

# **Lucht in cijfers 2008**

*De luchtkwaliteit in de Rijnmond*



# Lucht in cijfers 2008

*De luchtkwaliteit in de Rijnmond*

Auteur	:A.M. Snijder
Documentnummer	:20923824
Afdeling	:Expertisecentrum
Datum	:29 mei 2009
Accordering	:J.W.T Voerman, A.J.H. Wester
Validatie:	:N.M.M. Koeleman

DCMR Milieudienst Rijnmond  
's-Gravelandseweg 565  
Postbus 843  
3100 AV Schiedam  
T 010 - 246 80 00  
F 010 - 246 82 83  
E [info@dcmr.nl](mailto:info@dcmr.nl)  
W [www.dcmr.nl](http://www.dcmr.nl)

# Inhoud

Woord vooraf	5
Samenvatting	7
1 Inleiding	9
2 Het weer in 2008: Warm, zonnig en nat	13
3 Stikstofdioxide	17
4 Fijn stof (PM <sub>10</sub> )	21
5 Zwaveldioxide	25
6 Ozon	27
7 Smog	31
8 Vluchtige organische stoffen	33
9 Koolmonoxide	35
10 Totaal zwevend stof (TSP)	37
11 Zware metalen	39
12 Zwarte rook	41
13 Polycyclische aromatische koolwaterstoffen	43
14 Fluoride	45
Literatuur	47

## Colofon

### **Raad van Accreditatie**

De DCMR Milieudienst Rijnmond is door de Raad van Accreditatie geaccrediteerd voor een aantal verrichtingen onder nummer I-151. In het tabellenboek "Lucht in cijfers 2007" zijn geaccrediteerde verrichtingen aangegeven met een Q. Een deel van de laboratoriumanalyse is uitbesteed aan een geaccrediteerd milieulaboratorium. Deze verrichtingen zijn aangegeven met een sterretje (\*). Het tabellenboek is te downloaden van [www.dcmr.nl](http://www.dcmr.nl).

### **Redactie en monitoringsteam**

Het rapport is opgesteld door André Snijder. Projectleider van het meetnet is het hoofd van bureau Lucht Marcel Koeleman. De medewerkers van het meetnet zijn de heren Paul Kummu (coördinator), Douwe van Tuinen, Wynand Schiphorst, Aroen Balak, Wilfried van Vliet en M'hamed. Oitrou.

### **Klachtenprocedure**

Mochten er naar aanleiding van dit rapport nog vragen zijn, dan kunt u contact opnemen met de opsteller van dit rapport.

De afdeling Expertisecentrum heeft een klachtenprocedure (P-04). Indien u van mening bent dat wij bij de uitvoering van het onderzoek in gebreke zijn gebleven, dan kunt u contact opnemen met het bureauhoofd (telefoon 010 – 2468556).

### **Copyright**

Dit is een uitgave van DCMR Milieudienst Rijnmond, Postbus 843, 3100AV, SCHIEDAM. Deze uitgave, of delen hiervan, mogen worden gepubliceerd zonder toestemming, doch uitsluitend met bronvermelding.

## Woord vooraf

De luchtkwaliteit in het Rijnmondgebied is de afgelopen 35 jaar sterk verbeterd. De vermindering van de industriële emissies heeft een belangrijke bijdrage geleverd. Ook beleid om de emissies van de sector verkeer en vervoer terug te dringen werpt zijn vruchten af. Vanwege de hoge bevolkingsdichtheid, de vele industriële activiteiten en de verkeersintensiteit blijft het gebied zwaar belast. Ondanks de goede ontwikkelingen zijn er in het Rijnmondgebied nog steeds gebieden waar de grenswaarden worden overschreden. Met name de stoffen stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en fijn stof (PM<sub>10</sub>) vormen een probleem.

In 2008 was de luchtkwaliteit overwegend goed. De concentraties van de meeste stoffen zijn van zodanig niveau, dat ze ruim onder de grenswaarden liggen. Op een aantal meetstations is zowel de grenswaarde als de plandrempel voor NO<sub>2</sub> overschreden. Op alle meetstations voldeden de PM<sub>10</sub> concentraties aan de grenswaarde voor het jaar- en daggemiddelde.

Dit rapport geeft een overzicht van de stoffen die door de DCMR Milieudienst Rijnmond worden gemeten. In de hoofdtekst zijn per stof de belangrijkste resultaten over 2008 en wat achtergrondinformatie opgenomen.

Naast dit rapport is er een gelijknamig tabellenboek waarin per stof en per meetpunt een serie kentallen wordt gepresenteerd. Het tabellenboek behandelt het meetnet van de DCMR en het PIMM (Provinciaal Integraal Meetnet Milieukwaliteit) meetnet. Het volledige rapport over het PIMM meetnet wordt door de Provincie Zuid-Holland, Directie Groen, Water en Milieu gepubliceerd.

Het tabellenboek wordt vanwege zijn specialistische aard niet op papier verspreid, maar is als pdf-bestand via [www.dcmr.nl/lucht](http://www.dcmr.nl/lucht) te downloaden. Op de webpagina onder het kopje "Jaaroverzicht" vind u een link naar het tabellenboek "Lucht in cijfers 2008". Ook zijn vorige edities van het jaarverslag en tabellenboek terug te vinden.



## Samenvatting

Door de bijzondere omstandigheden in het Rijnmondgebied met veel industrie en een grote concentratie van verkeer en mensen, exploiteert de DCMR in opdracht van de provincie Zuid-Holland een luchtmeetnet. De meetlocaties zijn een aanvulling op het landelijk meetnet van het RIVM. Dit rapport geeft een overzicht van de gemeten concentraties op de verschillende meetstations in 2008. Per stof zijn de belangrijkste eigenschappen, de bronnen, de gezondheidsaspecten en de gemeten concentraties beschreven. Alle componenten zijn, indien relevant, getoetst aan de grenswaarden en plandrempels uit de Wet milieubeheer (Wm). Stoffen waar geen Wm normen voor zijn opgesteld, zijn getoetst aan oude normen of het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR-norm). De samenvatting bevat een overzicht met de belangrijkste bevindingen per component. De conclusies in dit rapport hebben betrekking op de meetstations. Op andere locaties in het Rijnmondgebied kunnen (soms veel) hogere of lagere concentraties voorkomen. Dit rapport geeft een redelijk beeld van de luchtkwaliteit waaraan de bevolking in de Rijnmond blootstaat. In veel gevallen zal die nog iets gunstiger zijn dan de resultaten die op de meetstations wordt vastgesteld.

### Q - Stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>)

Op het meetstation Schiedam is de grenswaarde voor het jaargemiddelde overschreden. Op de meetstations Overschie, Ridderkerk en Statenweg is de plandrempeel voor 2008 overschreden. Op de overige stations voldoen de concentraties in 2008 aan de normen. De grenswaarde en de plandrempeel voor het uurgemiddelde zijn op geen van de meetstations overschreden.

De NO<sub>2</sub> concentraties zijn de afgelopen 10 jaar niet significant gedaald. In vergelijking met 2007 zijn de concentraties zelfs gestegen. Sinds 1990 is de totale NO<sub>x</sub> emissie met 46% gedaald. Ondanks deze daling blijven de NO<sub>2</sub> concentraties op verkeersintensieve locaties hoog. Belangrijkste oorzaken zijn de toename van directe NO<sub>2</sub> uitstoot van het wegverkeer en de overmaat aan NO in de lucht.

### Q - Fijn stof (PM<sub>10</sub>)

Op geen van de meetstations is de grenswaarde voor het jaargemiddelde overschreden. Sinds de eerste metingen is op de meeste meetstations de laagste concentratie gemeten. De PM<sub>10</sub> concentraties laten een structurele daling van gemiddeld 0,5 µg/m<sup>3</sup> zien.

### Q - Zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>)

Op geen van de meetstations zijn de grenswaarden overschreden. De afgelopen 40 jaar is het jaargemiddelde afgenomen van 84 µg/m<sup>3</sup> in 1970 naar 8 µg/m<sup>3</sup> in 2008. Door een afname van de industriële emissie heeft deze daling kunnen plaatsvinden. De laatste 10 jaar nemen de concentraties nauwelijks nog af.

### Q - Ozon (O<sub>3</sub>)

Op 31 juli is op meetstation Schiedam de informatiedrempeel overschreden. De alarmdrempeel is op geen van de stations overschreden. Ook de richtwaarde voor de bescherming van de gezondheid is niet overschreden. Uit de gegevens blijkt dat in jaren met periodes waar de zon volop scheen en tropische temperaturen zijn gemeten het hoogste aantal dagen voorkomt waar het maximale 8-uurgemiddelde hoger was dan 120 µg/m<sup>3</sup>.

### Q - Smog

Op 1 januari was er sprake van ernstige smog. Op 23 dagen is matige smog waargenomen.

### Q - Benzeen

Op geen van de meetstations is de grenswaarde overschreden. Het Rijnmondgemiddelde laat sinds het begin van de metingen een dalende trend zien. Dit is vooral het gevolg van technische verbeteringen aan personenwagens en de verlaging van het benzeengehalte in benzine.

**Q - Koolmonoxide (CO)**

Op geen van de meetstations is de grenswaarde of plandrempel overschreden. Het Rijnmond-gemiddelde laat een dalende trend zien. De daling wordt toegeschreven aan de aangescherpte emissie-eisen voor het verkeer en emissiereducerende maatregelen bij de industrie.

**Q - Totaal stof (TSP)**

In 2008 is het TSP jaargemiddelde uitgekomen op 31,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sinds het begin van de metingen laat het TSP jaargemiddelde een dalende trend zien. Vanaf 2000 stagneert dit en is een lichte stijging waar te nemen.

**\* - Zware metalen**

De grenswaarden voor lood en cadmium zijn niet overschreden.

**Q - Zwarte rook**

Het Rijnmondgemiddelde voldoet aan de oude grenswaarden. Voor zwarte rook is geen duidelijke trend waarneembaar. Tussen 1975 en 2000 is met schommelingen een stijging waargenomen. Vanaf 2001 nemen de concentraties af en stabiliseert het jaargemiddelde.

**\* - Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)**

De richtwaarde voor benzo(a)pyreen is in 2008 niet overschreden.

**\* - Fluoride**

De MTR-norm voor fluoride in lucht is overschreden. Het Rijnmondgemiddelde voor fluoride in de gras voldoet aan de normen.

# 1 Inleiding

## 1.1 Problematiek

Het Rijnmondgebied staat bekend om zijn grote dichtheid van industriële en commerciële activiteiten, maar ook om zijn grote bevolkingsdichtheid. De haven vormt het middelpunt van zowel de industriële bedrijvigheid (chemische en petrochemische industrie en op- en overslagbedrijven) als van het weg- en scheepvaartverkeer dat hiermee samengaat. Samen met de huishoudelijke bronnen en het woon-werkverkeer belasten al deze bronnen het milieu.

De DCMR heeft naast het verlenen en handhaven van milieuvergunningen ook tot taak de luchtkwaliteit te monitoren. Verdeeld over het gebied zijn meetstations ingericht die continu de buitenlucht bemonsteren. In 1969 is begonnen met het automatisch meten van zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>). In die tijd werden regelmatig zeer hoge SO<sub>2</sub> concentraties gemeten. Inmiddels zijn de SO<sub>2</sub> emissies zodanig gedaald dat het niet langer een probleemstof is.

Het verkeer is een steeds belangrijkere factor geworden. Het meetnet is aan die ontwikkeling aangepast. De sector verkeer en vervoer is een belangrijke bron van stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) en fijn stof (PM<sub>10</sub>). Auto's worden weliswaar steeds schoner, maar dit effect wordt deels tenietgegaan door de toename van het verkeer.

Goede luchtkwaliteit is van belang voor de volksgezondheid. Bij kortdurende verhogingen kunnen bepaalde doelgroepen, zoals kinderen en ouderen, last krijgen van hun ademhaling en luchtwegen. In deze situatie wordt hen dan ook aangeraden lichamelijke inspanning te beperken. Bij langdurige verhogingen kan blijvende gezondheidsschade optreden.

## 1.2 Wet milieubeheer

In bijlage 2 van de Wet milieubeheer zijn tabellen opgenomen met grenswaarden en drempelniveaus van luchtverontreinigende stoffen. De genoemde grenswaarden zijn gebaseerd op de volgende vier dochterrichtlijnen van de EU:

- Eerste dochterrichtlijn: geeft normen voor zwavel- en stikstofdioxide, stikstofoxiden, lood en fijn stof;
- Tweede dochterrichtlijn: bevat normen voor benzeen en koolmonoxide;
- Derde dochterrichtlijn: bevat normen voor ozon;
- Vierde dochterrichtlijn: gaat vooral over zware metalen.

De rijksoverheid, de provincies en gemeenten zijn gezamenlijk verantwoordelijk om de gestelde grenswaarden overal in het land te realiseren. In de wet zijn ook een informatiedrempel en alarmdrempel voorzien. De commissaris van de koningin in de provincie is de verantwoordelijke om actie te ondernemen als een informatie- of alarmdrempel is overschreden.

