

KUNNEN WE FIETSEN NOG GEZONDER MAKEN?

EEN OVERZICHT VAN VERKEERSKUNDIGE MAATREGELLEN OM DE LUCHTKWALITEIT VOOR FIETSERS TE VERBETEREN

Fietsen is gezond, dat is bekend. Recente metingen tonen echter aan dat de concentraties schadelijke stoffen direct naast de weg erg hoog kunnen zijn. Dat is precies de plaats van fietsers in ons verkeerssysteem. Is fietsen dan toch niet zo gezond? Of zijn er maatregelen te treffen om het gezonder te maken?

ING. M.C.R. WILLEKENS EN IR. J. HOOGHWERFF*

Op het moment dat fietsers zich in het verkeer begeven, stellen ze zich aan veel gevaren bloot. Zo is het aantal ziekenhuisgewonden bij verkeersongevallen met fietsers hoger dan bij automobilisten en neemt het aantal verkeersdoden onder fietsers niet af (in tegenstelling tot bij de overige vervoerwijzen).¹ Een veel minder bekend gevaar betreft de luchtverontreiniging. Fietsers ademen meer schadelijke stoffen in dan mensen die in de auto zitten en leven hierdoor gemiddeld één tot veertig dagen korter dan automobilisten. Maar fietsen is ook gezond. Uit hetzelfde onderzoek blijkt dat fietsers drie tot veertien maanden langer leven dan automobilisten.² Per saldo is fietsen dus gezond, toch?

Metingen

In de afgelopen periode zijn verschillende soorten luchtkwaliteitsmetingen verricht. Zo zijn in Rotterdam metingen uitgevoerd met nauwkeurige meetapparatuur tussen het auto- en fietsverkeer. De indruk is dat de gemeten concentraties schadelijke stoffen dicht bij de rijbaan beduidend hoger zijn dan waarmee in de modellen wordt gerekend. Vooral fietsers worden dus, doordat ze naast de rijbaan rijden, gecon-

fronteerd met veel hogere concentraties schadelijke stoffen.³ Metingen naar (ultra)fijn stof in 2006 geven eenzelfde beeld. Ter hoogte van de met verkeerslichten geregelde kruispunten zijn twee tot acht keer zulke hoge concentraties gemeten dan in een woonstraat. Vooral optrekend en fileverkeer zijn debet aan deze grote verschillen.⁴

Oplossingen

Uit de metingen kan worden geconcludeerd dat de emissies dicht bij de bron veel hoger zijn dan wordt aangenomen en dat ze sterk worden beïnvloed door optrekend en fileverkeer. Deze resultaten en het feit dat fietsers zich vrijwel altijd dicht langs de rijbaan bewegen, tonen aan dat het noodzaak is maatregelen te treffen die de gezondheid van fietsers borgen.

Tabel 1: Overzicht mogelijke maatregelen.

Lange termijn Wijzigen modal split Samenstelling wagenpark (Nog) strengere eisen aan voertuigen	Middellange termijn Scheiden routes fiets en auto Fietsers afschermen van directe uitstoot Vergroot afstand tussen weg en fiets
Korte termijn autoverkeer Optimaliseer/vergroot capaciteit van een kruispunt Realiseer groene golven	Korte termijn fietsverkeer Meer groen bij verkeerslichten Fietsers eerder detecteren Groene golf voor fietsers Fietsers naast de rijbaan (i.p.v. op de rijbaan)

Er is een breed scala aan oplossingen voorhanden, zowel voor de korte als lange termijn. Niet alle maatregelen kunnen worden beïnvloed door de lokale wegbeheerder: met name de verantwoordelijkheden voor de lange termijn liggen bij de centrale overheid. Bij deze langetermijnmaatregelen moet vooral worden gedacht aan het realiseren van een schoner wagenpark en het ombuigen van het aandeel autoverkeer ten opzichte van de fiets en het openbaar vervoer. Mobiliteitsmanagement, elektrische voertuigen en euronormen zijn hier de kernbegrippen. In dit artikel gaan we in op de kortetermijnmaatregelen.

