

## Vuurwerk tijdens de jaarwisseling van 2005/2006

### Samenvatting

De luchtverontreiniging door vuurwerk was op 1 januari 2006 minder dan de twee voorafgaande jaarwisselingen. Er stond tijdens de jaarwisseling van 2005/2006 meer wind. Hierdoor werd het stof sneller verspreid. In de loop van de nacht was al een groot gedeelte van het stof Nederland uitgewaaid.

### 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, hoogte van de bebouwing). Daarnaast spelen de weersomstandigheden een rol bij de verspreiding van fijn stof. De belangrijkste zijn de windsnelheid en de menglaaghoogte (de hoogte tot waar verontreinigingen mengt met schone lucht).

Tijdens de jaarwisseling van 2005/2006 zijn op negenendertig plaatsen in Nederland metingen naar fijn stof verricht. Eenentwintig stations bevonden zich in een stedelijke en achttien stations in een landelijke omgeving.

### Het weer tijdens de jaarwisseling

De laatste dag van 2005 was een regenachtige dag. Ook tijdens de jaarwisseling waren er lokaal nog buien. De wind kwam rond middernacht uit een zuidwestelijke richting. In grote delen van het land was de windsnelheid gemiddeld 5 m/s (matige wind). Alleen aan de kust was de wind nog krachtig. Tijdens de jaarwisseling lagen de temperaturen tussen 2,5 en 6,5°C. De relatieve vochtigheid varieerde tussen de 82 en 97%. De hoge luchtvochtigheid zorgt tijdens het afsteken voor een extra zichtvermindering bovenop de zichtvermindering door het fijn stof zelf.

In de loop van 1 januari nam de wind verder in sterkte af tot zeer zwak. Het bleef overdag en 's avonds droog.

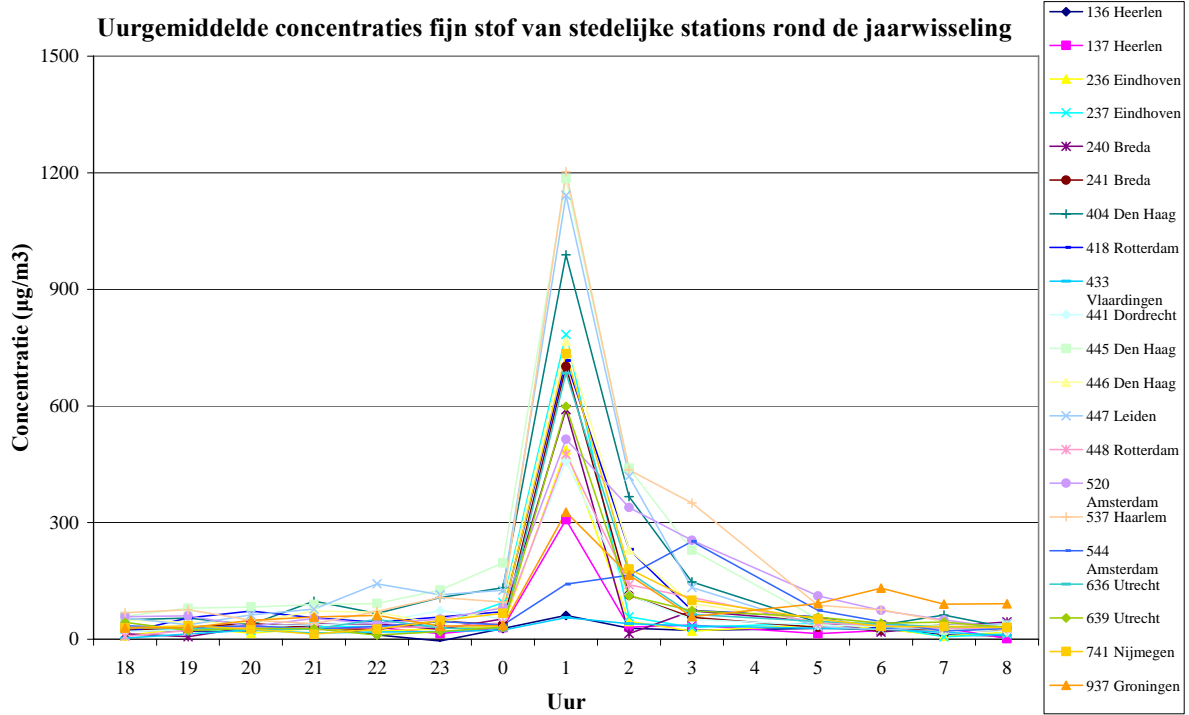
### De concentraties fijn stof rond en tijdens de jaarwisseling

De dagen voorafgaand aan de jaarwisseling lagen de daggemiddelde concentraties in grote delen van het land 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 gemiddelde van alle stations  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (microgram per kubieke meter). De hoogste daggemiddelde concentratie op 31 december is gemeten in Den Haag en bedroeg  $66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . In de uren voor de jaarwisseling neemt in stedelijk gebied de uurgemiddelde concentraties fijn stof toe. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het vroegtijdig afsteken van vuurwerk.

