

VERHOOGDE AANDACHT VOOR FIJN STOF DOOR SLIJTAGE

Door een 'bronanalyse' uit te voeren op negen drukke locaties langs Nederlandse rijkswegen krijgt het Innovatieprogramma Luchtkwaliteit (IPL) inzicht in de bijdragen van de verschillende bronnen aan de lokale concentraties PM₁₀ en NO₂. Dit betreft zowel de huidige als de toekomstige situatie waarvoor verschillende beleidsscenario's zijn doorgerekend. Waarom worden normen straks op bepaalde locaties nog overschreden en hoe kan het IPL daarop het beste inspelen met aanvullende maatregelen? Diederik Metz trad vanuit zijn functie als luchtkwaliteitdeskundige bij het ministerie van VROM op als projectleider voor de bronanalyse. Aan hem de vraag wat de belangrijkste conclusies inhouden.



DRS. CARRIE DE WILDE*

| Slijtsel van banden, remmen en de weg

De relatie tussen fijn stof en voertuigen ligt voor de hand. De eerste gedachte gaat dan uit naar de verbrandingsemissies. Maar de bronanalyse van het Innovatieprogramma Luchtkwaliteit wijst uit dat de bijdrage van het verkeer aan de concentratie fijn stof in 2015, wanneer de bijdrage van verbranding sterk is teruggebracht, voor de helft afkomstig zal zijn van slijtage van remmen, banden en de weg. Diederik Metz: 'De categorie fijn stof die afkomstig is van slijtage van de banden, de weg en de remmen en een deel opwaaiend bodemstof blijkt een groeiende fractie van de totale concentratie fijn stof. De toename van het aandeel fijn stof door slijtsel in de totale concentratie is een relatieve toename en slaat op het grotere aandeel fijn stof door slijtage: auto's worden steeds schoner waardoor verbrandingsgassen steeds minder fijn stof zullen

bevatten. Er is echter ook sprake van een absolute toename omdat het verkeer toeneemt, waardoor er meer voertuigen slijtsel produceren. Slijtsel is eigenlijk een vergeten broncategorie.'

| Nauwkeuriger gegevens

Met de aanpak van het fijn stof afkomstig van slijtage valt dus wellicht nog wat te winnen. Metz: 'Het databestand van het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) dat we gebruikt hebben voor de analyse bevat de emissies per voertuigcategorie en bouwjaar. De verbrandings-emissies per voertuig die daarin staan, zijn vrij nauwkeurig. De fracties slijtsel in het databestand zijn echter gebaseerd op relatief oude aannames en berekeningen.' Metz vindt het aandeel slijtsel in de totale concentratie fijn stof belangrijk genoeg om nader onderzoek te verrichten. 'We hebben behoefte aan nauwkeuriger gegevens over het slijtsel. Banden worden steeds slijtvaster en het is denkbaar dat de

hoeveelheid slijtsel daardoor afneemt. We bereiden op dit moment een onderzoek voor om meer actuele en nauwkeurige informatie te krijgen over de ontwikkeling van de fractie slijtsel. Daarbij kan bijvoorbeeld worden gekeken op welke wijze het buitenland met slijtsel omgaat. Het is goed denkbaar dat in andere Europese landen slijtsel niet eens wordt meegenomen in de berekeningen.'

| Nieuwe uitdagingen

De bronanalyse heeft veel meer onderzoeksgegevens opgeleverd dan een beter inzicht in de fijnstofbijdrage door slijtsel. Het onderzoeksrapport biedt dit innovatieprogramma helderheid over de meest kansrijke aangrijpingspunten voor maatregelen die met name op lokale knelpunten de luchtkwaliteit op en langs snelwegen kunnen verbeteren. Naar aanleiding van dit onderzoek heeft het onderzoeksbureau drie 'uitdagingen' voor het IPL opgesteld:

BIJDRAGE VERKEER IN PERSPECTIEF

Voor het oplossen van het luchtkwaliteitsprobleem zetten maatregelen aan de bron de meeste zoden aan de dijk, met name in de sectoren industrie, landbouw en verkeer. Zo leidt een maatregel als het aanscherpen op EU-niveau van de emissie-eisen voor voertuigen op het hoofdwegennet tot een halvering van de uitstoot van stikstofdioxiden (NO₂). De emissie van fijn stof (PM₁₀) wordt hiermee zelfs teruggebracht met twee derde. Hierbij is uitgegaan van het meest effectieve beleidsscenario in 2015² (zie de tabel).