Op de middellange termijn moet vooral aandacht worden besteed aan het scheiden van langzaam en gemotoriseerd verkeer. Fietsroutes moeten niet

meer direct langs drukke wegen worden gepland, maar juist via (rustige) woonstraten. Bewegwijzering, doorsteeken en fietstunnels zijn belangrijke hulpmiddelen om deze nieuwe routes direct en aantrekkelijk te maken. Een goed voorbeeld is Houten. In deze gemeente is de filosofie van auto- en langzaam verkeer scheiden, directe fietsroutes en indirecte autoroutes al ruime tijd geleden met succes doorgevoerd. Op korte termijn richten de maatregelen zich enerzijds op het verbeteren van de doorstroming van het autoverkeer om zo de uitstoot van schadelijke stoffen te verminderen. Anderzijds kunnen maatregelen worden genomen om de fietser korter te laten wachten bij de kruispunten.

Kortetermijnmaatregelen voor het autoverkeer

De maatregelen voor het autoverkeer richten zich vooral op het beperken van het aantal stops en de variatie in snelheid. In CROW-publicatie 218i 'Kruispunten en luchtkwaliteit' zijn de resultaten beschreven van de effecten van kruispunten op de luchtkwaliteit.⁵ Hierin is aangetoond dat met relatief eenvoudige maatregelen reductie van de uitstoot van schadelijke emissies mogelijk is. Binnen het onderzoek is een negental kruispuntvormen vergeleken met solitair werkende, voertuigafhankelijke verkeersregelinstanties. De belangrijkste conclusies zijn:

- voorkom dat sprake is van een oververzadigde situatie voor het autoverkeer;

Tabel 2: Kortetermijnmaatregelen autoverkeer

Optimaliseer/vergroot capaciteit van een kruispunt	Slechte doorstroming op een kruispunt heeft een negatieve invloed op de luchtkwaliteit. Door het uitvoeren van functioneel onderhoud of verkeerskundig beheer (staan de verkeerslichten nog wel goed afgesteld?) kan de doorstroming al snel worden verbeterd. Is de rek uit het kruispunt, dan is het aanbrengen van extra rijstroken een goede maatregel.
Realiseer groene golven	Door verkeersregelinstanties tussen verschillende kruispunten op elkaar af te stemmen, is het mogelijk het doorgaande verkeer op een soepele manier af te wikkelen. Met een groene golf nemen de stopkans en reistijd over een bepaald traject voor het doorgaande verkeer af. Het nadeel is dat de wachttijden op de zijrichtingen over het algemeen toenemen.
Realiseer dynamische groene golven (Odysa)	Bij een dynamische groene golf wordt de gewenste rijnsnelheid tussen twee kruispunten continu berekend en aan de weggebruiker getoond met behulp van matrixsignaalgevers. Het opvolgen van het snelheidsadvies garandeert groen licht bij het volgende kruispunt. Door de differentiatie in de adviessnelheid is het in veel gevallen zelfs mogelijk ook voor de zijrichtingen groen licht te realiseren voor het stroomopwaarts gelegen kruispunt.

- beperk zo veel mogelijk de variatie in snelheid (deceleratie en acceleratie) van gemotoriseerde voertuigen;
- reduceer het aantal stops;
- (iets) langer wachten leidt nauwelijks tot meer emissie;
- eenvoudige kruispunten kunnen, uit het oogpunt van luchtkwaliteit, beter als enkelstrooksrotondes worden vormgegeven dan als een met verkeerslichten geregeld kruispunt;
- complexere kruispunten kunnen, uit het oogpunt van luchtkwaliteit, beter met een verkeersregelinstantie worden geregeld dan met een turborotonde;
- de werking van een verkeersregelinstantie optimaliseren kan een aanzienlijk positief effect hebben op de luchtkwaliteit;

- om de luchtkwaliteit rondom kruispunten te verbeteren, geven (dynamische) groene golven het meeste effect;
- het bevorderen van openbaar vervoer of fietsverkeer heeft op kruispuntniveau slechts een beperkt negatief effect op de emissies.