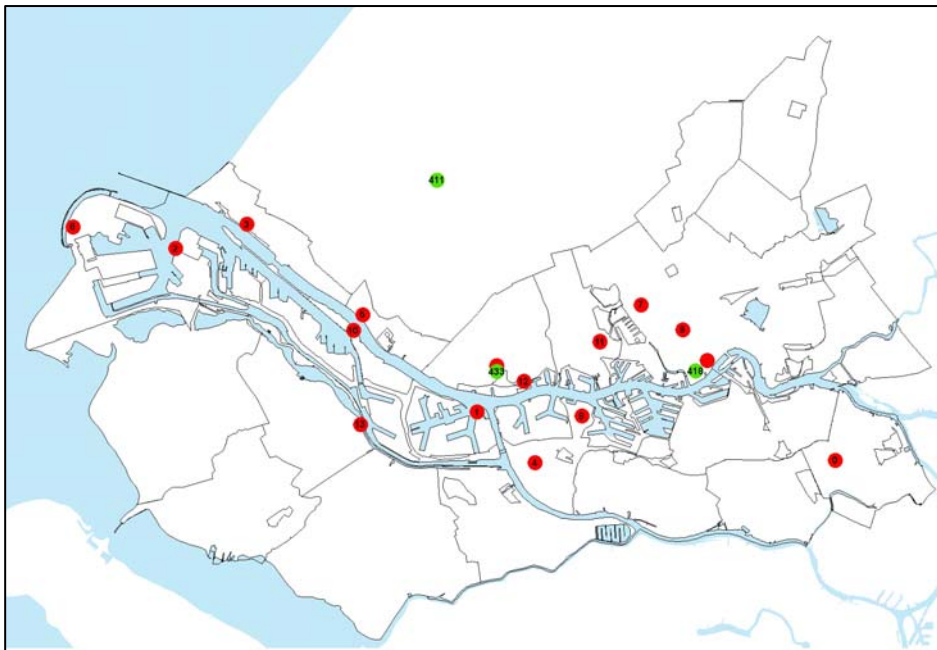
Dit rapport beschrijft de luchtkwaliteit in het Rijnmondgebied in 2008. De meetwaarden worden vergeleken met de grenswaarden uit de Wet milieubeheer (Wm). Voor die stoffen waarvoor geen grenswaarden in de Wm zijn opgenomen wordt soms verwezen naar andere normen. Voor verschillende grenswaarden geldt een overgangsregime. In die gevallen hoeft pas in 2010 aan de grenswaarde te worden voldaan. Voor de tussenliggende jaren gelden dan zogenaamde plandrempels. Dit wordt in voorkomende gevallen bij elke stof aangegeven. De veronderstelling is dat als nu aan de plandrempel wordt voldaan, in de toekomst aan de grenswaarde wordt voldaan gezien de trends van de afgelopen jaren, de verbetering van de techniek, enz. Als echter een plandrempel wordt overschreden moeten er nu maatregelen worden genomen om de toekomstige norm te halen.

Voor de meeste stoffen gelden meerdere normen: een voor kortdurende blootstelling (uur, dag) en een voor langdurige blootstelling (jaargemiddelde). Er is een tendens naar normen voor

langdurige blootstelling, omdat steeds duidelijker wordt dat ook langdurige matige blootstelling aan bepaalde stoffen gezondheidsrisico's met zich meebrengt. De wetgeving is er op gericht die risico's tot een 'aanvaardbaar' niveau terug te brengen.

### 1.3 Meetlocaties

Op afbeelding 1.1 zijn de meetlocaties van de DCMR in het rood afgebeeld. De groene locaties zijn de RIVM stations.



Afbeelding 1.1 Meetlocaties DCMR Rijnmond.

Op 1 september 2008 is aan de Botlekspoortunnel (A15) een nieuw meetstation geopend. Op deze locatie worden van de componenten stikstofmonoxide, stikstofdioxide, PM<sub>10</sub> en zwarte rook de concentraties gemeten.

### 1.4 Bronnen

De optredende concentratie is afhankelijk van een aantal factoren te weten:

- Lokale emissies: industrie, verkeer, huishoudens, ...;
- De verspreiding ten gevolge van meteorologische omstandigheden;
- Aanvoer die afkomstig is van andere delen van Nederland en/of andere landen: transport over grote afstand;
- Verwijdering uit de atmosfeer door droge en natte depositie;
- Vorming of verwijdering van componenten door reacties in de atmosfeer.

De grote industrie rapporteert jaarlijks de omvang van de emissies naar de lucht. Een aantal bedrijven rapporteert de in de vergunning toegestane hoeveelheden, maar steeds meer bedrijven rapporteren de werkelijke emissies in de milieujaarverslagen die zij maken.

De grote industrie is onderverdeeld in zes branches:

- Energie en utilities;
- Procesindustrie;
- Raffinaderijen;
- Tank op- en overslag;

- Afvalverwerking;
- Droge bulk op- en overslag.

Van de eerste vijf branches is al geruime tijd bekend (via milieujaarverslagen) wat de emissies naar de lucht zijn. Tot op heden deden de bedrijven uit de branche droge bulk op- en overslag nog niet structureel opgave van hun jaaremissies. De belangrijkste bedrijven rapporteren inmiddels vrijwillig op een gestandaardiseerde manier hun emissies.

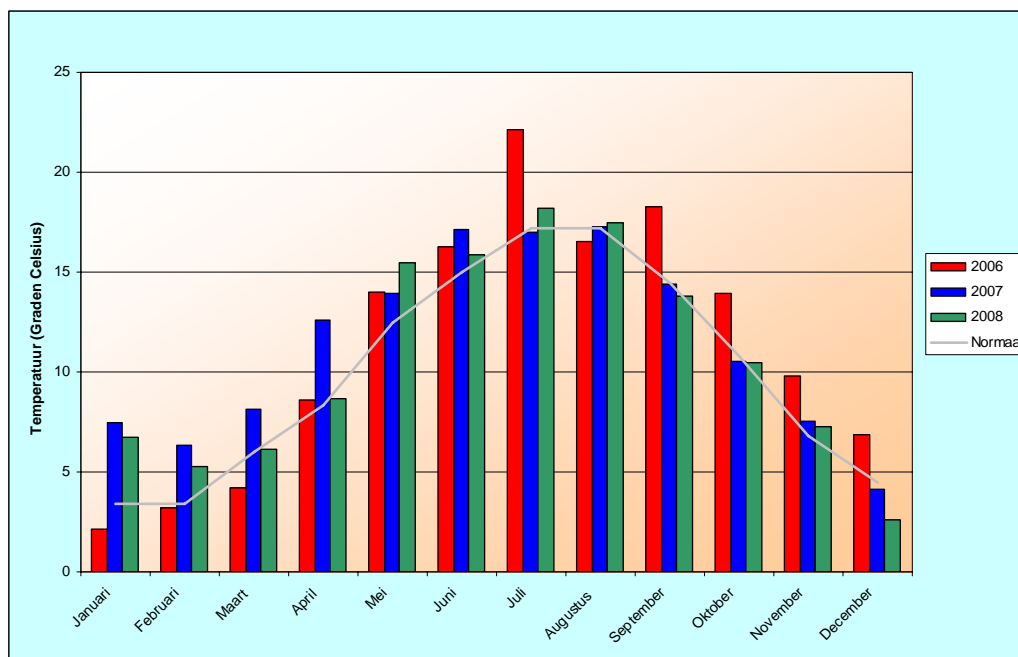


## 2 Het weer in 2008: Warm, zonnig en nat

De luchtkwaliteit is van veel factoren afhankelijk. Naast de uitstoot van industrie en verkeer hebben de weersomstandigheden ook een belangrijke invloed op de luchtkwaliteit. Bij stabiel, droog weer bijvoorbeeld verplaatst de verontreinigde lucht zich minder snel, waardoor hogere concentraties worden gemeten. Ook bij inversie kunnen hoge concentraties optreden. In dit hoofdstuk worden de meteorologische omstandigheden van 2008 beschreven en vergeleken met wat normaal<sup>1</sup> is voor de tijd van het jaar. Voor de beschrijving van de weersomstandigheden is gebruik gemaakt van de gegevens van het KNMI meetstation Rotterdam Airport.

### 2.1 Temperatuur

Voor het twaalfde jaar op rij is de jaargemiddelde temperatuur hoger dan het langjarig gemiddelde. Op Rotterdam Airport was het jaargemiddelde 10,7 graden Celsius. Het langjarig gemiddelde is 10,0 graden Celsius. Met uitzondering van september, oktober en december lag de gemiddelde temperatuur in alle maanden boven het langjarig gemiddelde. Figuur 2.1 laat in een staafdiagram de maandgemiddelden van 2006, 2007 en 2008 zien. De grijze lijn illustreert het langjarig gemiddelde. In Tabel 2.1 is het aantal bijzondere dagen weergegeven.



Figuur 2.1 Maandgemiddelde temperatuur in 2006, 2007 en 2008.

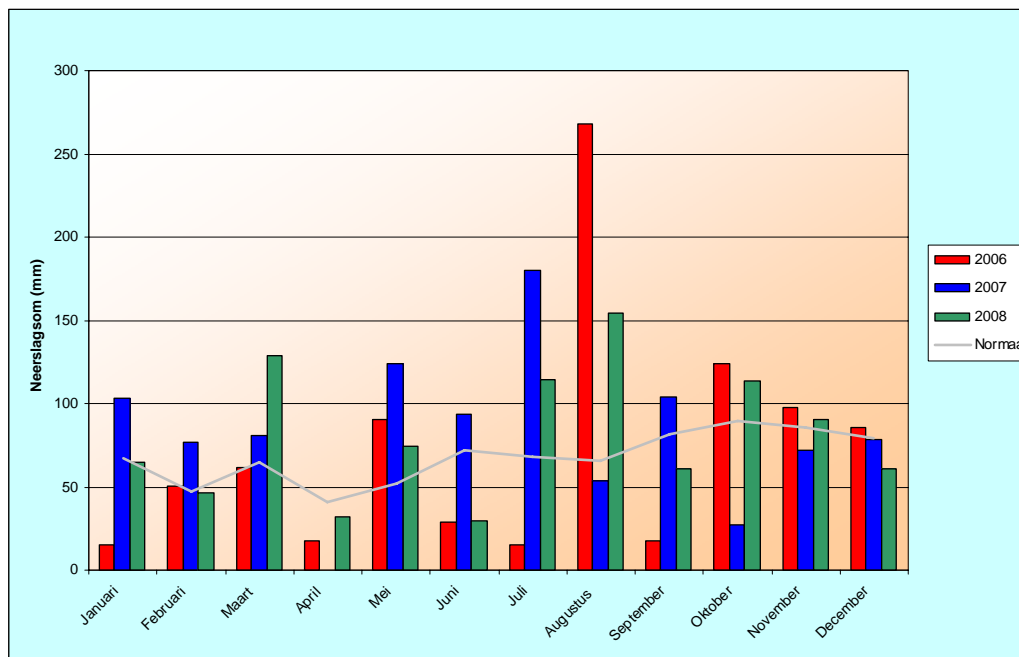
Tabel 2.1 Bijzondere dagen in 2008.

2008	Normaal	Bijzondere dag	Omschrijving
4	7	IJsdagen	Max. temperatuur $\leq 0$ °C
49	51	Vorst dagen	Min. temperatuur $\leq 0$ °C
79	69	Warme dagen	Max. temperatuur $\geq 20$ °C
16	18	Zomerse dagen	Max. temperatuur $\geq 25$ °C
0	2	Tropische dagen	Max. temperatuur $\geq 30$ °C

<sup>1</sup> Met normaal wordt bedoeld het langjarig gemiddelde over het tijdvak 1971-2000.

