

SMOG DE MAAT GENOMEN

EEN TERUGBLIK OP SMOG IN NEDERLAND, 1960-2010

De luchtkwaliteit in Nederland is de afgelopen tientallen jaren spectaculair verbeterd. Het is dan ook lang geleden dat in Nederland de laatste echte episode van luchtverontreiniging voorkwam. Toch berichtten overheden en media nog regelmatig over smog. Luchtverontreiniging wordt nu sneller smog genoemd dan voorheen.

Dit artikel biedt een terugblik op een nabij verleden toen slechte lucht nog gewoon luchtverontreiniging heette en smog gewoner was dan tegenwoordig.



Figuur 1: Sfeerbeeld van de industrie in de nabijheid van Rotterdam, eerste helft van de jaren zestig. (Foto: DCMR Milieudienst Rijnmond).



Figuur 2: Zicht op de Hoogovens in IJmuiden in de eerste helft van de jaren tachtig. De bruine pluim duidt op de aanwezigheid van stikstofdioxide. (Foto: Ed Buijsman)

ED BUIJSMAN*

Nederlandse luchtkwaliteit spectaculair verbeterd

De luchtkwaliteit in Nederland is de afgelopen tientallen jaren spectaculair verbeterd dankzij emissie beperkende maatregelen, wijzigingen in brandstofgebruik, procesoptimalisaties en rookgasreiniging. Tafereelen met gekleurde rookpluimen of anderszins zichtbare vormen van overlast door industriële emissies komen nog maar zelden voor (figuur 1, 2). Toch is het woord smog geenszins uit het spraakgebruik verdwenen (figuur 3). Dit artikel schetst hoe Nederland de afgelopen decennia met smog is omgegaan.



Figuur 3. Smog is nog steeds een alledaags verschijnsel als we op de berichtgeving op pagina 711 van Teletekst mogen afgaan.

Episodische luchtverontreiniging: wintersmog en zomersmog

Episodische luchtverontreiniging zijn korte perioden – meestal enkele dagen – met sterk verhoogde concentraties van bepaalde vormen van luchtverontreiniging.

De eerste vorm van episodische luchtverontreiniging is die waarbij tegelijkertijd hoge concentraties van zwaveldioxide en stof voorkomen. Dit is een vorm van smog, ook wel ‘wintersmog’ genoemd, die al uit de negentiende eeuw bekend is (Brimblecombe, 1975, 1987¹). De meest aansprekende voorbeelden van deze vorm van smog zijn de luchtverontreinigingsrampen in de Maasvallei in december 1930 (Batta et al., 1933; Firket, 1936; Buijsman, 2010) en in Londen in december 1952 (Brimblecombe, 1987; Logan, 1953). De laatste was ook de eerste smogepisode waarvoor kwantitatieve gegevens over het niveau van luchtverontreiniging en cijfers over het aantal doden door de luchtverontreiniging beschikbaar zijn. Aanvankelijk werd de oversterfte geschat op 4.000 (Logan, 1953); een latere schatting kwam tot 12.000 (Bell & Davis, 2001).

Dit type smog was vooral het gevolg van emissies door het gebruik van fossiele brandstof in de vorm van kolen. Kolen werden veel gebruikt in industriële processen en voor elektriciteitsopwekking. Bovendien vonden kolen op grote schaal toepassing bij huizenverwarming. Verder is weinig wind bevorderlijk voor een cumulatie van de luchtverontreiniging. Door de aard van de bronnen komt deze smog vooral in het winterseizoen voor. De gezondheidseffecten van dit type smog uiten zich vooral in problemen met de ademhalingsorganen (WHO, 2000; 2006). De tweede vorm van smog is de fotochemische smog. Deze is aan het eind van de jaren veertig in Los Angeles ‘ontdekt’ door Haagen-Smit en later door hem ook in atmosferisch-chemi-

sche zin ontrafeld (Haagen-Smit, 1952).² Fotochemische luchtverontreiniging kan in de zomer ontstaan uit stikstofoxiden en organische stoffen bij hoge temperaturen en weinig wind. Het belangrijkste kenmerk van fotochemische smog is het verhoogde niveau van ozon. Dit ozon, naast andere irriterende stoffen, ontstaat uit complexe, fotochemische reacties. Het ontstaan van fotochemische smog vereist dus, naast de basischemicaliën, veel zon, terwijl ook hier weinig wind bevorderlijk is voor de cumulatie van de verontreiniging. Dit type smog komt alleen ‘s zomers voor en wordt daarom ook wel aangeduid met ‘zomersmog’. Fotochemische smog kan gepaard gaan met gezondheidsklachten als moeilijkheden met de ademhaling en brandende ogen (WHO, 2000; 2006).

Definitie van smog

De begrippen ‘luchtverontreinigingsepisode’, ‘episodische luchtverontreiniging’ of ‘smog’ zijn niet scherp gedefinieerd. De Engelse medicus Des Voeux die de term ‘smog’ in 1905 introduceerde, doelde er slechts mee op ‘smoky fog’.³ Des Voeux liet zich niet uit over de tijdsduur; wel was toen al bekend dat de ‘smoky fog’ tot wel zes dagen kon aanhouden (Brimblecombe, 1987). Het Amerikaanse Environmental Protection Agency (EPA) houdt het op ‘a period of abnormally high concentration of air pollutants’ zonder overigens daarbij te vermelden wat ‘abnormally high’ is. In Vlaanderen krijgt men de toelichting: ‘SMOG = SMOKE + FOG = periode met te veel luchtverontreiniging.’ Het Umweltbundesamt in Duitsland kent het woord smog in het geheel niet meer. Het Nederlandse ministerie van Infrastructuur en Milieu geeft tegenwoordig als omschrijving voor smog: ‘Smog is tijdelijke zeer verontreinigde lucht. Extreme kou of warmte leidt vaak tot hoge concentraties verontreinigende stoffen zoals ozon, fijn stof,

stikstofdioxide of zwaveldioxide’.^{4,5} In de officiële documenten van de Europese Unie over luchtkwaliteit komt het woord ‘smog’ niet voor (EU, 2008).