Tabel: Ontwikkeling van de totale emissies op het hoofdwegennet van de stoffen NO_x en PM₁₀ (door verbranding, slijtage en beide)

Bron: IPL-onderzoek 'Bron van inspiratie', tabel 5.

NO _x	2004		2010		2015	
	(kton)	(%)	(kton)	(%)	(kton)	(%)
basisscenario	66,08	100%	52,35	79%	46,29	70%
basisscenario + roetfilter	66,08	100%	52,35	79%	46,29	70%
basisscenario + roetfilter + '17 juni'	66,08	100%	49,95	76%	45,64	69%
basisscenario + roetfilter + '17 juni' + Euro-5/6	66,08	100%	49,17	74%	33,56	51%

PM10 door verbranding	2004		2010		2015	
	(kton)	(%)	(kton)	(%)	(kton)	(%)
basisscenario	2,67	100%	2,02	76%	1,94	73%
basisscenario + roetfilter	2,67	100%	1,82	68%	1,80	67%
basisscenario + roetfilter + '17 juni'	2,67	100%	1,65	62%	1,73	65%
basisscenario + roetfilter + '17 juni' + Euro-5/6	2,67	100%	1,58	59%	0,89	34%

PM10 door slijtage	2004		2010		2015	
	(kton)	(%)	(kton)	(%)	(kton)	(%)
basisscenario	1,55	100%	1,67	108%	1,89	122%
Basisscenario + roetfilter	1,55	100%	1,67	108%	1,89	122%
Basisscenario + roetfilter + '17 juni'	1,55	100%	1,67	108%	1,89	122%
Basisscenario + roetfilter + '17 juni' + Euro-5/6	1,55	100%	1,67	108%	1,89	122%

PM10 verbranding en slijtage	2004		2010		2015	
	(kton)	(%)	(kton)	(%)	(kton)	(%)
Basisscenario	4,21	100%	3,69	88%	3,83	91%
Basisscenario + roetfilter	4,21	100%	3,50	83%	3,68	87%
Basisscenario + roetfilter + '17 juni'	4,21	100%	3,32	79%	3,62	86%
Basisscenario + roetfilter + '17 juni' + Euro-5/6	4,21	100%	3,25	77%	2,78	66%

Uit de tabel valt onder meer het volgende op te maken:

- De meeste emissies nemen tussen 2004 en 2015 af, NO_x met de helft en PM₁₀ zelfs met twee derde (in het meest effectieve scenario in 2015). Een uitzondering hierop is de emissie van PM₁₀ door slijtage. Deze neemt toe met ruim 20% doordat de totale kilometertrage dat op het hoofdwegennet wordt afgelegd (de verkeersprestatie) toeneemt, terwijl verondersteld wordt dat de slijtage-uitstoot per kilometer gelijk blijft. Toch neemt de som van PM₁₀-emissies door verbranding en slijtage af, doordat het effect van reductie van verbrandingsemissies naar verwachting veel sterker is.
- Het aandeel PM₁₀-emissies door slijtage neemt tussen 2004 en 2015 toe van circa 40% (2004) tot bijna 70% (in het meest effectieve scenario in 2015).
- De roetfiltermaatregel voor nieuwe dieselauto's van 1 juni 2005 heeft uiteraard alleen effect op de PM₁₀-emissies door verbranding (acht procentpunt extra emissiereductie t.o.v. het basisscenario in 2010). Deze emissiereductie is niet alleen toe te schrijven aan de maatregel, maar ook aan ander beleid, zoals afspraken van de Duitse overheid met de autoindustrie.
- Het '17 juni pakket' (voornamelijk uitbreiding van stimuleringsregeling voor roetfilters) heeft voornamelijk effect op de PM₁₀-emissies door verbranding (zes procentpunt extra reductie t.o.v. het basisscenario + roetfilters in 2010) en in mindere mate op NO_x (drie procentpunt extra reductie).
- Het 'Euro-5/6'-scenario zorgt voor bescheiden reducties van NO_x (twee procentpunt; 2010) en PM₁₀ door verbranding (drie procentpunt; 2010). De maatregelen in dit scenario zijn vooral merkbaar in 2015, omdat de eerste Euro-5-personenauto's naar verwachting pas in 2009 op de weg komen en de eerste Euro-6-vrachtauto's pas in 2011.

De concentraties vervuilde lucht worden voor een groot deel bepaald door achtergrondconcentratie uit eigen land en buitenland. Om welke verdeling het gaat, staat in de twee taartdiagrammen. De daar genoemde percentages beschrijven gemiddelden.