## 2.2 Neerslag

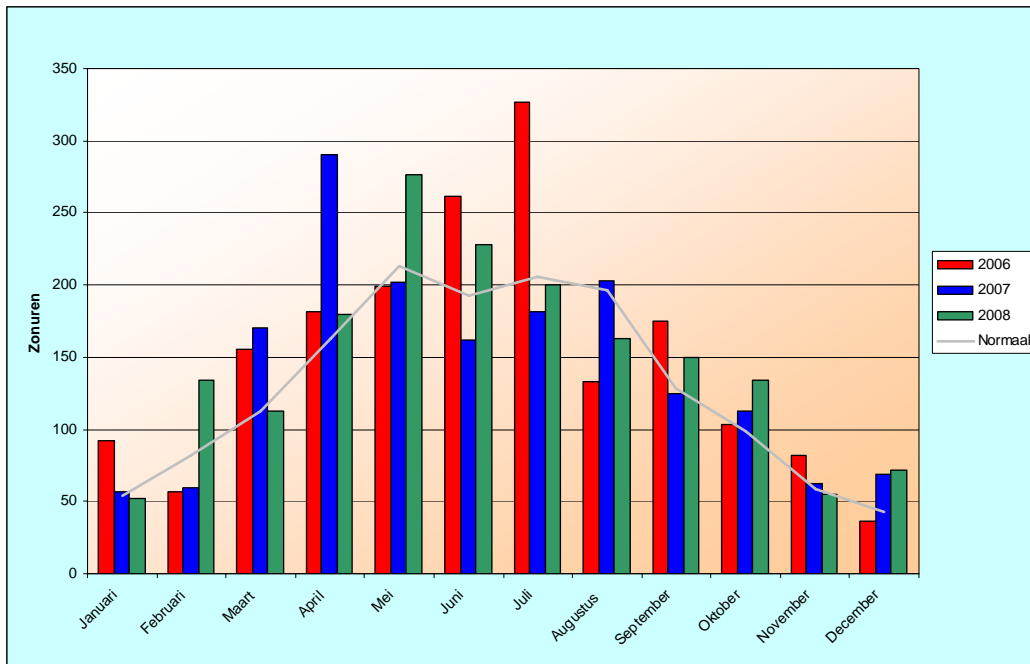
Met een totale neerslag van 972 mm tegen 815 normaal was 2008 ook een nat jaar. Augustus was de natste maand. Er viel 155 mm neerslag. Het langjarig gemiddelde is 66 mm. Met 45 mm viel op 7 augustus de meeste neerslag. Tussen 1 en 15 mei viel er geen neerslag. Dit was de langste periode van droogte in 2008. In totaal waren er 167 droge dagen. In Figuur 2.2 zijn de maandsommen van 2006, 2007 en 2008 uitgezet tegen de normale maandsommen.



Figuur 2.2 Maandsommen neerslag in 2006, 2007 en 2008.

## 2.3 Zonneschijn

De zon heeft in 2008 volop geschenen. Het aantal uur zonneschijn bedroeg 1757 tegen 1546 normaal. Hiermee was het zonniger dan in 2007. De maanden februari, mei en december waken het meest positief af van het langjarig gemiddelde. Augustus was het somberst. De zon scheen slechts 163 uur tegen 197 uur normaal. In Figuur 2.3 zijn de maandsommen van 2006, 2007 en 2008 uitgezet tegen de normale maandsommen.



Figuur 2.3 Maandsommen zonuren in 2006, 2007 en 2008

## 2.4 Andere regio's

Vergeleken met de andere KNMI meetstations was het in het Rijnmondgebied warmer en natter dan in andere regio's in Nederland. Qua temperatuur eindigt het Rijnmondgebied op de tweede plaats. Alleen in Schiphol was het warmer. Qua neerslag eindigt het Rijnmondgebied op de derde plaats. Leeuwarden en Valkenburg (L) waren nog natter.



### 3 Stikstofdioxide

De term stikstofoxiden staat voor een groep gassen die ontstaat bij verbrandingsprocessen. Stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en stikstofmonoxide (NO) zijn daar twee voorbeelden van. NO<sub>2</sub> is een sterk verkeersgerelateerde component. Hoe hoger de verkeersintensiteit, hoe hoger de concentratie. Naast verkeer stoten de industrie en energiecentrales ook NO<sub>2</sub> uit. NO<sub>2</sub> is een belangrijke bron voor het ontstaan van ozon (O<sub>3</sub>). Onder invloed van zonlicht reageert NO<sub>2</sub> met vluchtige organische koolwaterstoffen tot O<sub>3</sub>. Dit is ook bekend onder de term fotochemische luchtverontreiniging. NO reageert met zuurstof in de lucht tot NO<sub>2</sub>.

Blootstelling aan hoge NO<sub>2</sub> concentraties kan de longen irriteren en verlaagt de weerstand tegen ademhalingsinfecties zoals influenza. De effecten van korte termijn blootstelling zijn nog steeds onduidelijk, maar een continue of frequente blootstelling aan hoge concentraties verhoogt de kans op acute longziektes.

#### 3.1 Wet milieubeer

In de Wet milieubeheer zijn voor stikstofdioxide twee grenswaarden opgenomen. In Tabel 3.1 zijn de grenswaarden weergegeven. In Tabel 3.2 zijn de jaargemiddelden en het aantal maal dat het uurgemiddelde hoger was dan 200 µg/m<sup>3</sup> en 220 µg/m<sup>3</sup> van de meetstations weergegeven.

Tabel 3.1 Grenswaarden stikstofdioxide in µg/m<sup>3</sup>.

Grenswaarde	Concentratie	Opmerking
Uurgemiddelde	200	Maximaal 18 overschrijdingen per kalenderjaar. Plandrempel 2008: 220 µg/m <sup>3</sup> .
Jaargemiddelde	40	Plandrempel 2008: 44 µg/m <sup>3</sup> .

Tabel 3.2 Jaargemiddelden en aantal maal uurgemiddelde hoger dan 200 en 220 µg/m<sup>3</sup>.

Station	Gemiddelde (µg/m <sup>3</sup> )	Aantal > 200 µg/m <sup>3</sup>	Aantal > 220 µg/m <sup>3</sup>
Schiedam	40,1	0	0
Hoogvliet	33,9	0	0
Maassluis	35,7	0	0
Overschie	53,2	2	0
Ridderkerk	46,4	2	1
Statenweg	49,6	5	4
Berghaven	34,1	1	0
Pernis	37,1	2	1
Rotterdam (RIVM)	39,6	1	0
Vlaardingen (RIVM)	40,8	6	3
Rijnmond <sup>2</sup>	36,6	0	0

De grenswaarde voor het jaargemiddelde is op de stations Schiedam, Overschie, Ridderkerk, Statenweg en Vlaardingen overschreden. De plandrempel is op de stations Overschie, Ridderkerk en Statenweg overschreden. De grenswaarde en de plandrempel voor het uurgemiddelde is op geen van de stations verschreden.

Op 1 september is het nieuwe station Botlek aan Rijksweg A15 in gebruik genomen. Doordat het station niet het hele jaar operationeel is geweest kon er geen jaargemiddelde worden bepaald. Wel is dit station is het hoogste uurgemiddelde van het jaar gemeten. Op 23 september om 11:00 was het uurgemiddelde 514 µg/m<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Het Rijnmondgemiddelde is gebaseerd op de meetstations Schiedam, Hoogvliet en Maassluis.

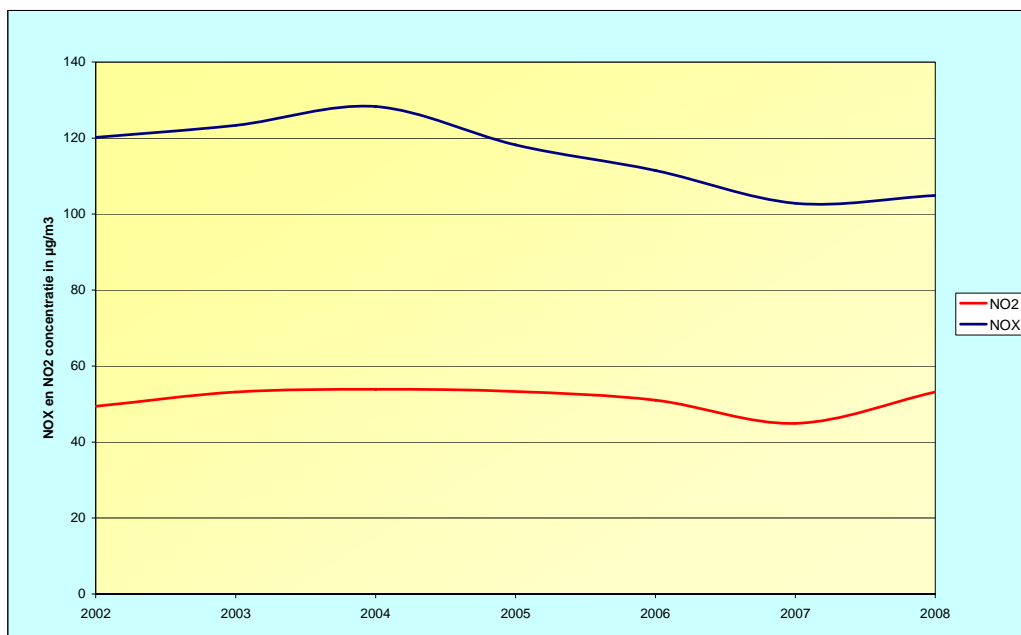
## 3.2 Trend

De NO<sub>2</sub> concentraties zijn de afgelopen tien jaar niet significant gedaald. In vergelijking met 2007 zijn de concentraties zelfs iets gestegen. Dit past binnen de meetonzekerheid en natuurlijke variatie. Het jaarlijkse emissieoverzicht van het Milieu en Natuur Compendium (PBL, 2009) laat echter zien dat sinds 1990 de totale NO<sub>x</sub> emissie tot 2008 met 46% is gedaald. De grootste daling is bereikt door de sector verkeer en vervoer, nadat eind 20<sup>ste</sup> eeuw bij de industrie grote dalingen zijn gerealiseerd. Ondanks de daling van de NO<sub>x</sub> emissies laten de cijfers uit Tabel 3.2 zien dat op locaties met hoge verkeersintensiteit (Overschie, Ridderkerk en Statenweg) de NO<sub>2</sub> concentraties hoog zijn.

Ook het RIVM komt tot de conclusie (Wesseling et. al, 2009) dat de NO<sub>2</sub> concentraties niet afnemen. Jaarlijkse variatie in het jaargemiddelde schrijft het RIVM merendeels toe aan de weersomstandigheden. Een belangrijke oorzaak van de hoge NO<sub>2</sub> concentraties in de buurt van verkeersbelaste locaties is de toename van de directe NO<sub>2</sub> uitstoot van wegverkeer. Met de komst van elektronisch geregelde motoren, een betere verbranding in de motoren en moderne katalysatoren in de uitlaat is het percentage NO<sub>2</sub> in de uitlaat van een moderne auto gestegen. Ook het grotere aandeel dieselmotoren heeft bijgedragen aan verhoging van de directe NO<sub>2</sub> uitstoot. De toename wordt geschat op 6% in 2000 naar 13% in 2005 (Wesseling et. al, 2007).

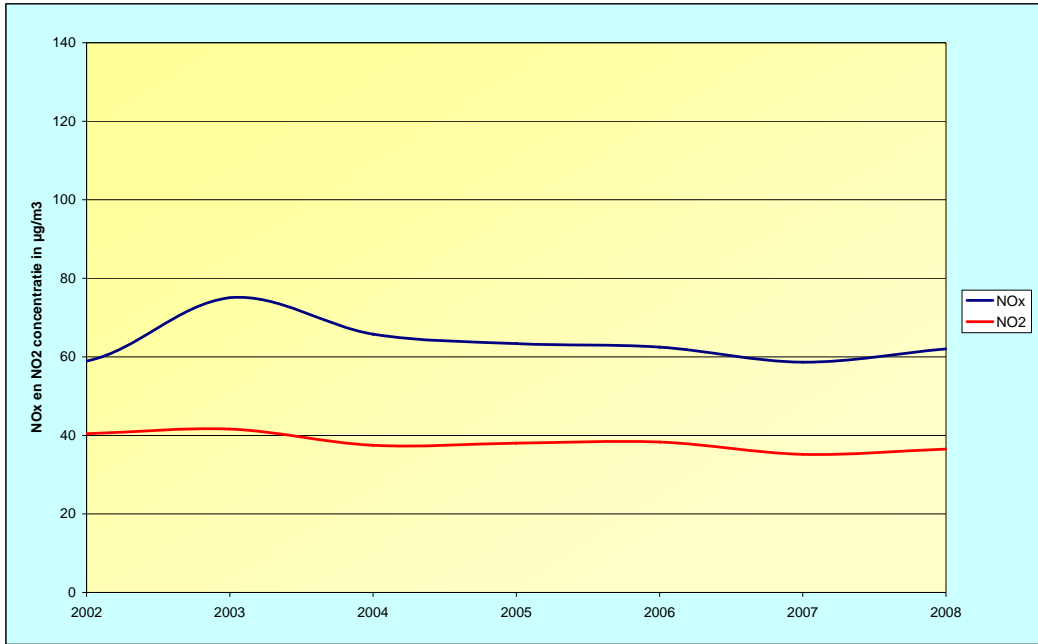
Naast een toename in de directe NO<sub>2</sub> uitstoot door auto's is een overmaat aan NO in de lucht ook een reden voor de stabilisatie van de NO<sub>2</sub> concentratie. Door de fotochemische omzetting van NO naar NO<sub>2</sub> blijven de concentraties hoog (Keuken et al, 2008).

Een illustratie hiervan is te zien in Figuur 3.1. De grafiek laat het NO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> concentratieverloop op meetstation Overschie zien. Dit station ligt langs Rijksweg A13 en wordt gekenmerkt als een verkeerstation. De afgelopen zeven jaar is op dit station het NO<sub>2</sub> jaargemiddelde niet gedaald; de NO<sub>x</sub> concentraties daarentegen wel.



