

Luchtkwaliteit in het Vlaamse Gewest

Jaarverslag Immissiemeetnetten
Kalenderjaar 2007

VLAAMSE MILIEUMAATSCHAPPIJ
Afdeling Lucht, Milieu en Communicatie
CDVP Immissiemeetnetten Lucht

Erembodegem, december 2008

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Inleiding	9
1. Zwaveldioxide	13
1.1. Beschrijving van de pollutant	13
1.2. Wijziging meetprogramma	13
1.3. Grenswaarden	13
1.3.1. Algemeen	13
1.3.2. Overschrijdingen in 2007	14
1.4. Statistische verwerking	14
1.5. Lange termijn evolutie van de SO ₂ -verontreiniging	15
1.6. Conclusies	16
2. Stikstofoxiden	17
2.1. Beschrijving van de pollutant	17
2.2. Wijziging meetprogramma	17
2.3. Grenswaarden	17
2.3.1. Algemeen	17
2.3.2. Overschrijdingen in 2007	18
2.4. Statistische verwerking	19
2.4.1. NO ₂	19
2.4.2. NO	19
2.5. Lange termijn evolutie van de NO _x -verontreiniging	20
2.5.1. NO ₂ -verontreiniging	20
2.5.2. NO-verontreiniging	21
2.6. Conclusies	22
3. Ozon	23
3.1. Beschrijving van de pollutant	23
3.2. Wijziging meetprogramma	24
3.3. Zomer 2007	24
3.4. Streefwaarden en langetermijndoelstellingen	25
3.4.1. Europese normen omgezet in VLAREM II	25
3.4.2. Naleving van de normen op de meetplaatsen	26
3.4.3. Statistische verwerking van de meetresultaten	28
3.5. Beoordeling van de ozonverontreiniging	28
3.5.1. Beoordeling van de gevolgen voor de gezondheid van de mens	28
3.5.2. Beoordeling van de gevolgen voor de vegetatie	33
3.5.3. Samenvatting van de beoordeling	35
3.6. Referenties	35

4. Fijn stof	37
4.1. Beschrijving van de polluenten	37
4.2. PM10	37
4.2.1. Wijzigingen meetprogramma	37
4.2.2. Grenswaarden	38
4.2.3. Statistische verwerking	40
4.2.4. Lange termijn evolutie	40
4.3. PM2,5	42
4.3.1. Wijzigingen meetprogramma	42
4.3.2. Streef- en grenswaarden	42
4.3.3. Statistische verwerking	43
4.4. Zwarte Rook	44
4.4.1. Wijzigingen meetprogramma	44
4.4.2. Grenswaarden	44
4.4.3. Statistische verwerking	44
4.4.4. Lange termijn evolutie	45
4.5. Conclusies	46
4.6. Referenties	46
5. Koolstofmonoxide	47
5.1. Beschrijving van de polluent	47
5.2. Meetprogramma	47
5.3. Grenswaarden	47
5.4. Statistische verwerking	48
5.5. Lange termijn evolutie van de CO-verontreiniging	48
5.6. Conclusies	48
6. Zware metalen	49
6.1. Beschrijving van de polluenten	49
6.2. Zware metalen in zwevend stof	49
6.2.1. Wijzigingen meetprogramma	49
6.2.2. Grens- en richtwaarden	50
6.2.3. Overschrijdingen in 2007	50
6.2.4. Resultaten en bespreking	51
6.2.5. Conclusies	62
6.3. Zware metalen in neervallend stof	63
6.3.1. Wijzigingen meetprogramma	63
6.3.2. Grens- en richtwaarden	63
6.3.3. Statistische verwerking	64
6.3.4. Conclusies	66
6.4. Referenties	67
7. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) en nitro-PAK	69
7.1. Beschrijving van de polluenten	69
7.2. PAK	69
7.2.1. Meetprogramma	69
7.2.2. Streefwaarden	69
7.2.3. Statistische verwerking	70

7.3.	Nitro-PAK	71
7.3.1.	Meetprogramma	71
7.3.2.	Statistische verwerking	71
7.4.	Conclusies	72
7.5.	Referenties	72
8.	Dioxinen en PCB126	73
8.1.	Beschrijving van de polluenten	73
8.2.	Wijzigingen meetprogramma	73
8.3.	Normen voor depositie van dioxines en PCB126	74
8.4.	Deposities van dioxines en PCB126	75
8.4.1.	Dioxines	75
8.4.2.	PCB126	76
8.4.3.	Deposities van dioxines in de omgeving van afvalverbrandingsinstallaties en industriële vestigingen	76
8.4.4.	Deposities van dioxines en PCB126 in de omgeving van schrootverwerkende bedrijven	79
8.4.5.	Deposities van dioxines en PCB126 in de omgeving van stortplaats klasse 1 en bedrijven die PCB-houdend afval opslaan of verwerken	81
8.4.6.	Deposities in stedelijke gebieden en in een landelijke omgeving	82
8.5.	Conclusies	82
8.6.	Referenties	82
9.	Vluchtige organische stoffen (VOS)	83
9.1.	Beschrijving van de polluenten	83
9.2.	Wijzigingen meetprogramma	83
9.3.	Grens- en richtwaarden	83
9.4.	Statistische verwerking	84
9.4.1.	Benzeen en andere aromatische koolwaterstoffen	84
9.4.2.	Alifatische koolwaterstoffen	86
9.4.3.	Olefinische koolwaterstoffen	87
9.4.4.	Gechloreerde koolwaterstoffen	87
9.5.	Conclusies	88
9.6.	Referenties	88
10.	Bestrijdingsmiddelen in regenwater	89
10.1.	Meetprogramma	89
10.2.	Statistische verwerking	89
10.2.1.	Algemeen	89
10.2.2.	Organochloorpesticiden	91
10.2.3.	Organofosforpesticiden	92
10.2.4.	Organostikstofherbiciden	93
10.2.5.	Zure herbiciden	95
10.3.	Conclusies	96
10.4.	Referenties	96
11.	Fluorwaterstof	97
11.1.	Beschrijving van de polluent	97
11.2.	Wijzigingen meetprogramma	97
11.3.	Grens- en richtwaarden	97
11.4.	Statistische verwerking	97
11.5.	Conclusies	98

12. Verzurende depositie	99
12.1. Beschrijving van de pollutanten	99
12.2. Meetprogramma	100
12.3. Richtwaarden en beleidsdoelstellingen	100
12.3.1. Depositienormen	100
12.3.2. Grens- en richtwaarden	101
12.4. Meetresultaten	101
12.4.1. Resultaten van de neerslaghoeveelheid	101
12.4.2. Zuurtegraad (pH) in de neerslag	102
12.4.3. Resultaten van de natte depositie	103
12.4.4. Resultaten van de droge depositie	104
12.4.5. Resultaten van de totale depositie	104
12.5. Vergelijking van SO ₂ , NO ₂ en NH ₃ met richtlijnen EG en WGO	106
12.6. Evolutie NH ₃ -concentratie	108
12.7. Conclusies	108
12.8. Referenties	109
13. Specifieke studies en meetcampagnes	111
13.1. Herne	111
13.1.1. Meetprogramma	111
13.1.2. Statistische verwerking	111
13.1.3. Conclusies	112
13.2. Oostrozebeke	112
13.2.1. Meetprogramma	112
13.2.2. Statistische verwerking	112
13.2.3. Conclusies	113
13.3. Beerse	113
13.3.1. Meetprogramma	113
13.3.2. Statistische verwerking	113
13.3.3. Conclusies	114
13.4. Steenokkerzeel en Zaventem	114
13.4.1. Meetprogramma	114
13.4.2. Statistische verwerking	114
13.4.3. Conclusies	116
13.5. Tessenderlo	117
13.5.1. Meetprogramma	117
13.5.2. Statistische verwerking	117
13.5.3. Conclusies	118
13.6. Mol (Wezel) – Lommel	118
13.6.1. Meetprogramma	118
13.6.2. Statistische verwerking	119
13.6.3. Conclusies	120
13.7. Mechelen	120
13.7.1. Meetprogramma	120
13.7.2. Statistische verwerking	120
13.7.3. Conclusies	122

13.8. Geel – Laakdal	122
13.8.1. Meetprogramma	122
13.8.2. Statistische verwerking	122
13.8.3. Conclusies	123
13.9. Hoboken	123
13.9.1. Meetprogramma	123
13.9.2. Statistische verwerking	123
13.9.3. Conclusies	124
13.10. Landen en Boom	124
13.10.1. Meetprogramma	124
13.10.2. Statistische verwerking	124
13.10.3. Conclusies	125
13.11. Meetcampagnes	125
13.11.1. Zwijndrecht	125
13.11.2. Chemkar PM10: Chemische karakterisatie van fijn stof in Vlaanderen, 2006-2007 (ref. 13.8)	126
13.12. Referenties	127
14. Meteometingen	129
14.1. Meetprogramma	129
14.2. Parameters	129
14.2.1. Temperatuur	129
14.2.2. Neerslag	132
14.2.3. Zonneschijnduur	136
14.2.4. Windrozen	136
15. Algemeen besluit	141
15.1. Zwaveldioxide	141
15.2. Stikstofoxiden	141
15.3. Ozon	142
15.4. Fijn stof	142
15.5. Koolstofmonoxide	143
15.6. Zware metalen in zwevend stof	144
15.7. Zware metalen in neervallend stof	144
15.8. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen en nitro-PAK	145
15.9. Dioxinen en PCB126	145
15.10. Vluchtige organische stoffen	145
15.11. Bestrijdingsmiddelen in regenwater	146
15.12. Fluorwaterstof	146
15.13. Verzuring	146
15.14. Specifieke studies en meetcampagnes	147
LEXICON	149



Inleiding

Met het decreet "Bestuurlijk Beleid" van 12 december 1990 kreeg de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) in het domein "Luchtverontreiniging" als taak de uitbouw en de exploitatie van meetnetten voor het meten van de verontreiniging in de omgevingslucht. In dit verband wordt door de VMM jaarlijks een immissieverslag opgesteld dat de algemene toestand van de luchtkwaliteit in het Vlaamse Gewest beschrijft. Daarnaast worden er over de diverse meetnetten jaarverslagen samengesteld die de resultaten meer in detail bespreken.

Dit verslag behandelt de meetgegevens van de verschillende luchtmeetnetten in het kalenderjaar 2007.

De meetwaarden worden vergeleken met de wettelijk geldende grens- en streefwaarden binnen het Vlaamse Gewest. Tevens wordt de evolutie van de concentraties in de loop van het jaar en in vergelijking met voorgaande jaren weergegeven en besproken.

Alle meetwaarden die in dit rapport zijn weergegeven, zijn immissiewaarden (omgevingsluchtwwaarden).

De variatie van de concentraties van de specifieke polluenten is afhankelijk van meerdere factoren waaronder:

- lokale emissies van polluenten: verwarming, industrie, verkeer, veeteelt,...
- de verspreiding van polluenten ten gevolge van meteorologische omstandigheden
- aanvoer van polluenten die afkomstig zijn van andere gewesten of landen: transport over grote afstand
- verwijdering van polluenten uit de atmosfeer door natte en droge depositie
- vorming of verwijdering van polluenten door reacties in de atmosfeer

Bijlage 1 (tabellen 1 t.e.m. 9 en figuren 1 t.e.m. 9) geeft de adressenlijsten en de locaties weer van de meetstations in de verschillende meetnetten die in Vlaanderen operationeel zijn.

Klassieke gasvormige polluenten worden gemeten in het telemetrisch meetnet. Het telt 35 meetstations in 2007 en heeft als voornaamste functie de opvolging van de algemene luchtkwaliteit voor de voornaamste luchtgasen en het fijn stofgehalte. Daarnaast zijn er 22 stations in werking in het lokaal meetnet in gebieden met lokale, potentiële of acute problemen van luchtverontreiniging. De metingen hebben tot doel de noodzaak van saneringsmaatregelen te onderzoeken, evenals het effect ervan op de verbetering van de luchtkwaliteit in deze gebieden. De ligging en de gemeten parameters worden bepaald in functie van de lokale omstandigheden. Samen met de meetwagen zijn de lokale meetnetten bedoeld voor het verrichten van specifieke studies. Afhankelijk van de problematiek worden ook nog andere parameters gemeten zoals zware metalen en/of organische stoffen. De gegevens van de meetstations van de Belgische Petroleumraffinerijen (5 stations), de Elektriciteitsproducenten (13 stations) en BP Laakdal (1 meetstation) werden eveneens in dit rapport opgenomen.

In de meetnetten zware metalen worden zowel zware metalen in zwevend stof (totaal stof als PM₁₀-fractie) als in neervallend stof gemeten. Er zijn resp. 22 en 16 meetpunten in werking.

In 8 meetstations worden een 50-tal vluchtige organische stoffen gemeten. Daarnaast worden in 8 stations in Vlaanderen BTEX-metingen uitgevoerd. In Laakdal en Mechelen worden de BTEX-metingen op automatisch semi-continue basis (1 meting om het halfuur) uitgevoerd. In Zelzate, Borgerhout, Hasselt, Gent, Geel en Stabroek gebeurt er om het kwartier een meting. Polycyclische

aromatische koolwaterstoffen (PAK's) en nitro-PAK's worden op resp. 5 en 4 meetplaatsen in Vlaanderen bemonsterd.

