



Energy research Centre of the Netherlands

# **Nieuwe grenswaarden voor PM<sub>2,5</sub>: wat is de situatie in de Rijnmond?**

**R. Rodink  
E.P. Weijers  
M. Schaap  
C. de Gier**

*Gepubliceerd in TIJDSCHRIFT LUCHT - NUMMER 4 - augustus 2010 - 8–10*

ECN-V--10-016

Augustus 2010

# NIEUWE GRENSWAARDEN VOOR $PM_{2,5}$ : WAT IS DE SITUATIE IN DE RIJNMOND?

Sinds 2008 is de richtlijn voor luchtkwaliteit uitgebreid met grens- en streefwaarden voor  $PM_{2,5}$ . Deze staan nu naast de normen die al gelden voor  $PM_{10}$ .  $PM_{2,5}$  is een substantieel deel van  $PM_{10}$ . Aan het 'fijnere stof' worden eisen gesteld vanwege nieuwe inzichten in de gezondheidsrisico's van het fijnere stof maar ook om een pragmatische reden:  $PM_{2,5}$  is meer dan  $PM_{10}$  het gevolg van menselijk handelen en is daardoor ook beter beïnvloedbaar!

ROB RODINK, ERNIE WEIJERS,  
MARTIJN SCHAAP, CORNELIS DE GIER\*

In het kader van het BOP-programma<sup>1</sup> is onder leiding van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) onderzoek gedaan naar onder meer de haalbaarheid van de  $PM_{2,5}$ -normen in Nederland. Dit heeft een gemiddeld beeld opgeleverd voor Nederland en voor stedelijke agglomeraties. DCMR heeft ECN gevraagd aanvullend op Rijnmond in te zoomen, voortbouwend op de landelijke resultaten.<sup>2</sup>

## PM<sub>2,5</sub>-normen, wat betekent dat voor Rijnmond?

De normstelling voor fijn stof met een diameter kleiner dan 2,5  $\mu m$  ( $PM_{2,5}$ ) is anders dan die voor stikstofdioxide en fijn stof  $PM_{10}$ . Voor deze stoffen gelden grenswaarden waaraan op een zeker moment, in principe overall, voldaan moet worden. De grenswaarden waren daarmee, zeker voor de komst van het NSL, een probleem dat vooral de lagere overheden aanging. Voor  $PM_{2,5}$  lijkt de lastigste norm de zogenoemde blootstellingreductie: de concentratie, gemiddeld in de stedelijke agglomeraties, moet in een periode van tien jaar dalen met een bepaald percentage. Dit percentage hangt af van de startconcentratie. Hoe dit precies werkt, wordt uitgelegd in Matthijssen en anderen (2009)<sup>3</sup>. Het belangrijke punt is dat voor  $PM_{2,5}$  'het

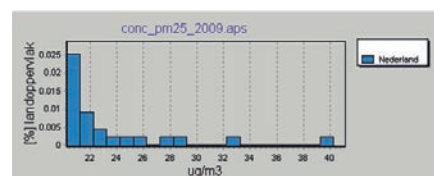
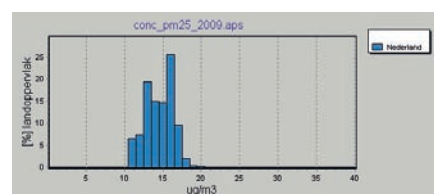
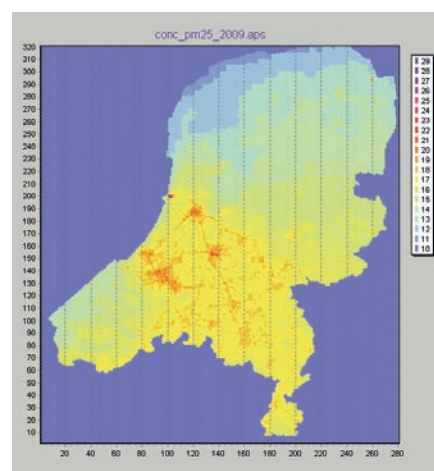
probleem' niet expliciet op het bord van de lagere overheden ligt. Desondanks wilde Rijnmond graag weten:

- hoe de regio zich verhoudt tot de andere regio's en het landelijke gemiddelde;
  - of er noodzaak en mogelijkheden zijn voor lokale maatregelen;
  - wat de invloed van  $PM_{2,5}$  op het klimaat (in de stad) heeft; en
  - hoe het zit met de gezondheidsaspecten van deze fractie fijn stof.
- In dit artikel beperken we ons tot de eerste twee vragen.