Figuur 3.1 NO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> concentratieverloop van 2002 t/m 2008 op meetstation Overschie.

In de buurt van de stadsachtergrondstations (Schiedam, Hoogvliet en Maassluis) zijn minder verkeersbronnen. Het NO<sub>2</sub> jaargemiddelde is op die stations wel gedaald. De gemiddelde daling over de jaren 2002 – 2008 is gemiddeld 0,5 µg/m<sup>3</sup> per jaar. Het RIVM komt tot dezelfde waarneming (Wesseling et. al, 2009). Ter illustratie is in Figuur 3.2 het NO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> concentratieverloop op de stadsachtergrondstations afgebeeld.



Figuur 3.2 NO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> concentratieverloop van 2002 t/m 2008 op de stadsachtergrondstations.



## 4 Fijn stof (PM<sub>10</sub>)

Fijn stof is een fysisch-chemisch mengsel. Het bestaat zowel uit primair geëmitteerde als secundair gevormde componenten van natuurlijke en antropogene oorsprong (Bijv. roet, geologisch en biologisch materiaal) en heeft een diverse samenstelling (bodemstof, zeezout, zware metalen, sulfaat, nitraat, ammonium, organische koolstof, PAK, dioxine enz.). De belangrijkste bronnen zijn de sectoren verkeer en vervoer, industrie en land- en bosbouw.

De fijn stof concentraties in Nederland zijn opgebouwd uit achtergrondconcentraties en lokale bronnen. Het grootste deel van de achtergrondconcentraties is van natuurlijke oorsprong of komt uit het buitenland. Bovenop de achtergrondconcentraties komt de lokale bijdrage. In dichtbevolkte gebieden kan dit leiden tot hoge concentraties.

Doordat de deeltjes klein zijn kunnen ze diep in de longen doordringen. Dit zorgt voor een afname van de longcapaciteit. Vooral kwetsbare groepen, zoals carapatiënten, ouderen en kinderen, ondervinden last van hoge PM<sub>10</sub>-concentraties. Door de samenstelling kan PM<sub>10</sub> allerlei ziektes bevorderen, die de levensverwachting verkorten.

De bekendste fijn stof componenten zijn PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>. De laatste tijd is meer aandacht voor PM<sub>2.5</sub>. Het vermoeden bestaat dat de nadelige effecten op de gezondheid vooral door de kleinste deeltjes worden veroorzaakt. Op 11 juni 2008 is een nieuwe Europese richtlijn van kracht geworden. Hierin zijn ook normen opgenomen voor PM<sub>2.5</sub>. Sinds 2004 meet de DCMR PM<sub>2.5</sub> concentraties. Het zijn indicatieve metingen. Er is nog onduidelijkheid over de kwaliteitsnormen. PM<sub>2.5</sub> is in 2008 op de stations Maassluis en Ridderkerk gemeten.

### 4.1 Wet milieubeheer

In de Wet milieubeheer zijn voor fijn stof (PM<sub>10</sub>) twee grenswaarden opgenomen. Eén voor het jaargemiddelde en één voor het daggemiddelde. In Tabel 4.1 zijn de grenswaarden voor PM<sub>10</sub> weergegeven. In Tabel 4.2 zijn de jaargemiddelden PM<sub>10</sub> weergegeven en het aantal dagen dat het daggemiddelde hoger was dan 50 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 4.1 Grenswaarden fijn stof (PM<sub>10</sub>) in µg/m<sup>3</sup>.

Grenswaarde	Concentratie	Opmerking
Jaargemiddelde	40	
Daggemiddelde	50	Mag maximaal 35 dagen per jaar worden overschreden.

Tabel 4.2 Jaargemiddelden PM<sub>10</sub> en aantal maal daggemiddelde hoger dan 50 µg/m<sup>3</sup>.

Meetstation	Gemiddelde (µg/m <sup>3</sup> )	Aantal > 50 µg/m <sup>3</sup>
Schiedam	27,3	12
Hoogvliet	23,9	6
Maassluis	26,2	10
Overschie	28,3	14
Ridderkerk	27,1	16
Berghaven	27,1	13
Rotterdam (RIVM)	25,6	10
Vlaardingen (RIVM)	27,2	17
Bentinkplein (RIVM)	31,1	30
Rijnmond <sup>3</sup>	25,8	9

De grenswaarde voor het jaargemiddelde is op geen van de stations overschreden. Dit geldt ook voor de grenswaarde voor het daggemiddelde.

<sup>3</sup> Het Rijnmondgemiddelde is gebaseerd op de meetstations Schiedam, Hoogvliet en Maassluis.

In het eerste uur van het jaar is de hoogste uurgemiddelde concentratie gemeten. Op meetstation Maassluis was het uurgemiddelde  $1075 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ook op de andere stations is op dit tijdstip het hoogste uurgemiddelde gemeten. Belangrijkste oorzaak is het afsteken van vuurwerk. In vergelijking met andere jaren is het eerste uurgemiddelde in 2008 een stuk hoger. Ongunstigere weersomstandigheden zijn de reden. Door vorst en laaghangende bewolking konden de stofdeeltjes moeilijk verwaaien. De concentraties bleven de hele nacht hoog. Op het moment dat de weersomstandigheden gunstiger werden daalden ook de concentraties. Op 1 januari is op alle stations ook het hoogste daggemiddelde gemeten. Op station Maassluis was met  $222 \mu\text{g}/\text{m}^3$  het daggemiddelde het hoogst.

In Tabel 4.3 zijn de grenswaarde en streefwaarden voor  $\text{PM}_{2.5}$  weergegeven. Een streefwaarde geeft het doel aan dat moet worden bereikt. Een tussentijdse overschrijding van de streefwaarde is toegestaan. Een grenswaarde mag niet worden overschreden. Tabel 4.4 toont de gekalibreerde  $\text{PM}_{2.5}$  jaargemiddelden. Het gaat om een voorlopige ingeschatte kalibratiefactor.

Tabel 4.3 Grenswaarde fijn stof ( $\text{PM}_{2.5}$ ) in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Grenswaarde	Concentratie	Opmerking
Jaargemiddelde	25	Grenswaarde geldig vanaf 2015.
Jaargemiddelde	25	Streefwaarde moet worden bereikt in 2015.
Jaargemiddelde	20	Streefwaarde moet worden bereikt in 2020.

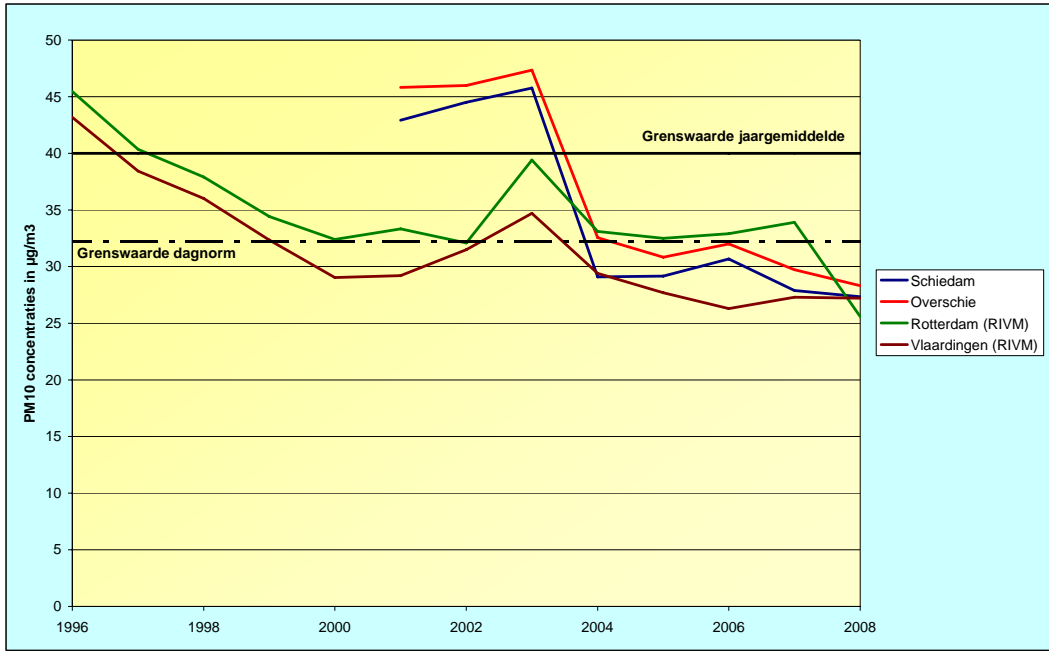
Tabel 4.4 Jaargemiddelden  $\text{PM}_{2.5}$ .

Meetstation	2008
Maassluis	18,1
Ridderkerk	18,3
Schiedam	18,6

## 4.2 Trend

In 1996 is het RIVM gestart met  $\text{PM}_{10}$  metingen. De DCMR volgde in 2001 met metingen op station Overschie. In 2008 is op 10 locaties de  $\text{PM}_{10}$  concentratie gemeten. Door de korte meetreeks is een trendanalyse niet eenvoudig. Vanaf 2004 is de grenswaarde voor het jaargemiddelde op geen van de stations overschreden. In 2008 geldt dit ook voor de grenswaarde voor het daggemiddelde. De waarnemingen laten zien dat de concentraties structureel dalen. De afgelopen vijf jaar is de daling gemiddeld  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per jaar. Ook op de RIVM stations is een soortgelijke daling geconstateerd (Wesseling, 2009). Onduidelijk is of de daling wordt veroorzaakt door een afname van de lokale bijdrage of dat vooral de achtergrondconcentraties dalen.

In Figuur 4.1 is de trend van het jaargemiddelde voor  $\text{PM}_{10}$  afgebeeld. Het gaat om de stations Rotterdam (RIVM), Vlaardingen (RIVM), Overschie en Schiedam. In de figuur is ook de grenswaarde voor het daggemiddelde afgebeeld. In het rekenmodel CARII versie 7.0 wordt de volgende regel gehanteerd: Als het jaargemiddelde hoger is dan  $31,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan is het aantal overschrijdingen van de dagnorm ook hoger dan 35 dagen (InfoMil, 2007). Sinds de introductie zijn ook de meetmethode stapsgewijs verbeterd. Over het algemeen leidt dit lagere concentraties.



Figuur 4.1 Trend jaargemiddelde meetstations Schiedam, Overschie Rotterdam en Vlaardingen.



## 5 Zwaveldioxide

Zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>) is een kleurloos gas. Het ontstaat overwegend als ongewenst bijproduct bij de verbranding van zwavelhoudende, fossiele brandstoffen, zoals olie en steenkool. Ook bij verscheidene industriële processen als ijzer- en staalproductie, celluloseproductie en aardolieverwerking komt SO<sub>2</sub> vrij. In de atmosfeer reageert SO<sub>2</sub> met waterdamp naar bijvoorbeeld zwavelzuren, sulfiet (SO<sub>3</sub>) en sulfaat (SO<sub>4</sub>). Ook komt SO<sub>2</sub> uit natuurlijke bronnen, zoals vulkanische gassen en aardgas, voort. In de atmosfeer is 95% van de aanwezige SO<sub>2</sub> afkomstig van niet-natuurlijke bronnen.

De gezondheidseffecten bij blootstelling aan hoge SO<sub>2</sub> concentraties zijn ademhalingsproblemen, verandering van de longfunctie en hartklachten. Mensen met astma of een chronische long- of hartziekte zijn zeer gevoelig voor SO<sub>2</sub>. Ook beschadigt het bomen en gewassen. 35 jaar geleden was SO<sub>2</sub> ook de belangrijkste bron voor smog. In de loop van de jaren zijn de SO<sub>2</sub> concentraties sterk afgenomen en vormen zij geen probleem meer. SO<sub>2</sub> speelt een rol in de vorming van fijn stof. Het verder verlagen van de uitstoot, bijvoorbeeld door de nieuwe eisen aan het maximum zwavelgehalte van scheepsbrandstof blijft van belang.

### 5.1 Wet milieubeheer

In de Wet milieubeheer zijn voor zwaveldioxide drie grenswaarden opgenomen. In Tabel 5.1 zijn de grenswaarden weergegeven. In Tabel 5.2 is per meetstation het hoogste uur- en daggemiddelde weergegeven.

Tabel 5.1 Grenswaarden zwaveldioxide in µg/m<sup>3</sup>.

Grenswaarde	Concentratie	Opmerking
Uurgemiddelde	350	Maximaal 24 overschrijdingen per jaar.
Daggemiddelde	125	Maximaal 3 overschrijdingen per jaar.
Alarmpremie	500	Overschrijding van grenswaarde bij 3 opeenvolgende uren.

Tabel 5.2 Hoogste uur- en daggemiddelde zwaveldioxide in µg/m<sup>3</sup>.