Bestrijdingsmiddelen in regenwater worden op 2 locaties op weekbasis gemeten.

Sinds 1995 worden dioxinedepositiemetingen uitgevoerd. Tweemaal per jaar worden gedurende één maand dioxine depositiemetingen uitgevoerd. Er is een meetcampagne in het voorjaar en één in het najaar. Op een beperkt aantal locaties worden ook maandelijks of tweemaandelijks metingen uitgevoerd. Vanaf 2002 wordt eveneens de PCB126-depositie gemeten. Er zijn in 2007 op 51 meetpunten dioxinemetingen uitgevoerd. Op 32 meetpunten werden PCB126 metingen uitgevoerd.

Het depositiemetnet verzuring telt 9 meetpunten verspreid over Vlaanderen. In Borgerhout werden de metingen van natte depositie stopgezet gezien de studies m.b.t. de invloed van verzuring op materialen afgelopen zijn. De metingen met passieve samplers worden wel verdergezet.

In Vlaanderen zijn er momenteel 4 stations in werking voor de bepaling van fluorwaterstof. Drie van deze meetstations vallen onder het beheer van de VMM, terwijl het 4^{de} opgevolgd wordt door het Stadslaboratorium te Brugge.

Naast de standaard metingen werden in 2007 een tweetal meetcampagnes uitgevoerd nl. vergelijkende stofmetingen in Zwiijndrecht en chemische karakterisatie van fijn stof op 6 plaatsen binnen Vlaanderen.

Er werden in 2007 geen onderzoeksprojecten uitgevoerd.

Richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa (2008/50/EG)

Op 21 mei 2008 werd de Richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa vastgelegd. Ze werd gepubliceerd in het Europees Staatsblad op 11 juni 2008 en trad diezelfde dag in werking.

Hierdoor worden de richtlijnen 96/62/EG, 1999/30/EG, 2000/69/EG en 2002/3/EG met ingang van 11 juni 2010

(2 jaar na datum van inwerkingtreding van deze richtlijn) ingetrokken. Deze intrekking laat de op de Lidstaten rustende verplichtingen inzake de termijnen voor omzetting of toepassing van die richtlijnen evenwel onverlet. Met ingang van de datum van inwerkingtreding van deze richtlijn zijn bepaalde punten echter wel van toepassing. Een overzicht van deze punten is terug te vinden in artikel 31 van desbetreffende richtlijn.

De Beschikking 97/101/EG wordt ingetrokken met ingang van het einde van het tweede kalenderjaar volgend op de datum van inwerkingtreding van de vernieuwde regelgeving m.b.t. het uitwisselen van informatie.

De nieuwe, geïntegreerde richtlijn 2008/50/EG is een integratie van:

- De Kaderrichtlijn 96/62/EG inzake de beoordeling en het beheer van de luchtkwaliteit;
- De 1^{ste} dochterrichtlijn (1999/30/EG) die kwaliteitsnormen vastlegt voor SO₂, NO₂ en NO, PM10 en lood;
- De 2^{de} dochterrichtlijn (2000/69/EG) die CO en benzeen behandelt;
- De 3^{de} dochterrichtlijn (2002/3/EG) die ozon behandelt en
- De Beschikking betreffende onderlinge uitwisseling van informatie (97/101/EG).

De 4^{de} dochterrichtlijn (2004/107/EG) betreffende arseen, cadmium, kwik, nikkel en polycyclische aromatische koolwaterstoffen werd op dit ogenblik niet geïntegreerd. De integratie van deze richtlijn zal gebeuren op het moment van de herziening in 2013 van de geïntegreerde richtlijn.

Alle beoordelingsdrempels die voor de afzonderlijke pollutanten werden vastgelegd in de specifieke dochterrichtlijnen werden, zonder enige wijziging, overgenomen.

Bijkomend werden – gebaseerd op recente gezondheidsonderzoeken m.b.t. schadelijke effecten door PM_{2,5} - voor deze pollutant eveneens luchtkwaliteitsdoelstellingen vastgelegd.

In gebieden waar het bijzonder moeilijk is om de vastgestelde grenswaarden tegen de streefdatum te bereiken, is het mogelijk de nalevingstermijn voor de grenswaarden met een welbepaalde periode uit te stellen. Hierbij dient een uitvoerig plan opgesteld te worden waaruit blijkt dat



de naleving tegen het einde van de herziene nalevingstermijn gegarandeerd wordt. Dit plan moet door de Commissie goedgekeurd worden.

Indien overschrijdingen geheel of gedeeltelijk te wijten zijn aan natuurlijke bronnen, mogen deze geheel of gedeeltelijk buiten beschouwing worden gelaten. De bijdrage van het strooien van winterzand en –zout mag eveneens afgetrokken worden.

De procedure voor de uitwisseling van informatie wordt vernieuwd, en gestroomlijnd.

Vanaf 1 januari 2005 dienen de grenswaarden m.b.t. SO_2 , PM10, lood, CO en benzeen gerespecteerd te worden. De grenswaarden voor NO_2 dienen gerespecteerd te worden tegen 1 januari 2010. In de periode vóór 1 januari 2010 zijn overschrijdingsmarges van toepassing. Dit zijn percentages van de respectievelijke grenswaarden waarmee de in richtlijn vastgelegde grenswaarden kunnen worden overschreden. Deze overschrijdingsmarges nemen lineair af met de

tijd. Voor NO_2 wordt de overschrijdingsmarge nul op 1 januari 2010.

De grenswaarde voor PM2,5 (fase 1) dient tegen 1 januari 2015 gerespecteerd te worden; fase 2 (te herzien in 2013) dient tegen 1 januari 2020 gerespecteerd te worden. De streefwaarde daarentegen zou tegen 1 januari 2010 gerespecteerd dienen te worden. Deze laatste is echter niet bindend. De overschrijdingsmarge voor PM2,5 wordt nul op 1 januari 2015.

In het geval van ozon worden streefwaarden en lange termijn objectieven vastgelegd i.p.v. grenswaarden en overschrijdingsmarges. Voor de zware metalen en benzo(a)pyreen (4^{de} dochterrichtlijn) worden enkel streefwaarden vastgelegd. Voor kwik (Hg) zijn enkel meetverplichtingen opgenomen in de 4^{de} dochterrichtlijn en geen grens- of streefwaarden.

De detectielimieten van de verschillende meetmethoden zijn opgenomen in de respectieve bijlagen. Bij de berekening van vb. jaargemiddelden wordt voor de waarden die

beneden de detectielimiet liggen de helft van de detectielimiet genomen.

Voor een verklaring van de gebruikte terminologie in het rapport wordt verwezen naar het lexicon.

Het besluit van het rapport behandelt de algemene tendensen inzake evoluties in de tijd, de geografische spreiding, het respecteren van de wettelijke waarden, en de prioritaire bekommernissen op het vlak van de luchtkwaliteit in het Vlaamse Gewest.

Het rapport met de bijlagen is terug te vinden op www.vmm.be.



1. Zwaveldioxide

1.1. Beschrijving van de pollutent

Antropogene emissies van SO_2 ontstaan voornamelijk door de verbranding van fossiele brandstoffen zoals kolen en aardolie. In 2007 was 66% van de totale SO_2 -emissie in Vlaanderen afkomstig van de industrie, raffinaderijen en van de elektrische centrales, 6% van de land- en tuinbouw, 12% van de gebouwenverwarming en 15% van het verkeer. Vanaf 2006 omvatten de verkeerscijfers niet alleen de emissies van het wegverkeer en het vliegverkeer maar eveneens de scheepvaartemissies. De totale SO_2 -emissie is in 2007 met ongeveer 60% gedaald t.o.v. 1990.

Bij inademing is SO_2 irriterend en bij hoge concentraties kan het ademhalingsproblemen (veranderingen in de longfunctie) veroorzaken, vooral dan bij personen die lijden aan astma of chronische longziekten.

SO_2 heeft nadelige effecten op de vegetatie door de rechtstreekse opname van SO_2 door de planten. SO_2 is ook in belangrijke mate medeverantwoordelijk voor de verzuring van het milieu.

1.2. Wijziging meetprogramma

In 2007 werd één van de 2 meetstations in Tessenderlo nl. 40TS06 in de Sparrenweg eind november buiten werking gesteld. In totaal werden er in 46 meetstations SO_2 -metingen verricht. Zes van deze stations fungeerden in het kader van specifieke studies uitgevoerd door de VMM terwijl 27 meetstations door de VMM werden uitgebaat in het kader van het telemetrisch meetnet. In 2007 werden in 3 van de 8 door de elektriciteitsproducenten beheerde meetstations SO_2 -metingen stopgezet. Deze daling is een gevolg van een wijziging in de wetgeving waardoor elektriciteitsproducenten geen SO_2 -metingen meer hoeven te verrichten in de omgeving van stoom- en gascentrales (STEG-centrales). De overige vijf meetstations worden beheerd door de

Belgische Petroleumfederatie (BPF). De uitbating gebeurt in samenwerking met de VMM.

1.3. Grenswaarden

1.3.1. Algemeen

Vanaf 1 januari 2005 dienen de luchtkwaliteitsnormen voor SO_2 (grenswaarden en alarmdrempel) voor de bescherming van de gezondheid, vastgelegd in de Richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa (2008/50/EG) gerespecteerd te worden. De grenswaarde voor de bescherming van de vegetatie moet reeds vanaf 19 juli 2001 gerespecteerd worden.

Tabel 1.1. geeft een overzicht van de grenswaarden voor SO_2 en de alarmdrempel voor SO_2 .

Tabel 1.1.: grenswaarden en alarmdrempel voor SO_2

	Grenswaarde (GW)
SO_2 : UURGRENSWAARDE voor de BESCHERMING van de GEZONDHEID van de MENS	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ max 24 keer te overschrijden in het kalenderjaar
SO_2 : DAGGRENSWAARDE voor de BESCHERMING van de GEZONDHEID van de MENS	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ max 3 keer te overschrijden in het kalenderjaar
SO_2 : JAARGRENSWAARDE voor de BESCHERMING van de VEGETATIE	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO_2 : ALARMDREMPEL	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gedurende 3 opeenvolgende uren

1.3.2. Overschrijdingen in 2007

De *uurgrenswaarde* voor de bescherming van de gezondheid van de mens werd overal in Vlaanderen gerespecteerd. De *daggrenswaarde* voor de bescherming van de gezondheid van de mens werd enkel in het meetstation 42R822 (Petroleumkaai, Antwerpse haven) overschreden (7 keer). Aangezien het hier echter een meetstation in een zuiver industriële omgeving betreft, worden deze overschrijdingen niet aan Europa gerapporteerd te worden.

Ook de *alarmdrempel* werd overal in Vlaanderen gerespecteerd.

Wegens de dichte bebouwing, het wegnnet en de verspreide industrie zijn er strikt genomen in Vlaanderen geen gebieden waarop de *jaargrenswaarde* voor de bescherming van ecosystemen van toepassing is. Er zijn immers geen zones beschikbaar die volledig voldoen aan de macroscale criteria voor de inplanting van stations zoals opgelegd wordt in de 1^{ste} dochterrichtlijn. Wel kan gesteld worden dat, met uitzondering van de stations van het Antwerpse havengebied, de *grenswaarde* voor ecosystemen in al de andere

stations gerespecteerd wordt. In Beerse (40BE06) werd de jaargrenswaarde juist bereikt.

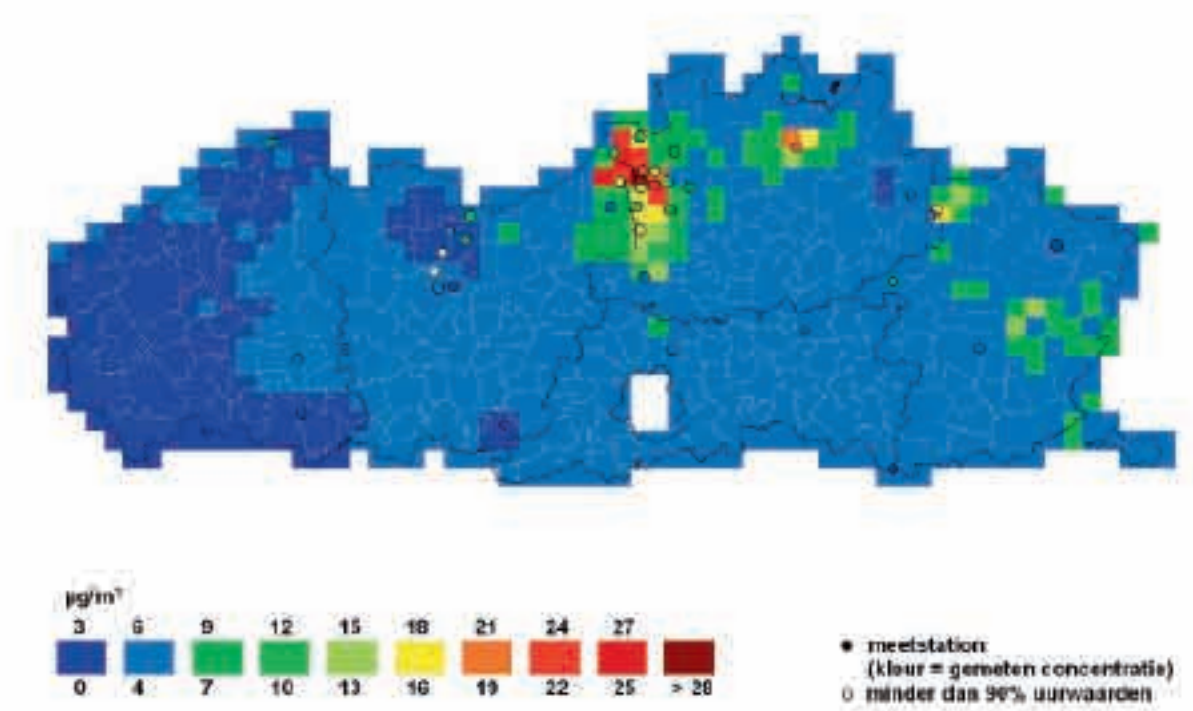
1.4. Statistische verwerking

Tabel 1 in bijlage 1 definieert het karakter van de stations (landelijk, voorstedelijk, stedelijk en industrieel). De statistische verwerking van de meetresultaten van alle Vlaamse meetstations is opgenomen in tabel 2 (kalenderjaar 2007 zowel op basis van uurwaarden (2a) als op basis van dagwaarden (2b)) in dezelfde bijlage.

