

Vuurwerk tijdens de jaarwisseling van 2003/2004

Inleiding

Bij het afsteken van vuurwerk is fijn stof (PM_{10}) de belangrijkste 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). Daarnaast spelen de weersomstandigheden een rol bij de verspreiding van fijn stof.

Tijdens de jaarwisseling van 2003/2004 zijn op drieëndertig plaatsen in Nederland metingen naar fijn stof verricht. Vijftien stations bevonden zich in een stedelijke en achttien stations in een landelijke omgeving.

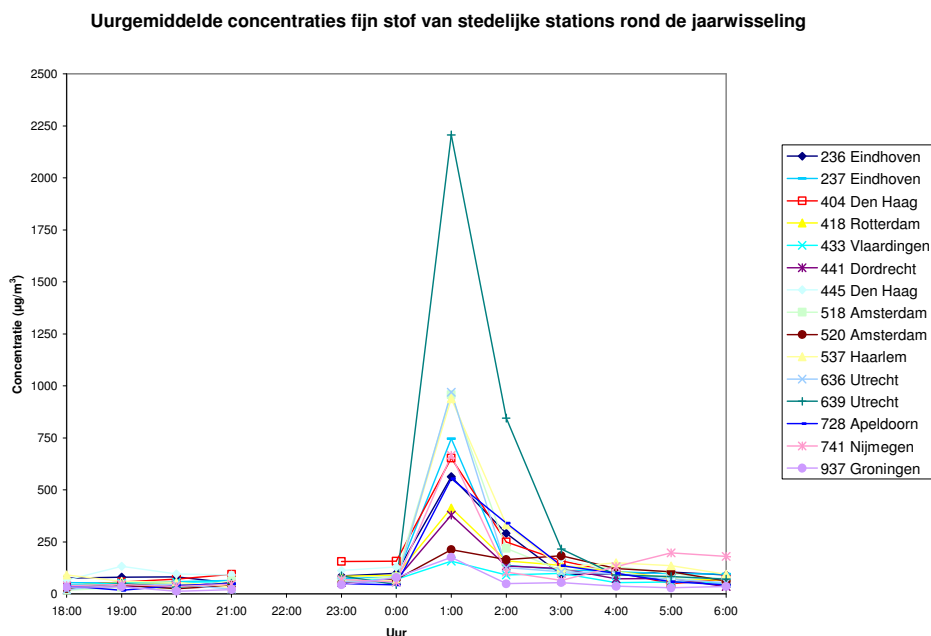
Het weer tijdens de jaarwisseling

Tijdens de jaarwisseling was het bewolkt en overal droog. De wind kwam uit een zuidoostelijke richting met een snelheid van gemiddeld 4 m/s (matige wind). Langs de kust en in het noorden lagen de windsnelheden wat hoger, terwijl de wind in het oosten en zuiden van het land nog zwak was. In het gehele land lagen de temperaturen rond het vriespunt. De relatieve vochtigheid varieerde tussen de 88 en 100%. Deze omstandigheden zijn vrij normaal rond de jaarwisseling. De hoge luchtvochtigheid zorgt tijdens het afsteken wel voor een extra zichtvermindering bovenop de zichtvermindering door het fijn stof zelf.

In de loop van 1 januari is er vrijwel in het gehele land een kleine hoeveelheid neerslag gevallen. De wind nam toe van matig in het binnenland tot plaatselijk krachtig aan de kust. De wind bleef daarbij uit het oostzuidoosten komen. De temperaturen bleven overdag rond het vriespunt liggen.

De concentraties fijn stof rond en tijdens de jaarwisseling

In de dagen voorafgaand aan de jaarwisseling was het zwaar bewolkt en regende het af en toe. In de loop van 30 december draaide de wind van het zuidwesten naar het zuidoosten. De daggemiddelde concentraties namen hierdoor richting de jaarwisseling toe. Op 31 december was het daggemiddelde over alle stations $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (microgram per kubieke meter). Echter, in de provincies Noord-Brabant en Limburg waren de concentraties op veel plaatsen ruim boven de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (= de daggemiddelde concentratie die maximaal 35 maal per jaar overschreden mag worden). De maximum daggemiddelde concentratie op 31 december is gemeten in Eindhoven en bedroeg $81 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In de uren voor de jaarwisseling is in stedelijk gebied, voornamelijk in de randstad, een toename te zien in uurgemiddelde concentraties fijn stof. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het vroegtijdig afsteken van vuurwerk op oudejaarsavond.