De bevindingen uit CROW-publicatie 218i worden bevestigd door metingen die in Amsterdam zijn uitgevoerd. In het kader van de realisatie van ODYSA op de Westpoortweg zijn metingen uitgevoerd naar het effect op de uitstoot van schadelijke stoffen. Er zijn metingen uitgevoerd met een testvoertuig van de Hogeschool Arnhem Nijmegen in zowel de voorsituatie (nieuwe traditionele voertuigafhankelijke verkeerslichtenregelingen) als de nasituatie (ODYSA). De resultaten laten een forse reductie van de uitstoot van schadelijke stoffen zien. Door de verkeerslichten onderling te koppelen en de variatie in snelheid te verminderen, neemt de uitstoot van CO₂ met 17% en NO_x met 66% af.⁶ ODYSA staat voor Optimalisatie Doorstroming door dYnamische SnelheidsAdviesing. Binnen ODYSA

OP DE MIDDELLANGE TERMIJN MOET VOORAL AANDACHT WORDEN BESTEED AAN HET SCHEIDEN VAN LANGZAAM EN GEMOTORISEERD VERKEER

Tabel 3: Kortetermijnmaatregelen voor de fietser.

Pas een dubbele realisatie toe	Bij het toepassen van een dubbele realisatie voor fietsers worden twee groenmomenten in één cyclus gereserveerd. Dit verkort de wachttijd voor de fietser aanzienlijk. Uit onderzoek ⁴ blijkt dat de toename van de verkeersbijdrage aan de concentratie gering is (als gevolg van het iets langer wachten van het gemotoriseerde verkeer) en niet leidt tot extra luchtkwaliteitsknelpunten.
Breng verwegdetectie aan	Fietsers kunnen zich op veel kruispunten alleen ter hoogte van de stopstreep aanmelden voor groen door de drukknop te gebruiken. De fietser komt dan altijd tot stilstand. Door fietsers op grotere afstand te detecteren met behulp van detectielussen in het wegdek, is een snellere realisatie van het groen mogelijk.
Realiseer groene golven	Door verkeersregelinstanties tussen verschillende kruispunten op elkaar af te stemmen, is het mogelijk om fietsers zonder stoppen meerdere kruispunten te laten passeren. Dat deze toepassing nog niet veel wordt ingezet, komt omdat concessies moeten worden gedaan aan de afwikkeling voor het autoverkeer en dat de snelheidsverschillen tussen de fietsers groot zijn.
Pas Evergreen toe	Met Evergreen passen fietsers hun snelheid aan, zodat ze op het juiste moment aankomen bij het verkeerslicht. Daardoor hoeven zij niet te stoppen en kunnen zij comfortabel doorrijden. Met behulp van ledlijnen wordt iedere fietser geïnformeerd over de aan te houden snelheid. Het is ook mogelijk het snelheidsadvies via bijvoorbeeld de smartphone door te geven. Er wordt dan gesproken over Evergreen on Bike.

wordt de gewenste rijsnelheid tussen twee kruispunten continu realtime berekend en ook gecommuniceerd richting de weggebruiker met behulp van

matrixsignaalgevers (zie figuur 1). Door de differentiatie in de ontwerp-snelheid van de groene golf is het zelfs mogelijk om voor de zijrichtingen een

Figuur 1: Communicatie gewenste rijsnelheid richting weggebruikers.



stoploze passage van het stroomafwaarts gelegen kruispunt te realiseren. Hierdoor wordt het aantal stops verder geminimaliseerd.

Kortetermijnmaatregelen voor de fietser

Fietsers zijn gebaat bij directe en comfortabele routes en een goede doorstroming ter hoogte van de (met verkeerslichten geregelde) kruispunten. Kortere wachten of zelfs helemaal niet wachten bij kruispunten zorgt ervoor dat ze minder schadelijke stoffen van het gemotoriseerd verkeer inademen.