In figuur 1 en tabel 1 zijn de uurgemiddelde concentraties op stations in stedelijk gebied weergegeven. In Haarlem is op station 537 in het eerste uur na de jaarwisseling de hoogste uurgemiddelde concentraties gemeten ( $1203 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Op de overige stations lag de concentratie tussen de 60 en  $1200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 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), 741 (Nijmegen) en 445 (Den Haag) liggen 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 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. Tegen de ochtend waren in grote delen van Nederland de uurgemiddelde concentraties gedaald tot niveaus onder de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De fijn stof apparatuur op station 131 (Limburg) en station 738 (Gelderland) had tijdens de jaarwisseling technische problemen. Er zijn van deze stations geen meetgegevens beschikbaar.

Op veel stedelijke stations lagen de daggemiddelde concentraties lagen op nieuwjaarsdag door het vuurwerk boven de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Gemiddeld over de stedelijke stations was dit ongeveer  $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Lokaal was de daggemiddelde concentratie echter veel hoger. In de regio lagen de daggemiddelde concentraties rond de  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tussen de regionale stations bestaan grote verschillen.



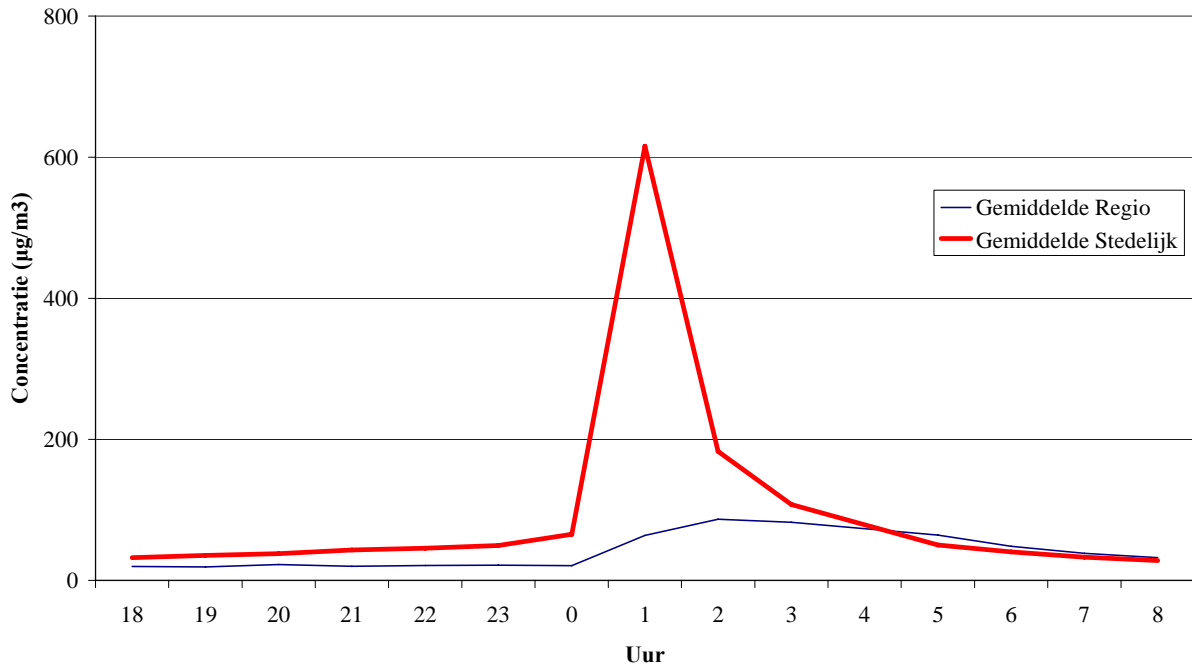
**Figuur 1:** Uurgemiddelde concentratie fijn stof in stedelijk gebied tijdens de jaarwisseling van 2005/2006.