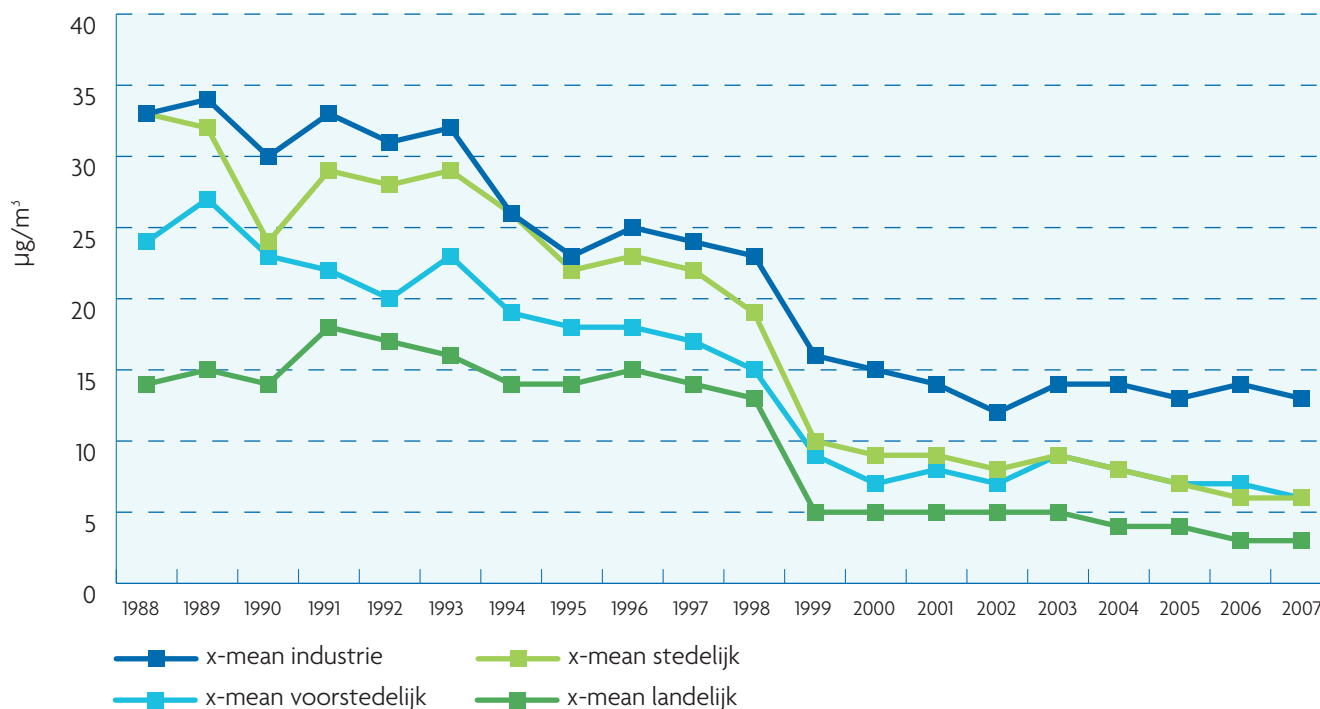
Figuur 1.1. geeft de jaargemiddelde SO_2 -concentratie weer in het kalenderjaar 2007. Dit interpolatiekaartje kwam tot stand door gebruik te maken van de RIO-c interpolatietechniek. Alle meetstations in België met uitzondering van de meetstations beheerd door de elektriciteitsproducenten, werden bij de berekening betrokken.

De hoogste berekende jaargemiddelde SO_2 -concentraties komen voor in de omgeving van de Antwerpse Haven, Hoboken en Lommel. De interpolatie berekent voor de

Figuur 1.1.: SO_2 -jaargemiddelde concentratie in het kalenderjaar 2007



Figuur 1.2.: lange termijn evolutie SO_2 -jaargemiddelde concentratie voor de verschillende x-mean stations sedert



omgeving rond de Antwerpse haven SO_2 -concentraties tot meer dan $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Voor het gebied rond Lommel ligt deze tussen 19 en $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De werkelijk gemeten jaargemiddelden in de regio's rond Hoboken en Lommel bedragen respectievelijk 16 en $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In de omgeving van de Antwerpse haven worden werkelijk gemeten jaargemiddelden bekomen tot $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

1.5. Lange termijn evolutie van de SO_2 -verontreiniging

Figuur 1.2. geeft de lange termijn evolutie van het jaargemiddelde (op basis van dagwaarden) weer sedert 1988. De werkwijze bij het grafisch voorstellen van de gegevens (met name de keuze van de stations bij het definiëren van het virtuele station) is analoog als deze bij de statistische verwerking (1.4.). In tegenstelling tot het overzicht van het aantal overschrijdingen van de grenswaarden worden bij de grafieken van de lange termijn evolutie de stations behorende tot de specifieke studies en deze van de elektriciteitsproducenten niet meegerekend. In 1988 waren er 26 stations in werking waarvan 12 industriële, 4 stedelijke, 4 voorstedelijke en 6 landelijke meetstations. In 2007 zijn er 32 stations in werking waarvan 16 industriële, 7 voorstedelijke, 3 stedelijke en 6 landelijke.

Vanaf 2007 worden de jaargemiddelden berekend op basis van uurwaarden (voorheen halfuren) en met een restrictie van 75% voor de berekening van de uren m.a.w. er zijn 2 halfuren nodig om een uurgemiddelde te kunnen berekenen.

De SO_2 -tendens van alle imaginaire stations is dalend in de beschouwde periode.

De SO_2 -concentraties in het imaginair landelijk station liggen het laagst; de concentraties in de imaginair stedelijke en voorstedelijke stations liggen intermediair terwijl deze van het imaginair industrieel station het hoogst zijn.

De duidelijke daling in de gemeten concentraties in 1998 is een gevolg van de overschakeling naar het nieuwe data-transmissiesysteem. Na 1999 stellen wij een (licht) dalende trend vast, die zich de laatste jaren eerder stabiliseert.

De jaargemiddelde concentraties zijn geëvolueerd van $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in het virtueel industrieel en stedelijk station, 24 in het voorstedelijk station en $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in het landelijk meetstation in 1988 tot $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in het industrieel, $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in het stedelijk en het voorstedelijk station en $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in het landelijk station in 2007.



1.6. Conclusies

De uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens zowel als de alarmdrempel voor SO_2 werden overal in Vlaanderen gerespecteerd.

De daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens werd in 2007 overschreden in één station, dat zich echter bevindt in een zuiver industriële omgeving in de Antwerpse haven. Overal elders in Vlaanderen werden deze grenswaarden gerespecteerd.

De evolutie in de periode 1988-2007 is dalend. De laatste jaren variëren de SO_2 -jaargemiddelde concentraties nog nauwelijks. Dit verloop is typerend voor zowel industriële, stedelijke, voorstedelijke als landelijke stations. Het concentratieniveau daalt in de volgorde industriële, voorstedelijke, stedelijke en landelijke stations.

2. Stikstofoxiden

2.1. Beschrijving van de pollutent

Emissie van stikstofoxiden (NO_x) naar lucht vindt vnl. plaats bij verbrandingsprocessen. De belangrijkste bron van NO_x in Vlaanderen is het verkeer (wegverkeer, vliegverkeer en scheepvaart) dat voor 62% van de totale uitstoot in 2007 verantwoordelijk is. Naast het verkeer zijn vooral de elektriciteitsproductie en de industrie (incl. raffinaderijen) de belangrijkste emissiebronnen met respectievelijk 9% en 18% van de totale uitstoot. De totale NO_x -emissie is in 2007 met 22% gedaald t.o.v. 1990.

Stikstofoxiden bestaan uit een mengsel van stikstofdioxide (NO_2) en stikstofmonoxide (NO). Beide gasen zetten zich in de atmosfeer gemakkelijk in elkaar om en NO oxideert onder invloed van zonlicht of ozon snel tot NO_2 .

Nadelige effecten bij mens en ecosystemen van vooral NO_2 treden op bij kortdurende blootstelling aan hoge niveaus en bij chronische blootstelling aan lage niveaus. Naast directe effecten zijn er ook indirecte effecten op mens en ecosystemen (ref. 2.1). Stikstofoxiden spelen een belangrijke rol in de milieuverzuring en de fotochemische smogvorming (één der precursoren van ozon en andere fotochemisch actieve verbindingen zoals vb. PAN). Zoals SO_2 kunnen zij over grote afstanden getransporteerd worden en kunnen zij aldus ook in afgelegen gebieden schadelijke effecten veroorzaken.

2.2. Wijziging meetprogramma

In 2007 waren er in totaal 55 meetstations waar NO_x -metingen werden uitgevoerd. In 2007 werden geen wijzigingen in het meetnet doorgevoerd. Er zijn 30 stations in het telemetrisch netwerk van de VMM waar NO_x -metingen verricht worden. Vijf meetstations worden beheerd door de Belgische Petroleumfederatie (BPF). Er zijn 13 meetstations die door de elektriciteitsproducenten beheerd worden.

De uitbating ervan gebeurt in samenwerking met de VMM. Op deze stations wordt SO_2 en/of NO_2/NO gemeten (zie tabel 1c in bijlage 1). Nog eens zeven stations die NO_x meten worden ingezet voor het meetnet specifieke studies van de VMM. Hiervan is het meetstation te Laakdal (40LD02) eigendom van BP-Chembel en wordt eveneens door hen uitgebaat. De VMM staat in voor het beheer van de meetapparatuur en voor de verwerking van de meetgegevens (tabel 2 in bijlage 1).

2.3. Grenswaarden

2.3.1. Algemeen

De bestaande richtlijn 85/203/EEG voor stikstofdioxide legt een grenswaarde vast die tot 31 december 2009 geldig is. De richtwaarden werden door de richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa (2008/50/EG) ingetrokken.

Tabel 2.1. geeft een overzicht van de te hanteren NO_2 grenswaarden.

Tabel 2.1.: huidige NO_2 grenswaarde

NO_2 :	98 ^{ste} PERCENTIEL VAN DE OVER
EU GRENSWAARDE	EEN KALENDERJAAR GEMETEN
	UURWAARDEN : 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

In deze richtlijn worden luchtkwaliteitsnormen (grenswaarden en alarmdrempels) vastgelegd voor NO_x en NO_2 . Naast de grenswaarden worden er eveneens overschrijdingsmarges (OM) vastgelegd. De toekomstige grenswaarden (zowel uur als jaar) voor de bescherming van de gezondheid van de mens dienen op 1 januari 2010 gerespecteerd te worden. De grenswaarde voor de bescherming van de vegetatie dient vanaf 19 juli 2001 gerespecteerd te worden.

Tabel 2.2.: toekomstige grenswaarden NO_2 en NO_x alarmdrempel voor NO_2

	Grenswaarde (GW)	Grenswaarde gesommeerd met de overschrijdingsmarge (GW+OM) voor 2007
NO_2 : UURGRENSWAARDE voor de BESCHERMING van de GEZONDHEID van de MENS	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ max 18 keer te overschrijden in het kalenderjaar	230 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ maximaal 18 keer te overschrijden in het kalenderjaar
NO_2 : JAARGRENSWAARDE voor de BESCHERMING van de GEZONDHEID van de MENS	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO_x : JAARGRENSWAARDE voor de BESCHERMING van de VEGETATIE	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	geen overschrijdingsmarge
NO_2 : ALARMDREMPEL	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gedurende 3 opeenvolgende uren	geen overschrijdingsmarge

Tabel 2.2. geeft een overzicht van de toekomstige grenswaarden voor NO_2 en NO_x en de alarmdrempel voor NO_2 . Daarnaast zijn eveneens de grenswaarden, gesommeerd met de overschrijdingsmarges die voor het kalenderjaar 2007 gelden, opgenomen.

2.3.2. Overschrijdingen in 2007

De bestaande EU-grenswaarde voor NO_2 van 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (als 98^{ste} percentiel van de uurwaarden) werd in 2007 gerespecteerd. De hoogste waarde voor het 98^{ste} percentiel in het kalenderjaar 2007 werd bekomen op het station 47E701 (Vichte) met 98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, gevolgd door het stedelijke station te Borgerhout (42R801) met 97 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2 industriële stations in de Antwerpse haven (42M802 - Luchtbal en 42R822 – Petroleumkaai) met 96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

In de speciale beschermingszones bedraagt de EU-grenswaarde voor NO_2 met name het 98^{ste} percentiel van de over een kalenderjaar gemeten uurwaarden, 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze grenswaarde wordt in geen enkel station uit de speciale beschermingszones overschreden.