Regels voor smog

De Europese regelgeving op het gebied van de luchtkwaliteit verplicht de lidstaten om het publiek te informeren over de actuele luchtkwaliteit (tabel 1).⁶ De afspraken die men in Nederland hierover heeft gemaakt, staan in de Smogregeling 2010 (Anonymus, 2010). Hierin is smog omschreven als ‘verontreinigde omgevingslucht van slechte kwaliteit met nadelige gevolgen voor de gezondheid van de mens’. De berichtgeving over de actuele luchtkwaliteit gebeurt via Teletekst, pagina’s 711 en 712. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt in drie smogsituaties: geen/gering, matig en ernstig (tabel 2; zie ook figuur 3). De criteria die in Nederland in de publieke informatievoorziening voor smog worden gehanteerd, zijn eigenlijk niet goed bruikbaar als maat voor smog (en de ernst ervan). Het is een systeem dat is gebaseerd op de Europese luchtkwaliteitsrichtlijnen waarin niet zo zeer sprake is van episodische luchtverontreiniging, maar van zogeheten informatie- en alarmdrempels⁷. De relatie met bijvoorbeeld effectniveaus is onduidelijk.⁸ Van oudsher is het woord smog verbonden aan een situatie met verhoogde niveaus van luchtverontreiniging met een tijdsduur van minimaal enkele dagen. In de publieksvoorlichting wordt met smog echter tegenwoordig alleen maar een verhoogd niveau van luchtverontreiniging van één component bedoeld. Voor ozon heeft dat misschien nog een atmosferisch-chemische logica. Voor fijn stof is dat echter zeker niet het geval.

Wintersmog in Nederland

De eerste, winterse luchtverontreinigingsepisode in Nederland heeft zich mogelijk in januari 1800 in Maastricht voorgedaan, toen er sprake zou zijn geweest van ‘brouillard malfaisant’ (Paissé, 1800; Matignon, 1932). Verder weten we nauwelijks iets over (episodische) luchtverontreiniging in Nederland voor 1950. In de eerste helft van de jaren vijftig begonnen de eerste systematische onderzoeken naar de luchtkwaliteit in Nederland (Buijsman, 2003).

DE CRITERIA DIE IN NEDERLAND IN DE PUBLIEKE INFORMATIEVOORZIENING VOOR SMOG WORDEN GEHANTEERD, ZIJN EIGENLIJK NIET GOED BRUIKBAAR ALS MAAT VOOR SMOG (EN DE ERNST ERVAN)

Tabel 1: Informatie- en alarmdrempels volgens de Europese regelgeving (EU 2008).

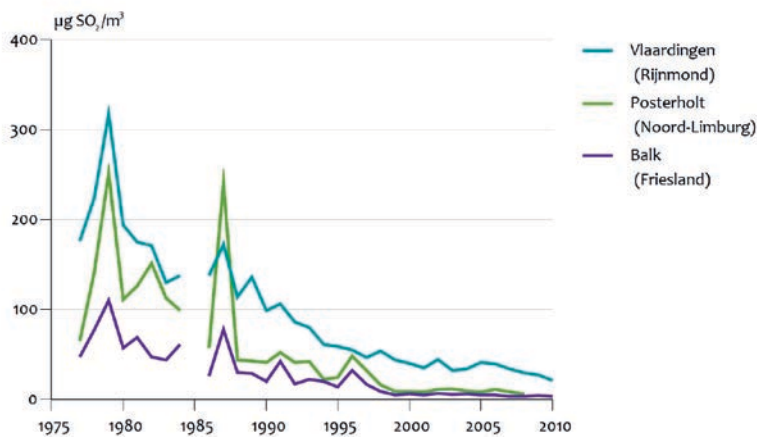
Component	Uurgemiddelde concentratie	Type
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Ozon (O_3)	180	Informatiedrempel
	240	Alarmdrempel
Stikstofdioxide (NO_2)	400	Alarmdrempel
Zwaveldeioxide (SO_2)	500	Alarmdrempel

Tabel 2: Huidige criteria voor 'smog' in de Nederlandse publieksverlichting.