**Tabel 1:** Dag- en uurgemiddelde concentraties op stedelijke stations rondom de jaarwisseling van 2005/2006.

| Station              | Lokatie     | Oudjaar                      |   |    |    |    |     |     |     | Nieuwjaar |                |                |   |     |            |     |
|----------------------|-------------|------------------------------|---|----|----|----|-----|-----|-----|-----------|----------------|----------------|---|-----|------------|-----|
|                      |             | dag-gemiddelde<br>31/12/2005 | uurgemiddelde concentratie (µg/m <sup>3</sup> ) |    |    |    |     |     |     |           | dag-gemiddelde |                |   |     |            |     |
|                      |             | 18                           | 19  | 20 | 21 | 22 | 23  | 24  | 1   | 2         | 3              | 4 <sup>1</sup> | 5 | 6   | 01/01/2006 |     |
| 136                  | Heerlen     | 23                           | 24  | 21 | 22 | 35 | 11  | -4  | 28  | 61        | 28             | 23             |   | 28  | 27         | 25  |
| 137                  | Heerlen     | 20                           | 30  | 22 | 34 | 24 | 30  | 15  | 30  | 308       | 31             | 36             |   | 15  | 22         | 31  |
| 236                  | Eindhoven   | 29                           | 8   | 29 | 16 | 28 | 21  | 27  | 32  | 487       | 46             | 21             |   | 38  | 28         | 46  |
| 237                  | Eindhoven   | 27                           | 26  | 24 | 23 | 32 | 33  | 37  | 94  | 784       | 58             | 31             |   | 42  | 34         | 63  |
| 240                  | Breda       | 49                           | 14  | 6  | 31 | 40 | 40  | 26  | 52  | 591       | 14             | 73             |   | 46  | 19         | 61  |
| 241                  | Breda       | 30                           | 23  | 31 | 40 | 29 | 24  | 47  | 37  | 702       | 114            | 56             |   | 31  | 23         | 61  |
| 404                  | Den Haag    | 49                           | 50  | 54 | 37 | 98 | 66  | 107 | 132 | 989       | 367            | 147            |   | 43  | 37         | 93  |
| 418                  | Rotterdam   | 39                           | 17  | 55 | 72 | 55 | 43  |     | 71  | 717       | 231            | 74             |   | 58  | 26         | 74  |
| 433                  | Vlaardingen | 25                           | 3   | 13 | 24 | 16 | 19  | 20  | 24  | 56        | 40             | 35             |   | 28  | 26         | 25  |
| 441                  | Dordrecht   | 32                           | 20  | 24 | 34 | 37 | 44  | 73  | 53  | 459       | 114            | 51             |   | 36  | 33         | 53  |
| 445                  | Den Haag    | 66                           | 59  | 80 | 83 | 89 | 92  | 127 | 196 | 1185      | 440            | 229            |   | 53  | 35         | 116 |
| 446                  | Den Haag    | 42                           | 50  | 43 | 43 | 72 | 70  | 39  | 86  | 767       | 230            | 92             |   | 44  | 35         | 82  |
| 447                  | Leiden      | 53                           | 55  | 37 | 63 | 77 | 143 | 114 | 126 | 1142      | 419            | 133            |   | 33  | 24         | 106 |
| 448                  | Rotterdam   | 36                           | 8   | 23 | 32 | 29 | 31  | 31  | 42  | 476       | 140            |                |   | 42  | 36         | 62  |
| 520                  | Amsterdam   | 38                           | 58  | 60 | 33 | 54 | 39  | 51  | 81  | 515       | 339            | 254            |   | 112 | 74         | 86  |
| 537                  | Haarlem     | 49                           | 68  | 76 | 49 | 40 | 72  | 107 | 95  | 1203      | 436            | 351            |   | 87  | 76         | 126 |
| 544                  | Amsterdam   | 30                           | 35  | 29 | 34 | 26 | 33  | 46  | 37  | 141       | 164            | 252            |   | 74  | 45         | 57  |
| 636                  | Utrecht     | 32                           | 29  | 28 | 25 | 26 | 51  | 28  | 27  | 684       | 172            | 64             |   | 46  | 39         | 68  |
| 639                  | Utrecht     | 31                           | 43  | 23 | 28 | 27 | 11  | 20  | 31  | 599       | 111            | 73             |   | 57  | 41         | 68  |
| 741                  | Nijmegen    | 33                           | 29  | 34 | 26 | 13 | 26  | 48  | 67  | 735       | 181            | 100            |   | 52  | 33         | 73  |
| 937                  | Groningen   | 33                           | 29  | 29 | 49 | 57 | 61  | 34  | 35  | 327       | 165            | 58             |   | 92  | 132        | 67  |
| stedelijk gemiddelde |             | 36                           | 32  | 35 | 38 | 43 | 46  | 50  | 66  | 616       | 183            | 108            |   | 50  | 40         | 69  |

<sup>1</sup> Op 04.00 uur vond de dagelijkse filterwissel plaats.