Meetstation	Uurgemiddelde	Datum en tijd	Daggemiddelde	Datum
Maassluis	64	10 apr 8:00 uur	25	18 dec
Pernis	143	20 dec 5:00 uur	40	1 okt
Hoogvliet	173	9 apr 16:00 uur	36	9 apr
Botlek	171	11 nov 21:00 uur	73	3 sep
Schiedam	103	18 dec 13:00 uur	33	7 mrt
Berghaven	157	27 nov 21:00 uur	47	4 jan

Uit Tabel 5.2 blijkt dat op geen van de stations de grenswaarden zijn overschreden.

### 5.2 Trend

In het begin van de jaren 1970 waren de SO<sub>2</sub> concentraties hoog. Het was de belangrijkste oorzaak van smog. In die periode is veel geïnvesteerd om de industriële uitstoot te verminderen. Dit was succesvol beleid. De afgelopen 40 jaar is het jaargemiddelde afgenomen van 84 µg/m<sup>3</sup> in 1970 naar 8 µg/m<sup>3</sup> in 2008. De laatste tien jaar nemen de concentraties nauwelijks nog af en schommelt het jaargemiddelde rond 12 µg/m<sup>3</sup>. Jaarlijkse variatie in het gemiddelde kan worden toegeschreven aan de weersinvloeden. In Tabel 5.3 zijn voor de verschillende meetstations de jaargemiddelden zwaveldioxide van de afgelopen vijf jaar weergegeven.

Tabel 5.3 Jaargemiddelden zwaveldioxide van 2004 t/m 2008 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Meetstation	2004	2005	2006	2007	2008
Maassluis	13,7	12,8	12,2	9,7	8,1
Pernis	11,6	11,6	15,3	10,7	9,6
Hoogvliet	13,7	12,7	10,2	9,6	7,6
Botlek	18,5	16,7	21,9	16,9	18,7
Schiedam	13,1	14,1	13,9	11,4	9,0
Rijnmond <sup>4</sup>	13,5	13,2	12,1	10,2	8,2

---

<sup>4</sup> Het Rijnmondgemiddelde is gebaseerd op de meetstations Schiedam, Hoogvliet en Maassluis.

## 6 Ozon

Ozon (O<sub>3</sub>) is een gas dat niet direct in de lucht wordt geëmitteerd. In aanwezigheid van zonlicht wordt ozon gevormd uit een chemische reactie tussen stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) en vluchtige organische stoffen (VOS). Hoewel het dezelfde chemische structuur heeft, is het afhankelijk van de plaats of het ozon goed of slecht is. "Goede" ozon komt van nature op 15 tot 50 km hoogte in de stratosfeer voor en vormt een laag die het leven op aarde beschermt tegen schadelijke zonnestralen. In de lagere atmosfeer aanwezige ozon wordt als "slecht" beschouwd, omdat het o.a. irriterend werkt op ogen en slijmvliezen.

De sectoren verkeer en industrie zijn de grootste NO<sub>x</sub> bronnen. Maar ook natuurlijke bronnen zorgen voor ozonvorming. Zonlicht en warm stabiel weer zorgen voor hoge en schadelijke O<sub>3</sub> concentraties op leefniveau. Daarom is O<sub>3</sub> in de zomer een vervuilende component. In het landelijk gebied zijn de O<sub>3</sub> concentraties verhoudingsgewijs iets hoger. Dit komt door lagere NO emissies, waardoor O<sub>3</sub> nauwelijks wordt afgebroken.

### 6.1 Wet milieubeheer

Nieuwe normen voor ozon zijn opgesteld in de derde Europese dochterrichtlijn voor luchtkwaliteit (Richtlijn 2002/3/EG). Het gaat om een informatiedrempel, alarmdrempel en grenswaarde ter bescherming van de gezondheid. De derde dochterrichtlijn is opgenomen in de Wet milieubeheer. In de volgende paragrafen wordt per grenswaarde een uitleg gegeven met daaraan gekoppeld de gegevens uit 2008.

#### 6.1.1 Informatiedrempel

De informatiedrempel is een niveau waarboven kortstondige blootstelling een gezondheidsrisico voor bijzonder gevoelige bevolkingsgroepen inhoudt. Op Teletekst pagina 711 is deze informatie terug te vinden en ze wordt aangeleverd door het RIVM. De informatiedrempel wordt overschreden bij een uurgemiddelde hoger dan 180 µg/m<sup>3</sup>. In het jaarverslag moet voor elke dag dat de informatiedrempel is overschreden de datum, de overschrijdingsduur en het uurmaximum worden vermeld. Voor de maanden april tot en met september moet het uurmaximum per maand worden vermeld. In Tabel 6.1 en Tabel 6.2 zijn de gegevens weergegeven.

Tabel 6.1 Aantal overschrijdingen informatiedrempel ozon in 2008.

Meetstation	Totaal	Datum	Aantal uren >180	Hoogste waarde (µg/m <sup>3</sup> )
Schiedam	1	31 juli	1	182,9

Tabel 6.2 Maximumwaarde (µg/m<sup>3</sup>) in groeiseizoen 2008.

Meetstation	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	September
Schiedam	133	168	144	183	158	97
Hoogvliet	129	161	126	171	154	88
Maassluis	109	150	118	153	135	79
Ridderkerk	107	175	154	172	121	92
Statenweg	110	156	126	150	118	80
Berghaven	116	164	135	172	130	98

#### 6.1.2 Alarmdrempel

De alarmdrempel is een niveau waarboven kortstondige blootstelling een gezondheidsrisico voor de gehele bevolking inhoudt. De bevolking wordt door het RIVM over de overschrijding van de alarmdrempel geïnformeerd. De alarmdrempel is overschreden als het uurgemiddelde drie uur achter elkaar hoger is dan 240 µg/m<sup>3</sup>. In het jaarverslag moet voor elke dag dat de alarmdrempel is overschreden de datum, de overschrijdingsduur en het uurmaximum worden

vermeld. In 2008 is op geen van de stations een uurgemiddelde hoger dan  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemeten. De alarmdrempel is nergens overschreden.

### 6.1.3 Bescherming van de gezondheid

Voor de bescherming van de gezondheid gelden er twee waarden: de richtwaarde en de lange-termijndoelstelling. De richtwaarde is vastgesteld om schadelijke effecten voor de gezondheid van de mens en/of het milieu in zijn geheel op lange termijn te vermijden. De richtwaarde is een maximum 8-uurgemiddelde van  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per dag, waarbij geldt dat deze gemiddeld over drie jaar op maximaal vijftientig dagen per kalenderjaar mag worden overschreden. Bij de lange-termijndoelstelling mag het hoogste 8-uurgemiddelde per dag nooit hoger zijn dan  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De richtdatum voor deze doelstelling is 2020. In Tabel 6.3 is per meetstation het aantal dagen weergegeven waarop het hoogste 8-uurgemiddelde hoger was dan  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

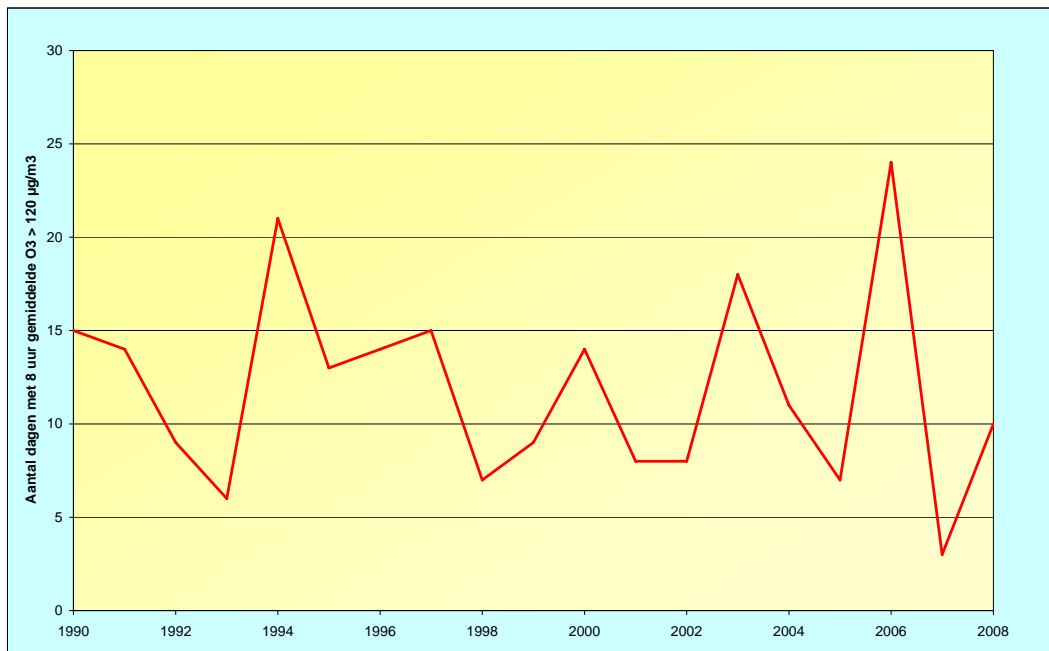
Tabel 6.3 Aantal dagen in 2006, 2007 en 2008 met 8-uurgemiddelde ozon hoger dan  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Meetstation	2006	2007	2008	Driejaargemiddelde
Schiedam	29	3	14	15
Hoogvliet	23	1	11	12
Maassluis	20	6	5	10
Ridderkerk	21	5	20	15
Statenweg	21	4	3	9
Berghaven	-	-	13	-

In 2008 is op geen van de meetstations de richtwaarde overschreden. De lange-termijndoelstelling is wel overschreden.

## 6.2 Trend

Variatie in de weersomstandigheden speelt een belangrijke rol in het aantal dagen per jaar waarop het hoogste 8-uurgemiddelde in een etmaal hoger is dan  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Op zonnige, onbewolkte dagen wordt de meeste ozon gevormd. Doordat de weeromstandigheden bepalend zijn voor de hoogte van de ozonconcentraties is het moeilijk een stijgende of dalende trend over de jaren waar te nemen. Uit Figuur 6.1 blijkt dat in jaren met een lange, warme zomer de meeste dagen met een hoogste 8-uurgemiddelde hoger dan  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zijn gemeten. De jaren 1994, 2003 en 2006 kende lange periodes met veel zonneschijn en tropische temperaturen. Dit is in de figuur terug te zien.



Figuur 6.1 Trend aantal dagen met een hoogste 8-uurgemiddelde > 120µg/m<sup>3</sup> O<sub>3</sub> in Rijnmond.



## 7 Smog

Smog is een tijdelijk verhoogde verontreinigde omgevingslucht met nadelige gevolgen voor de gezondheid. De stoffen die gelden als de belangrijkste indicatoren zijn zwaveldioxide, stikstofdioxide, ozon en fijn stof. De ernst van een smogsituatie wordt gerelateerd aan luchtkwaliteitsnormen die door de EU of op nationaal niveau zijn vastgesteld om aan te geven welke concentraties luchtverontreiniging voor mens (en milieu) acceptabel geacht worden.

Sinds 2001 is een nieuwe Smogregeling van kracht. Aanleiding voor de nieuwe regeling is het Besluit luchtkwaliteit. De smogregeling combineert drie uitgangspunten:

1. Voldoen aan de verplichtingen die voortvloeien uit de EU-regelgeving;
2. Gebaseerd zijn op de huidige wetenschappelijke inzichten met betrekking tot gezondheidseffecten;
3. Bereiken van een zo uniform mogelijke en eenvoudige indeling in smogsituaties;

In de regeling zijn grenswaarden opgesteld voor zwaveldioxide, stikstofdioxide, ozon en fijn stof. Het belangrijkste doel van de regeling is het geven van voorlichting. Voor fijn stof gaat het om het daggemiddelde. Voor de andere componenten gaat het om het uurgemiddelde.

### 7.1 Smogklassen

Er worden drie smogklassen onderscheiden:

1. Geen of geringe smog: er kan sprake zijn van gezondheidsklachten in een beperkt aantal individuele gevallen;
2. Matige smog: er zullen met name gevoelige mensen, zoals mensen met aandoeningen aan de luchtwegen, mensen met hart- en vaatziekten en mensen die zich zwaar inspanssen in de buitenlucht nadelige effecten kunnen ondervinden;
3. Ernstige smog: de effecten genoemd bij matige smog zullen zich bij een groter deel van de bevolking voordoen.

In Tabel 7.1 worden de smogklassen voor de verschillende componenten kort samengevat.

Tabel 7.1 Smogklassen in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  volgens smogregeling.

Component	Gemiddelde	Geen/Geringe smog	Matige smog	Ernstige smog
Ozon	Uur	< 180	180-240	> 240
Zwaveldioxide <sup>5</sup>	Uur	< 350	350-500	> 500
Stikstofdioxide <sup>6</sup>	Uur	< 200	200-400	> 400
Fijn stof	Dag	< 50	50-200	> 200

### 7.2 Smog in 2008

Smogvorming is vaak gerelateerd aan de weersomstandigheden. Stabiel, droog en warm weer kan voor hoge concentraties zorgen. Met een gemiddelde jaartemperatuur op het KNMI station Rotterdam Airport van 10,7 °C was het voor het 12<sup>de</sup> achtereenvolgende jaar warmer dan het langjarig gemiddelde. Ook scheen de zon volop. Naast een warm en zonnig jaar was het ook een nat jaar. Gemiddeld viel 972 mm neerslag tegen 815 mm normaal. Tussen 1 en 15 mei viel er geen neerslag. Dit was de langste droogteperiode in 2008. De wind was overwegend zuidwest.