Op lokaal niveau kan het beeld er aanzienlijk anders uitzien. Zo kan op knelpunten langs rijkswegen het aandeel van het passerende verkeer op de rijksweg in de totale concentraties NO₂ en PM₁₀ oplopen tot respectievelijk circa 35% en circa 20%. En aangezien van de overige twee derde (achtergrondconcentratie) nog eens een derde kan worden toegeschreven aan het verkeer, kan in bepaalde situaties de concentratie NO₂ langs een rijksweg tot zo'n 50% van de totale concentratie NO₂ oplopen.³

De bronanalyse die het Delftse onderzoeksbureau CE heeft uitgevoerd in opdracht van het IPL⁴ geeft inzicht in de bijdrage van de verschillende voertuigen nu en in de toekomst aan NO₂- en PM₁₀-concentraties langs rijkswegen.

Opbouw jaargemiddelde concentraties stikstofdioxide in 2002



- Industrie en energie
- Buitenland
- Nederland: wegverkeer
- Nederland: overig

Opbouw jaargemiddelde concentraties fijn stof in 2002



- Natuurlijke bronnen
- Buitenland
- Nederland: wegverkeer
- Nederland: overig



- Ontwikkel maatregelen voor de reductie van PM₁₀-emissies door slijtage.
- Ontwikkel instrumenten voor het slim selecteren van schoner verkeer.
- Onderzoek de effecten en toepasbaarheid van snelheidsreductie uitbreider.

Het IPL neemt deze adviezen in overweging, waarbij de samenwerking met VROM wordt gezocht op het gebied van onderzoek naar de vermindering van slijtage door banden en remmen. Verder onderzoekt het IPL momenteel reeds de praktische mogelijkheden van het besproeien of nat reinigen van het wegdek ter voorkoming van het opwaaien van fijn stof.

| Asfalt

Een andere mogelijkheid is om iets aan het asfalt te doen op locaties met een verhoogde luchtverontreiniging. Binnen het Innovatieprogramma Geluid (IPG, het 'zusterproject' binnen Rijkswaterstaat van het IPL) wordt bijvoorbeeld al gewerkt aan stille banden en stil asfalt. De relatie tussen band en weg kan ook van belang zijn voor de slijtage-emissie. Reden dus voor het IPL om de samenwerking te zoeken. Metz: 'Bij de keuze van asfalt spelen echter veel factoren mee, zoals veiligheid, hinder voor het wegverkeer, kosten en geluid. Het is afwachten of het effect op de luchtkwaliteit een doorslaggevende factor kan zijn bij de keuze voor asfalt.'

| Slim filteren

Verkeer is geen homogene bron: een trekker met een oplegger veroorzaakt bijvoorbeeld een grotere emissie dan een personenauto op benzine met een katalysator. Het aantal perso-

nenauto's op snelwegen is echter aanzienlijk groter dan het aantal vrachtauto's. Dat leidt ertoe dat de bijdrage van personenauto's, en met name diesels, aan de concentraties fijn stof groter is dan de bijdrage van vrachtauto's. In de NO₂-concentraties hebben vrachtauto's wel een groter aandeel dan personenauto's. Metz: 'Een relatief kleine groep oude vrachtwagens draagt heel veel bij aan de luchtverontreiniging. Interessant voor nader onderzoek is de vraag naar de verschillende mogelijkheden voor het 'slim filteren' van voertuigen: hoe kunnen we de grootste vervuilers identificeren en hoe kunnen we stimuleren dat ze de routes mijden waar we de luchtkwaliteit willen verbeteren? Een mogelijkheid voor het identificeren van voertuigen biedt het huidige systeem voor trajectcontrole dat ook bij 80-kilometerzones wordt gebruikt. Aan de hand van nummerbordgegevens kan dan het bouwjaar van het passerende voertuig worden vastgesteld.'

| Rijgedrag

Metz: 'Als het gaat om fijn stof dan verdienen personenauto's minstens net zo veel aandacht als vrachtwagens. Een kansrijke maatregel voor personenauto's is het beïnvloeden van het rijgedrag. Met snelheid verlagen en gelijkmatiger rijden valt zeker winst te behalen. De grootte van de winst op een locatie wordt beïnvloed door het huidige rijgedrag op een locatie en de factoren die het rijgedrag beïnvloeden, zoals op- en afritten. Op dat gebied zou je ook maatregelen kunnen treffen.'