Component	Geen/gering	Smog matig	Smog Ernstig	Herkomst waarde(n)
	<i>uurgemiddelde concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>			
Fijn stof (PM_{10})	< 50	50-200	> 200	
Ozon (O_3)	< 180	180-240	> 240	EU (2001)
Stikstofdioxide (NO_2)	200	200-400	> 400	EU (2001)
Zwaveldeioxide (SO_2)	< 350	350-500	> 500	EU (2001)

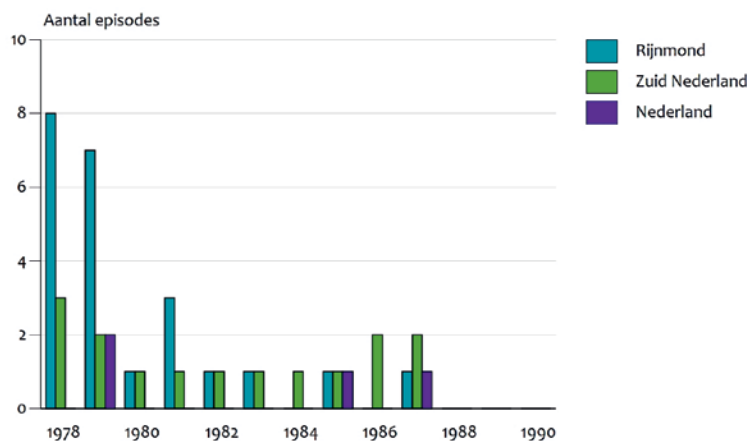
Figuur 4: Het 98-percentiel van daggemiddelde concentraties van zwaveldeioxide, 1977-2010. Het 98-percentiel geeft vooral informatie over het optreden van piekconcentraties. Over ruim dertig jaar blijkt in dit opzicht een forse verbetering van de luchtkwaliteit. Jaren die eruit springen, zijn 1979 en 1987. Op basis van gegevens van het Nationaal Meetnet voor Luchtverontreiniging en het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

Zwaveldeioxide; 98-percentiel van daggemiddelde concentraties



Figuur 5: Aantal wintersmogepisodes op basis van een duur van minimaal drie dagen met een daggemiddelde zwaveldeioxideconcentratie boven $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Het aantal landsdekkende episodes bedroeg slechts drie. Na 1987 zijn geen wintersmogepisodes meer voorgekomen. Berekeningen op basis van meetgegevens van het Nationaal Meetnet voor Luchtverontreiniging en het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

Wintersmogepisodes

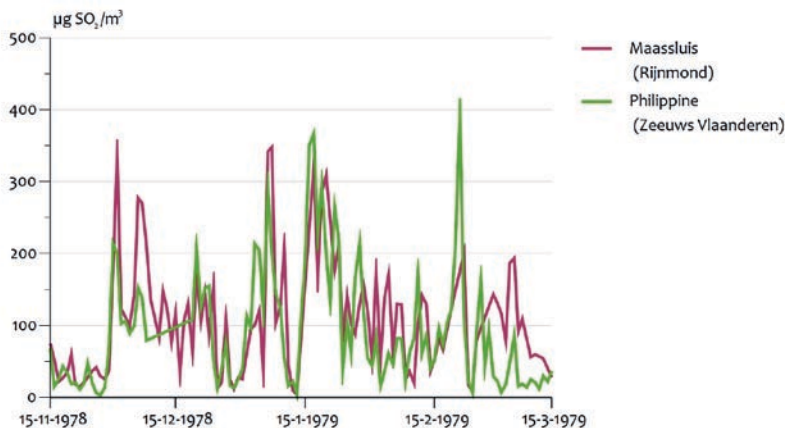


De eerste meldingen van extreem hoge niveaus van luchtverontreiniging, voor zover kwantitatief gedocumenteerd, kwamen vanaf 1959 (Burema et al., 1964). De episode in 1962 was de eerste episode die in Nederland aan de hand van uitgebreide, systematische meetgegevens is beschreven. Zo kwamen tijdens deze episode daggemiddelde zwaveldeioxideconcentraties tot $1,5 \text{ mg}/\text{m}^3$ en rookconcentraties tot $0,5 \text{ mg}/\text{m}^3$ voor.⁹ Dergelijke situaties vormden de aanzet tot meer onderzoek en structurele metingen van de luchtkwaliteit (Buijsman, 2003). Beter inzicht in het voorkomen van perioden met verhoogde luchtverontreiniging werd mogelijk vanaf de start van permanente meetnetten voor de luchtkwaliteit in de regio's Rotterdam (vanaf begin jaren zestig) en Amsterdam (vanaf de tweede helft van de jaren zestig) en nationaal (vanaf 1976).

De vroegere wintersmog bestond uit een combinatie van hoge concentraties van zwaveldeioxide en stof. De oude, Europese regelgeving hield daar, in de vorm van 98-percentielen, ook rekening mee. Overschrijding van de 98-percentielen waren er in 1979 en 1987 (figuur 4). De Europese regelgeving kende destijds een grenswaarde voor het daggemiddelde van $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Met het criterium van minstens op drie achtereenvolgende dagen een daggemiddelde van $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ of hoger, zijn er de nodige wintersmogepisodes met in elk geval een hoge zwaveldeioxideconcentratie geweest. Episodes die zich over geheel Nederland uitstrekten, zijn schaars: dit gebeurde alleen in de jaren

