

Smog door vuurwerk tijdens de jaarwisseling van 2007/2008

Maart 2008

Samenvatting

De luchtverontreiniging door vuurwerk was op 1 januari 2008 groot in Nederland. In vrijwel het gehele land lag de daggemiddelde concentratie door het vuurwerk boven de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (= de daggemiddelde concentratie die maximaal 35 maal per jaar overschreden mag worden). In de agglomeraties Rotterdam/Dordrecht en Den Haag/Leiden en in de stad Groningen was er zelfs ernstige smog (=daggemiddelde boven de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$). De maximale daggemiddelde concentratie is gemeten in Groningen was $444 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In de eerste uren van het nieuwe jaar lagen in stedelijk gebied de uurgemiddelde concentraties vele malen hoger. De hoogste uurgemiddelde concentratie van $2400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ is gemeten in Den Haag. Er stond tijdens de jaarwisseling van 2007/2008 zeer weinig wind. Hierdoor werd het stof nauwelijks verspreid en bleef het stof lang hangen. De combinatie van mist en fijn stof versterkte elkaar, en zorgde voor een extra vermindering van het zicht. De laatste keer dat er tijdens de jaarovergang zulke extreme condities zijn voorgekomen was in 1992/1993.

Inleiding

Bij het afsteken van vuurwerk is fijn stof (PM_{10}) de belangrijkste vorm van luchtverontreiniging die uit de verbrandingsprocessen vrijkomt. Voornamelijk in de eerste uren na de jaarwisseling treden sterk verhoogde concentraties van fijn stof op. De hoogte van de concentraties is afhankelijk van de meetlocatie (binnen of buiten stedelijk gebied, hoogte van de bebouwing). Daarnaast spelen de weersomstandigheden een rol bij de verspreiding van fijn stof. De belangrijkste factoren hierbij zijn de windsnelheid en de menglaaghoogte (de hoogte tot waar de verontreiniging mengt met schone lucht).

Tijdens de jaarwisseling van 2007/2008 zijn op veertig plaatsen in Nederland metingen naar fijn stof verricht. Eenentwintig stations bevonden zich in een stedelijke en negentien stations in een landelijke omgeving.

Het weer tijdens de jaarwisseling

De laatste dag van 2007 begon met lichte buien in het midden, zuiden en het uiterste noorden van het land met aan de grond een zwakke zuidwestelijke wind. In de loop van de dag nam de buiigheid af. Alleen in Zeeuws-Vlaanderen en het midden van Nederland regende het tot in de avond. Daarna trok de regen weg naar het zuidoosten. Tijdens de jaarwisseling regende het in Nederland zeer lokaal en dan vooral in Noord-Brabant en Limburg. De wind bleef de gehele dag zwak en nam zelf nog verder af tot bijna windstil om twaalf uur 's nachts. De wind draaide hierbij aan de grond naar een oostelijke richting. Tijdens de jaarwisseling waren er grote temperatuurverschillen. In het zuidwesten was het bijna 6 graden Celsius boven nul, terwijl het in het noordoosten 4 graden vroom. De relatieve vochtigheid was in het gehele land boven de 95%. Vooral boven de lijn Den Helder – Nijmegen en in de omgeving van Den Haag kwam er dichte mist voor. De hoge luchtvochtigheid zorgde tijdens het afsteken voor een extra zichtvermindering bovenop de zichtvermindering door fijn stof.

In de loop van 1 januari nam de wind geleidelijk toe tot een zwakke tot matige wind. De wind bleef daarbij uit het oosten komen. Overdag en 's avonds was het vrijwel overal droog en lagen de temperaturen rond het vriespunt.

De concentraties fijn stof rond en tijdens de jaarwisseling

De dagen voorafgaand aan de jaarwisseling lagen de daggemiddelde concentraties in het gehele land onder de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vanaf 31 december 2007 om 10:00u (het moment dat vuurwerk mag worden afgestoken) liepen de stofconcentraties in stedelijke gebieden van Nederland snel op. In de avonden lagen in Den Haag, Rotterdam en Leiden de uurgemiddelde concentraties boven de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Voor het station 418 in Rotterdam leidde dit tot een daggemiddelde concentratie van meer dan $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De smogsituatie was daar dus al voor de jaarwisseling ernstig.