| 80-kilometerzones

'Slijtage zal in de IPL-pilots en in ander lucht-

kwaliteitonderzoek meer aandacht moeten krijgen. Het zou bijvoorbeeld goed zijn als bij de effectmeting van de nu ingestelde 80-kilometerzones ook onderzocht wordt of de emissie door slijtage beïnvloed wordt door de snelheidsverlaging. Het is bijvoorbeeld ook niet bekend wat de invloed van fluctuerend rijgedrag is op de slijtage', aldus Metz. Metz is ervan overtuigd dat de vereiste verbetering van de luchtkwaliteit alleen wordt bereikt door de combinatie van generieke bronmaatregelen en aanvullende locatiespecifieke maatregelen. In die laatste categorie draagt het IPL bij aan het verbeteren van de luchtkwaliteit op en rond snelwegen. Het onderzoek toont aan dat kijken naar de verschillende fijnstofbronnen in het verkeer mogelijkheden biedt voor effectieve lokale maatregelen. Dat biedt extra perspectief voor de hotspots van Nederland.

* Drs. Carrie de Wilde is adviseur van het adviesbureau Awareness dat door het IPL is ingehuurd voor de IPL-communicatie.

- 1 Diederik Metz werkte tot eind 2004 als projectleider luchtkwaliteit voor Rijkswaterstaat (DWW). Hij startte in 2005 het adviesbureau GezondVerkeer (www.gezondverkeer.nl) en trad in opdracht van VROM op als projectleider van de bronanalyse.
- 2 De analyse beschouwt vier scenario's:
 1. Basisscenario: hierin zit het beleid zoals dat verwerkt is in de geactualiseerde Referentieraming (RR).
 2. Basisscenario + stimuleringsregeling roetfilters voor nieuwe dieselpersonenauto's per 1 juni 2005.
 3. Basisscenario + stimuleringsregeling roetfilters 1 juni 2005 + maatregelpakket van Van Geel uit diens brief aan de Tweede Kamer van 17 juni 2005.
 4. Basisscenario + stimuleringsregeling roetfilters 1 juni 2005 + '17 juni pakket' + introductie van nieuwe Europese emissie-eisen Euro-5 (2009) en Euro-6 (2011).
- 3 Deze percentages zijn gebaseerd op modelberekeningen die zijn uitgevoerd met het VLW-model, in opdracht van Rijkswaterstaat. De resultaten van deze modelberekeningen zijn opgenomen in het IPL-rapport 'Bron van inspiratie'.
- 4 Kortman et al. Bron van Inspiratie, CE te Delft, september 2005, in opdracht van het IPL. Te downloaden van www.ipluchtkwaliteit.nl, klik op Publicaties.

BELANGRIJKSTE CONCLUSIES BRONANALYSE

Uit de resultaten van de analyse komen de volgende conclusies naar voren:

CONCLUSIE 1 BRONBIJDAGEN ZIJN AFHANKELIJK VAN DE LOCATIE

6% van de fijnstofconcentratie bestaat uit bijdragen van het wegtransport. Dit percentage is echter een gemiddelde. De bijdragen van de verschillende voertuigtypen aan de concentraties zijn in behoorlijke mate locatiespecifiek. Dit is het gevolg van de verschillen tussen de locaties in de samenstelling en de afwikkeling van verkeer.

CONCLUSIE 2 BEELD IN GROTE LIJNEN GELIJK TUSSEN LOCATIES

Ondanks de verschillen tussen de locaties bestaan er ook overeenkomsten:

- In het algemeen leveren trekker/opleggercombinaties en andere vrachtoertuigen de grootste bijdrage aan de NO₂-concentraties. Uitzonderingen zijn locaties met een snelheidslimiet van 120 km/uur (daar grotere bijdrage personenauto's) en locaties waar het aandeel vrachtauto's in de verkeersstroom laag is.
- Personenauto's (en in mindere mate vrachtauto's) dragen het meeste bij aan de totale PM₁₀-emissies veroorzaakt door het verkeer. Naast emissies door verbranding dragen ook emissies door slijtage van banden, wegdek en remmen in belangrijke mate bij.
- Bij de meeste voertuigcategorieën nemen de absolute bijdragen aan de NO₂- en PM₁₀-concentraties af. De bijdragen van de bestelauto en dieselpersonenauto aan de NO₂-concentratie nemen niet af en dat geldt ook voor de bijdragen van alle voertuigcategorieën aan de PM₁₀-emissies door slijtage.