Gebruik is gemaakt van de zogenoemde Groot-schalige Concentratiekaarten Nederland (GCN) die het PBL jaarlijks publiceert. Deze kaarten geven de jaargemiddelde concentraties op leefniveau op een schaal van 1 x 1 km. In 2010 is voor het eerst een GCN-kaart voor  $PM_{2,5}$  geproduceerd. De kaart over 2009 geeft de feitelijke  $PM_{2,5}$ -concentraties, omdat de berekende concentraties gekalibreerd zijn op basis van gemeten concentraties.<sup>4</sup> Ook zijn kaarten gemaakt voor 2010 en later. Bij het samenstellen van deze kaarten gaat het PBL uit van huidig en voorgenomen beleid. De kaarten van 2009, 2010 en 2020 vormen in het ECN-rapport het uitgangspunt voor de toekomstige ontwikkeling van de  $PM_{2,5}$ -concentraties. Het effect van aanvullende lokale emissiereducties is berekend met een modelsimulatie met Lotos-Euros.

## PM<sub>2,5</sub> de concentraties

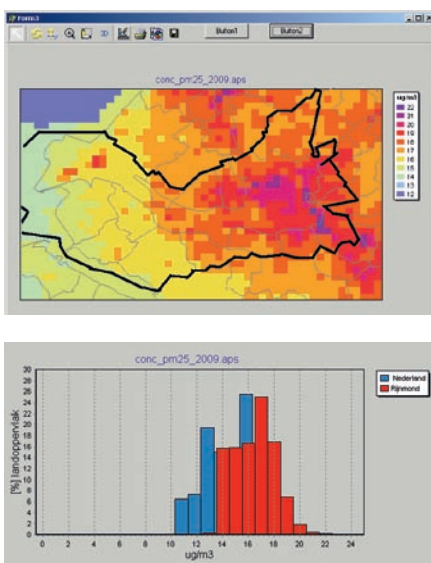
Figuur 1 toont de GCN-kaart voor 2009.



Figuur 1: Boven: Concentratiekaart Nederland 2009, feitelijke toestand. Staaftijdsdiagram midden: relatieve concentratieverdeling in Nederland. Onder: ingezoomd op de hogere concentraties, die op enkele plaatsen in Nederland voorkomen.

Het staafdiagram daaronder geeft aan in welk percentage van het landoppervlak een bepaalde  $PM_{2,5}$ -concentratie voorkomt (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Er is een aantal geïsoleerde hotspots (IJmond, Delfzijl). Daarnaast zijn er grotere gebieden met aaneengesloten hogere concentraties te zien: de Randstad, het midden en in mindere mate het zuidoosten van Nederland. De wegen zijn goed zichtbaar en dat bevestigt dat wegtransport een belangrijke bron is van  $PM_{2,5}$ . Op deze schaal zijn de afzonderlijke bijdragen van industrieën niet waar te nemen. Gemiddeld over heel Nederland bedraagt de  $PM_{2,5}$ -concentratie  $14,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De hoogste landelijke waarde komt voor in het IJmondgebied en bedraagt  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Het minimum in Nederland is  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

In figuur 2 is ingezoomd op Rijnmond. De concentratie in het hele oostelijke deel ligt boven het landelijk gemiddelde. De tracés van de snelwegen, de verkeersknooppunten en het stadscentrum zijn goed te zien. Bij knooppunt Ridderkerk wordt de hoogste waarde gevonden. De bijdragen van de op- en overslagbedrijven zijn eveneens te zien, mede omdat ze tamelijk geïsoleerd liggen in een gebied met lagere concentraties. Dit leidt hier tot een tweetal hotspots van ca.  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Het staafdiagram geeft het gebied binnen de Rijnmondcontour weer. Ter vergelijking