<sup>5</sup> Bij ernstige smog geldt een overschrijding van het uurgemiddelde gedurende drie opeenvolgende uren.

<sup>6</sup> Zelfde als vorige voetnoot.

In Tabel 7.2 is per component de bijdrage aan matige en ernstige smog weergegeven.

Tabel 7.2 Per component de bijdrage (in aantal dagen) aan matige en ernstige smog 2008.

Meetstation	Matige smog				Ernstige smog			
	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>
Schiedam	0	0	1	12	0	0	0	0
Hoogvliet	0	0	0	6	0	0	0	0
Maassluis	0	0	0	9	0	0	0	1
Overschie	2	-	-	13	0	0	-	1
Ridderkerk	2	-	0	16	0	-	0	0
Statenweg	3	-	0	-	0	-	0	-
Pernis	2	0	-	-	0	0	-	-
Botlek	2	0	-	-	0	0	-	-
Berghaven	2	0	0	12	0	0	0	1

Voor 2008 is op 23 dagen sprake geweest van matige smog. Op 1 januari was er sprake van ernstige smog. Er is sprake van smog als op een van de stations een van de grenswaarden wordt overschreden.

## 8 Vluchtige organische stoffen

Vluchtige organische stoffen (VOS) hebben in hun moleculaire structuur tenminste één koolstofatoom en verdampen bij kamertemperatuur. VOS dragen bij aan de smogvorming. Onder invloed van zonlicht en hoge temperaturen zijn ze samen met de stikstofoxiden verantwoordelijk voor de vorming van ozon. De effecten voor de gezondheid zijn afhankelijk van de soort stof en variëren van reukhinder en irritatie tot een vermindering van de longcapaciteit. Sommige VOS hebben kankerverwekkende eigenschappen. De voornaamste bronnen zijn de verbranding of verdamping van brandstoffen of de verdamping van oplosmiddelen. Verantwoordelijk voor de uitstoot zijn wegverkeer, tankstations, industriële productieprocessen, raffinaderijen, verdamping van oplosmiddelen, gebouwenverwarming en gasdistributie.

In het DCMR meetnet worden de volgende VOS gemeten:

- Benzeen;
- Toluëen;
- Ortho-xyleen;
- Meta-xyleen;
- Para-xyleen;
- Ethylbenzeen.

### 8.1 Wet milieubeheer

In de Wet milieubeheer is een grenswaarde en plandrempel voor benzeen opgenomen. Voor de overige vluchtige koolwaterstoffen zijn er geen grenswaarden opgesteld. In Tabel 8.1 zijn de grenswaarde en plandrempel voor benzeen weergegeven. In Tabel 8.2 zijn voor de verschillende stations de jaargemiddelden voor benzeen van 2008 weergegeven. In Tabel 8.3 zijn de jaargemiddelden van de overige vluchtige koolwaterstoffen weergegeven.

Tabel 8.1 Grenswaarde en plandrempel benzeen in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Grenswaarde	Concentratie	Opmerking
Jaargemiddelde	7	Plandrempel 2008.
Jaargemiddelde	5	Grenswaarde, geldig vanaf 2010.

Tabel 8.2 Jaargemiddelden benzeen in 2008 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Meetstation	2008
Schiedam	2,0
Hoogvliet	0,7
Maassluis	1,8
Overschie	1,6
Ridderkerk	1,1
Statenweg	1,5
Rijnmond <sup>7</sup>	1,6

Zowel de plandrempel als de grenswaarde is nergens overschreden. Op meetstation Maassluis is het hoogste uurgemiddelde gemeten. Op 30 juni om 5:00 uur was de benzeenconcentratie 121  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

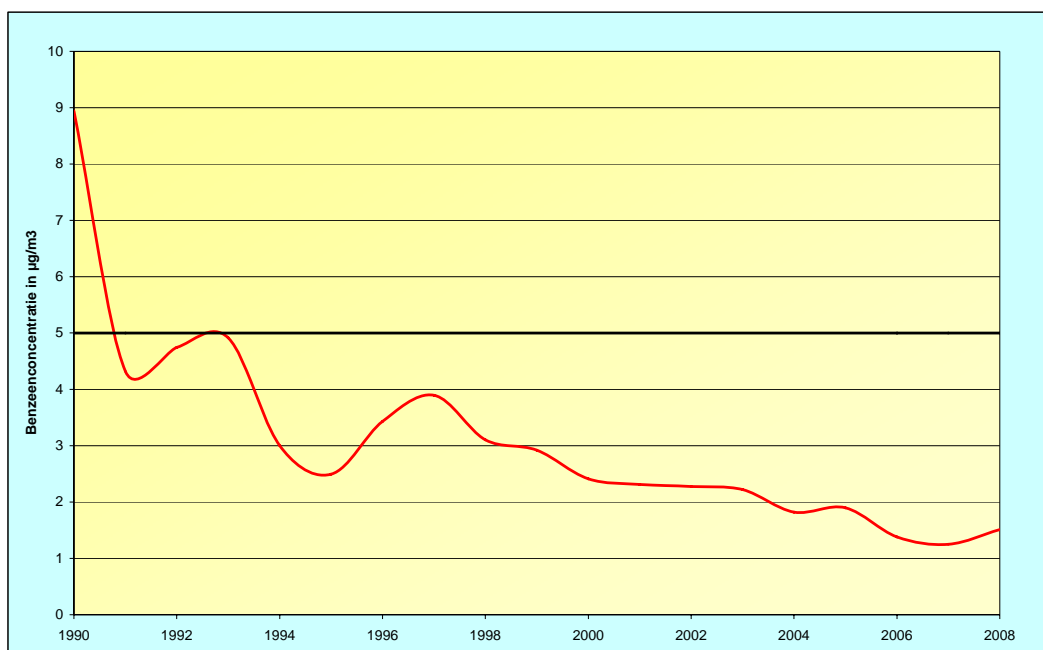
<sup>7</sup> Het Rijnmondgemiddelde is gebaseerd op de meetstations Schiedam, Hoogvliet en Maassluis.

Tabel 8.3 Jaargemiddelden overige vluchtige koolwaterstoffen in 2008 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Meetstation	2008
Tolueen	2,5
Ethylbenzeen	0,4
Para-xyleen	0,7
Meta-xyleen	1,3
Ortho-xyleen	0,4

## 8.2 Trend

Het jaargemiddelde benzeen laat een dalende trend zien. Tot 2000 was de daling het sterkst. Sindsdien dalen de concentraties licht. De daling is vooral het gevolg van technische verbeteringen aan personenwagens en de verlaging van het benzeengehalte in benzine. In 2000 is het benzeengehalte in benzine verlaagd van 5% naar 1%. In Figuur 8.1 is de trend in het Rijnmondgebied afgebeeld.



Figuur 8.1 Trend jaargemiddelde benzeen Rijnmond.

## 9 Koolmonoxide

Koolmonoxide (CO) is een kleur-, geur- en smaakloos gas dat ontstaat bij onvolledige verbranding van koolstofhoudende stoffen als gas, hout, olie, benzine en koolwaterstoffen. Voornaamste bron is het wegverkeer. Door de invoering van de driewegkatalysator in personenwagens is de concentratie koolmonoxide in de lucht de laatste jaren afgenomen.

Hoge concentraties koolmonoxide kunnen de zuurstofvoorziening in het lichaam negatief beïnvloeden. Het reageert met hemoglobine in het bloed en vermindert hierdoor de transportcapaciteit van zuurstof in het bloed. Bij hoge niveaus koolmonoxide in het bloed bestaan er risico's voor oudere mensen met hartklachten en zwangere vrouwen.

### 9.1 Wet milieubeheer

In de Wet milieubeheer is voor koolmonoxide een grenswaarde opgenomen. In Tabel 9.1 staat de grenswaarde samengevat.

Tabel 9.1 Grenswaarden koolmonoxide in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Grenswaarde	Concentratie	Opmerking
Hoogste dagelijks 8-uurgemiddelde	10.000	

De grenswaarde is op geen van de stations overschreden. In Tabel 9.2 is van ieder station het hoogste 8-uurgemiddelde weergegeven.

Tabel 9.2 Hoogste 8-uurgemiddelden in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

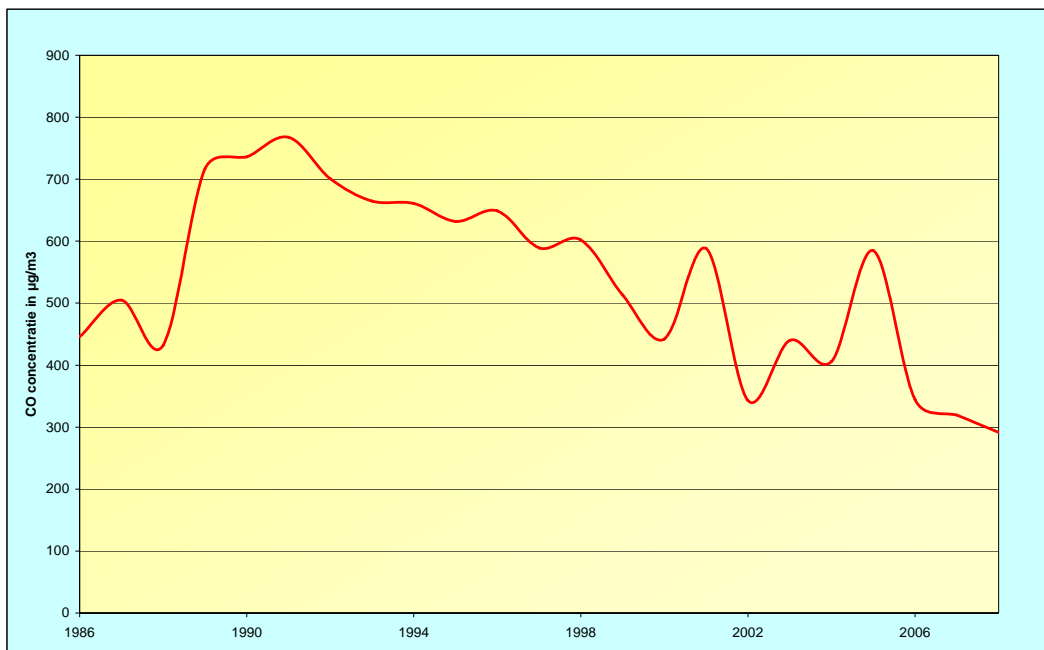
Meetstation	Hoogste 8-uurgemiddelde	Datum
Overschie	2074	18 februari
Rotterdam (RIVM)	1284	17 februari
Statenweg	3557	18 februari

Het hoogste uurgemiddelde is op station Statenweg gemeten. Op 18 februari was om 9:00 uur het uurgemiddelde  $7097 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 9.2 Trend

In 2003 is koolmonoxide toegevoegd aan het DCMR luchtmeetnet. De concentraties worden gemeten op locaties met een hoge verkeersintensiteit. Bij aanvang van de metingen is geconstateerd dat de concentraties voldoen aan de gestelde normen. Om een beeld te schetsen van de trend is in Figuur 9.1 het verloop van het jaargemiddelde van 1986 tot heden afgebeeld. Het gaat om de concentraties gemeten op het RIVM station Rotterdam Centrum aan de Schiedamsevest.

De figuur laat zien dat vanaf begin jaren 1990 de concentraties dalen. De dalende trend wordt toegeschreven aan de aangescherpte emissie-eisen voor het verkeer en emissiereducerende maatregelen bij de industrie.



Figuur 9.1 Trend jaargemiddelden koolmonoxide Rijnmond.

## 10 Totaal zwevend stof (TSP)

Totaal zwevend stof (Total suspended particulates - TSP) omvat alle vaste en vloeibare deeltjes die in de lucht rondzweven. De deeltjes komen in de atmosfeer terecht door een natuurlijke oorzaak of menselijke activiteit. TSP bestaat in de praktijk uit deeltjes met een diameter tot 20 à 40 micrometer. Naast TSP wordt ook zogenaamd fijn stof onderscheiden. Uit onderzoek is gebleken dat 70 - 90% van het TSP bestaat uit fijn stof. De voornaamste menselijke bronnen zijn raffinaderijen, verkeer, op- en overslag. Natuurlijke bronnen zijn onder andere bodemstof, vulkanische as en opstuivend duinzand.

### 10.1 Wet milieubeheer

In de Wet milieubeheer zijn geen normen opgenomen voor TSP. In Tabel 10.1 zijn voor de verschillende stations de jaargemiddelden van 2008 weergegeven.