De toekomstige jaargrenswaarde voor de bescherming van de volksgezondheid (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) werd overschreden in de agglomeratie Antwerpen (42R801) alsook in de Antwerpse haven (42M802, 42R893 en 42R822). Het meetstation 42R801 te Borgerhout ligt in een stedelijke woonomgeving terwijl de meetstations 42R893 en 42R822 resp. Ekerse Dijk en Petroleumkaai in een industriële omgeving gelegen zijn.

Het meetstation 42M802 Luchtbal ligt aan de rand van de haven maar in verstedelijkt gebied. Alle stations zijn gelegen in een verkeersdrukte omgeving.

Het hoogste jaargemiddelde bedroeg 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Borgerhout. De jaargrenswaarde gesommeerd met de overschrijdingsmarge (46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) werd bijgevolg overal gerespecteerd.

De toekomstige uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens (nl. 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mag maximaal 18 keer overschreden worden) werd overal gerespecteerd.

De alarmdrempel voor NO_2 werd in Vlaanderen overal gerespecteerd.

M.b.t. de jaargrenswaarde van NO_x voor de bescherming van de vegetatie kan wegens de dichte bebouwing, het weggennet en de verspreide industrie gesteld worden dat er strikt genomen in Vlaanderen geen gebieden zijn waarop de jaargrenswaarde voor de bescherming van de vegetatie ($\text{NO}_x = 1,53\text{NO} + \text{NO}_2 = 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) van toepassing is. Er zijn immers geen zones beschikbaar die voldoen aan de macroscale criteria voor de inplanting van stations zoals opgelegd wordt in de 1^{ste} dochterrichtlijn.

In Vlaanderen zijn er – wat de verontreiniging door NO/NO_2 betreft – 8 stations als landelijk gedefinieerd. Alle stations hebben een concentratieniveau gelijk aan of lager dan 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Schilde kent het hoogste NO_x -jaargemiddelde nl. 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De laagste jaargemiddelden komen voor in de

stations te Houtem (44N029) en te Moerkerke (44N012) met resp. 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

2.4. Statistische verwerking

De statistische verwerking van de NO_2 en NO -meetresultaten van alle Vlaamse meetstations (inclusief deze van de elektriciteitsproducenten) zijn opgenomen in de tabellen 1a, 1b, 2a en 2b (resp. op basis van uurwaarden en dagwaarden) in bijlage 2.

2.4.1. NO_2

In het kalenderjaar 2007 liggen de jaargemiddelde NO_2 -concentraties (op basis van de uurwaarden) gemeten op de meetstations in Vlaanderen tussen 16 en 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De laagste jaargemiddelde concentratie wordt gemeten in het door de elektriciteitsproducenten beheerde meetstation 47E014 (Dudzele), het hoogste jaargemiddelde in het stedelijk meetstation te Borgerhout (42R801).

Figuur 2.1. geeft de jaargemiddelde NO_2 -concentratie weer in het kalenderjaar 2007. Dit interpolatiekaartje kwam tot stand door alle meetstations in België bij de berekening te

betrekken. Er werd gebruik gemaakt van de RIO-c interpolatietechniek die ontwikkeld werd door VITO in samenwerking met IRCEL.

De hoogste berekende NO_2 -jaargemiddelde concentraties komen voor in de Antwerpse Haven en in de agglomeratie Antwerpen (tot 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). De gemeten jaargemiddelde concentraties variëren er van 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (42R801 – Borgerhout) over 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Schilde en Beveren tot 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Doel.

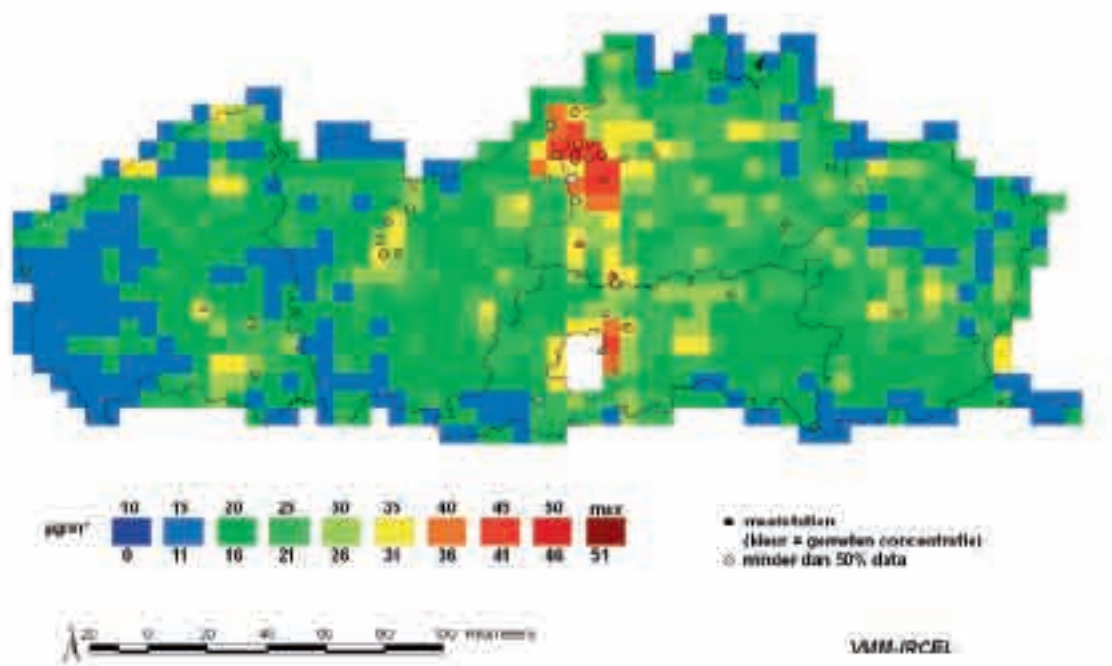
Verder berekent het model ook NO_2 -jaargemiddelde concentraties tussen 36 en 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor enkele gebieden in de Brusselse agglomeratie.

De laagste concentraties worden berekend en gemeten in de provincie West-Vlaanderen (Houtem – 44N029 en Moerkerke – 44N012). De jaargemiddelde NO_2 -concentraties bedragen er respectievelijk 17 en 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. In het centrum van West-Vlaanderen en in Noord-Limburg liggen de concentraties intermediair.

2.4.2. NO

In het kalenderjaar 2007 liggen de jaargemiddelde NO -concentraties (op basis van de uurwaarden, zie tabel 2a

Figuur 2.1.: NO_2 - jaargemiddelde concentratie in het kalenderjaar 2007



in bijlage 2) gemeten op de stations van het telemetrisch meetnet, incl. de stations van de elektriciteitsproducenten en BPF, tussen de 4 en 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De hoogste jaargemiddelde concentratie werd gemeten in de meetstations op de Muisbroeklaan (42R894) en de Ekerse Dijk (42R893) in de Antwerpse Haven; het laagste jaargemiddelde in de meetstations te Houtem (44N029) en te Moerkerke (44N012). In de meetstations van de specifieke studies variëren de jaargemiddelde NO_x -concentraties (op basis van de uurwaarden) tussen 8 en 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De hoogste concentratie werd gemeten in Zaventem (40SZ01), de laagste concentratie in Geel (40LD02).

2.5. Lange termijn evolutie van de NO_x -verontreiniging

2.5.1. NO_2 -verontreiniging

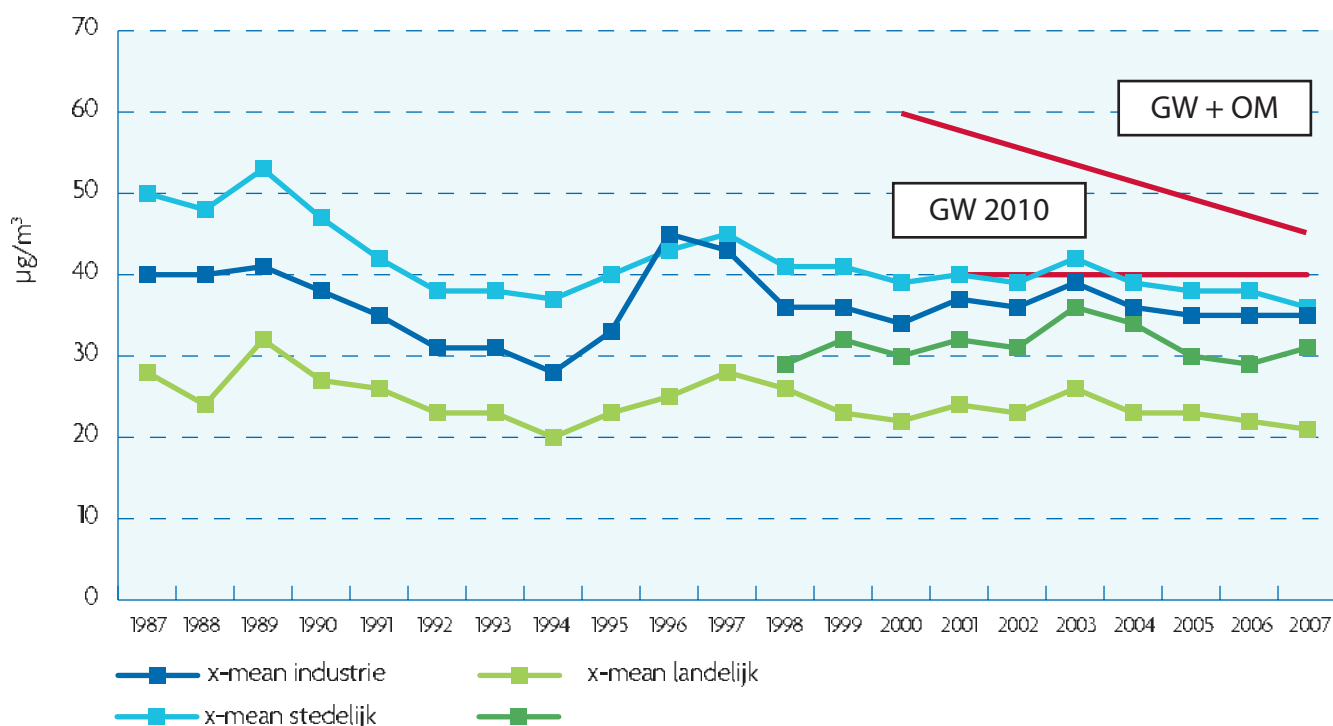
Figuur 2.2. geeft het verloop van de jaargemiddelden (op basis van uurwaarden) weer sedert 1987. De werkwijze bij het grafisch voorstellen van de gegevens (met name de keuze van de stations bij het definiëren van het virtuele station) is analoog als deze bij SO_2 . In tegenstelling tot het

overzicht van het aantal overschrijdingen van de huidige en toekomstige grenswaarden worden bij de grafieken van de lange termijnevolutie de stations behorende tot de specifieke studies en deze van de elektriciteitsproducenten niet meegerekend. Het aantal stations in 1987 bedroeg in totaal 11 waarvan 3 industriële, 4 stedelijke en 4 landelijke meetstations. In 2007 zijn er 35 stations in werking waarvan 17 industriële, 6 voorstedelijke, 4 stedelijke en 8 landelijke.

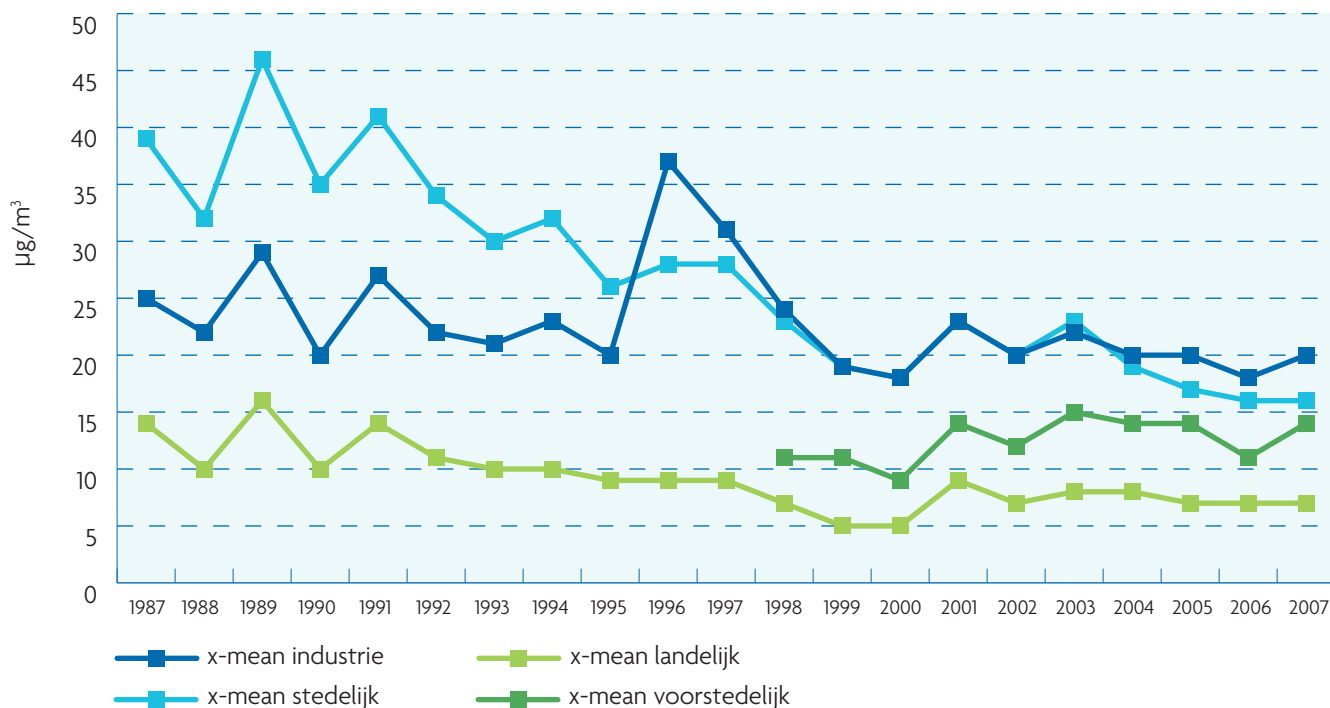
Vanaf 2007 worden de jaargemiddelden berekend op basis van uurwaarden (voorheen halfuren) en met een restrictie van 75% voor de berekening van de uren m.a.w. er zijn 2 half-uren nodig om een uurgemiddelde te kunnen berekenen.