CONCLUSIE 3 PM₁₀-EMISSIONS DOOR SLIJTAGE WORDEN BELANGRIJKER

In 2015 zullen de PM₁₀-emissies als gevolg van het wegverkeer sterk afgenomen zijn door vermindering van PM₁₀-verbrandingsemissies. Mede hierdoor hebben de PM₁₀-emissies door slijtage een groeiend aandeel in de totale PM₁₀-emissies van het wegverkeer.

CONCLUSIE 4 STRENGERE EMISSIE-EISEN ZORGEN VOOR VERBETERING

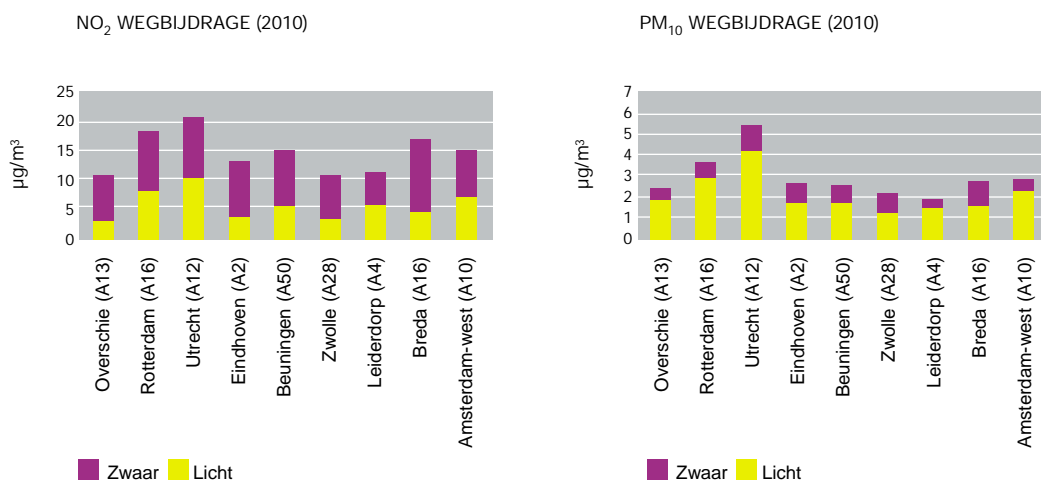
Met het huidige beleid zullen de totale parkemissies van NO_x en PM₁₀ (door verbranding) tussen 2004 en 2015 met ongeveer een derde afnemen. Nieuwe Europese emissie-eisen (Euro-5 voor personenauto's en bestelauto's rond 2009 en Euro-6 voor vrachtauto's rond 2011) verlagen de uitstoot van NO_x met de helft van de uitstoot in 2004. De PM₁₀-verbrandingsemissies nemen af in 2015 met circa twee derde van de uitstoot in 2004.

Het volledige onderzoeksrapport van het IPL ('Bron van inspiratie. De bijdragen van het snelwegverkeer aan de emissies en concentraties NO₂ en PM₁₀') is te downloaden van www.ipluchtkwaliteit.nl, onder publicaties.



HOTSPOTS VRAGEN OM EXTRA IPL-AANDACHT

Door het ingezette (inter)nationale beleid zal het verkeer steeds schoner worden. Toch zal Nederland in de toekomst op een aantal locaties langs rijkswegen (hotspots) de EU-normen blijven overschrijden, mede vanwege het vele verkeer aldaar. Het IPL richt zich vooral op maatregelen waardoor ook de hotspots binnen de normen blijven. De Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW) van Rijkswaterstaat voert het programma uit (tot en met 2008), in opdracht van de ministeries van Verkeer en Waterstaat en VROM en in aanvulling op het generieke bronbeleid van VROM. DWW onderzoekt en beproeft kansrijke ideeën. Zodra een maatregel haalbaar blijkt, wordt daarover een positief advies afgegeven. De eerste adviezen worden in 2006 verwacht. Het IPL werkt samen met kennis- en onderzoeksinstituten, andere departementen, provincies, gemeenten en marktpartijen. Voor meer informatie: www.ipluchtkwaliteit.nl



▲ Figuur 1

Bijdrage van het lichte en zware wegverkeer aan de concentraties in negen knelpunten. Toelichting: in de figuur bestaat het lichte verkeer uit personenauto's en bestelauto's. Het zware verkeer bestaat uit vrachtauto's, trekkers en autobussen. NB. Alleen de snelwegbronnen zijn weergegeven (geen achtergrondbronnen). (Uit: IPL onderzoek 'Bron van inspiratie').