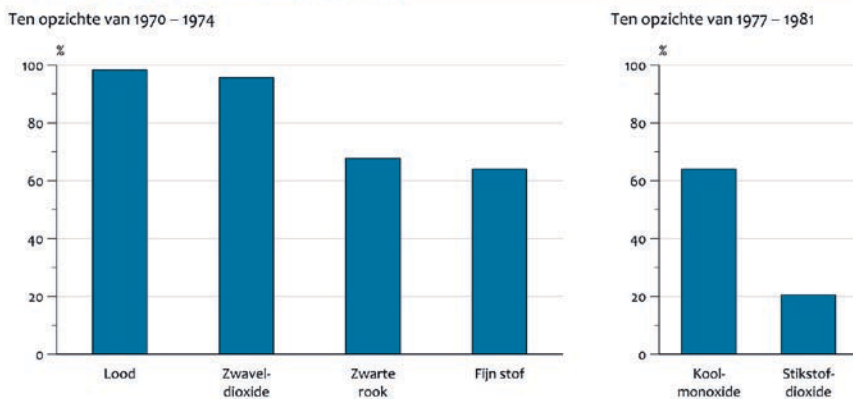
Figuur 6: Episode op episode in het winterhalfjaar van 1978 op 1979. Heel Nederland had er last van: in Noord-Limburg door de nabijheid van het Ruhrgebied, in Noord-Brabant en Zeeland door de Belgische industrie (zie 'Philippine') en in het Rijnmondgebied door de lokale industrie (zie 'Maassluis'). Ook in de rest van Nederland waren de concentraties sterk verhoogd. Op basis van gegevens van het Nationaal Meetnet voor Luchtverontreiniging.

Wintersmog in het winterhalfjaar 1978/1979



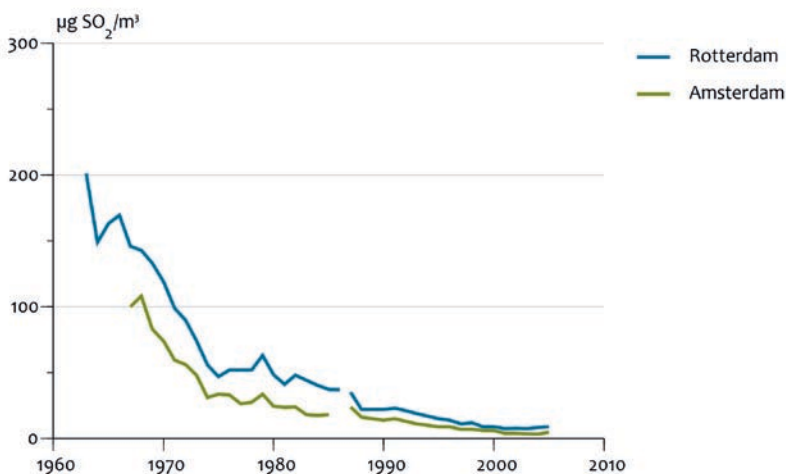
Figuur 7: Verbeteringen in de stedelijke luchtkwaliteit in Nederland in de afgelopen dertig tot veertig jaar. De gegevens over (fijn) stof zijn op verhoudingsgewijs weinig data gebaseerd en zijn daarom minder betrouwbaar. Naar Buijsman (2009).

Verbetering stedelijke luchtkwaliteit, 2000 – 2004



Figuur 8: Ontwikkeling van de jaargemiddelde concentraties van zwaveldioxide in Amsterdam en Rotterdam. Gegevens tot en met 1984: lokale instanties. Gegevens vanaf 1986: Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. Naar Buijsman (2009).

Zwaveldioxide in lucht in steden



1979, 1985 en 1987. De meest uitzonderlijke wintersmogperiode in de Nederlandse geschiedenis is die van de winter van 1978 op 1979 geweest. Eigenlijk was het een aaneengesloten periode die begon in november 1978 en met een aantal tussenpozen doorging tot begin maart 1979 (figuur 6).

Meer gevallen van wintersmog kregen de zuidelijke provincies te verwerken door de nabijheid van het Ruhrgebied en het Antwerpse industriegebied. De kroon spant echter het aantal episoden in ons eigen Rijnmondgebied (figuur 5). De ernstigste smogperioden waren er waarschijnlijk in de periode voordat er meetnetten waren. Een wezenlijke verbetering van de luchtkwaliteit is – lang voordat er enig emissiereductiebeleid bestond – in Nederland bereikt door de overschakeling van kolen op aardgas voor de verwarming van huizen. Dit gebeurde vanaf het eind van de jaren zestig (Buijsman 2009/2010).

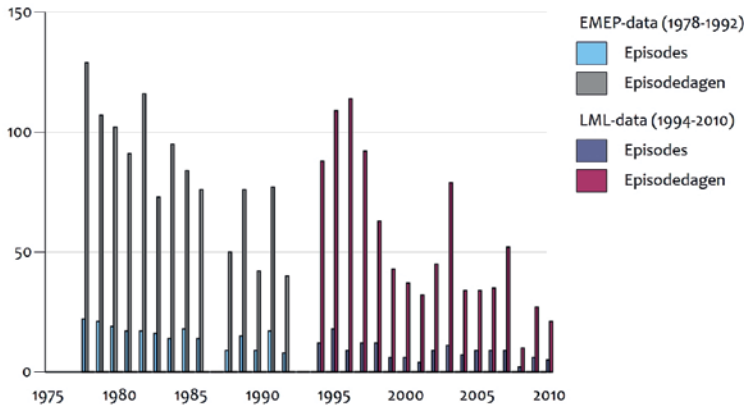
In terugblik blijkt de episode van 1987 de laatste echte wintersmogepisode geweest te zijn. Vooral maatregelen in West-Duitsland (Van Jaarsveld, 1995) en na de omwenteling in 1989 in het Oostblok leverden forse een bijdrage aan de verdwijning van het fenomeen wintersmog in Nederland. Het zogeheten early warning station dat met Nederlands geld in september 1989 in het grensgebied van Polen, Oost-Duitsland en Tsjechoslowakije was geopend, bleek dan ook al snel overbodig (Buijsman, 2003).¹⁰

