

Vuurwerk tijdens de jaarwisseling van 2004/2005

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 2004/2005 zijn op vijftig plaatsen in Nederland metingen naar fijn stof verricht. Zeventien stations bevonden zich in een stedelijke en achttien stations in een landelijke omgeving.

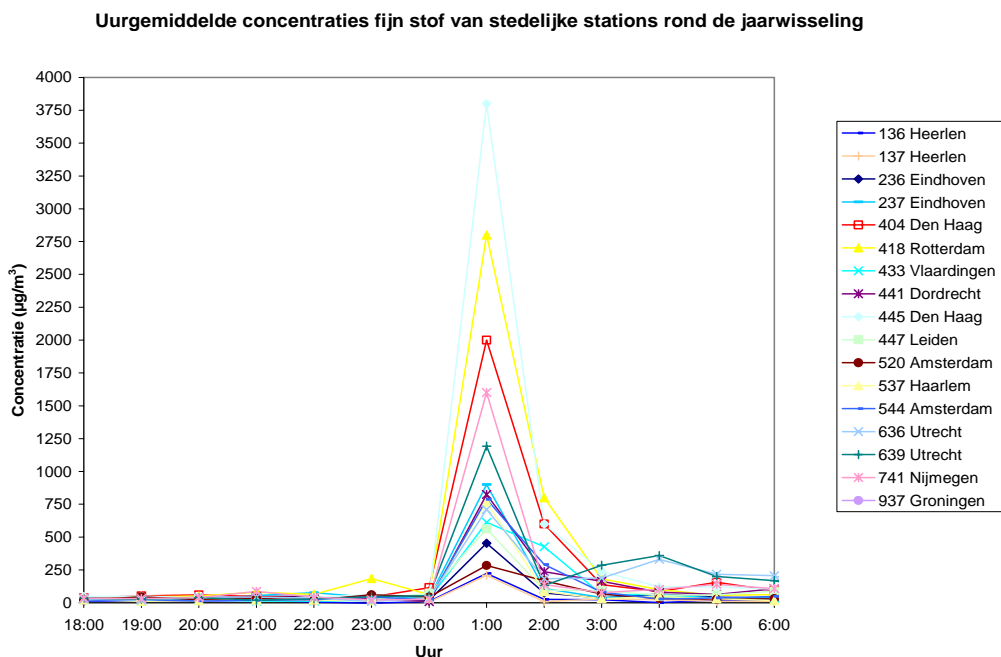
Het weer tijdens de jaarwisseling

De laatste dag van 2004 was een regenachtige dag, maar in de middag en avond trok de regen naar het zuidoosten weg. Tijdens de jaarwisseling was het vrijwel overal droog. De wind nam in de loop van de avond af en kwam rond middernacht uit een westelijke richting met een snelheid van gemiddeld 3 m/s (zwakke wind). De temperaturen varieerden van 3,4 tot 8,7°C. De relatieve vochtigheid varieerde tussen de 91 en 98%. De temperatuur lag enkele graden hoger dan de voorgaande jaren. De andere parameters 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 nam de wind toe naar vrij krachtig tot krachtig en kwam uit het zuidwesten. In de avond begon het hierbij ook nog te regenen. Aanvankelijk daalde de temperaturen gedurende de nacht naar 4,4°C, maar overdag en in de avond steeg de temperatuur naar gemiddeld 9,5°C.

De concentraties fijn stof rond en tijdens de jaarwisseling

In de dagen voorafgaand aan de jaarwisseling was het weer wisselvallig met zo nu en dag buien. De wind waaide overwegend uit een zuidwestelijke richting. De daggemiddelde concentraties lagen dan ook ver onder de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (= de daggemiddelde concentratie die maximaal 35 maal per jaar overschreden mag worden). Op 31 december was het daggemiddelde over alle stations $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (microgram per kubieke meter). De hoogste daggemiddelde concentratie op 31 december is gemeten in Rotterdam en bedroeg $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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.