Deze figuur geeft de jaargemiddelde NO_2 -concentratie op de verschillende x-mean stations in vergelijking met de toekomstige EU-grenswaarde (GW) en met de toekomstige grenswaarde gesommeerd met de overschrijdingsmarge (GW+OM) weer. De jaargrenswaarde bedraagt 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moet op 1 januari 2010 gerespecteerd worden. De jaargrenswaarde gesommeerd met de overschrijdingsmarge bedraagt 46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor het kalenderjaar 2007.

Figuur 2.2.: lange termijn evolutie NO_2 -jaargemiddelden sedert 1987 in de verschillende x-mean stations t.o.v. toekomstige EU-grenswaarde (GW) en met de toekomstige grenswaarde gesommeerd met de overschrijdingsmarge (GW+OM)



Figuur 2.3.: lange termijn evolutie NO-jaargemiddelde concentratie voor de verschillende x-mean stations sedert 1987



De jaargemiddelde concentraties van de virtuele stations kennen een dalende tendens tot in 1994. In de periode 1995-1997 worden alle virtuele stations gekenmerkt door een stijgende tendens. De stijging in 1995-1996 in het virtueel industrieel station is mede te wijten aan de toevoeging van een aantal stations in het Antwerps havengebied. Vanaf 1998 tot en met 2007 verlopen de concentraties algemeen stabiel tot licht dalend. In 2007 blijft de industriële concentraties op hetzelfde niveau als in 2006, terwijl de stedelijke en landelijke concentraties ten opzichte van het vorig kalenderjaar lichtjes dalen. De voorstedelijke concentraties daarentegen stijgen licht.

De jaargemiddelden zijn geëvolueerd van 50 µg/m³ in het virtueel stedelijk, 40 µg/m³ in het industrieel en 28 µg/m³ in het landelijk meetstation in 1987 tot resp. 36 µg/m³, 35 µg/m³ en 21 µg/m³ in 2007. In het voorstedelijk station ligt de jaargemiddelde concentratie, na een tijdelijke daling nu iets boven het niveau van de beginconcentratie in 1987; het jaargemiddelde bedraagt 31 µg/m³ in 2007.

2.5.2. NO-verontreiniging

Figuur 2.3. geeft de lange termijn-evolutie van de NO-jaargemiddelde concentratie (op basis van uurwaarden) weer

sedert 1987. De werkwijze bij het grafisch voorstellen van de gegevens is analoog als deze bij NO₂. Voor NO zijn geen EU-grenswaarden opgesteld. Het jaarlijks aantal operationele stations per subgroep, die gebruikt werd bij de definiëring van de verschillende x-mean stations is hetzelfde als deze voor de pollutant NO₂. Ook voor NO worden de jaargemiddelden berekend op basis van uurwaarden met een restrictie van 75% m.a.w. er zijn 2 halfuren nodig om een uurgemiddelde te kunnen berekenen.

De NO-jaargemiddelde concentraties in het virtueel industrieel station en het virtueel stedelijk station liggen de laatste jaren het hoogst. In het virtueel voorstedelijk en het virtueel landelijk station liggen de NO-jaargemiddelde concentraties beduidend lager.

De evolutie van deze parameter is eerder variabel te noemen, de invloed van de strenge winters in 1987, 1989 en 1991 is duidelijk vast te stellen. De concentraties verlopen schommelend, doch globaal dalend over de periode 1987-2000 voor de stedelijke, industriële en landelijke meetstations. In 2001 werd er terug een verhoging vastgesteld, evenals in 2003. Het x-mean voorstedelijk station kent echter sedert het begin van de metingen tot 2003 een stijgend verloop. Vanaf 2004 daalt de jaargemiddelde concentratie

op alle virtuele stations. Vanaf 2007 echter is deze tendens niet meer vast te stellen.

De piek die in 1996 in het virtueel industrieel station duidelijk vast te stellen is, wordt veroorzaakt door het mee betrekken van de stations van de Belgische Petroleumfederatie in de berekeningen die hoge verontreinigingsniveaus meten.

De jaargemiddelden zijn geëvolueerd van 39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in het virtueel stedelijk, 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in het industrieel en 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in het landelijk meetstation in 1987 tot resp. 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2007. In het voorstedelijk station is in 2007 net als voor NO_2 de jaargemiddelde concentratie licht gestegen tot 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, waarmee de beginconcentratie in 1998 overschreden wordt.

2.6. Conclusies

NO_2

De huidige EU-grenswaarde wordt gerespecteerd. De hoogste P98-waarde werd gemeten in het door de elektriciteitsproducenten beheerde meetstation in Vichte, en bedroeg er 98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

De toekomstige jaargrenswaarde (1 januari 2010) voor de bescherming van de volksgezondheid (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) werd overschreden in de agglomeratie Antwerpen (42R801) alsook in de Antwerpse haven (42M802, 42R893 en 42R822). Het hoogste jaargemiddelde bedroeg 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Borgerhout. De jaargrenswaarde gesommeerd met de toegelaten overschrijdingsmarge (46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) werd bijgevolg wel overal gerespecteerd.

De toekomstige uurgrenswaarde (1 januari 2010) voor de bescherming van de gezondheid van de mens (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ niet meer dan 18 keer overschreden) werd gerespecteerd. Ook de alarmdrempel voor NO_2 werd in Vlaanderen overal gerespecteerd.

De jaargemiddelde concentraties van alle virtuele stations kennen een dalende tendens vanaf het begin van de metingen tot in 1994. Nadien zien we een schommelend verloop. Sinds 2004 is er opnieuw een dalende tendens waar te nemen. Ook in 2007 liggen voor de stedelijke en landelijke virtuele stations de jaargemiddelde concentraties lager dan

in 2006. De concentraties op de voorstedelijke stations zijn daarentegen licht gestegen; deze op de industriële stations zijn stabiel gebleven.

NO

De evolutie in de periode 1987 tot 2004 is globaal dalend voor de jaargemiddelden, weliswaar met fluctuaties in de periode tot 1996. Nadien worden de schommelingen minder belangrijk. De stijging die in 2003 werd waargenomen, werd vanaf 2004 omgebogen, en we zien een daling tot en met 2006. In 2007 zijn in de stedelijke en landelijke stations de jaargemiddelde concentraties stabiel t.o.v. 2006, terwijl ze in de voorstedelijke en industriële stations licht gestegen zijn.

3. Ozon

3.1. Beschrijving van de pollutant

Ozon is een secundaire pollutant die op warme dagen onder invloed van zonlicht gevormd wordt op basis van de precursoren NO_x en VOS (Vluchtige Organische Stoffen). Voor de bronnen wordt daarom verwezen naar de bronnen van NO_x en VOS. Het is wel zo dat er geen lineair verband bestaat tussen de ozonvorming en de hoeveelheid van emissies van de precursoren.

Door zijn sterk oxiderend vermogen kan ozon een aantal gezondheidseffecten veroorzaken die verschillende klachten waaronder longfunctievermindering of zelfs-veranderingen uitlokken. Andere stoffen uit de “zomersmog cocktail” zoals vb. PAN veroorzaken prikkende ogen, hoesten en irritatie van de slijmvliezen. Het optreden van deze symptomen is afhankelijk van de individuele gevoeligheid: personen met aandoeningen van de luchtwegen zullen sneller een effect waarnemen dan personen met een normale longfunctie. Ook kinderen en ouderen zijn gevoeliger. Bovendien bestaat er een zogenaamde groep “responders” (zowat 10% van de bevolking) die om onduidelijke redenen extra gevoelig zijn voor ozonepisodes. De effecten zijn echter voor iedereen afhankelijk van de dosis die men ondervindt. Die dosis is het product van 3 termen:

$$\text{Dosis } (\mu\text{g}) = \text{Concentratie } (\mu\text{g}/\text{m}^3) \times \text{blootstellingstijd (s)} \\ \times \text{inadem debiet (m}^3/\text{s)}$$

- de *ozonconcentratie*, nl. hoe hoger de concentratie, hoe meer mensen klachten zullen vertonen en hoe ernstiger de klachten zullen zijn. Er kan echter niet precies aangegeven worden vanaf welke concentraties welke effecten te verwachten zijn;
- de *duur van de blootstelling*: hoe langer de blootstelling hoe groter de klachten. Gezondheidseffecten worden gerelateerd aan een gemiddelde concentratie gedurende een 8 uur durende blootstelling;

- het *adem debiet*: bij lichamelijke inspanningen in de buitenlucht zal de ademhaling versnellen en zal er per seconde meer lucht de longen passeren. In vergelijking met een persoon in rust betekent dit een grotere dosis aan ozon en dus meer kans op effect.

In het product dat de dosis bepaalt zijn niet alle termen even belangrijk: de concentratie blijkt een overwegende rol te spelen.

Een aantal voorzorgsmaatregelen kan de effecten beperken. De effecten van ozonepisodes kunnen vermeden of beperkt worden door tijdens de middag of de vroege avond (12-20 uur) zware inspanningen buitenshuis te vermijden en indien mogelijk binnen te blijven. Deze maatregelen dienen genomen te worden door mensen met een individuele gevoeligheid van de luchtwegen en kinderen vanaf ozonconcentraties van 180 µg/m³. Indien er desondanks toch nog gezondheidsklachten optreden is het natuurlijk nuttig en aangewezen de huisarts te raadplegen. Hij is het best op de hoogte van de persoonlijke gezondheidstoestand van de patiënt en is dus het best geplaatst om bijkomend persoonlijk advies te verstrekken.

Verhoogde ozonconcentraties veroorzaken ook schade aan gewassen (ref. 3.1.).

De uitwerking van ozon op de vegetatie kan velerlei vormen aannemen gaande van zichtbare symptomen als spikkelingen op het blad tot onzichtbare effecten die echter economisch veel belangrijker zijn en waarbij de cellen worden aangetast zonder af te sterven. De plant verbruikt in dat geval zeer veel energie om reparaties uit te voeren. Die energie gaat verloren voor de reserveorganen en resulteert in *verminderde groei en opbrengst*. Chronische beschadigingen zijn dan ook in feite nadeliger dan acute.

Ozoninwerking brengt de planten tevens onder stress waardoor een verhoogde productie van etheen, een plantenhormoon, wordt veroorzaakt. Deze verhoogde etheenproductie kan zware gevolgen hebben op fysiologisch

vlak. Gewassen kunnen te vroeg afsterven of afrijpen of een onnatuurlijk vroegtijdige bladval vertonen.

In functie van de bescherming van de vegetatie zijn de kortetermijndrempelwaarden voor ozon van zeer weinig nut. Ze zijn enkel gericht op het voorkomen van acute schade en zelfs daarvoor bieden ze weinig bescherming. Alhoewel de inwerking van ozon op planten zeer complex is (klimatologie, bodemvochtigheid, ontwikkelingsstadium van de plant, voedingstoestand, standplaats, cultuurvariëteit, enz.) werd toch een wetgeving uitgewerkt.

Ozon kan ook mede de verwerking van materialen (vnl. kunststoffen) veroorzaken en troposferische ozon levert ook een bijdrage aan het broeikaseffect.

3.2. Wijziging meetprogramma

In 2007 werden geen wijzigingen aan het ozon meetprogramma aangebracht. Het meetstation 42N045 (Hasselt) was slechts 75% van de tijd in werking. In totaal waren er 18 meetplaatsen op de grond operationeel en 1 station op 197 m hoogte (42N041 in Sint-Pieters-Leeuw).