Zwaveldioxide komt tegenwoordig nauwelijks nog in de Nederlandse lucht voor (zie ook figuur 7, 8). Smog door zwaveldioxide én stof is dan ook in Nederland uitgesloten. Toch komt smog in Nederland nog veel voor, omdat vol-

DE MEEST UITZONDERLIJKE WINTERSMOGPERIODE IN DE NEDERLANDSE GESCHIEDENIS IS DIE VAN DE WINTER VAN 1978 OP 1979 GEWEEST

Figuur 9: Aantal smogepisoden en episodedagen voor stof in Nederland op basis van een duur van minimaal drie aaneengesloten dagen met ergens een maximale stofconcentratie boven 50 µg/m³. Voor de periode 1978 tot en met 1992 op basis van gegevens van EMEP. Vanaf 1994 op basis van meetgegevens van regionale meetpunten van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. Voor 1993 zijn geen stofgegevens beschikbaar.

Stofepisodes



gens de huidige definitie een verhoogd niveau van alleen (fijn) stof, al is het maar een dag, ook smog wordt genoemd.

Wintersmog kan daardoor nu ook in de zomer optreden. Een daggemiddelde fijnstofconcentratie ergens in Nederland boven de 50 µg/m³ leidt tot een smogdag. Passen we dit criterium met terugwerkende kracht toe, dan zou er in de jaren tachtig gedurende de helft tot een derde van het jaar sprake van smog zijn geweest (figuur 9).

Zomersmog in Nederland

Zomersmog wordt gekarakteriseerd als een situatie met hoge ozonconcentraties gedurende een aantal dagen (figuur 10). Tot in de jaren tachtig werd de grens van uurgemiddelde ozonconcentraties van 240 µg/m³ aangehouden om de ernst van de smogsituatie te duiden. Met de komst van de eerste smogregeling in het begin van de jaren negentig van de vorige eeuw ontstond een gedifferentieerder systeem (tabel 3). In 2001 verscheen de Smogregeling 2001 waarin het systeem weer werd vereenvoudigd; de Smogregeling 2010 hanteert dezelfde indeling (Anonymus, 2010). Om de ontwikkeling in het fenomeen zomersmog in de afgelopen decennia te beoordelen, is oude indeling met vijf klassen gebruikt. Er ontstaat dan over een periode van ruim dertig jaar een duidelijk beeld (figuur 11). De verschillen per jaar kunnen door meteorologische invloeden aanzienlijk zijn, maar de conclusie is dat ernstige smog vrijwel is verdwenen en

de zeer ernstige smog zelfs geheel. In figuur 11 is als werkwijze gehanteerd dat als ergens in Nederland minimaal één meetstation een ozonconcentratie in een bepaalde klasse heeft, de bijbehorende smogfase aan geheel

Figuur 10: Sterk vervuilde lucht in het Rijnmondgebied in het begin van de jaren tachtig. De hoge schoorsteen behoort bij het Shellcomplex in Pernis. Aan de vrijwel recht omhooggaande pluim is te zien dat er bijna geen wind is. De luchtverontreiniging wordt daardoor slecht verplaatst en verdund. (Bron: fotocollectie Ed Buijsman)



Tabel 3: Smogcriteria voor zomersmog in Nederland (RIVM, 1994).

Omschrijving	Tot 2001 µg ozon/m³	Omschrijving	Sinds 2001 µg ozon/m³
Geen	< 120		
Gering	120-180	Geen/gering	< 180
Matig	180-240	Matig	180-240
Ernstig	240-360	Ernstig	> 240
Zeer ernstig	> 360		

Nederland wordt toegekend. Hanteren we – zoals bij wintersmog – de criteria dat a) verhoogde niveaus minimaal drie dagen moeten voorkomen en b) verhoogde concentraties over een groot deel van Nederland optreden, dan ontstaat een ander beeld. Een analyse van de perioden met verhoogde ozonconcentraties leert dan dat sinds het begin van de metingen in 1977 in Nederland de zomersmog langzaam aan steeds minder frequent is geworden. Het is echter niet alleen de frequentie, maar ook de ernst in termen van de hoogste concentratie die is afgenomen (figuur 12, 13, 14).

Conclusie

De luchtkwaliteit in Nederland is de afgelopen veertig jaar spectaculair verbeterd. Het is niet meer dan logisch dat ook het aantal smogepisoden drastisch moet zijn afgenomen. De laatste klassieke wintersmogepisodes met hoge niveaus van zwaveldioxide en stof had Nederland in 1987. Zomersmog komt nog wel voor, maar de frequentie en de

ernst ervan zijn afgenomen. Het laatste jaar met behoorlijke zomersmog was in 2004.

Toch is er in de publieke berichtgeving nog regelmatig sprake van smog. Dat komt omdat de smogdefinitie tegenwoordig zeer ruim wordt gehanteerd. Zo zijn er regelmatig 'smogdagen', omdat de daggemiddelde stofconcentratie ergens boven de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ is gekomen. De Europese regelgeving verplicht de lidstaten weliswaar om burgers te informeren over de luchtkwaliteit, maar het woord 'smog' hoeft daarbij niet te worden gebruikt. De invulling die Nederland eraan heeft gegeven met diverse gradaties smog, is helemaal niet nodig. Het is beter om burgers te informeren over de luchtkwaliteit op basis van de diverse drempels uit de Europese regelgeving en het woord smog te reserveren voor de 'serieuze' episoden met luchtverontreiniging.