Kortom

Fietsen is gezond, maar we kunnen het nog gezonder maken. Op langere termijn is vooral winst te halen met het scheiden van de fiets en auto. Op korte termijn kunnen vooral bij de met verkeerslichten geregelde kruispunten maatregelen voor het autoverkeer worden getroffen om de uitstoot van schadelijke stoffen te verminderen. Voor het fietsverkeer geldt dat op korte termijn maatregelen op kruispuntniveau zijn door te voeren om het fietsverkeer te bevorderen en de wachttijden te verminderen.

Noten

- 1 SWOV (2010). Factsheet Verkeersslachtoffers, mei 2010.
- 2 Hartog, J.J. de, H. Boogaard, G. Hoek en H. Nijland (2010). Environmental Health Perspective, 'Do the health benefits of cycling outweigh the risks', 1 juli 2010.
- 3 M+P, De Wassende Weg In Rotterdam, Onderzoek effect

Wassende Weg op de luchtkwaliteit, rapport GROTO9012, 15 maart 2011.

- 4 Breejen, E. den (2006). Fietsers en verkeersuitstoot, Verkenning van de blootstelling van fietsers aan fijn en ultrafijn stof, augustus 2006.
- 5 CROW-publicatie 218i, Kruispunten en luchtkwaliteit, november 2009.

- 6 DTV Consultants en Hogeschool Arnhem Nijmegen (2008). Emissiemetingen ODYSA Westpoortweg, mei 2008.
- 7 Brink, R.M.M. van den (1996). Deeltjesemissie door wegverkeer: emissiefactoren en deeltjesgrootteverdeling en chemische samenstelling, Rijksinstituut voor

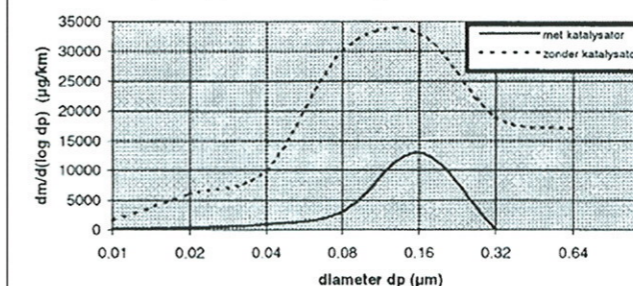
Volksgezondheid en Milieu (RIVM) rapportnummer: 773002 008.

* Ing. M.C.R. Willekens is werkzaam bij DTV Consultants. Ir. J. Hoogwerff werkt bij M+P-raadgevend ingenieurs.

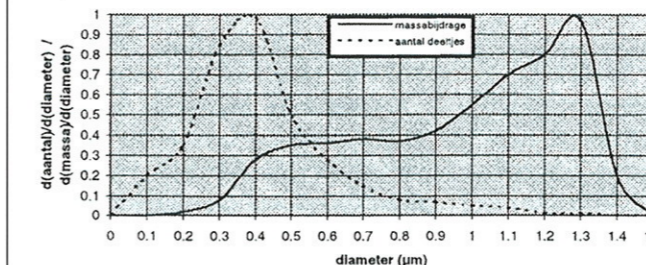
Metingen van ultrafijne particles

In juni 2010 zijn in Rotterdam allerlei metingen uitgevoerd dicht bij het verkeer. Ook metingen om inzicht te krijgen in de hele kleine deeltjes. De metingen zijn uitgevoerd met de Nanocheck van Grimm. De Nanocheck meet het aantal *ultrafijne particles* per kubieke centimeter in omgevingslucht. De deeltjes afkomstig van de uitlaatemissie zijn voornamelijk (veel) kleiner dan PM₁₀. Met een deeltjesgroottebereik van 25 tot 300 nanometer is dit instrument in staat om een belangrijk deel van de deeltjes afkomstig van de uitlaatemissie van het verkeer te meten. De wegbijdrage voor PM₁₀ en de *ultrafijne particles* zijn voornamelijk afkomstig van de uitlaatemissie van het verkeer. De deeltjes in de uitlaatemissie zijn voor een groot deel kleiner dan 1 µm, in figuur 2 is de deeltjesgrootteverdeling van uitlaatgas voor benzineauto's met en zonder katalysator weergegeven. Figuur 2 is gebaseerd op de massa van de deeltjes. Het grote aantal deeltjes kleiner van 40 nm levert aan de massa geen grote bijdrage, zie figuur 3.