3.3. Zomer 2007

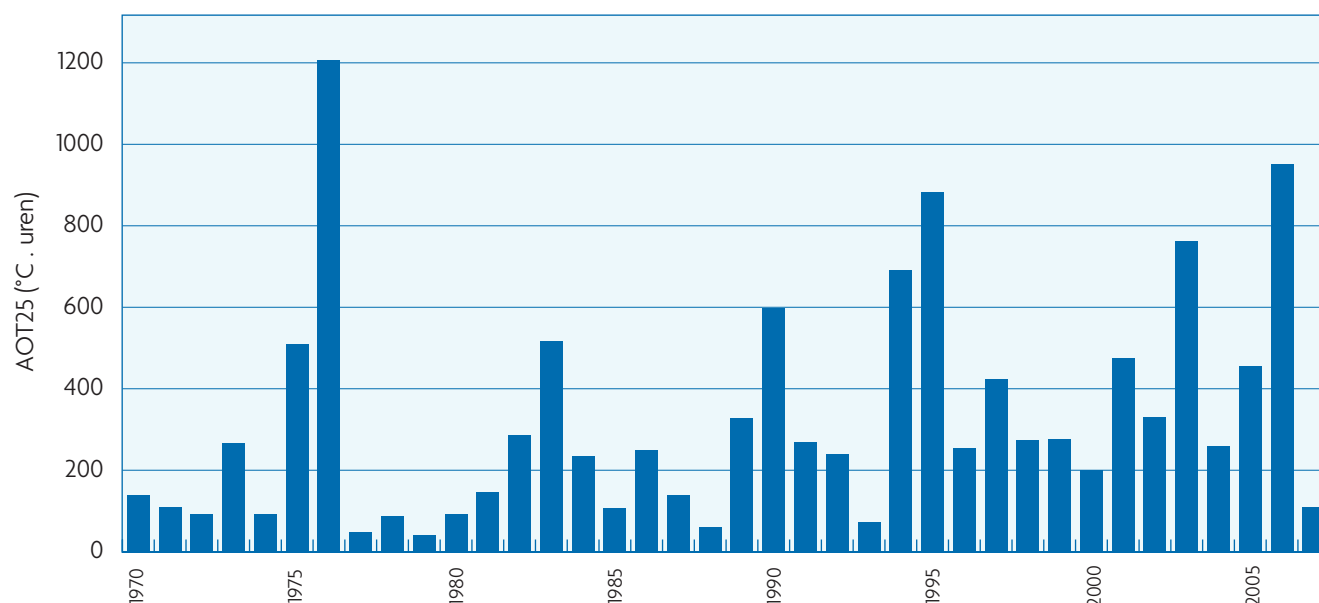
Voor de ozonvorming zijn de temperatuur en de hoeveelheid UV-licht de indicatoren die de ozonaanmaak op basis

van bestaande verontreiniging (de precursoren) karakteriseren. Een eerste indicatie voor de ozonverontreiniging tijdens een bepaald jaar kan dus gevonden worden in het aantal uren en het aantal graden waarmee de temperatuur boven een drempelwaarde uitstijgt (b.v. 25 °C). Om de zomer van 2007 te situeren in een langetermijnkader worden hieronder het aantal uurgraden (d.i. het aantal uren x graden boven 25°C) weergegeven zoals die door het KMI gemeten worden te Ukkel.

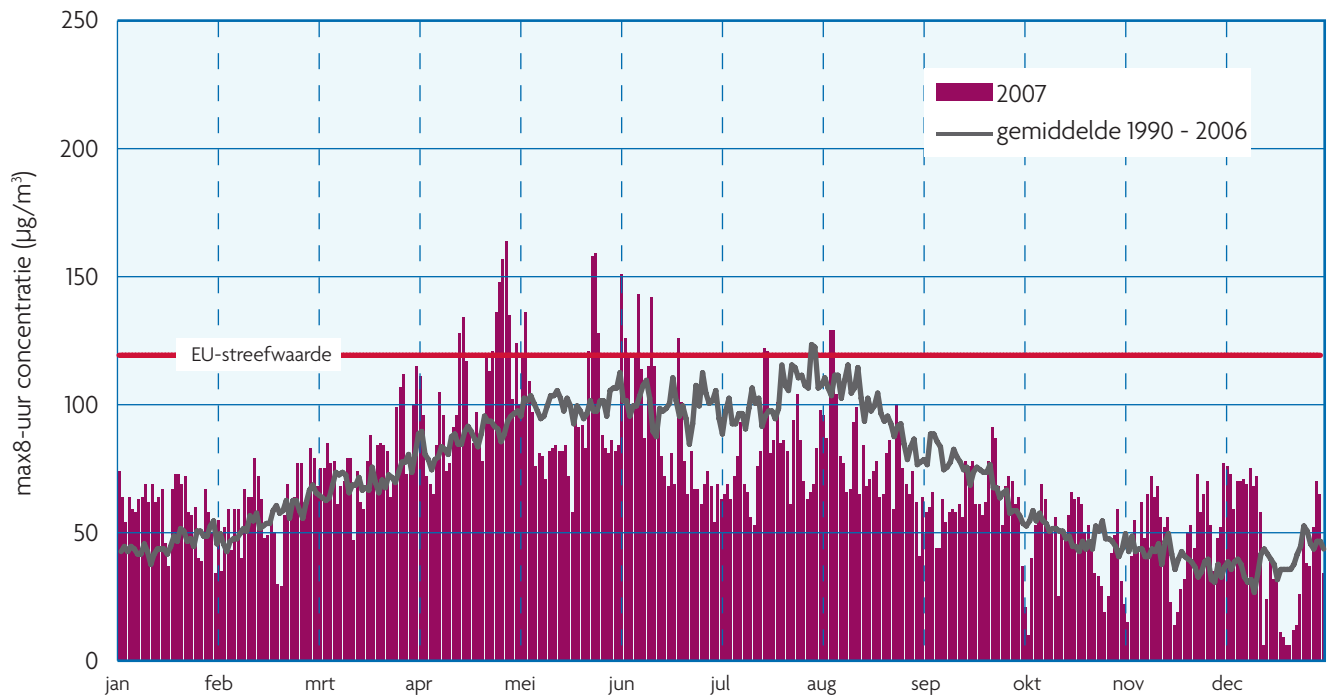
In tegenstelling tot vorig jaar kende 2007 een opmerkelijk klein aantal uurgraden, het kleinste in de laatste 14 jaar. Anderzijds tekenen ozonrijke jaren zoals 1990, 1994, 1995, 2003 en 2006 tekenen zich duidelijk af. Het recordjaar blijft echter 1976. De trendlijn die door deze grafiek gaat (polynoom van de 3^{de} graad) toont -niet onverwacht- de langetermijntoename van de hoge temperaturen boven 25 °C. Waarop 2007 echter een markante uitzondering maakt..

Figuur 3.2 toont het verloop in 2007 van de hoogste 8-uursconcentratie van ozon die elke dag in Vlaanderen werd gemeten. Uit de vergelijking met het langdurig gemiddelde over de periode 1990 - 2006 wordt de ozon in 2007 gekarakteriseerd door een paar hoge waarden eind april, begin mei. Verder worden er in de maanden juli, augustus en september beduidend lagere waarden genoteerd dan normaal. In de zomer van 2007 was er uitzonderlijk weinig ozonvervuiling.

Figuur 3.1: aantal uurgraden boven 25 °C (AOT25°C) te Ukkel tijdens de zomermaanden (juni t.e.m. augustus) (bron: KMI)



Figuur 3.2: hoogste 8-uursconcentratie aan ozon die dagelijks werd gemeten in Vlaanderen in 2007. Vergelijking met het langetermijngemiddelde over de periode 1990 - 2006.



3.4. Streefwaarden en langetermijndoelstellingen

3.4.1. Europese normen omgezet in VLAREM II

Op 21 mei 2008 werd de Richtlijn 2008/50/EG betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa vastgelegd. Ze werd gepubliceerd in het Europees Staatsblad op 11 juni 2008 en trad diezelfde dag in werking.

De richtlijn 2002/3/EG (samen met de richtlijnen 96/62/EG, 1999/30/EG, 2000/69/EG) worden met ingang van 11 juni 2010 (2 jaar na datum van inwerkingtreding van de nieuwe richtlijn) ingetrokken.

Alle streefwaarden (juridisch niet-bindend) en langetermijndoelstellingen die in deze laatste richtlijn 2002/3/EG vastgelegd werden, zijn integraal overgenomen in de richtlijn 2008/50/EG.

Tabel 3.1. geeft een overzicht van de streefwaarden ter bescherming van de volksgezondheid en vegetatie. Tabel 3.2. geeft een overzicht van de langetermijndoelstellingen.

Tabel 3.3 geeft de informatiedrempel en de alarmdrempel weer voor ozon.

Tabel 3.1.: streefwaarden ter bescherming van de gezondheid en de vegetatie

Bescherming	basistijd	Streefwaarde tegen 2010	Niet meer dan... overschrijdingen
Gezondheid	Hoogste 8-uursgemiddelde van een dag	120 µg/m ³	25 (gemiddeld over 3 jaar)
Vegetatie	AOT40 _{ppb} ¹	18 000 (µg/m ³).uren gemiddeld over 5 jaar	

¹ AOT40_{ppb}: de som van de overschotten van de ozonconcentratie boven 80 µg/m³ berekend op basis van uurwaarden tussen 8u en 20u van mei tot juli

Tabel 3.2.: langetermijndoelstellingen ozon

Bescherming	basistijd	Langetermijndoelstelling
Gezondheid	Hoogste 8-uursgemiddelde van een dag gedurende een kalenderjaar	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Vegetatie	AOT40 _{ppb} ¹	6 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).uren

Tabel 3.3: informatiedrempel en alarmdrempel

	basistijd	drempel
Informatiedrempel	uurgemiddelde	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Alarmdrempel	uurgemiddelde ²	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

1 AOT40_{ppb}: de som van de overschotten van de ozonconcentratie boven 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ berekend op basis van uurwaarden tussen 8u en 20u van mei tot juli

2 indien 3 opeenvolgende uren moeten kortetermijnacties worden ondernomen

3.4.2. Naleving van de normen op de meetplaatsen

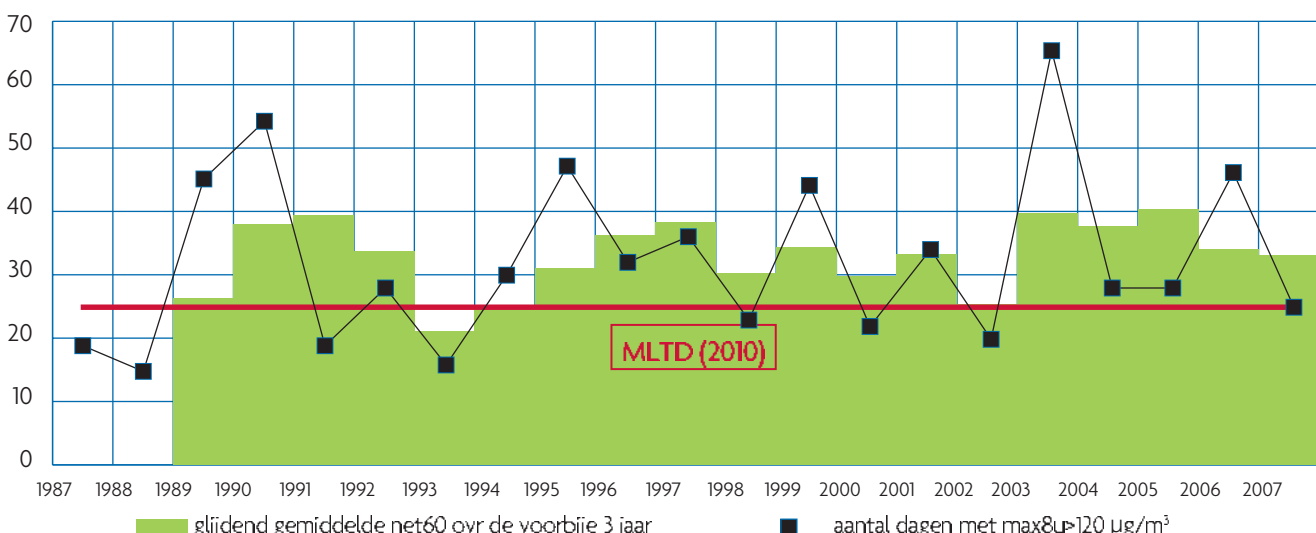
Tabel 3.4 geeft een overzicht van de overschrijdingen op de meetplaatsen van de Europese ozon grenzen voor het kalenderjaar 2007. Een eerste deel geeft de overschrijdingen van de EU informatiedrempel, verder die van de EU alarmdrempel. Daarnaast de overschrijdingen van de EU streefwaarden voor de bescherming van de volksgezondheid en tot slot de waarden ter bescherming van de vegetatie.

De EU informatiedrempel werd in 2007 slechts in 2 meetstations overschreden (Aarschot en Idegem) en wel op

dezelfde dag namelijk op 28 april. De EU alarmdrempel werd nergens in Vlaanderen overschreden.

De EU streefwaarde voor de bescherming van de volksgezondheid (het 3-jaargemiddelde aantal dagen waarop het hoogste 8-uurgemiddelde 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ overschrijdt mag vanaf 2010 niet groter zijn dan 25) werd overal in Vlaanderen gerespecteerd. Het hoogste aantal dagen komt voor in Schoten en Walshoutem, waar dit aantal 24 bedraagt over de periode 2005, 2006 en 2007. De langetermijndoelstelling (geen overschrijding meer van het 8-uurgemiddelde boven 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) werd echter op alle meetplaatsen overschreden, met een hoogste waarde van 164 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ te Aarschot.

