luchtkwaliteit met name bepaald door de positie van de ventilatieopeningen en de mate van beheersing van de ventilatie. Afhankelijk van de grootte en vormgeving van de openingen kan

ervoor worden gezorgd dat de concentraties aan verontreinigingen op leefniveau voldoen aan de normen.



4.3 *Ventilatie actief*

Het effect van gerichte afzuiging van tunnellucht is afhankelijk van de hoeveelheid tunnellucht die wordt afgezogen en de positie waar de verontreinigde lucht, bijvoorbeeld door een schoorsteen, naar de buitenlucht wordt geëmitteerd. Hoe meer lucht wordt afgezogen hoe meer energie dit zal vragen en hoe meer kosten dit met zich mee zal brengen.

Bij toepassing van schoorstenen bij tunnelmonden (met actieve ventilatie) is er bij de tunnelmonden, afhankelijk van het totale ontwerp, een reductie van 5 tot 40% van de emissies uit de tunnel mogelijk.

In tunnels van langer dan 500 meter worden normaal gesproken al ventilatoren geplaatst die de lucht kunnen meeblazen in de rijrichting. Deze ventilatoren zijn bedoeld voor het verdrijven van rook en gevaarlijke gassen in het geval van een calamiteit. De ventilatoren zijn niet bedoeld voor het ventileren bij het dagelijks gebruik onder normale omstandigheden, maar zouden daar in principe voor kunnen worden ingezet.

4.4 *Luchtreiniging na gerichte afzuiging*

Het reinigen van de lucht in de tunnel of bij een overkapte weg is mogelijk, maar is vanwege de kosten en de milieubalans (energieverbruik) minder voor de hand liggend. Het gaat bij tunnellucht in vergelijking met industriële installaties namelijk om grote debieten met relatief lage concentraties verontreiniging. Het effect kan op lokaal niveau gunstig zijn, maar bij luchtreiniging kunnen de milieueffecten in een breder verband negatief zijn doordat de milieueffecten ten gevolge van energiegebruik en verwijdering van afval groter zijn dan de milieuwinst die lokaal wordt behaald.

Voor NO₂ komen in principe natte wassers en adsorptietechnieken in aanmerking. Voor fijn stof kan men denken aan natte wassers, filterende afscheiders (doeken) en elektrostatische filters. Er zijn ook nieuwe technieken in ontwikkeling zoals de Corona reactor. Die is in IPL verband op laboratorium schaal onderzocht waarbij is vastgesteld dat in die proefsituatie NO₂ effectief kan worden omgezet.

Elektrostatische filters zijn ontwikkeld tot een niveau waarop zij een bijdrage kunnen leveren om de gewenste luchtkwaliteit te bereiken. Deze techniek wordt tot nu toe vooral ingezet ten behoeve van beter zicht in de tunnel en niet zo zeer omwille van luchtkwaliteit buiten de tunnel.

Het uiteindelijke rendement van reinigen hangt af van twee aspecten:

1. welk percentage van de tunnellucht wordt behandeld?
2. wat is het rendement van de behandelingstechniek?

Het effect wordt bepaald door de hoeveelheid kosten en energie die men bereid is hierin te steken. Bij een goed ontwerp van de afzuigpunten en het toepassen van voldoende ventilatoren, kan meer dan 90% van de lucht worden gereinigd. Filterrendementen tot 90% zijn uit de literatuur bekend. Het totaalrendement kan hiermee oplopen tot circa 80%.

Luchtreiniging van de gehele tunnelinhoud

Naast nageschakelde technieken is het ook mogelijk de tunnellucht in zijn geheel te behandelen. In IPL verband is een grote praktijkproef uitgevoerd met het Elektrostatisch concept om fijn stof af te vangen. Met behulp van een zeer dunne stalen draad onder hoge elektrische spanning maar zeer lage stroomsterkte wordt een elektrostatisch veld opgewekt. Daardoor wordt het fijn stof opgeladen waarna het wordt afgevangen op geaarde rekken. De praktijkproef heeft wetenschappelijk aangetoond dat deze techniek in staat is fijn stof af te vangen. In deze configuratie van het systeem, zoals die in de proef in de Thomassentunnel (A15) is toegepast, is maximaal 15 % PM₁₀ reductie ten opzichte van de in de tunnel geïmiteerde fijn stof aangetoond.