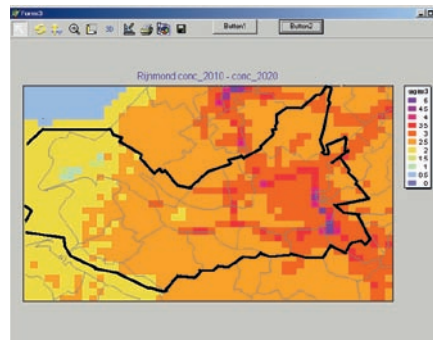


Figuur 2: Boven: Concentratiekaart 2009, uitsnede Rijnmond, feitelijke toestand. Gemiddelde waarde  $16,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Onder: histogram van de concentratieverdeling voor Rijnmond vergeleken met die voor Nederland.

Tabel 1

Regio Rijnmond concentraties ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
Scenario	Vaststaand en voorgenomen beleid		Verwachte daling 2010-2020 (%)
	2010	2020	
Gemiddeld	15,8	13,6	14
Maximum	20,2	17,5*	13*
Minimum	13,3	11,7	12

\* NB: Het maximum ligt in 2020 op een andere locatie dan in 2010. Het hoogste punt in 2010 daalt in 2020 tot  $15,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (een daling van 23%).



Figuur 3: Verschilkaart tussen  $PM_{2,5}$ -concentraties in 2010 en 2020.

is het diagram van Nederland erbij gezet. De verdeling over de concentraties (de breedte van het diagram) is vergelijkbaar met de nationale verdeling, maar de Rijnmond is verschoven naar hogere concentraties. In 2009 bedraagt de gemiddelde concentratie voor Nederland  $14,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en voor de Rijnmond  $16,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Het diagram is ca.  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verschoven naar rechts. De meest voorkomende waarde is  $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en komt boven ca. 24% van het oppervlak voor. De hoogst voorkomende waarde bedraagt  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (ca. 0,5% van het landoppervlak).

### Ontwikkelingen tussen 2010 en 2020

Tabel 1 toont de concentraties voor Rijnmond in 2010 en 2020 en laat zien dat de verwachte gemiddelde concentratie daalt met  $2,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  van 2010 naar 2020. Ter vergelijking, landelijk wordt een daling van  $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verwacht in dezelfde periode. Figuur 3 geeft een verschilkaart tussen 2010 en 2020. Overall in Rijnmond daalt de concentratie met ten minste  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en

dat loopt plaatselijk op tot ca.  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . In de verschilkaart vallen de snelwegen zeer duidelijk op. In de PBL-scenario's worden voor het verkeer belangrijke emissiereducties verwacht. Daarentegen blijkt dat op de Maasvlakte de emissies van de overslagbedrijven niet veel afnemen, waardoor hier op termijn de hoogste concentratie wordt gevonden (zie tabel).

De grenswaarde voor  $PM_{2,5}$ , die ingaat in 2015, is  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De streefwaarde is  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in 2020. De grenswaarde levert geen probleem, ook niet als we met een onzekerheid van  $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  rekening houden die voor alle waarden in de kaart geldt. De blootstelling reductieverplichting bedraagt voor Nederland waarschijnlijk 15% (Matthijssen en anderen, 2009) als gemiddelde daling van de stedelijke achtergrond in Nederland. De berekende daling voor Rijnmond is met 14% iets lager dan de verwachte landelijke taakstelling voor stedelijke agglomeraties. In het deel van Rijnmond dat behoort tot de stedelijke agglomeraties (met name het oostelijk deel) is de verwachte daling hoger.