Figuur 2: Grootteverdeling uitlaatgasdeeltjes voor benzinepersonenauto's met en zonder katalysator (op basis van massa).⁷



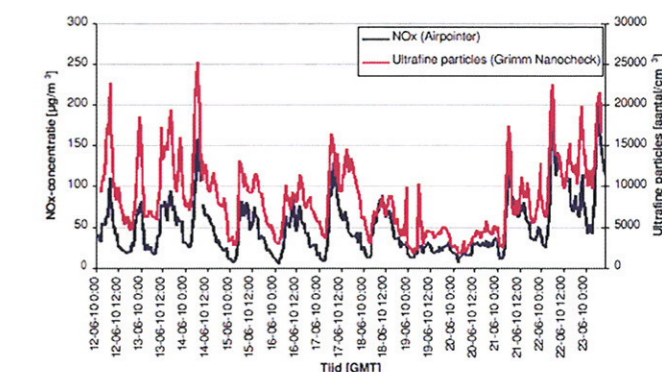
Figuur 3: Grootteverdeling uitlaatgasdeeltjes op basis van massa en aantal deeltjes.⁷



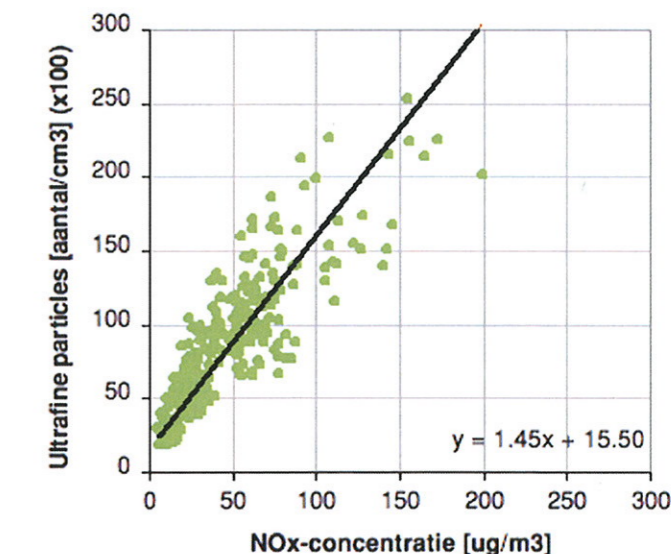
In figuur 4 zijn de gemeten concentraties NO_x en ultrafijne particles weergegeven. Op de resultaten is ook een regressieanalyse toe te passen. Er is gebruikgemaakt van een lineaire orthogonale regressie, waarin het aantal ultrafijne

particles is weergegeven in honderdtallen. In figuur 5 is het spreidingsdiagram van de regressieanalyse weergegeven.

Figuur 4: Concentraties NO_x en ultrafijne particles op meetpunt 1 in de periode van 12 tot 23 juni 2010.



Figuur 5: Spreidingsdiagram NO_x-concentratie en ultrafijne particles.



Uit de figuren blijkt dat er een heel goede correlatie bestaat tussen de NO_x-concentratie en de concentratie *ultrafijne particles*. De NO_x-concentratie is grotendeels afkomstig van het verkeer, waardoor verondersteld kan worden dat de *ultrafijne particles* ook voornamelijk door het verkeer geëmitteerd worden. De correlatie tussen PM₁₀ en de *ultrafijne particles* is veel minder sterk.