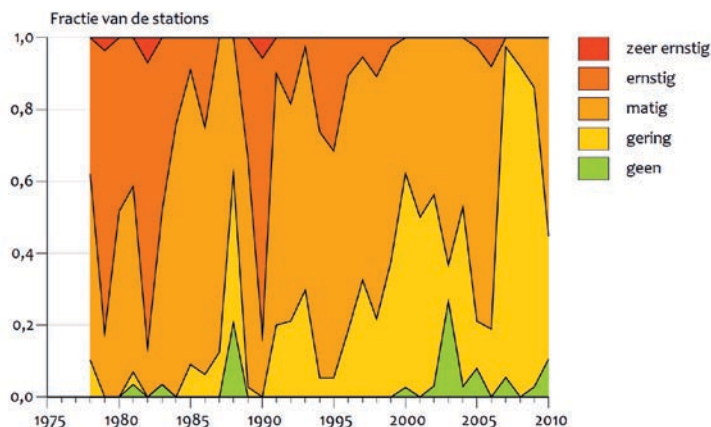
Noten

1. Brimblecombe (1987) geeft de volgende jaren waarin in Londen ernstige of zeer ernstige smog voorkwam: 1873, 1880, 1882, 1891, 1892, 1948, 1952, 1956, 1957, 1962, 1975 en 1982. De smog duurde gewoonlijk drie tot zes dagen. De smog-episode van 1952 wordt als de ernstigste in de geschiedenis beschouwd.
2. Dr. Arie Haagen-Smit (1900-1977), Nederlander van geboorte, staat ook wel bekend als de vader van de fotochemische smog. Haagen-Smit was sinds 1940 hoogleraar biochemie aan het California Institute of Technology Pasadena. In de jaren veertig was er bij bepaalde weersomstandigheden sprake van een sterke toename van gezondheidsklachten in Los Angeles. De klachten betroffen moeilijkheden met de ademhaling en brandende ogen. Nu was Haagen-Smit een enthousiast tuinier. Hij maakte zich vooral zorgen over schade aan zijn planten, zoals verkleurde bladeren en ondermaatse groei. Hierop ondernam hij de later beroemd geworden experimenten die zouden leiden tot een verklaring van de effecten en tot het begrip fotochemische smog. Voor vroege publicaties over dit onderwerp zie onder andere: Haagen-Smit, A.J. (1950). 'The air pollution problem in Los Angeles'. *Engineering & Science* 14(3), 7; Haagen-Smit, A.J. (1950). 'The ogre smog'. *Engineering & Science* 14(3), 17; Haagen-Smit, A.J. & C. Bradley (1951). 'The application of rubber in the quantitative determination of smog'. *Rubber Chemistry & Technology* 24, 750; Haagen-Smit, A.J., E. Darley, M. Zaitlin, H. Hull & W. Noble (1952). 'Investigation on injury of plants from air pollution in the Los Angeles area'. *Plant Physiology* 27, p.18-34.

Figuur 11: Verdeling van de verschillende klassen zomersmog in een jaar, zie tabel 3 voor de klasse-indeling. Er kunnen van jaar op jaar grote verschillen in het voorkomen van de verschillende gradaties van zomersmog optreden. De frequentie van ernstige (en zeer ernstige) smog lijkt echter geleidelijk aan af te nemen. Op basis van gegevens van het Nationaal Meetnet voor Luchtverontreiniging en het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

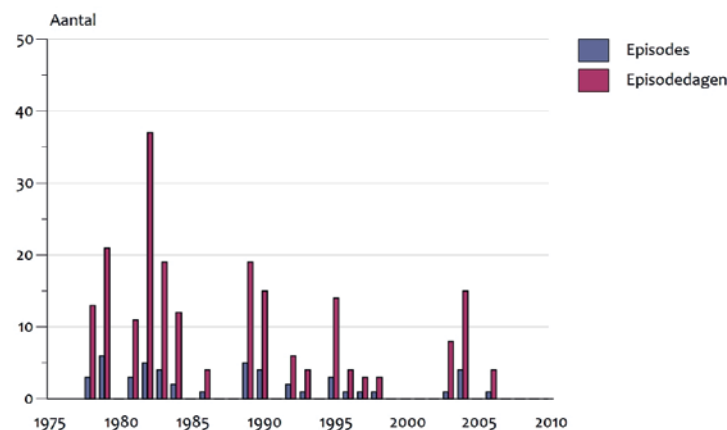
Indeling in een bepaalde klasse gebeurt als minimaal één meetstation in Nederland een ozonconcentratie in die klasse geeft ongeacht de hoogte van de ozonconcentraties op de andere meetstations.^{11, 12}

Voorkomen van smog op de meetstations



Figuur 12: Aantal zomersmogepisoden en episodedagen in Nederland op basis van een duur van minimaal drie aaneengesloten dagen met minimaal twee dagen ergens een maximale ozonconcentratie boven $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en op minimaal één dag ergens een maximale ozonconcentratie boven $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Op basis van gegevens van het Nationaal Meetnet voor Luchtverontreiniging en het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