Figuur 3.3.: evolutie in de periode 1987-2007 van het aantal dagen waarop er een hoogste 8-uursgemiddelde groter dan 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ werd gemeten ergens in Vlaanderen (overschrijding van de langetermijndoelstelling)



Tabel 3.4.: Overschrijdingen van de EU normen op de ozonmeetplaatsen in het kalenderjaar 2007

jaar : 2007		EU informatiedrempel				EU alarmdrempel		EU streefwaarde gezondheid			EU streefwaarde gewassen	
meetplaats	station code	# uren > 180	#dagen met 1u> 180	max 1u	# uren > 240	# dagen met 1u > 240	#dagen met 8u > 120	max 8u	#dagen (3j gem) met 8u > 120	AOT40veg in 2007	AOT40veg (5j gem)	
Dessel	42N016	0	0	0	0	0	11	162	23	7 558	15 887	
Aarschot	42N035	2	1	182	0	0	16	164	18	7 680	16 515	
St.-Pieters-Leeuw	42N040	0	0	0	0	0	7	156	19	5 522	14 189	
Hasselt	42N045	na1	na1	na1	na1	na1	na2	na2	na3	na4	na5	
Gellik	42N046	na1	na1	na1	na1	na1	na2	na2	na3	na4	17 412	
Walshoutem	42N054	0	0	0	0	0	15	154	24	7 067	14 660	
Antwerpen- Borgerhout	42R801	na1	na1	na1	na1	na1	na2	na2	14	3 698	9 675	
Schoten	42R811	na1	na1	na1	na1	na1	na2	na2	24	6 575	15 222	
Berendrecht	42R831	0	0	0	0	0	7	141	na3	5 083	11 553	
Mechelen	42R841	na1	na1	na1	na1	na1	na2	na2	na3	4 399	na5	
Roeselare	44M705	0	0	0	0	0	1	125	7	2 442	8 286	
Moerkerke	44N012	0	0	0	0	0	2	130	10	3 717	9 062	
Houtem	44N029	0	0	0	0	0	2	133	10	4 296	9 835	
Idgem	44N051	2	1	183	0	0	10	161	20	6 720	13 427	
Zwevegem	44N052	0	0	0	0	0	5	138	13	3 224	9 690	
Gent - Baudelo	44R701	0	0	0	0	0	7	141	13	3 526	9 216	
Destelbergen	44R710	0	0	0	0	0	8	154	16	4 670	11 885	
St.-Kruiswinkel	44R740	na1	na1	na1	na1	na1	na2	na2	na3	2 795	6 961	

validiteitscriteria volgens Bijlage III, sectie II van de EU-ozonrichtlijn 2002/3/EG

na1 : onvoldoende data (minder dan 5 zomermaanden met 90% uurwaarden tussen 8 en 20 u MET)

na2 : onvoldoende data (minder dan 5 zomermaanden in 2007 met 90% dagelijks hoogste 8-uurswaarden)

na3 : onvoldoende data (minder dan 2 jaar (van de 3) met 5 zomermaanden met 90% dagelijks hoogste 8-uurswaarden)

na4 : onvoldoende data in 2007 groeiseizoen (minder dan 90% uurwaarden tussen 8 en 20 uur MET in de maanden mei, juni en juli)

na5 : onvoldoende data (minder dan 3 groeiseizoenen (van de 5) met 90% uurwaarden tussen 8 en 20 uur MET)

uren > 180

#dagen met 1u> 180

max 1u

uren > 240

dagen met 1u > 240

dagen met 8u > 120

max 8u

dagen (3j gem) met 8u > 120

AOT40veg

AOT40veg (5j gem)

aantal uren in 2007 met een concentratie > 180 µg/m³

aantal dagen in 2007 waarop de hoogste uurconcentratie > 180 µg/m³

de hoogste uurconcentratie in 2007 (in µg/m³)

aantal uren in 2007 met een concentratie > 240 µg/m³

dagen in 2007 waarop de hoogste uurconcentratie > 240 µg/m³

aantal dagen in 2007 waarop de hoogste 8-uurgemiddelde concentratie groter is dan 120 µg/m³

de hoogste 8-uurgemiddelde concentratie in 2007 (in µg/m³)

aantal dagen waarop de hoogste 8-uurgemiddelde concentratie groter is dan 120 µg/m³

(gemiddeld over 2005, 2006 en 2007)

AOT40ppb in 2007 tussen 8u en 20u van mei tot en met juli (in (µg/m³).uren)

AOT40ppb tussen 8u en 20u van mei tot en met juli, gemiddeld over 2003 tot 2007 (in (µg/m³).uren)

Op basis van de meetwaarden waren er in 2007 25 dagen waarop in Vlaanderen ergens een 8-uursgemiddelde groter dan $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ werd geregistreerd. Ook dit kleine aantal dagen illustreert de ozonarme zomer van 2007. Het 3-jaar gemiddelde (over 2005, 2006 en 2007) blijft in 2007 status-quo op 33 dagen (figuur 3.3). Om met dit 3-jaargemiddelde de MLTD van 25 dagen te halen (EU streefwaarde tegen 2010) zullen verder duurzame reductiemaatregelen moeten geïmplementeerd worden. Vlaanderen bevindt zich samen met de aangrenzende regio's in de buurlanden, in een dichtbevolkte en economisch drukke 'hotspot' zone waar de ozonproblematiek en de benodigde maatregelen vergelijkbaar zijn.

De EU streefwaarde voor $\text{AOT40}_{\text{veg}}$ van 18 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).uren als 5-jaargemiddelde voor de bescherming van de vegetatie werd in Vlaanderen gerespecteerd als gemiddelde waarde over de 5-jaarperiode 2003 - 2007.

3.4.3. Statistische verwerking van de meetresultaten

De volledige uitgebreide statistische verwerking van de meetresultaten in het kalenderjaar 2007 is opgenomen in bijlage 3. De tabellen 1a en 1b uit die bijlage geven een overzicht van de cumulatieve frequentiedistributie van de ozonconcentraties resp. op basis van uurwaarden en dagwaarden. Het maximale 8-uursgemiddelde per dag wordt weergegeven in tabel 2. Tabel 3 geeft een overzicht van de maximale uurconcentraties op ozondagen in Vlaanderen.

3.5. Beoordeling van de ozonverontreiniging

De 18 stationaire ozonmeetplaatsen van het VMM telemetrisch luchtmeetnet in Vlaanderen zijn een ruimtelijke steekproef van de globale ruimtelijke ozonverontreiniging in heel Vlaanderen. Om deze globale ruimtelijke situatie te kunnen beoordelen moeten de meetwaarden uitgebreid worden naar plaatsen waar geen metingen uitgevoerd worden. Dit gebeurt door een ruimtelijke interpolatietechniek.

Een rudimentaire klassieke ruimtelijke interpolatietechniek kent aan een bepaalde plaats die verontreiniging toe die in de stations "in de buurt" wordt gemeten. In functie van de afstand van de meetstations tot het interpolatiepunt wordt een gewogen gemiddelde waarde berekend voor dit punt (bv. IDW-techniek: Inverse Distance Weighted interpolatietechniek)

De ozonwaarden op de meetplaatsen zijn het evenwichtsresultaat van de ozonvorming en ozonafbraak, eigen aan de specifieke lokale omstandigheden rond het meetstation. Voor ozon is dat vrij exhaustief de lokaal aanwezige NO-concentratie (bv. in de binnensteden en in de buurt van wegen) die het ozon kan afbreken door titratie.

Om deze lokale sturing van de ozonvorming en -afbraak in rekening te brengen tijdens de ruimtelijke interpolatie is een nieuw schema ontworpen: het RIO model (*Ruimtelijke Interpolatie voor Ozon*). De belangrijkste eigenschap van dit RIO model is dat het in elke rooster cel van het interpolatiedomein rekening houdt met het plaatsspecifieke evenwicht dat er tussen ozonopbouw en afbraak wordt bereikt. Deze plaats-specifieke evenwichtstoestand wordt in een dichtbebouwde en dichtbewoonde regio als Vlaanderen voornamelijk bepaald door de afbraak van ozon door titratie door NO. Bovendien worden de concentraties op onbekende plaatsen niet langer afgeleid uit die van de naburige stations maar uit de correlatiematrix tussen de stations die op basis van historische meetreeksen werd afgeleid (Kriging).

Het eindresultaat van de methode is dat er voor elke rooster cel ($5 \times 5 \text{ km}$) in Vlaanderen voor elk ogenblik (elk uur) een ozonwaarde voorradig is omdat ontbrekende data in de meetreeksen ingevuld worden door de interpolatiemethode op basis van de wel aanwezige stations. Dit is van groot belang bij de bepaling van geaccumuleerde grootheden zoals b.v. het aantal overschrijdingen gedurende een periode of de totale som van de ozonoverlast in een periode. Indien deze grootheden op de meetreeksen in de meetstations worden uitgerekend (zoals in tabel 3.4) moet er altijd een correctie uitgevoerd worden wegens ontbrekende data, hoe klein hun percentage ook mag zijn.

Een meer gedetailleerde beschrijving van de RIO-methode is te vinden in ref. 3.2 en ref. 3.3

3.5.1. Beoordeling van de gevolgen voor de gezondheid van de mens

Voor het opvolgen van de gezondheidsdoelstellingen worden 2 indicatoren ingevoerd. Zij houden verband met de langetermijndoelstelling uit de EU-richtlijn 2002/3/EG nl. $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($= 60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) als hoogste 8-uursgemiddelde van een dag. Het betreft:

- $NET60_{ppb}-max8u$ (Number of Exceedances of Threshold): aantal dagen per kalenderjaar waarop (op minstens 1 meetplaats) een overschrijding van $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ door de hoogste 8-uursgemiddelde van een dag wordt geregistreerd. Dit is een overschrijdingsindicator. De EU streefwaarde voor deze indicator bedraagt 25 dagen.
- $AOT60_{ppb}-max8u$ (Accumulated excess Over Threshold): gecumuleerd overschot boven $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ van alle hoogste 8-uursgemiddelden van elke dag gedurende een kalenderjaar. Dit is een overlastindicator. In de EU Thematische Strategie die de voorbereiding van de ozonrichtlijn 2002/3/EG begeleidde, werd een streefwaarde van 5 800 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).uren gekoppeld aan de 25 dagen streefwaarde voor het aantal overschrijdingen van $NET60_{ppb}-max8u$.

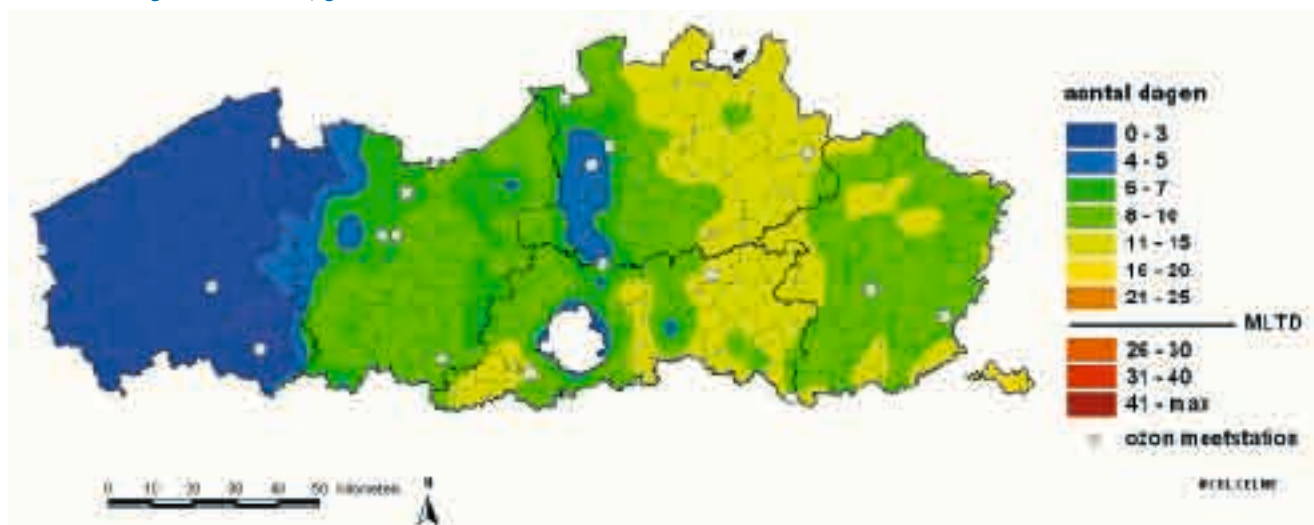
3.5.1.1. De toestand in het kalenderjaar 2007

De toestand voor de volksgezondheid wordt voor het jaar 2007 zowel door de overschrijdingsindicator $NET60_{ppb}-max8u$ als door de overlastindicator $AOT60_{ppb}-max8u$ geëvalueerd.

Overschrijdingsindicator $NET60_{ppb}-max8u$

In de richtlijn 2008/50/EG is de langetermijndoelstelling (LTD) voor de overschrijdingsindicator gelijk aan 0 d.w.z. de 8-uursgemiddelde ozonconcentratie in de omgevingslucht mag op geen enkele dag nog boven de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uitstijgen. Als middellangetermijndoelstelling (MLTD) wordt vanaf het jaar 2010, gemiddeld over 3 jaar, nog slechts 25 dagen per kalenderjaar toegestaan waarop de LTD mag worden overschreden.