In figuur 1 en tabel 1 zijn de uurgemiddelde concentraties op stations in stedelijk gebied weergegeven. In het rood is de hoogst gemeten concentratie weergegeven. In Den Haag is op station 446 in het eerste uur na de jaarwisseling de hoogste uurgemiddelde concentratie gemeten ($2400 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Op de overige stations lag de concentratie tussen de 94 en $2200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De grote spreiding in concentraties wordt voornamelijk veroorzaakt door de ligging van de stations. De stations 137 (Heerlen) en 433 (Vlaardingen) liggen in buitenwijken en/of langs uitvalswegen van steden waar over het algemeen minder vuurwerk wordt afgestoken. Stations 639 (Utrecht), 741 (Nijmegen) en 418 (Rotterdam) liggen in een woonwijk of uitgaansgebied, zodat ze veel dichterbij de bron (het vuurwerk) staan. Daarnaast hebben lokale regenbuien ervoor gezorgd dat op enkele

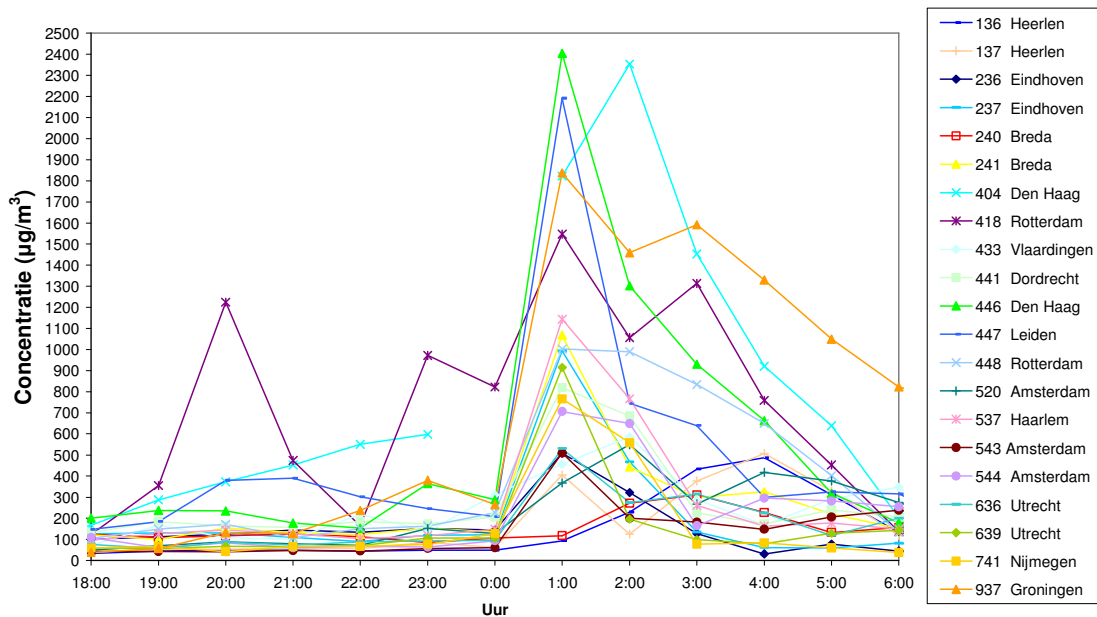
locaties het stof gedeeltelijk is uitgeregend. De uurgemiddelde concentratie zakt op de meeste stedelijke stations na de eerste uren snel naar lagere waarden. Echter, op sommige plaatsen bleven de concentraties toch lange tijd zeer hoog. Zeer uitzonderlijk was het dat op station 937 de fijnstofconcentratie om vijf uur nog boven de $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lag.

In stedelijk gebied wordt de hoogste concentraties bijna altijd in het eerste uur na de jaarwisseling gemeten. Het is opvallend dat dit jaar een aantal stations pas op een later tijdstip hun maximum bereikten. Ook dit duidt er op dat het stof zich langzaam heeft verplaatst en vermengd.