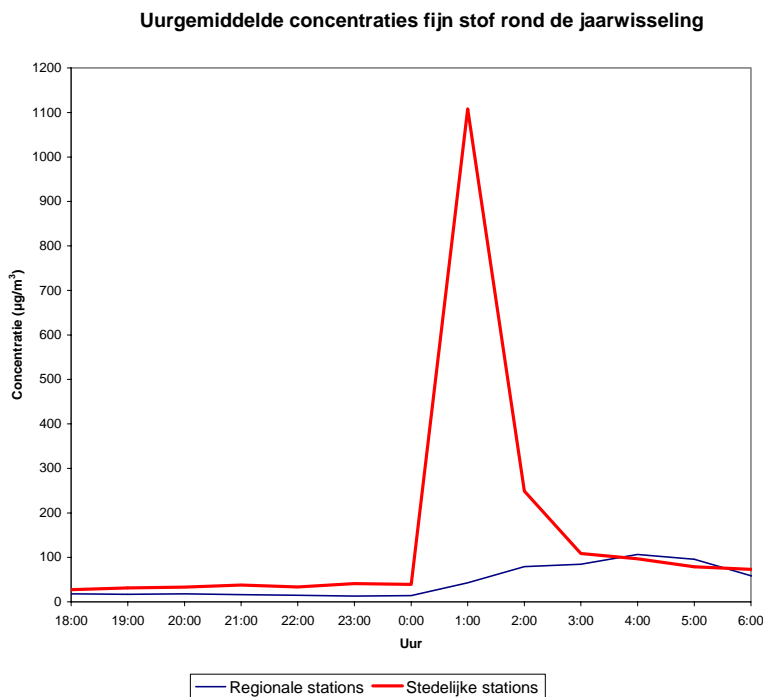
Figuur 1: Uurgemiddelde concentratie fijn stof in stedelijk gebied tijdens de jaarwisseling van 2004/2005.

In figuur 1 en tabel 1 zijn de uurgemiddelde concentraties op stations in stedelijk gebied weergegeven. De fijn stof apparatuur op station 937 (Groningen) en station 133 (Limburg) had tijdens de jaarwisseling technische problemen. Er zijn van deze stations geen meetgegevens beschikbaar. Voor de stations 237 (Eindhoven), 404 (Den Haag), 418 (Rotterdam, 445 (Den Haag) en 741 (Nijmegen) waren op 1 januari om 1:00u en 2:00u geen geldige uurwaarden beschikbaar. Echter, voor deze stations waren van deze uren wel de minuutwaarden aanwezig. Met deze gegevens is een schatting van de uurgemiddelde concentratie gemaakt. Op station 445 was de uurgemiddelde concentraties in het eerste uur na de jaarwisseling verreweg het hoogst (3800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Op de overige stations varieerde dit tussen de 200 en 2800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De grote spreiding in concentraties wordt voornamelijk veroorzaakt door de ligging van de stations. De stations 137 (Heerlen), 433 (Vlaardingen) en 520 (Amsterdam) liggen in buitenwijken en langs uitvalswegen van steden waar over het algemeen minder vuurwerk wordt afgestoken. Stations 639 (Utrecht), 418 (Rotterdam) en 445 (Den Haag) 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. Op stedelijke en regionale stations lagen de uurgemiddelde concentraties om 4:00u op hetzelfde niveau. In de loop van nieuwjaarsdag zorgde de aantrekkende wind en de regen in de avonduren dat de uurgemiddelde concentraties overal daalden tot niveaus onder de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

De daggemiddelde concentraties lagen op nieuwjaarsdag door het vuurwerk in steden boven de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Gemiddeld over de stedelijke stations was dit rond de 89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Lokaal kon de daggemiddelde concentratie echter veel hoger zijn. Het daggemiddelde van station 445 (Den Haag) berekend met de geschatte uurgemiddelde concentraties na middernacht, komt uit op 242 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. In de regio lagen de daggemiddelde concentraties rond de 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ook tussen de regionale stations bestaan grote verschillen.

De luchtverontreiniging door vuurwerk had 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 2004/2005.

