

Technical report 05-023

# **Dynamisch verkeersmanagement voor het verbeteren van de luchtkwaliteit\***

A. Hegyi and B. De Schutter

*If you want to cite this report, please use the following reference instead:*

A. Hegyi and B. De Schutter, "Dynamisch verkeersmanagement voor het verbeteren van de luchtkwaliteit," *Proceedings of the Congres Geluid, Trillingen en Luchtkwaliteit in Nederland* (Conference on Noise, Vibrations, and Air Quality in The Netherlands), Nieuwegein, The Netherlands, 4 pp., Nov. 2005. In Dutch.

Delft Center for Systems and Control  
Delft University of Technology  
Mekelweg 2, 2628 CD Delft  
The Netherlands  
phone: +31-15-278.51.19 (secretary)  
fax: +31-15-278.66.79  
URL: <http://www.dcsc.tudelft.nl>

---

\*This report can also be downloaded via [http://pub.deschutter.info/abs/05\\_023.html](http://pub.deschutter.info/abs/05_023.html)

# Dynamisch verkeersmanagement voor het verbeteren van de luchtkwaliteit

Andreas Hegyi & Bart De Schutter

*TU Delft, Delft Center for Systems and Control*

*a.hegyi@dcsc.tudelft.nl, tel. 015-2782087*

*b.deschutter@dcsc.tudelft.nl, tel. 015-2785113*

## 1 Inleiding

Het doel van de presentatie is om de mogelijkheden te verkennen voor de toepassing van dynamisch verkeersmanagement (DVM) met als doel het verbeteren van de luchtkwaliteit en het voldoen aan de bestaande en toekomstige normen.

## 2 Normen en beleid

De normen voor luchtkwaliteit worden enerzijds bepaald door de EU-richtlijnen en de daaruit voortvloeiende Nederlandse wetgeving ('Nieuwe besluit luchtkwaliteit'), anderzijds door lokaal beleid van gemeenten die meestal luchtvervuiling zoveel mogelijk uit de bebouwde kom willen weren. Voor beide type normen wordt er gezocht naar mogelijkheden om DVM in te zetten om de normen te halen.

In het *Nieuwe besluit luchtkwaliteit* [1] zijn grenswaarden geformuleerd voor de verschillende componenten: zwaveldioxide, stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>), en zwevende deeltjes (PM<sub>10</sub>). Daarnaast zijn er al bestaande normen voor lood, benzeen, koolmonoxide, ozon, fluoride en benzo(a)pyreen. Voor al deze componenten zijn er verschillende drempelwaarden gedefinieerd voor uur-, dag- en jaargemiddelden (met toenemende striktheid). De uur- en daggemiddelden mogen een aantal malen per (drie) jaar overschreden worden. Verder zijn er ook plandrempels vastgesteld die het kwaliteitsniveau aangeven waarboven het maken van een plan ter verbetering van de luchtkwaliteit verplicht is. De plandrempels liggen boven de grenswaarden, maar nemen per jaar af tot het niveau van de grenswaarden in uiterlijk 2010.

Het lokale beleid van de gemeenten richt zich vooral op het beperken van de luchtvervuiling in bewoonde gebieden, bijvoorbeeld door het weren van een bepaald type vrachtverkeer (bepaald door de EURO normen) in bepaalde zones, een restrictief parkeerbeleid, of snelheidsbeperkingen op nabij gelegen snelwegen.

## 3 Metingen

In het *Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit* (LML) van het RIVM zijn 35 regionale, 7 stads- en 13 straatmeetlocaties (gegevens van 1999). Op deze meetlocaties wordt een aantal van de componenten per

uur automatisch gemeten en doorgestuurd naar het RIVM. Op locaties anders dan de meetlocaties worden de concentraties berekend door het RIVM met behulp van spreidingsmodellen.

## 4 Rol van dynamisch verkeersmanagement

Het doel van dynamisch verkeersmanagement is om het verkeer zodanig te beïnvloeden dat gegeven de huidige toestand van het verkeer (locatie files, aanbod en samenstelling van personen- en vrachtverkeer, etc.) de prestatie van het verkeerssysteem gegarandeerd of verbeterd wordt. In dit geval zal het effect op de luchtkwaliteit een belangrijke rol spelen naast de gebruikelijke doelen zoals doorstroming en veiligheid.

De dynamische aspecten van verkeersmanagement zijn voor de luchtkwaliteit om de volgende redenen relevant:

- De achtergrondconcentraties en het ontstaan/verdwijnen van schadelijke stoffen is sterk afhankelijk van de weersomstandigheden, zoals windrichting, windkracht, regen en temperatuur. De variaties in deze omgevingsfactoren kunnen opgevangen worden door DVM, waardoor er alleen ingegrepen wordt indien dat echt nodig is. Hiermee kunnen de mogelijk nadelige effecten voor bereikbaarheid of doorstroming beperkt worden.
- DVM wordt steeds meer toegepast voor het verbeteren van de doorstroming en veiligheid. Het (positieve of negatieve) effect van deze maatregelen op de luchtkwaliteit wordt daarbij meestal niet meegenomen in de keuze voor bepaalde DVM-maatregelen. *Integratie* van de normen voor luchtkwaliteit in de DVM-strategie resulteert in een verkeersregeling die beide doelen tegelijk ondersteunt (doorstroming en luchtkwaliteit), en indien ze conflicterend zijn, een afweging maakt tussen de doelen. Benadrukt dient te worden dat het verbeteren van de doorstroming niet noodzakelijk nadelig is voor de luchtkwaliteit. Het oplossen of voorkomen van files kan voordelig zijn voor zowel de doorstroming als voor de luchtkwaliteit.