### Vergelijking Rijnmond met de stedelijke agglomeraties

Verwacht werd dat de Rijnmond met al z'n industrie en hoge verkeersbelasting een concentratieverdeling zou laten zien die anders is dan de gemiddelde stedelijke agglomeratie. Het PBL onderscheidt een zestal stedelijke agglomeraties in Nederland, zie figuur 4. Het kleinste gebied is Heerlen-Kerkrade met een oppervlak van ca.  $217 \text{ km}^2$  en de grootste, met  $979 \text{ km}^2$ , is Haarlem-

DE BEREKENDE DALING VOOR RIJMOND IS MET 14% IETS LAGER DAN DE VERWACHTE LANDELIJKE TAAKSTELLING VOOR STEDELIJKE AGGLOMERATIES

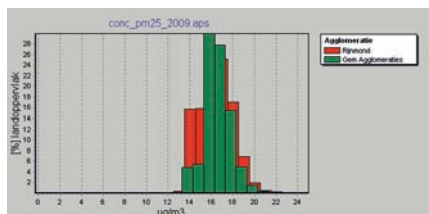


Figuur 4: De agglomeraties in Nederland.

Amsterdam. De Rijnmond zelf beslaat zo'n 900 km<sup>2</sup>, en is voor een deel ook vertegenwoordigd in de agglomeratie Rotterdam-Dordrecht, die zo'n 650 km<sup>2</sup> beslaat. In vergelijking met die laatste bevat Rijnmond meer buitenstedelijk gebied. In figuur 5 wordt de concentratieverdeling van Rijnmond vergeleken met het gemiddelde van alle stedelijke agglomeraties. Het blijkt dat de concentratieverdeling van PM<sub>2,5</sub> in Rijnmond zich amper onderscheidt van dit samengestelde stedelijke gebied.

#### Kan regionaal beleid verdere afname bevorderen?

Een belangrijke vraag is of de lokale PM<sub>2,5</sub>-concentratie ook beïnvloed kan worden met lokaal beleid. De belangrijkste bronnen voor PM<sub>2,5</sub> in de Rijnmond zijn het wegverkeer, de scheepvaart, de op- en overslagbedrijven en de industrie (inclusief raffinaderijen). Daarnaast zijn er aanzienlijke bronnen van stikstof- en zwaveloxiden, stoffen die in belangrijke mate bijdragen aan de vorming van secundair fijn stof. De verblijftijd van PM<sub>2,5</sub> in de lucht is in de orde van dagen tot weken, zodat er rekening moet worden gehouden met concentratiebijdragen afkomstig uit gebieden buiten de Rijnmond. Deze achtergrondconcentratie is niet met lokale maatregelen te beïnvloeden.



Figuur 5: Concentratieverdeling in de Rijnmond vergeleken met die van het gemiddelde van de agglomeraties.

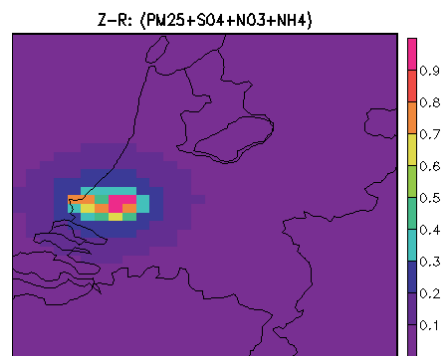
De laagst voorkomende waarde in Nederland is ca. 11 µg/m<sup>3</sup>. Deze waarde kan dus als eerste schatting dienen voor de hoogte van de grootschalige achtergrondconcentratie. In de Rijnmond bedraagt de gemiddelde concentratie 16,7 µg/m<sup>3</sup>, dit zou kunnen betekenen dat circa een derde van de concentratie mogelijk gevoelig is voor lokale maatregelen.

Om een kwantitatief antwoord te vinden is een simulatie uitgevoerd voor het Rijnmondgebied met Lotos-Euros voor de periode augustus 2007 tot augustus 2008. Er zijn twee runs uitgevoerd, één met alle emissies van lokale PM<sub>2,5</sub>-bronnen in Rijnmond en één waarbij van alle genoemde bronnen de emissiesterkte is gehalveerd. Dit is een vergaand scenario. Behalve de primaire PM<sub>2,5</sub>-bijdrage zijn in de berekening ook stikstofoxide, zwaveloxide en ammoniak meegenomen, omdat deze door onderlinge reacties de secundaire fijnstofdeeltjes vormen.