Station	Lokatie	Oudjaar								Nieuwjaar						
		dag-gemiddelde	uurgemiddelde concentratie (µg/m ³)								dag-gemiddelde					
		31/12/2004	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	01/01/2005
136	Heerlen	21	12	11	13	21	6	-4	10	223	26	24	2	19	23	28
137	Heerlen	28	21	28	20	23	28	35	7	209	9	30	25	12	11	30
236	Eindhoven	25	14	35	36	49	48	21	18	453	75	37	67	42	34	49
237	Eindhoven	31	20	39	26	56	76	42	35	900*	110*	41	45	39	29	79 [§]
404	Den Haag	40	38	52	60	48	37	44	116	2000*	600*	139	85	157	92	163 [§]
418	Rotterdam	42	43	46	52	81	64	185	62	2800*	800*	182	101	57	63	194 [§]
433	Vlaardingen	20	25	17	24	12	12	19	30	613	427	62	62	34	35	72
441	Dordrecht	25	37	30	38	41	28	32	9	824	237	164	81	64	106	81
445	Den Haag	37	47	52	36	30	43	62	47	3800*	600*	239	121	121	104	242 [§]
447	Leiden	25	23	26	39	17	20	24	73	563	96	94	58	60	88	57
520	Amsterdam	29	21	45	25	34	20	61	45	284	168	67	32	27	31	46
537	Haarlem	26	21	12	16	23	21	16	35	766	85	31	48	31	17	61
544	Amsterdam	24	13	25	14	18	25	43	26	788	292	81	28	36	49	76
636	Utrecht	21	29	20	45	42	36	10	33	710	183	188	331	218	206	95
639	Utrecht	29	34	27	40	19	29	46	55	1193	132	285	360	201	169	122
741	Nijmegen	33	34	32	40	86	43	23	26	1600*	140*	77	102	141	108	119 [§]
937 [#]	Groningen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
stedelijk gemiddelde		29	27	31	33	38		41	39	1108	249	109	97	79	73	89

* Concentratie handmatig berekend vanuit minuutwaarden stofbelading.

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

[#] Door technische problemen zijn op dit station geen meetwaarden beschikbaar

Tabel 2: Dag- en uurgemiddelde concentraties op regionale stations rondom de jaarwisseling van 2004/2005

Station	Lokatie	Oudjaar								Nieuwjaar						
		dag-gemiddelde	uurgemiddelde concentratie (µg/m ³)								dag-gemiddelde					
		31/12/2004	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	01/01/2005
131	Limburg	17	11	11	23	28	22	21	10	33	44	57	100	119	44	31
133 [#]	Limburg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230	N-Brabant	24	20	35	26	29	43	10	27	108	37	56	43	23	47	33
235	N-Brabant	33	32	24	24	31	7	10	-	66	274	75	59	47	41	44
318	Zeeland	14	8	14	9	13	17	17	15	15	17	20	33	26	23	15
437	Z-Holland	19	17	5	27	15	7	22	31	51	52	47	73	48	61	30
444	Z-Holland	19	12	8	6	10	5	11	6	14	9	13	19	36	23	16
538	N-Holland	19	-	-	14	2	5	9	9	52	23	10	9	24	15	15
631	Flevoland	18	9	10	13	3	9	2	8	8	8	43	118	114	76	49
633	Utrecht	13	15	13	14	14	0	15	13	36	267	515	574	247	55	107
641 [§]	Utrecht	28	23	21	33	20	14	35	10	66	220	321	416	534	186	106
722	Gelderland	23	10	21	24	20	20	10	5	36	50	28	40	90	77	37
738	Gelderland	23	26	16	24	14	-	-	19	54	175	65	97	106	141	56
807	Overijssel	30	31	39	28	14	8	5	14	23	36	30	40	68	98	41
818	Overijssel	21	15	0	5	22	39	-	4	100	26	2	69	62	66	50
918	Friesland	17	20	17	4	17	21	0	22	20	32	-	33	19	16	25
929	Drenthe	13	7	12	7	15	10	19	8	19	11	1	19	9	15	23
934	Groningen	21	25	28	21	4	7	6	15	28	65	69	65	57	15	32
regionaal gemiddelde		21	18	17	18	16	15	13	14	43	79	85	106	96	59	42

[#] Door technische problemen zijn op dit station geen meetwaarden beschikbaar

& Station 641 (Utrecht) 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 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