Uurgemiddelde concentraties fijn stof rond de jaarwisseling



Figuur 2: Gemiddelde fijn stof concentratie tijdens de jaarwisseling van 2005/2006.

Tabel 2: Dag- en uurgemiddelde concentraties op regionale stations rondom de jaarwisseling van 2005/2006

| Station              | Lokatie    | Oudjaar                      |   |    |    |    |    |    |    | Nieuwjaar |   |                |    |     |     |    |
|----------------------|------------|------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|-----------|---|----------------|----|-----|-----|----|
|                      |            | dag-gemiddelde<br>31/12/2005 | uurgemiddelde concentratie (µg/m <sup>3</sup> ) |    |    |    |    |    |    |           | uurgemiddelde concentratie (µg/m <sup>3</sup> ) |                |    |     |     |    |
|                      |            | 18                           | 19  | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 1  | 2         | 3   | 4 <sup>1</sup> | 5  | 6   |     |    |
| 131 <sup>#</sup>     | Limburg    |                              |   |    |    |    |    |    |    |           |   |                | 15 | 21  | 19  |    |
| 133                  | Limburg    | 18                           | 18  | 27 | 14 | 17 | 17 | 15 | 14 | 35        | 17  | 15             |    | 17  | 20  | 16 |
| 230                  | N-Brabant  | 14                           | 13  | 11 |    | 27 | 7  | 14 | 10 | 25        | 18  | 10             |    | 20  | 21  | 21 |
| 235                  | N-Brabant  | 20                           | 2   | 7  | 2  | 7  | 16 | 14 | 27 | 33        | 27  | 32             |    | 27  | 17  | 24 |
| 318                  | Zeeland    | 9                            | 5   | 2  | 2  | 5  | 8  | 6  | 9  | 15        | 12  | 19             |    | 2   | 6   | 12 |
| 437                  | Z-Holland  | 15                           | 11  | 4  | 11 | 9  | 10 | 8  | 13 | 31        | 34  | 32             |    | 25  | 16  | 23 |
| 444                  | Z-Holland  | 22                           | 27  | 22 | 25 | 20 | 27 | 27 | 31 | 233       | 373   | 226            |    | 54  | 36  | 60 |
| 538                  | N-Holland  | 22                           | 11  | 27 | 28 | 25 | 31 | 31 | 37 | 63        | 98  | 189            |    | 183 | 99  | 52 |
| 631                  | Flevoland  | 25                           | 20  | 23 | 22 | 13 | 18 | 26 | 19 | 63        | 90  | 125            |    | 99  | 68  | 43 |
| 633                  | Utrecht    | 15                           | 11  | 17 | 11 | 15 | 23 | 22 | 29 | 28        | 169   | 80             |    | 32  | 16  | 31 |
| 641 <sup>*</sup>     | Utrecht    | 29                           | 33  | 29 | 28 | 26 | 32 | 24 | 29 | 139       | 103   | 141            |    | 41  | 33  | 47 |
| 722                  | Gelderland | 20                           | 10  | 17 | 8  | 4  | 2  | 8  | 11 | 84        | 55  | 31             |    | 30  | 17  | 26 |
| 738 <sup>#</sup>     | Gelderland |                              |   |    |    |    |    |    |    |           |   |                |    |     |     |    |
| 807                  | Overijssel | 19                           | 39  | 6  | 21 | 9  | 23 | 18 | 1  | 53        | 33  | 66             |    | 86  | 47  | 31 |
| 818                  | Overijssel | 37                           | 31  | 34 | 70 | 35 | 42 | 54 | 28 |           | 142   | 132            |    | 119 | 100 | 48 |
| 918                  | Friesland  | 24                           | 19  | 22 | 31 | 20 | 29 | 15 | 29 | 46        | 45  | 106            |    | 187 | 117 | 48 |
| 929                  | Drenthe    | 25                           | 28  | 32 | 34 | 42 | 23 | 21 | 24 | 50        | 51  | 45             |    | 57  | 76  | 35 |
| 934                  | Groningen  | 28                           | 38  | 28 | 34 | 45 | 28 | 47 | 23 | 60        | 123   | 70             |    | 104 | 115 | 55 |
| regionaal gemiddelde |            | 21                           | 20  | 19 | 23 | 20 | 21 | 22 | 21 | 64        | 87  | 82             |    | 65  | 49  | 35 |

# Door technische problemen zijn op dit station geen of niet alle meetwaarden beschikbaar & Station 641 (Utrecht) ligt langs een snelweg buiten stedelijk gebied. In dit bulletin wordt het station bij de regionale stations gepresenteerd.

<sup>1</sup> Op 04.00 uur vond de dagelijkse filterwissel plaats.

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](mailto:smogteam@rivm.nl)