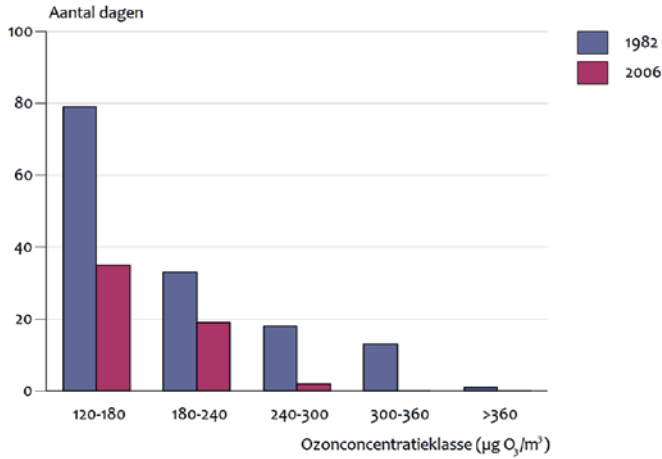
Zomersmog in Nederland



3. Het woord smog is een samentrekking van de Engelse woorden *smoke* (rook) en *fog* (mist), waarmee verwezen wordt naar twee kenmerkende bestanddelen, maar waarbij het derde bestanddeel (zwaveldioxide) niet is benoemd. Het was de Engelse arts Des Voeux, lid van de Coal Smoke Abatement Society, die voor het eerst de term smog bezigde in de publicatie 'Fog and Smoke' op een bijeenkomst van het Public Health Congress in Londen in 1905. *The Daily Graphic* van 26 juli 1905 berichtte als volgt over deze gebeurtenis: '... he [Des Voeux, EB] said it required no science to see that there was something produced in great cities which was not found in the country, and that was smoky fog, or what was known as "smog".'
4. Tijdelijke lucht? Er staat inderdaad 'tijdelijke zeer verontreinigde lucht', maar waarschijnlijk bedoelt men 'tijdelijk'. Zie <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/belangrijkste-luchtvervuiling/smog-en-ozon>.

Figuur 13: Vergelijking van de ernst van de smog in de jaren 1982 en 2006. 1982 was het ergste zomersmogjaar sinds het begin van de metingen in 1977 met totaal 144 episodedagen. 2006, het laatste jaar met zomersmog, telde totaal 56 episodedagen (zie ook figuur 14). Niet alleen de duur was in 2006 aanmerkelijk minder, ook de concentraties waren nog eens veel lager. Op basis van gegevens van het Nationaal Meetnet voor Luchtverontreiniging en het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

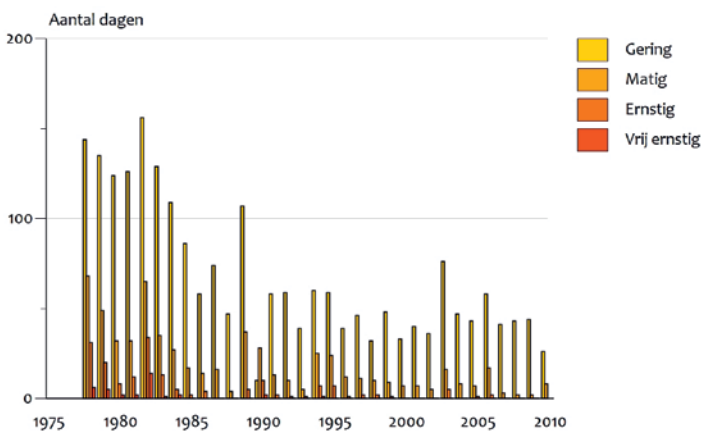
Twee jaren met zomersmog vergeleken



Figuur 14: Aantal smogdagen in Nederland. Indeling in een bepaalde klasse gebeurt als minimaal één meetstation in Nederland een ozonconcentratie in die klasse geeft ongeacht de hoogte van de ozonconcentraties op de andere meetstations.

Zeer ernstige smog is slechts sporadisch voorgekomen, namelijk eenmaal in elk van de jaren 1979, 1982 en 1990. Op basis van gegevens van het Nationaal Meetnet voor Luchtverontreiniging en het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

Zomersmog in klassen



- 5. Noch extreme kou noch warmte is bepalend voor het optreden van smog. Zeer stabiele weeromstandigheden vormen de belangrijkste voorwaarde; dus een hogedrukgebied met weinig wind.
- 6. Artikel 19 van de 'Richtlijn 2008/50/EG van het Europees Parlement en de Raad van 20 mei 2008 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa' luidt: 'Wanneer de in bijlage XII genoemde informatiedrempel of een van de in die bijlage genoemde alarmdrempels wordt overschreden, nemen de lidstaten de nodige stappen om de

- 7. bevolking via de radio, televisie, kranten of het internet daarover in te lichten.'
- 7. Informatiedrempel is in de Europese regelgeving omschreven als 'een niveau waarboven kortstondige blootstelling een gezondheidsrisico inhoudt voor bijzonder kwetsbare bevolkingsgroepen, en voor wie een onmiddellijke en toereikende informatievoorziening noodzakelijk is'. Deze merkwaardige formulering suggereert dat de ongelukkigen uit de 'bijzonder kwetsbare groepen' zich na de 'informatievoorziening' kunnen onttrekken aan de voor hun blijkbaar ongewenste situatie.