Een belangrijk aspect voor dynamisch verkeersmanagement is de *voorspelling*. Voor een goede regeling van de DVM maatregelen is een voorspelling nodig omdat er een aanzienlijke vertraging is tussen de genomen maatregelen en de beoogde effecten. Modelgebaseerd voorspellend regelen [2] is een zeer geschikte methode om voorspellingen mee te nemen in de DVM regeling.

Naast dynamisch verkeersmanagement zijn ook statische maatregelen mogelijk die de luchtkwaliteit kunnen verbeteren, zoals een restrictief parkeerbeleid, statische snelheidslimieten, toegangsverbod voor vrachtverkeer, etc. Deze worden hier verder niet beschouwd.

### 4.1 Modellen

Voor het beschrijven van de relaties tussen DVM-maatregelen en de luchtvervuiling zijn er drie type modellen nodig: een verkeersstroommodel voor het beschrijven van de effecten van de maatregelen op het verkeer, een emissiemodel voor het beschrijven van de resulterende emissies, en een spreidingsmodel dat verspreiding van de schadelijke stoffen beschrijft ten gevolge van de weersomstandigheden. Deze modellen zijn nodig om modelgebaseerd voorspellend te kunnen regelen. Een steekproef in de wetenschappelijke literatuur wijst erop dat er veel onderzoek is gedaan naar dergelijke modellen. Verder onderzoek is nodig om te beoordelen in hoeverre deze modellen aan elkaar gekoppeld kunnen worden, en in hoeverre deze modellen gebruikt kunnen worden om regel-algoritmes te ontwerpen en regelscenario's te evalueren.

## 4.2 Maatregelen

Er zijn verschillende DVM-maatregelen denkbaar die een positief effect kunnen hebben op de luchtkwaliteit:

- Maatregelen die ook gebruikt worden om de doorstroming te verbeteren: toeritdoseringen, route-informatie, en dynamische snelheidslimieten<sup>1</sup> om files te voorkomen of op te lossen; gecoördineerde verkeerslichtenregeling om de vertraging en aantal stops te minimaliseren. Door minder files en minder stop kan ook de uitstoot verminderd worden.  
Merk op dat dynamische snelheidslimieten voor verschillende doelen ingezet kunnen worden: om files op te lossen en zo de doorstroming te verbeteren; om de snelheid te verlagen (maar het verkeer niet te doseren) waarbij de limiet typisch boven de 80 km/u ligt; en om de file te verplaatsen door dosering waarbij de limiet onder de 80 km/u ligt.
- Maatregelen die de locatie van vervuiling verplaatsen naar minder ongunstige locaties, door bijvoorbeeld route-geleiding of doseren (toeritdosering, dynamische snelheidslimieten, verkeerslichten).
- Maatregelen die direct gericht zijn op minder uitstoot, zoals een snelheidsdeken op snelwegen (over een groter geografisch gebied), of een adviessnelheid om de groenfase precies te halen (waarbij dus via de timing van de verkeerslichten de adviessnelheden dynamisch te beïnvloeden zijn).

## 5 Verder onderzoek

Verder onderzoek is nodig op de volgende onderwerpen:

- Het maken van een literatuurstudie:
  - Inventarisatie van de beschikbare verkeersstroom-, emissie- en verspreidingsmodellen.
  - Bestudering van de mogelijkheid om de modellen te koppelen, en beoordeling van de geschiktheid van deze modellen voor DVM.
  - Inventarisatie van bestaande toepassingen van DVM voor verbetering van de luchtkwaliteit (internationaal), inventarisatie van mogelijke maatregelen, de voor- en nadelen, en de typische toepassingen ervan.
- Regelaarontwerp:  
Het onderzoeken van de mogelijkheden voor het ontwerpen van een voorspellende regelaar waarin zowel een goede luchtkwaliteit als een goede doorstroming als doel worden meegenomen. Vragen daarbij zijn in hoeverre dynamisch verkeersmanagement een bijdrage kan leveren aan het verbeteren van de luchtkwaliteit, en hoe de wisselwerking is tussen doorstroming en luchtkwaliteit.
- Evaluatie van regelscenario's:  
Voor een concrete situatie is het ook mogelijk dat er al een aantal vastgelegde regelscenario's geëvalueerd worden op de gevolgen voor luchtkwaliteit en doorstroming.

## Referenties

- [1] RIVM, *Normen en grenswaarden*, [http://www.lml.rivm.nl/info/normen en grenswaarden 2001.pdf](http://www.lml.rivm.nl/info/normen_en_grenswaarden_2001.pdf), bezocht op 6 juni 2005.
- [2] A. Hegyi, B. De Schutter, J. Hellendoorn, *DVM nog onvoldoende benut*, Verkeerskunde, DVM-special, no. 3, maart 2005, pag. 40–45.