Met optimalisatie van de configuratie zijn naar verwachting aanzienlijk hogere rendementen mogelijk. Nader onderzoek zal dit moeten uitwijzen.

4.5 *Globale kosten*

De kosten en de milieueffecten variëren sterk bij het gebruik van de verschillende luchtbehandelingsconcepten. Vooraf dient dus kritisch nagegaan te worden wat de kosten mogen zijn in relatie tot de effecten op de immissies. De kosten voor de verschillende luchtbehandelingsconcepten zijn hoog. De investeringskosten liggen vanaf net onder de één tot enkele miljoenen euro's. Ventilatiesystemen en reinigingstechnieken hebben ook operationele kosten, welke voor continue afzuiging en behandeling grofweg starten vanaf 100.000 euro per jaar.

4.6 *Toepassingsadvies luchtbehandeling*

Het afzuigen en behandelen van lucht is efficiënter naarmate de overkapping langer is. Het overkappen van een weg is alleen zinvol wanneer de overkapping niet te kort is; een lengte van circa 200 meter lijkt het minimum.

Richtlijnen voor toepassing van specifieke behandelingstechnieken zijn nog niet uitgekristalliseerd. Op dit moment is de praktijkervaring nog beperkt en vinden voortdurend onderzoeken plaats naar nieuwe behandelingsconcepten en uitvoeringen.

Toepassing moet voor elke specifieke situatie worden onderzocht.

Indien ventilatiesystemen en/of luchtbehandeling worden overwogen zal bij het ontwerp een nadere uitwerking voor de praktijk moeten worden gemaakt. Het betekent ook dat in het stadium van aanbesteding het vastleggen van garanties door leveranciers een aspect van betekenis is.

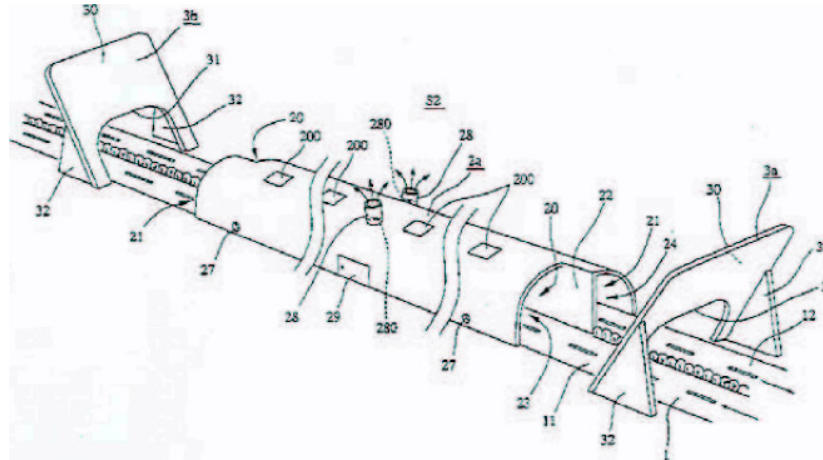
Oplossingen voor luchtkwaliteitsproblemen in en nabij tunnels worden veelal gezocht in actieve systemen zoals ventilatie en reiniging. Deze vergen veel energie en onderhoud en leiden daarbij tot hoge kosten en extra CO₂ uitstoot wat veelal conflicteert met vastgesteld klimaatbeleid. Het is daarom wenselijk de inzet van passieve maatregelen te vergroten.

5 Toepassingsadvies t.a.v. de aanpassingen aan tunnelmonden

De in voorgaande paragraaf beschreven manieren van luchtbehandeling hebben effect op de luchtkwaliteit bij de tunnelmonden. Het is ook mogelijk om bij de tunnelmond zelf aanvullende maatregelen te treffen.

Zoals al eerder beschreven is het vanuit oogpunt van energieverbruik en kosten wenselijk de inzet van passieve maatregelen te vergroten. Bij passieve maatregelen bij tunnelmonden valt te denken aan een specifieke vormgeving van het tunnelportaal, het plaatsen van schermen op of bij tunnelmonden, etc. In combinatie met de door het verkeer opgewekte luchtstroming in de tunnel en wind kan hiermee verdere verdunning worden verwacht.