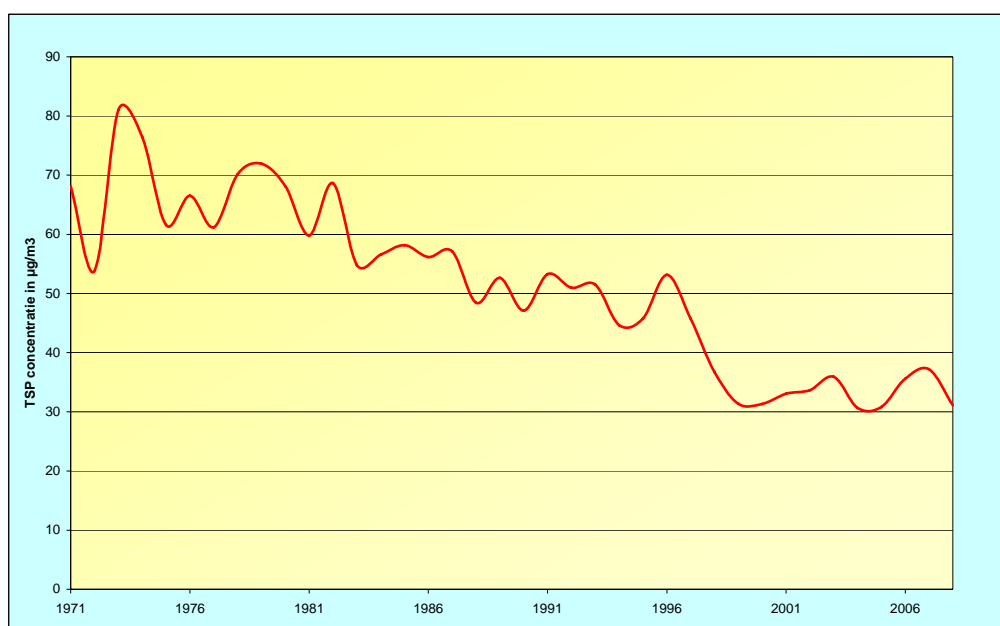
Tabel 10.1 Jaargemiddelden TSP in 2008 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Meetstation	2008
Hoek van Holland	35,5
Oostvoorne	25,3
Rotterdam Centrum	30,4
Vlaardingen	26,4
Markweg	38,9
Rijnmond	31,1

Op 25 maart is op station Hoek van Holland met  $830 \mu\text{g}/\text{m}^3$  het hoogste daggemiddelde gemeten. Een zuidwesterstorm met veel opwaaiend zand was hiervan de oorzaak.

### 10.2 Trend

Sinds het begin van de metingen vertoont het TSP jaargemiddelde een dalende trend. Vanaf 2000 stagneert dit en is een lichte stijging waar te nemen. Figuur 10.1 toont de trend van het jaargemiddelde over de laatste 35 jaar.



Figuur 10.1 Trend jaargemiddelde TSP Rijnmond



## 11 Zware metalen

De groep zware metalen bestaat uit een achttal elementen die als belangrijk worden beschouwd. Het gaat om: arseen, cadmium, chroom, kwik, lood, koper, nikkel en zink. In het meetnet worden alleen de concentraties lood, cadmium en ijzer gemeten. De meeste zware metalen komen van nature voor in de bodem, maar ook door menselijke activiteit worden zware metalen in het milieu gebracht. Verkeer en vervoer en de energiesector dragen het meeste bij aan de emissie van zware metalen naar lucht.

### 11.1 Wet milieubeheer

In de Wet milieubeheer zijn grenswaarden opgenomen voor arseen, nikkel, lood en cadmium. In Tabel 11.1 zijn de grens- en richtwaarden kort samengevat. In Tabel 11.2 zijn voor de meetstations de jaargemiddelden voor cadmium, lood en ijzer weergegeven. In 2008 zijn de nikkel- en arseenconcentraties niet gemeten.

Tabel 11.1 Grens- en richtwaarden voor arseen, nikkel, lood en cadmium in  $ng/m^3$ .

Component	Concentratie	Opmerking
Arseen	6	Richtwaarde op basis van jaargemiddelde
Nikkel	20	Richtwaarde op basis van jaargemiddelde
Lood	500	Grenswaarde op basis van jaargemiddelde
Cadmium	5	Richtwaarde op basis van jaargemiddelde

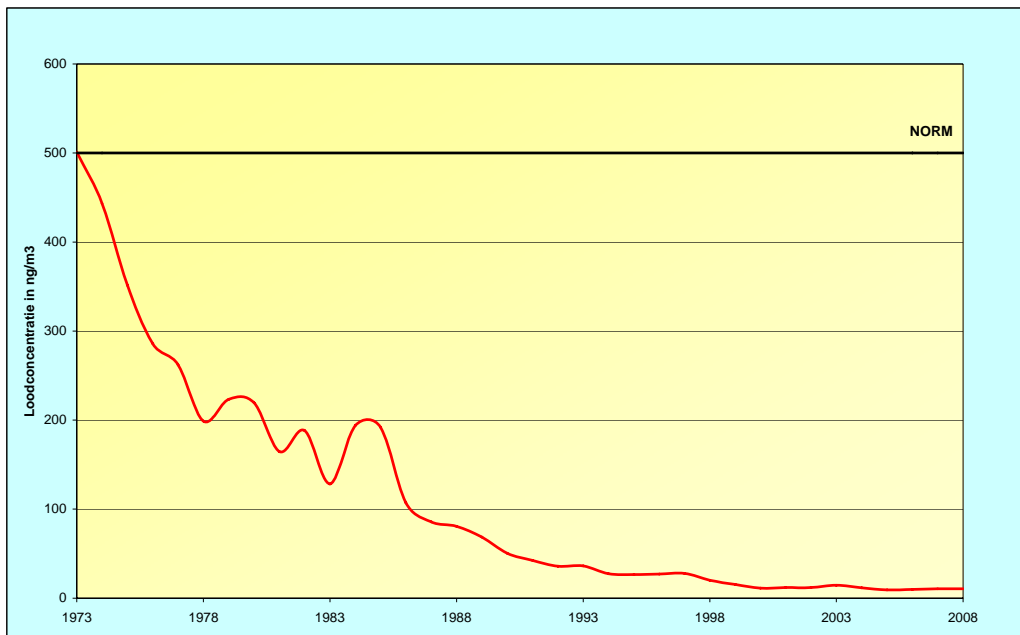
Tabel 11.2 Jaargemiddelden in 2008 in  $ng/m^3$ .

Meetstation	Cadmium	IJzer	Lood
Jaar	2008	2008	2008
Rotterdam Centrum	0,27	505	12,1
Vlaardingen	0,32	223	9,2

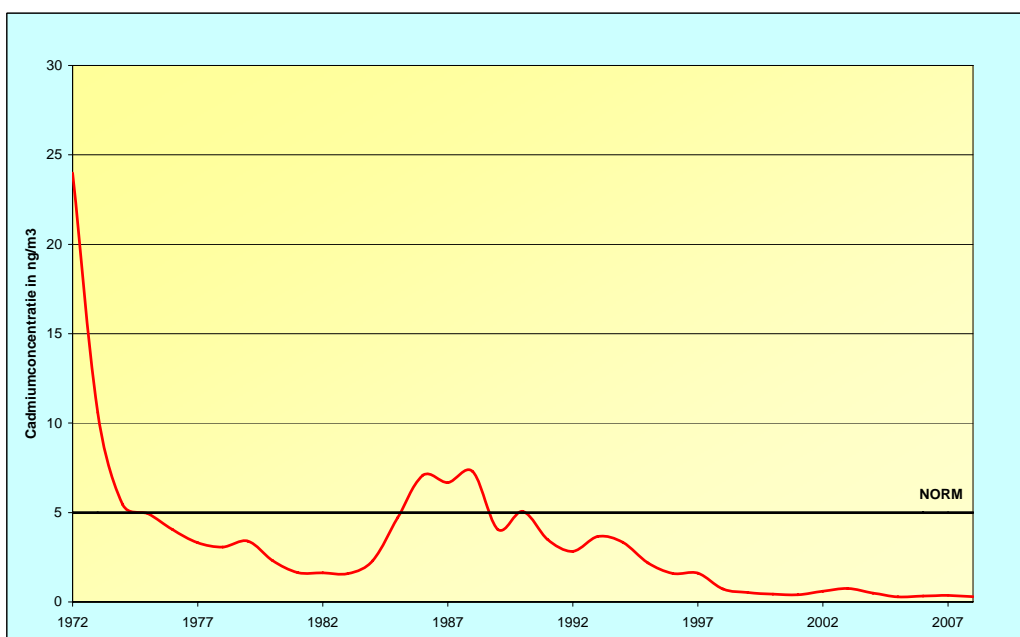
Zowel de grenswaarde voor lood als de streefwaarde voor cadmium is in 2008 niet overschreden.

## 11.2 Trend

Sinds het begin van de metingen vertonen de jaargemiddelden lood en cadmium een dalende trend. Vanaf 1998 stabiliseren de jaargemiddelden. De daling van de loodconcentraties is het gevolg van afnemende emissies in het wegverkeer, zoals de invoering van loodvrije benzine. De daling van de cadmiumconcentraties is vooral het gevolg van emissiereductie maatregelen bij de industrie en afvalverwerking. In Figuur 11.1 en Figuur 11.2 is de trend van beiden stoffen afgebeeld.



Figuur 11.1 Trend jaargemiddelde lood Rijnmond.



Figuur 11.2 Trend jaargemiddelde cadmium Rijnmond

## 12 Zwarte rook

Zwarte rook is een verzamelnaam voor stoffen die met behulp van de 'zwarte rookmethode' worden gemeten. Bij deze methode wordt gedurende 24 uur stof op een filter verzameld. Hier van wordt dan de zwarting gemeten. Volgens een standaardmethode wordt de zwarting omgerekend naar een massaconcentratie. Zwarte rook en fijn stof zijn nauw aan elkaar verwant: zwarte rook is het fijnste deel van het fijn stof. De emissie van zwarte rook vindt voornamelijk plaats door wegverkeer (met name vrachtverkeer), scheepvaart en industrie. Over de verhouding tussen de verschillende bronnen is niets bekend. Zwarte rook wordt gemeten op de meetstations Rotterdam Centrum en Schiedam.

### 12.1 Wet milieubeheer

De Wet milieubeheer bevat alleen normen voor PM<sub>10</sub>. De grenswaarden voor zwarte rook zijn komen te vervallen. In Tabel 12.1 zijn de oude grenswaarden kort samengevat. In Tabel 12.2 zijn de jaarcijfers van zwarte rook weergegeven. De oude grenswaarden zijn in 2008 niet overschreden.

Tabel 12.1 Oude grenswaarden zwarte rook in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Grenswaarden	Concentratie	Opmerking
24-uursgemiddelde	30	Mag per jaar maximaal 183 dagen worden overschreden.
24-uursgemiddelde	75	Mag per jaar maximaal 18 dagen worden overschreden.
24-uursgemiddelde	90	Mag per jaar maximaal 7 dagen worden overschreden.

Tabel 12.2 Jaarcijfers zwarte rook 2008.

Station	Aantal dagen > 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Aantal dagen > 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Aantal dagen > 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Rotterdam centrum	15	0	0
Schiedam	13	0	0
Berghaven	3	0	0
Botlek (A15) <sup>8</sup>	22	0	0

Op 1 januari 2007 is een nieuwe meetmethode voor het meten van zwarte rook in gebruik genomen. Vanaf eind jaren 1960 is gebruik gemaakt van de zogenaamde OESO<sup>9</sup> methode. De meting vindt plaats door de te bemonsteren lucht door een filter te zuigen. Het filter wordt dan zwart. De mate van zwarting wordt middels zgn. lichtreflectie gemeten. De OESO heeft een tabel ontwikkeld, waarin, uit de mate van zwarting, de hoeveelheid rook (~roetdeeltjes) kan worden bepaald. Omdat deze methode vrij arbeidsintensief is, is DCMR in december 2004 in Schiedam begonnen met een geautomatiseerde meting van 'black carbon'. Het apparaat dat hiervoor wordt gebruikt is de MAAP 5012<sup>10</sup>.

Na een proefperiode van drie jaar is besloten de OESO methode te vervangen door de MAAP 5012. Uit onderzoek is gebleken dat er een sterke correlatie tussen beide methoden bestaat. Hierdoor kunnen de resultaten van de MAAP 5012 worden omgerekend naar de OESO methode. De omrekeningsformule is  $\text{OESO} = \text{MAAP} \cdot 5 + 4,47$ . De gepresenteerde gegevens zijn de omgerekende gegevens.