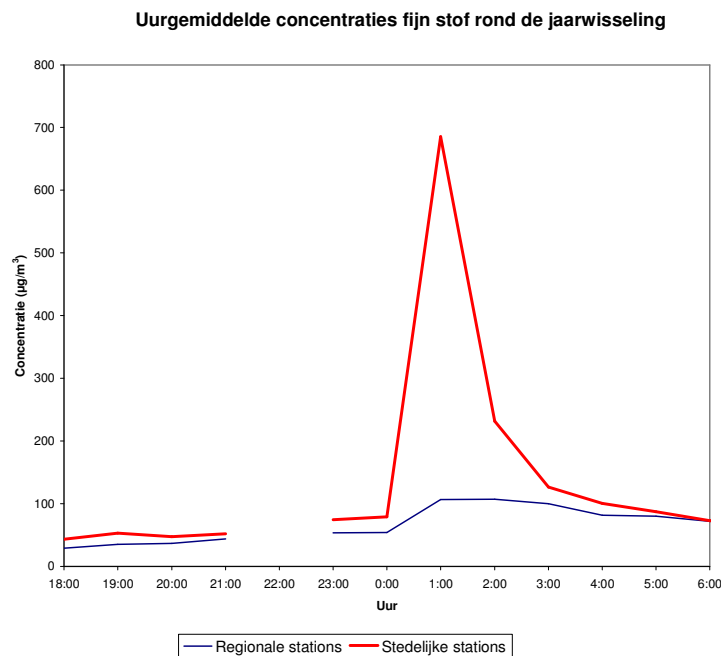
Figuur 1: Uurgemiddelde concentratie fijn stof in stedelijk gebied tijdens de jaarwisseling van 2003/2004.

In figuur 1 en tabel 1 zijn de uurgemiddelde concentraties op stations in stedelijk gebied weergegeven. Op 31 december 22:00u werd automatisch een nieuw stuk filterband in alle meetapparatuur geselecteerd. Hierdoor zijn er op dat tijdstip geen uurwaarde beschikbaar. Voor de stations 445 (Den Haag) en 639 (Utrecht) waren op 1 januari om 1:00u en 2:00u geen geldige uurwaarden beschikbaar. Echter, voor station 639 waren van deze uren de minuutwaarden aanwezig. Met deze gegevens is een schatting van de uurgemiddelde concentratie te maken. Voor station 445 was deze extra informatie niet beschikbaar, maar aan de hand van de overige informatie is af te leiden dat de uurgemiddelde concentraties op station 445 waarschijnlijk vergelijkbaar zijn met station 639. Op station 639 was de uurgemiddelde concentraties in het eerste uur na de jaarwisseling verreweg het hoogst ($2200 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Op de overige stations varieerde dit tussen de 150 en $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De grote spreiding in concentraties wordt voornamelijk veroorzaakt door de ligging van de stations. De stations 937 (Groningen), 433 (Vlaardingen) en 520 (Amsterdam) liggen in buitenwijken en langs uitvalswegen van steden waar over het algemeen minder vuurwerk wordt afgestoken. Stations 639 (Utrecht) en 418 (Rotterdam) liggen echter in een woonwijk of uitgaansgebied, zodat ze veel dichterbij de bron (het vuurwerk) staan. Op de meeste stedelijke stations zakte de uurgemiddelde concentraties na de eerste uren al weer snel onder de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Op de regionale stations worden de uurgemiddelde concentraties bij de jaarwisseling minder hoog (figuur 2). Opvallend is dat op veel regionale stations het maximum uurgemiddelde fijn stof pas enkele uren na de jaarwisseling gemeten wordt (tabel 2; het maximum uurgemiddelde fijn stof is in rood aangegeven). Veel regionale stations liggen op enige afstand van bewoond gebied, waardoor de aanvoer van fijn stof enige uren op zich laat wachten. De concentraties op stedelijke en regionale stations lagen de uurgemiddelde concentraties om 5:00u op hetzelfde niveau. In de loop van nieuwjaarsdag zorgde de lichte neerslag en de aantrekkende wind dat de uurgemiddelde concentraties daalden tot niveaus onder de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De daggemiddelde concentraties lagen op nieuwjaarsdag door het vuurwerk in grote delen van Nederland boven de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In steden was dit rond de $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Lokaal kon de daggemiddelde concentratie echter veel hoger zijn. Het daggemiddelde van station 639 berekend met de geschatte uurgemiddelde concentraties na middernacht, is bepaald op $186 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In de regio lagen de daggemiddelde concentraties rond de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De luchtverontreiniging door vuurwerk heeft een normaal niveau in vergelijking met andere jaarwisselingen



Figuur 2: Gemiddelde fijn stof concentratie tijdens de jaarwisseling van 2003/2004.