Op de regionale stations worden de uurgemiddelde concentraties bij de jaarwisseling minder hoog (figuur 2). Op regionale stations komt het veel vaker voor dat het maximum pas enkele uren na de jaarwisseling gemeten wordt (tabel 2; het maximum is in rood aangegeven). Veel regionale stations liggen op enige afstand van bewoond gebied, waardoor de aanvoer van fijn stof op zich laat wachten. Het effect van het afsteken van vuurwerk was dit jaar op veel regionale stations duidelijk merkbaar. De daggemiddelde concentraties van de regionale meetstations waren op nieuwjaarsdag gemiddeld $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hoger.

Op nieuwjaarsdag was de daggemiddelde concentratie gemiddeld over alle stedelijke stations $184 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Op alle stations lag de daggemiddelde concentratie door het vuurwerk boven de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Op een aantal stations lag het daggemiddelde zelfs boven de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Er is dan sprake van ernstige smog. Het maximum daggemiddelde is gemeten op station 937 in Groningen en was $444 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Uurgemiddelde concentraties fijn stof van stedelijke stations rond de jaarwisseling



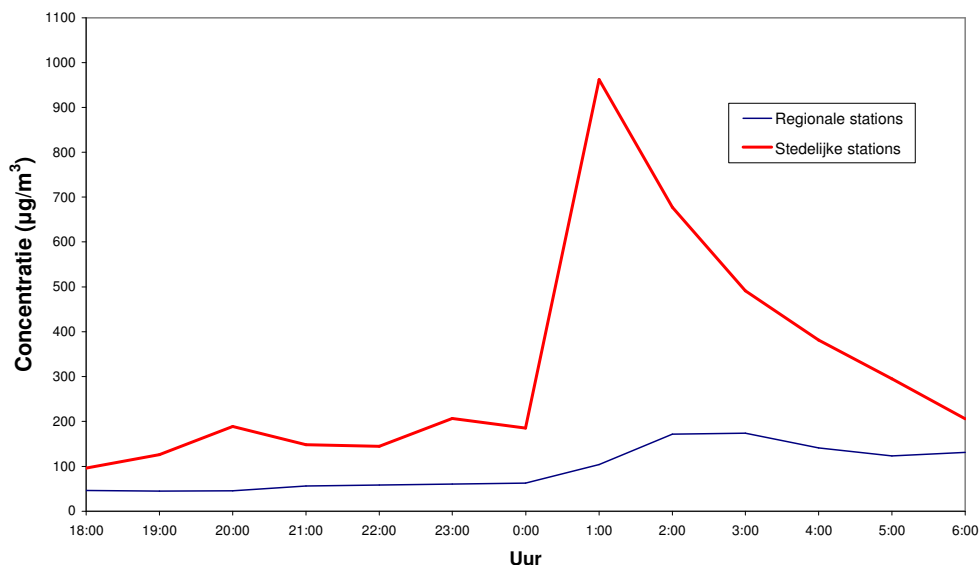
Figuur 1: Uurgemiddelde concentratie fijn stof in stedelijk gebied tijdens de jaarwisseling van 2007/2008.

Tabel 1: Dag- en uurgemiddelde concentraties op stedelijke stations rondom de jaarwisseling van 2007/2008.

Station	Lokatie	Oudjaar							Nieuwjaar						dag-gemiddelde
		dag-gemiddelde	uurgemiddelde concentratie (µg/m ³)												
		31/12/2007	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	01/01/2008
136	Heerlen	37	44	51	48	43	48	48	94	230	433	487	311	134	103
137	Heerlen	46	52	53	58	56	88	61	405	124	378	507	330	119	115
236	Eindhoven	63	112	125	144	134	152	145	509	322	128	32	77	44	113
237	Eindhoven	65	130	130	109	90	120	121	994	467	135	62	59	82	141
240	Breda	66	108	116	127	113	84	106	117	272	310	228	132	156	121
241	Breda	71	101	153	131	124	154	135	1069	443	298	326	221	151	180
404 ¹	Den Haag	146	287	373	453	550	598		1823	2353	1453	921	638	204	377
418	Rotterdam	203	355	1225	474	163	972	823	1548	1057	1313	758	453	137	286
433	Vlaardingen	73	166	108	100	219	137	311	456	586	290	166	292	346	152
441	Dordrecht	74	184	163	157	185	172	207	819	685	225	173	241	206	168
446	Den Haag	99	238	235	177	153	365	288	2400	1302	930	662	318	178	307
447	Leiden	119	184	379	390	301	246	208	2200	745	640	298	325	316	250
448	Rotterdam	75	149	171	108	150	163	226	1003	990	834	649	402	134	233
520	Amsterdam	47	71	88	78	71	151	128	367	549	267	418	377	275	140
537	Haarlem	60	127	144	127	103	118	148	1143	767	262	163	177	150	162
543	Amsterdam	24	43	41	47	44	56	61	510	200	182	148	207	239	96
544	Amsterdam	41	61	83	60	67	63	93	706	649	164	296	282	255	139
636	Utrecht	46	56	87	73	88	93	96	530	275	315	225	119	200	118
639	Utrecht	39	56	67	66	70	106	106	915	196	99	79	129	143	112
741	Nijmegen	44	67	41	67	67	77	128	767	559	77	83	59	37	99
937	Groningen	67	57	132	127	237	380	265	1837	1459	1592	1329	1049	822	444
stedelijk gemiddelde		72	126	189	149	144	207	176	962	678	492	381	295	206	184