- 8. Vergelijk bijvoorbeeld met de uitspraken van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) over gezondheidseffecten in relatie tot concentratieniveaus (WHO 2000, 2006).
- 9. 'Rook' is een vorm van stofvormige luchtverontreiniging. De episode trof niet alleen Nederland, maar een groot deel van Europa.
- 10. In de jaren zeventig en tachtig werd duidelijk dat bronnen ten oosten van Nederland, zowel dichtbij (Ruhrgebied) als verder weg (Oost-Duitsland, Polen, Tsjechoslowakije), onder episodische omstandigheden een belangrijke bijdrage konden leveren aan de luchtverontreinigingsniveaus in Nederland. De gedachte kwam op dat als er eerder informatie zou zijn over zich ontwikkelende stagnerende meteorologische omstandigheden in het oosten, en het oplopen van het zwaveldioxideniveau daar, men zich beter kon voorbereiden en mogelijk tijdig maatregelen kon treffen. Na overleg met de Poolse autoriteiten werd besloten om op kosten van Nederland in Polen in de Zwarte Driehoek, het grensgebied van Oost-Duitsland, Polen, Tsjechoslowakije, een meetstation te plaatsen. Dit station zou voor Nederland moeten gaan dienen als een 'early warning station'.
- 11. Er is gebruikgemaakt van de meetgegevens van de regionale meetstations uit het Nationaal Meetnet voor Luchtreiniging (1977-1986) en het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (1987-2010). Het aantal meetstations wisselt per jaar en varieert van 28 tot 38. In de jaren 1985 en 1986 was het luchtmeetnet in herziening en was het aantal meetstations verhoudingsgewijs laag.
- 12. De verdeling van het voorkomen van zomersmog over de vijf klassen is als volgt uitgevoerd. Voor elk kalenderjaar is voor elk station de hoogste ozonconcentratie genomen. Voor alle stations is zo tot een verdeling over de vijf klassen gekomen. Om te corrigeren voor wisselende aantallen stations over de jaren zijn de absolute aantallen in elke klasse in elk jaar omgerekend naar een fractie. Er is geen rekening gehouden met de duur van hoge concentraties en het oppervlak (lees het aantal stations met gelijktijdige hoge concentraties). Deze werkwijze – die overigens identiek is aan die in het Jaaroverzicht Luchtkwaliteit (zie bijvoorbeeld Mooibroek et al. (2010), p. 32) – geeft een forse overschatting van de werkelijkheid.

Literatuur

- Anonymus (2010). Regeling van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 31 mei 2010, nr. K&L 2010-15073, houdende regels als bedoeld in artikel 5.18, tweede lid, van de Wet milieubeheer (Smogregeling 2010). Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Zie <http://lexius.nl/smogregeling-2010>.
- Batta G., Firket J. & Leclerc E. (1933). *Les problèmes de pollution de l'atmosphère*. Parijs: Masson & Cie, 462 pp.
- Bell, M.L. & Davis, D.L. (2002). Reassessment of the Lethal London Fog of 1952: Novel Indicators of Acute and Chronic Consequences of Acute Exposure to Air Pollution. *Environmental Health Perspectives* 109, supplement 3, p. 389-394.
- Brimblecombe, P. (1975). Industrial air pollution in thirteenth-century. *Weather*, 30, p. 388-406.
- Brimblecombe, P. (1987). *The Big Smoke*. London: Methuen, 185 pp.
- Buijsman, E. (2003). *Er zij een meetnet... Een geïllustreerde geschiedenis van het luchtmeetnet van het RIV(M)*. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- Buijsman, E. (2009/2010). 'Metten waar de mensen zijn'. *Tijdschrift Lucht*. Zie ook <http://www.pbl.nl/nl/publicaties/2009/Meten-waar-de-mensen-zijn>.
- Buijsman, E. (2010). 'De moordende mist'. De ramp in de Maasvallei in 1930. *Publicatiereeks LUVVO*, nummer 10. Zie www.inzichten.nl/reksen/reeks_luvo_ramp_maasvallei.html. Geraadpleegd 3 januari 2012.
- Burema, L., Biersteker, K. & De Graaf, H. (1964). *Luchtverontreiniging en volksgezondheid in Rotterdam*. Commissie Bodem, Water en Lucht, Rotterdam.
- EU (2008). Richtlijn 2008/50/EG van het Europees Parlement en de Raad van 20 mei 2008 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa. Publicatieblad van de Europese Unie L 152/1.
- Firket, J. (1936). 'Fog along the Meuse valley'. *Transactions of the Faraday Society* 32, p. 1192-1197.
- Haagen-Smit A.J. (1952). Chemistry and physiology of Los-Angeles smog. *Industrial & Engineering Chemistry Research* 44 (6), p. 1342-1346.
- Jaarsveld, J.A. van (1995). Modelling the long-term atmospheric behaviour of pollutants on various spatial scales. Proefschrift, Utrecht. 235 + XVIII pp.
- Logan, W.P.D. (1953). 'Mortality in the London smog incident, 1952'. *Lancet* 1953 1, p. 336-338.
- Matignon, M.C. (1932). 'Sur les brouillards nocifs'. *Comptes Rendus* 195, p. 633-635.
- Paissé, M. (1800). 'Sur le brouillard qui a en lieu à Maestricht le 14 nivôse, an 8'. *Annales de Chimie* 33, p. 217-221.
- WHO (2000). *Air Quality Guidelines for Europe*. Second edition. WHO Regional Publications, European Series, No. 91. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe, 273 pp.
- WHO (2006). *WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005*. Genève: World Health Organization, 22 pp.

* Ed Buijsman is werkzaam bij het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) in Bilthoven als senior onderzoeker luchtkwaliteit en als redacteur Luchtkwaliteit bij het Compendium voor de Leefomgeving.