De uitkomst van deze simulatie is te zien in figuur 6. De grootste verschillen die optreden bevinden zich in het oostelijke deel van de Rijnmond, met waarden van ca. 1 µg/m<sup>3</sup>. Hierbij moet bedacht worden dat Lotos-Euros werkt met een resolutie van 7 × 7 km, zodat op kleinere schaal de reducties wel hoger kunnen zijn. Voor de Rijnmond als geheel betekent dit scenario een vermindering van ongeveer 0,5 µg/m<sup>3</sup>. Dat dit resultaat niet hoger uitpakt, wijst er op dat het deel van de concentratie dat met lokaal beleid te beïnvloeden is veel kleiner is dan hiervoor als eerste schatting werd aangenomen.

#### Conclusies

Met een huidige jaargemiddelde concentratie in het Rijnmondgebied van 16,7 µg/m<sup>3</sup> lijkt het erop dat de grenswaarde van PM<sub>2,5</sub> op dit moment geen grote problemen oplevert, in elk geval niet op een schaal van 1 × 1 km. Vooralsnog blijft de PM<sub>10</sub>-dagnorm de meest knellende norm voor fijn stof. In Rijnmond wordt door beleid op landelijk en Europees niveau een reductie van PM<sub>2,5</sub> voorzien van gemiddeld ca. 2,2 µg/m<sup>3</sup> tussen 2010 en 2020. Dit is in lijn met de reductieverplichting die Nederland zal moeten realiseren. PM<sub>2,5</sub> is niet sterk te beïnvloeden op regionale schaal. Door de lange verblijftijd van PM<sub>2,5</sub> in de lucht wordt de con-



Figuur 6: Verschilconcentraties berekend met Lotos-Euros tussen 100% en 50% van de emissies van PM<sub>2,5</sub> en van de precursors. De kleuren geven de concentratieverschillen in µg/m<sup>3</sup>.

centratie voor het grootste deel bepaald door bronnen in gebieden tot ver buiten de regio en door vorming in de lucht uit andere stoffen. Dit verklaart tevens dat Rijnmond zich amper onderscheidt van de gemiddelde stedelijke agglomeratie in Nederland. Snelwegen manifesteren zich wel duidelijk als lokale bronnen. Voor verkeer zit veel internationaal en nationaal beleid in de scenario's. De snelwegen hebben de hoogste verwachte dalingen (als de maatregelen het verwachte effect hebben). Andere bronnen lokaal aanpakken draagt bij aan het verder reduceren van de emissies, maar heeft op grond van het grootschalige karakter van PM<sub>2,5</sub> lokaal weinig invloed. Dit pleit voor een Europees en nationaal gecoördineerde reductie van PM<sub>2,5</sub> en precursors zoals deze ook al in de emissiescenario's opgenomen zijn.

#### Noten

- 1 [www.pbl.nl/nl/dossiers/fijn-stof/Onderzoeksprogramma\\_ter\\_verkleining\\_onzekerheden\\_fijn\\_stof.html](http://www.pbl.nl/nl/dossiers/fijn-stof/Onderzoeksprogramma_ter_verkleining_onzekerheden_fijn_stof.html).
- 2 In het ECN-rapport komen overigens ook de andere Nederlandse agglomeraties aan de orde. Het rapport is bij DCMR verkrijgbaar via [cornelis.degier@dcmr.nl](mailto:cornelis.degier@dcmr.nl).
- 3 [www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/500099015.pdf](http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/500099015.pdf).
- 4 [www.pbl.nl/nl/publicaties/2010/Concentratiekaarten-voorgrootschalige-luchtverontreiniging-in-Nederland-Rapportage-2010.html](http://www.pbl.nl/nl/publicaties/2010/Concentratiekaarten-voorgrootschalige-luchtverontreiniging-in-Nederland-Rapportage-2010.html).

\* Rob Rodink, Ernie Weijers, Martijn Schaap, Cornelis de Gier werken respectievelijk bij ECN, ECN, TNO en DCMR.