Voor de sanering van tunnelmonden geeft het verlengen van de tunnel met een (lichte) overkapping de mogelijkheid om de verontreiniging geleidelijk vrij te laten komen.



6 Beoordelingsmatrix Overkappen en Luchtbehandeling

6.1 Inleiding

Omdat een overkapping op veel verschillende wijzen kan worden uitgevoerd, heeft het IPL een instrument ontwikkeld, de 'beoordelingsmatrix', om inzicht te krijgen welke soort overkapping in welke situatie het meest geschikt is. Met behulp van de beoordelingsmatrix wordt ondermeer inzicht gegeven in het effect dat een bepaald type overkapping heeft op een bepaalde locatie.

Daarnaast wordt inzicht gegeven in de indicatieve kosten van het type overkapping en kunnen de effecten van luchtbehandeling worden meegenomen. Tevens wordt nagegaan aan welke veiligheidseisen lichte overkappingen moeten voldoen en welke voorzieningen hiervoor getroffen moeten worden.

Op basis van deze informatie kunnen wegeigenaren (gemeenten, provincies en Rijkswaterstaat) beoordelen of een overkapping een geschikte en doelmatige maatregel is om de luchtkwaliteit te verbeteren. Op basis van deze beoordeling kan vervolgens één of meerdere ontwerpen verder uitgewerkt worden.

Naast aandacht voor realisatie van nieuwe overkappingen is in de matrix aandacht besteed aan de situaties bij (bestaande) tunnelmonden.

6.2 Methodiek beoordelingsmatrix

De systematiek gaat uit van de volgende overkappingconfiguraties:

1. volledig gesloten overkapping;
2. overkapping met een sleuf in het dak;
3. overkapping met in het midden een hoge schoorsteen;
4. overkapping met aan beide tunnelmonden een hoge schoorsteen;
5. overkapping met over de hele lengte een vijftal lagere schoorstenen.

De overkappingconfiguraties worden beschouwd in verschillende karakteristieke wegsituaties, zoals binnenstedelijk, buitenstedelijk, verdiepte ligging en bestaande tunnelmonden. Beoordeling vindt plaats aan de hand van de effecten op de luchtkwaliteit (NO₂ en PM₁₀), kosten (investeringen, onderhoud en life-cycle kosten), kosteneffectiviteit en veiligheid.

Voor de situaties met een zuiveringssysteem zijn in de tool verschillende aannames gehanteerd. De aannames zijn zodanig dat de gevoeligheid van verschillende parameters zichtbaar worden. Voor een concrete situatie zal vastgesteld moeten worden in hoeverre de feitelijke situatie overeenkomt met de aannames. Het betreft de volgende aannames:

- een ventilatiesysteem dat 50% van de totale emissievracht uit de tunnel behandelt;
- Luchtbehandelingsystemen met een zuiveringsrendement van 95, 80 en 50% op de te behandelen emissievracht (50% van totaal)

6.3 Software tool van de beoordelingsmatrix

Om de beoordelingsmatrix gebruikersvriendelijker te maken zijn twee aparte software tools (excel worksheets, inclusief handleiding) ontwikkeld: één voor het gebruik bij tunnelmonden en één voor alle andere mogelijke configuraties. In de

handleidingen wordt toegelicht hoe de verschillende beoordelingstabellen gebruikt kunnen worden om te bepalen of een overkapping een geschikte oplossing is voor een lokaal luchtkwaliteitsprobleem.

De software tools en de handleidingen staan op de cd-rom die opgenomen is in het rapport: IPL-5a "Overkappen en luchtbehandeling ter verbetering van de luchtkwaliteit".

6.4

Resultaat

De beoordelingstabellen geven op gestructureerde wijze inzicht in de effecten en kosten van verschillende overkappingconfiguraties. Het geeft inzicht in de verschillende varianten, zodanig dat de wegbeheerder inzicht krijgt in de doelmatigheid van de maatregel en de varianten tegen elkaar kan afwegen. Het besluit om een maatregel daadwerkelijk toe te passen moet binnen een project gemaakt worden.