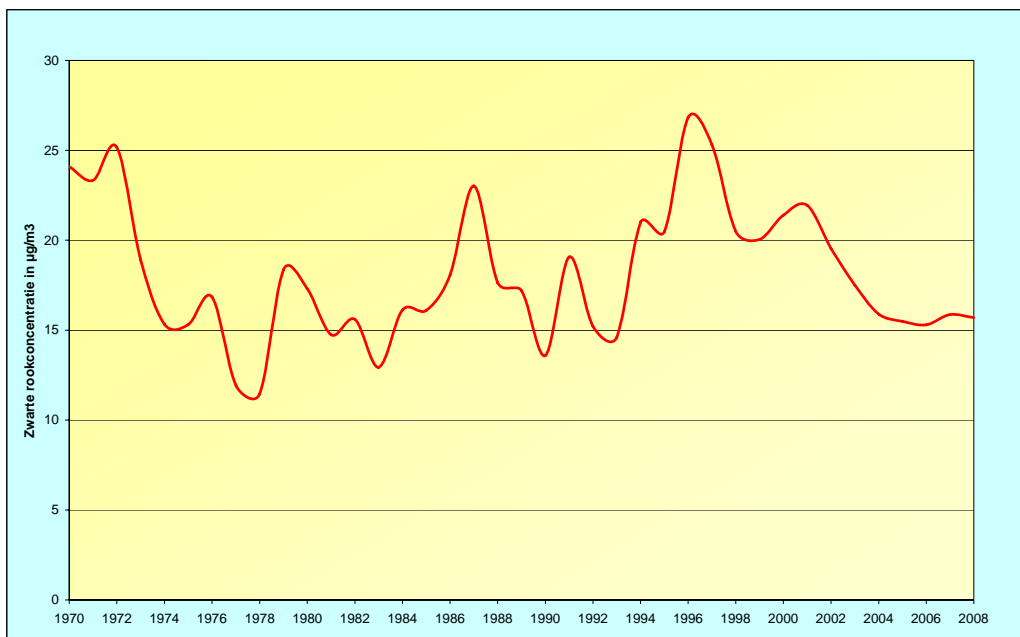
<sup>8</sup> De metingen op meetstation Botlek zijn op 1 september gestart.

<sup>9</sup> Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling.

<sup>10</sup> Multi angle absorption photometry.

## 12.2 Trend

Voor zwarte rook is niet een duidelijke trend waarneembaar. In Figuur 12.1 is het verloop van het jaargemiddelde over de afgelopen 40 jaar weergegeven. Daarin is te zien dat tussen 1975 en 2000 met schommelingen een stijging is waar te nemen. Vanaf 2001 nemen de concentraties af en stabiliseert het jaargemiddelde.



Figuur 12.1 Trend jaargemiddelde zwarte rook Rijnmond

## 13 Polycyclische aromatische koolwaterstoffen

Met polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) wordt een groep van enige honderden organische stoffen bedoeld. PAK zijn opgebouwd uit twee of meer benzeenringen. Ze ontstaan door onvolledige verbranding van koolstofhoudende stoffen, zoals hout en fossiele brandstoffen. PAK komen vrij in zowel de binnen- als de buitenlucht. In de binnenlucht ontstaan PAK vooral door verbrandingsprocessen, bijvoorbeeld open haard en tabaksrook. Bronnen van PAK in de buitenlucht zijn het verkeer en de industrie.

### 13.1 Wet milieubeheer

In de Wet milieubeheer is een richtwaarde voor benzo(a)pyreen (BAP) opgesteld. In Tabel 13.1 is de richtwaarde kort samengevat. In Tabel 13.2 zijn de jaargemiddelden van alle in het meetprogramma opgenomen PAK van 2008 opgesomd.

Tabel 13.1 Richtwaarde voor benzo(a)pyreen in  $\text{ng/m}^3$ .

Grenswaarden	Concentratie	Opmerking
Jaargemiddelde	1	Dit is de richtwaarde die in 2013 zoveel mogelijk moet worden bereikt.

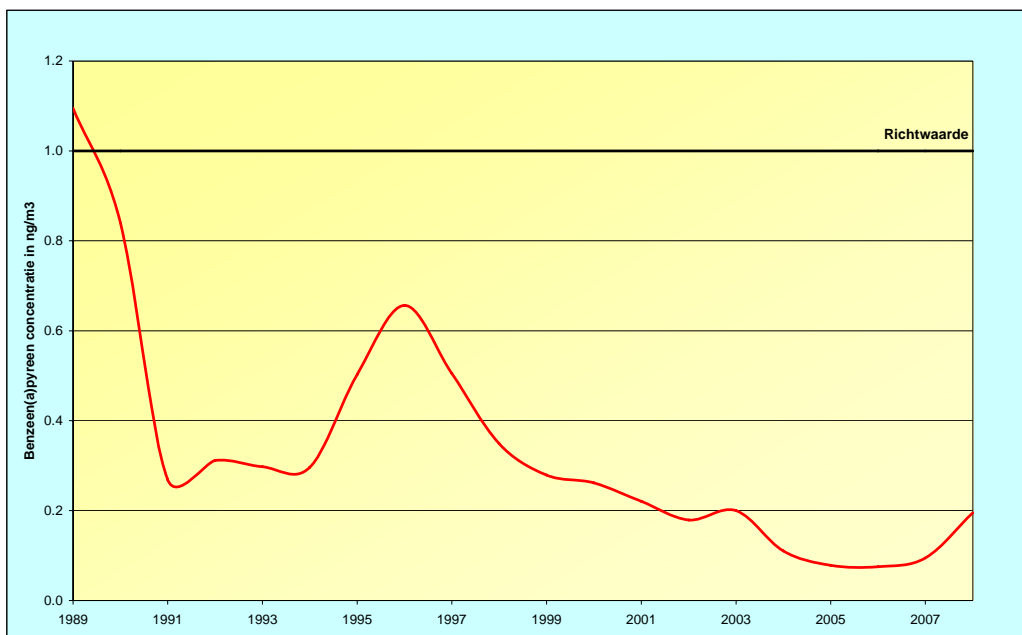
Tabel 13.2 Jaargemiddelden PAK in 2008 in  $\text{ng/m}^3$ .

Component	2008
Acenaftheen	0,91
Acenaftyleen	1,26
Anthraceen	0,29
Benzo(a)anthraceen	0,10
Benzo(a)pyreen	0,19
Benzo(b)fluorantheen	0,35
Benzo(ghi)peryleen	0,18
Benzo(k)fluorantheen	0,07
Chryseen	0,24
Dibenz(ah)anthraceen	0,11
Fenanthreen	5,97
Fluoranteen	3,18
Fluoreen	7,46
Indeno(1,2,3,cd)pyreen	0,36
Naftaleen	7,46
Pyreen	1,14

Voor benzo(a)pyreen geldt dat in 2008 de richtwaarde niet is overschreden. Op 31 december is het hoogste daggemiddelde ( $2,1 \text{ ng/m}^3$ ) gemeten.

### 13.2 Trend

Het jaargemiddelde benzo(a)pyreen is sinds 1990 lager dan de richtwaarde. In Figuur 13.1 is de trend van het jaargemiddelde benzo(a)pyreen van de afgelopen 20 jaar afgebeeld. Daarin is te zien dat het jaargemiddelde sinds 1996 daalt. Het afgelopen jaar is een hoger jaargemiddelde gemeten. Voor een deel komt dat door een relatief groot aantal afgekeurde metingen. Verder worden de PAK monsters maar om de sez dagen genomen en in 2008 was 31 december een van de monster dagen. Op die dag is een concentratie van 2,1 ng/m<sup>3</sup> gemeten. En als er dan verder vrij weinig goedgekeurde metingen zijn, dan wordt de gemiddelde concentratie daardoor sterk beïnvloedt.



Figuur 13.1 Trend jaargemiddelde benzo(a)pyreen Rijnmond.

## 14 Fluoride

Fluoride is de verzamelnaam voor verbindingen die fluor is aangegaan met een of meer componenten. De toxische effecten zijn afhankelijk van de ontstane verbinding. Hoe groter de oplosbaarheid van de verbinding, des te groter is de toxische werking. In de jaren '70 en '80 kwamen problemen met fluoride vergiftigingen bij het vee in het nieuws. Dit is later de Lickebaertaffaire gaan heten.

### 14.1 Fluoride in lucht

De Wet milieubeheer bevat geen normen voor fluoride in lucht. Deze component wordt getoetst aan het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR) voor ecosystemen. In Tabel 14.1 zijn de normen kort samengevat.

Tabel 14.1 MTR norm fluoride in lucht in  $\text{ng/m}^3$ .

Grenswaarde	Concentratie	Opmerking
Daggemiddelde	300	Dit is een maximumwaarde.
Jaargemiddelde	50	Dit is een grenswaarde.
Jaargemiddelde	0,5	Dit is de lange-termijndoelstelling

De fluoride concentratie in lucht wordt bepaald met de zogenaamde kalkpapiermethode. De methode is geschikt om een indruk te krijgen van het belastingsniveau, de ruimtelijke verspreiding en de veranderingen in de tijd. Omrekenen naar luchtconcentraties is puur indicatief. De relatie tussen de gehalten in kalkpapiertjes en in de lucht is erg onzeker.

Het jaargemiddelde in 2008 was  $104 \text{ ng/m}^3$ . De concentratie is indicatief. Er moet voorzichtig worden omgesprongen met het toetsen van de gemeten waarde aan de MTR norm.

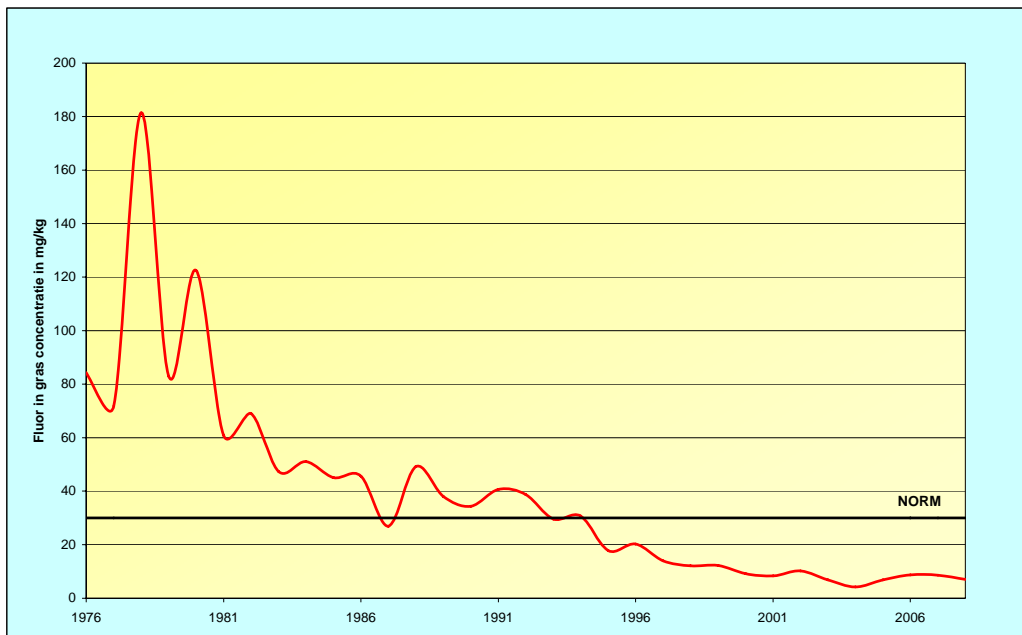
### 14.2 Fluoride in gras

In Tabel 14.2 zijn de grenswaarden voor fluoride in gras kort samengevat.

Tabel 14.2 Grenswaarden fluoride in gras.

Grenswaarde	Concentratie
Monster	55 mg/kg droge stof
Twee-maandsgemiddelde	45 mg/kg droge stof
Jaargemiddelde	30 mg/kg droge stof

Het jaargemiddelde voor fluoride in gras in 2008 was  $7,0 \text{ mg/kg}$  droge stof en daarmee is de grenswaarde voor het jaargemiddelde niet overschreden. In Figuur 14.1 is het concentratieverloop van fluoride in gras van de afgelopen 30 jaar afgebeeld.



Figuur 14.1 Trend jaargemiddelde fluoride in gras Rijnmond.

## Literatuur

[www.milieuennatuurcompendium.nl](http://www.milieuennatuurcompendium.nl), PBL, 2009.

Keuken, M., Roemer, R., Elshout S. van den. *Trend analysis of urban NO<sub>2</sub> concentrations and the importance of direct NO<sub>2</sub> emissions versus ozone/NO<sub>x</sub> equilibrium*, Atmospheric Environment (2008), doi: 10.1016/j.atmosenv.2008.07.043.

Wesseling, J., Beijl, R., Hoogerbrugge, R. *Luchtkwaliteit 2008: NO<sub>2</sub>-concentraties niet gedaald, wel daling van fijnstofniveaus*, (2009) RIVM.

Wesseling, J.P., Mooibroek, D., Pul, W.A.J. van. (2007). *Trends in jaargemiddelde stikstofdioxide*. Milieu Dossier 2007-3, 28-30

*Handleiding webbased CAR versie 7*, (2007), InfoMil.