¹ Door technische problemen zijn op dit station geen of niet alle meetwaarden beschikbaar.

Uurgemiddelde concentraties fijn stof rond de jaarwisseling



Figuur 2: Gemiddelde fijn stof concentratie tijdens de jaarwisseling van 2007/2008.

Tabel 2: Dag- en uurgemiddelde concentraties op regionale stations rondom de jaarwisseling van 2007/2008

Station	Lokatie	Oudjaar							Nieuwjaar						dag-gemiddelde 01/01/2008
		dag-gemiddelde 31/12/2007	uurgemiddelde concentratie (µg/m ³)												
		19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6		
131	Limburg	29	31	28	34	39	39	49	54	99	333	185	51	46	106
133	Limburg	37	33	43	44	44	48	42	47	44	70	68	149	194	57
230	N-Brabant	65	92	100	110	112	115	100	122	92	150	191	210	194	120
235	N-Brabant	27	24	27	43	31	40	50	82	151	145	94	105	79	
318	Zeeland	40	48	56	72	59	71	77	117	91	104	103	85	69	70
437	Z-Holland	36	52	51	63	61	68	73	85	76	144	103	63	129	93
444	Z-Holland	48	83	76	118	119	85	82	121	422	196	169	310	240	109
538	N-Holland	23	42	36	41	35	39	46	48	125	127	61	53	59	50
545 ²	N-Holland	37	76	62	79	54	82	70	194	211	151	151	160	244	85
631	Flevoland	27	23	24	18	42	57	55	49	63	74	141	276	213	75
633	Utrecht	31	48	60	64	63	50	68	95	149	439	357	138	76	99
641 ²	Utrecht	44	57	62	72	97	111	84	119	152	306	86	58	72	74
722	Gelderland	32	34	33	39	85	35	44	84	91	53	70	41	115	49
738	Gelderland	52	79	49	52	52	88	92	369	345	123	64	36	32	71
807	Overijssel	28	38	38	30	25	25	70	107	251	470	506	167	332	122
818	Overijssel	21	6	22	81	40	37	31	69	410	89	65	156	43	74
918	Friesland	16	31	33	24	47	43	33	55	290	116	42	42	44	53
929	Drenthe	27	25	37	45	63	72	84	109	194	130	97	162	185	73
934	Groningen	25	30	27	38	46	48	53	72	69	72	81	81	99	59
regionaal gemiddelde		34	45	46	56	59	61	63	104	172	174	141	123	131	80

² Station ligt langs een snelweg buiten stedelijk gebied. In dit bulletin wordt het station bij de regionale stations gepresenteerd.

Aanvullende informatie met betrekking tot smog kunt u vinden in de brochure, "Smog en uw gezondheid" van het ministerie van VROM te verkrijgen bij postbus 51 (tel. 0800 8051) of te downloaden vanaf <http://www.vrom.nl>. Actuele smoginformatie is te vinden op teletext pagina 711. Op de website van het LML: <http://www.lml.rivm.nl/> zijn actuele informatie, gevalideerde meetgegevens en achtergrondinformatie over meetlocaties en gebruikte meetmethoden te vinden. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Postbus 1, 3720 BA Bilthoven, e-mail: smogteam@rivm.nl