Tabel 1: Dag- en uurgemiddelde concentraties op stedelijke stations rondom de jaarwisseling van 2003/2004.

Station	Lokatie	Oudjaar								Nieuwjaar							
		dag-gemiddelde	uurgemiddelde concentratie (µg/m ³)														dag-gemiddelde
			31/12/2003	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	
236	Eindhoven	81	75	80	82	52	-	86	99	564	291	92	97	105	92	88	
237	Eindhoven	68	54	53	59	65	-	74	80	747	138	116	107	98	95	87	
404	Den Haag	44	39	58	72	94	-	156	157	653	250	159	105	49	70	77	
418	Rotterdam	42	42	54	45	34	-	85	89	413	158	138	108	75	64	67	
433	Vlaardingen	36	44	53	55	59	-	62	70	157	91	98	55	58	53	45	
441	Dordrecht	37	36	35	34	56	-	55	68	379	134	121	72	74	34	59	
445	Den Haag	60	66	133	96	91	-	112	130	-	-	170	104	71	76	62	
518	Amsterdam	31	18	32	22	63	-	64	81	959	219	113	131	99	67	94	
520	Amsterdam	26	25	43	25	41	-	48	70	212	165	183	122	106	62	68	
537	Haarlem	38	91	61	56	35	-	60	65	939	332	127	150	135	94	105	
636	Utrecht	33	20	46	44	22	-	59	55	970	127	106	96	70	55	93	
639	Utrecht	41	30	49	33	51	-	86	45	2200*	840*	216	91	84	71	186 [§]	
728	Apeldoorn	40	38	17	41	49	-	50	43	554	340	136	98	58	43	83	
741	Nijmegen	54	40	44	36	47	-	70	57	668	106	65	130	197	180	97	
937	Groningen	44	32	34	13	20	-	43	79	176	49	55	36	28	36	43	
stedelijk gemiddelde		45	43	53	48	52	-	74	79	685	232	126	100	87	73	75	

* Concentratie handmatig berekend vanuit minuutwaarden stofbelading.

§ Inclusief de handmatig geschatte uurwaarden 1:00 en 2:00

Tabel 2: Dag- en uurgemiddelde concentraties op regionale stations rondom de jaarwisseling van 2003/2004

Station	Lokatie	Oudjaar								Nieuwjaar							
		dag-gemiddelde	uurgemiddelde concentratie (µg/m ³)														dag-gemiddelde
			31/12/2003	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	
131	Limburg	61	61	56	46	47	-	49	55	66	63	73	113	143	146	59	
133	Limburg	59	53	55	69	72	-	76	69	101	147	129	142	177	155	63	
230	N-Brabant	61	60	40	59	50	-	74	68	185	125	119	93	75	62	60	
235	N-Brabant	47	51	54	54	55	-	67	70	115	84	75	52	48	52	40	
318	Zeeland	37	57	57	56	61	-	71	64	91	81	65	50	31	35	38	
437	Z-Holland	37	37	41	41	51	-	65	70	97	90	74	69	61	51	44	
444	Z-Holland	25	32	29	37	50	-	62	45	120	154	121	113	166	106	73	
538	N-Holland	14	2	16	16	17	-	21	40	56	41	39	62	66	69	52	
631	Flevoland	22	20	36	18	21	-	35	35	37	78	80	71	62	54	47	
633	Utrecht	26	22	29	58	41	-	47	41	130	149	116	121	106	86	57	
641	Utrecht	30	17	27	23	45	-	47	52	72	336	224	89	79	83	69	
722	Gelderland	40	21	33	25	43	-	30	31	33	22	42	35	43	30	29	
738	Gelderland	31	15	33	27	25	-	26	45	444	159	108	75	67	117	77	
807	Overijssel	43	5	25	40	66	-	142	135	40	169	357	139	66	39	55	
818	Overijssel	28	9	28	23	33	-	47	52	118	63	63	104	88	46	43	
918	Friesland	26	39	30	20	24	-	44	41	101	42	37	51	92	78	43	
929	Drenthe	29	10	19	20	65	-	32	37	50	76	27	41	34	44	29	
934	Groningen	18	13	21	29	25	-	22	26	63	47	44	47	33	42	33	
regionaal gemiddelde		35	29	35	37	44	-	53	54	107	107	100	81	80	72	51	

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 teletekst 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