Figuur 3.4.: ruimtelijke verdeling van de indicator $NET60_{ppb}-max8u$ in 2007: het aantal dagen met een hoogste 8-uursgemiddelde concentratie groter dan $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$

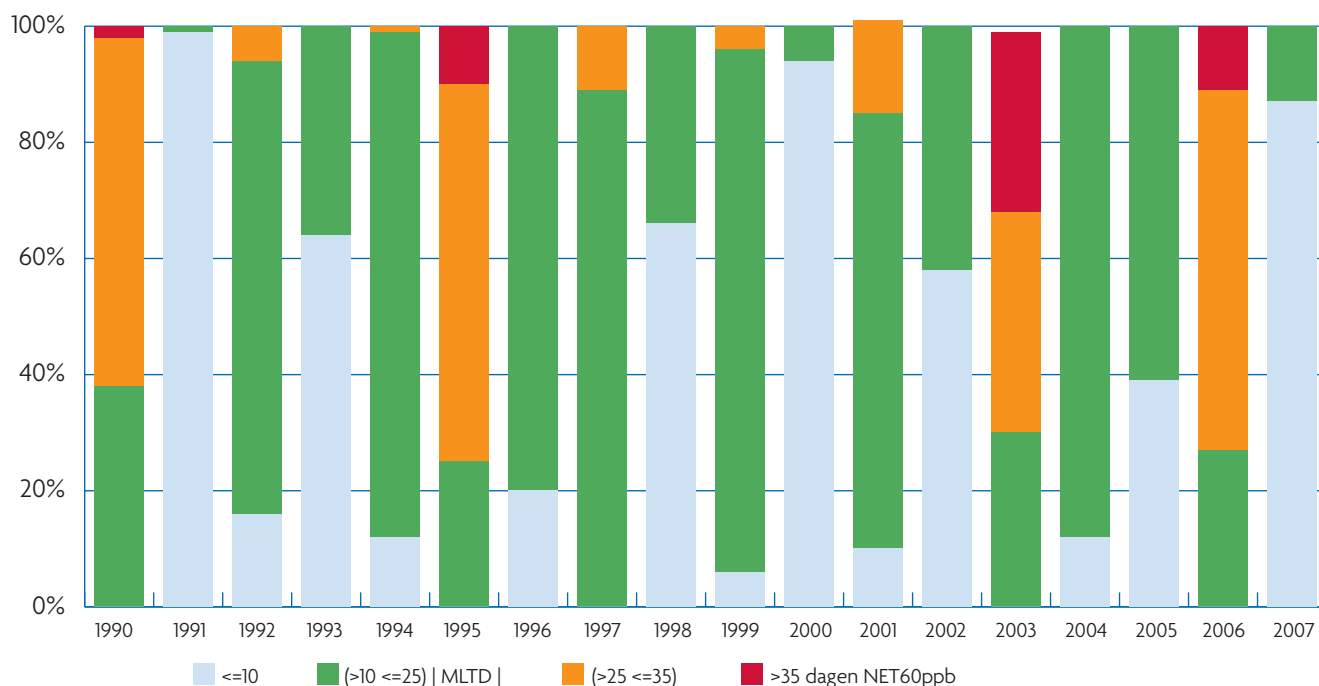


Omgeslagen naar de provincies geeft dit volgende tabel:

Tabel 3.5.: bevolking en oppervlakte blootgesteld in 2007 boven de drempel van de EU-streefwaarde voor bescherming van de gezondheid

Jaar 2007		NET 60 _{ppb} -max8u in 2007					
Provincie	aantal dagen			bevolking > 25 dagen		opp. > 25 dagen	
	min	gem	max	personen	% bevolking	km ²	% opp
Antwerpen	5	10	13	0	0%	0	0%
West-Vlaanderen	0	2	6	0	0%	0	0%
Oost-Vlaanderen	2	7	10	0	0%	0	0%
Limburg	8	10	19	0	0%	0	0%
Vlaams-Brabant	5	10	13	0	0%	0	0%
Vlaanderen	0	7	19	0	0%	0	0%

Figuur 3.5.: percentage van de bevolking die blootgesteld werd aan aantal $\text{NET60}_{\text{ppb}}$ dagen (dagen waarop de hoogste 8-uursgemiddelde concentratie van die dag $> 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



Tabel 3.5 toont aan dat er in 2007 weinig ozonverontreiniging was. Niemand in Vlaanderen werd op meer dan 25 dagen blootgesteld aan 8-uursgemiddelde concentraties groter dan $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (25 dagen is het door de EU-richtlijn nog maximaal toegelaten aantal in 2010 (MLTD)). Het hoogste aantal dagen met blootstelling was in Limburg met 19 dagen. Let wel: de langetermijndoelstelling voor de blootstelling aan ozon bedraagt geen enkel dag meer met 8-uurswaarden hoger dan $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ook Figuur 3.6 demonstreert de weinige ozonoverlast in het jaar 2007:

Waar in 2006 nog 73 % van de bevolking op meer dan 25 dagen werd blootgesteld aan 8-uursgemiddelde concentraties groter dan $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, is dit percentage in 2007 op nul gevallen: 87% van de bevolking werd zelfs op minder dan 10 dagen blootgesteld aan 8-uursconcentraties boven $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Daarmee scoort de zomer van 2007, samen met die van 2000, het best op het gebied van schadelijke gezondheidseffecten in de laatste 15 jaar.

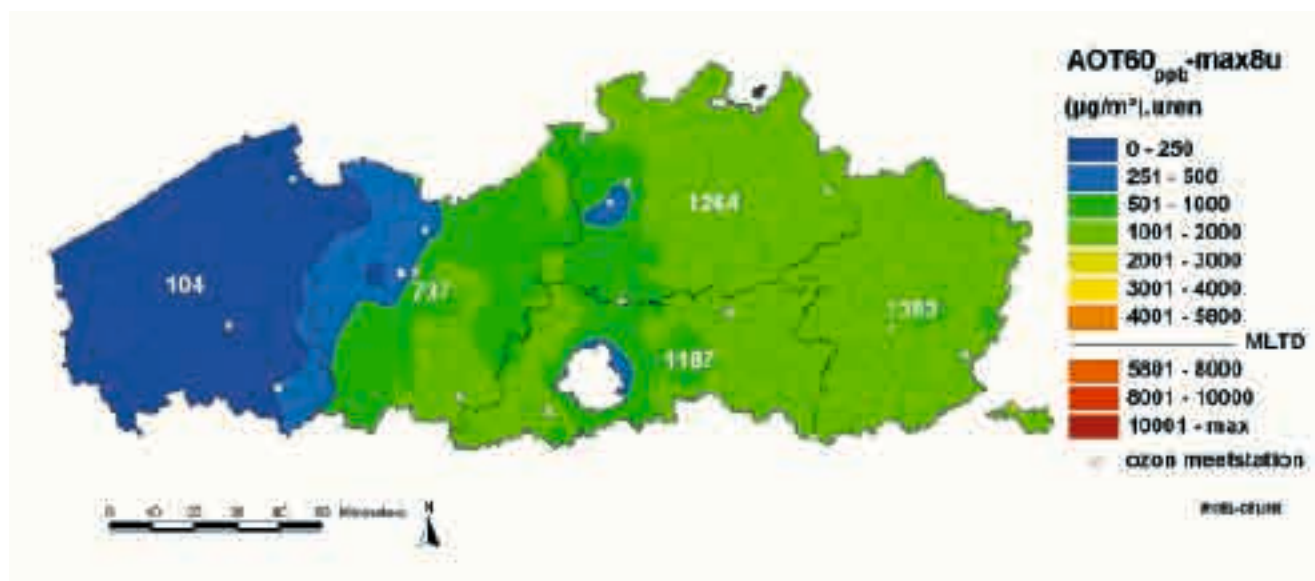
Jaaroverlast ($\text{AOT60}_{\text{ppb}}\text{-max8u}$)

De $\text{AOT60}_{\text{ppb}}\text{-max8u}$ geeft de jaarlijkse “ozonoverlast” voor de gezondheid weer. In 2007 bedraagt die overlast gemiddeld over Vlaanderen $887 (\mu\text{g}/\text{m}^3)\cdot\text{uren}$. De grootste ozon-

overlast wordt vastgesteld in Limburg ($1\,383 (\mu\text{g}/\text{m}^3)\cdot\text{uren}$). Dan komen Antwerpen ($1\,264 (\mu\text{g}/\text{m}^3)\cdot\text{uren}$) en Vlaams-Brabant ($1\,187 (\mu\text{g}/\text{m}^3)\cdot\text{uren}$). In Oost-Vlaanderen ($737 (\mu\text{g}/\text{m}^3)\cdot\text{uren}$) en vooral in West-Vlaanderen ($104 (\mu\text{g}/\text{m}^3)\cdot\text{uren}$) liggen de waarden bijzonder laag.



Figuur 3.6.: ruimtelijke verdeling van de indicator $AOT60_{ppb-max8u}$ voor de bescherming van de volksgezondheid (Vlaanderen, 2007)



Opgesplitst per provincie geeft dit voor 2007 volgende overlast voor de gezondheid:

Tabel 3.6.: opdeling van de $AOT60_{ppb-max8u}$ waarden in 2007 over de provincies. De grens van 5 800 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).uren (EU MLTD voor 2010) werd nergens overschreden.

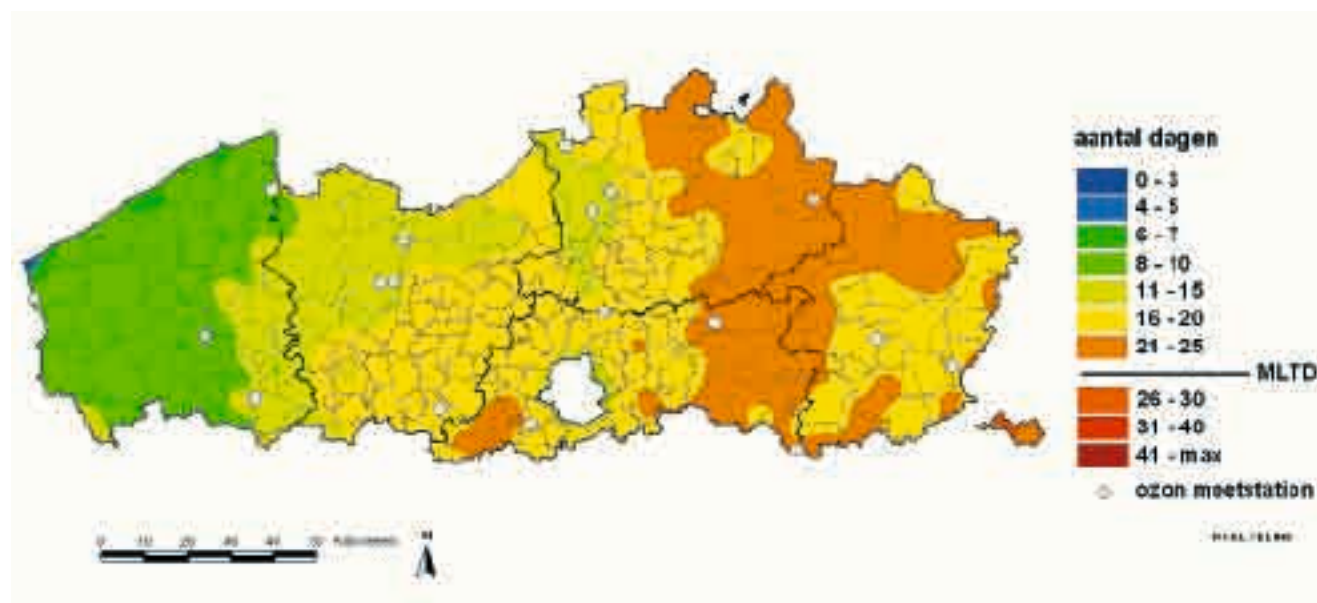
Jaar 2007	AOT60 _{ppb} -max8u in 2007						
	(μg/m ³).uren			bevolking > 5 800 (μg/m ³).uren		opp. > 5 800 (μg/m ³).uren	
Provincie	min	gem	max	personen	% bevolking	km ²	% opp
Antwerpen	408	1,264	1,792	0	0%	0	0%
West-Vlaanderen	0	104	480	0	0%	0	0%
Oost-Vlaanderen	136	737	1,184	0	0%	0	0%
Limburg	984	1,383	2,064	0	0%	0	0%
Vlaams-Brabant	392	1,187	1,808	0	0%	0	0%
Vlaanderen	0	887	2,064	0	0%	0	0%

De gemiddelde $AOT60_{ppb-max8u}$ overlast van 887 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).uren in de zomer van 2007 is de laagste waarde in Vlaanderen sinds 1991.

3.5.1.2. Langetermijnbeoordeling: van de naleving van de EU streefwaarde

De EU-streefwaarde is strikt genomen alleen van toepassing op een glijdend 3-jaargemiddelde (zie tabel 3.1). Om die reden wordt hier de gemiddelde $NET60_{ppb}$ getoond over de periode van 3 jaar (2005, 2006 en 2007).

Figuur 3.7.: ruimtelijke verdeling van de indicator $\text{NET60}_{\text{ppb}}\text{-max8u}$ (aantal dagen per kalenderjaar met een hoogste 8-uursgemiddelde concentratie groter dan $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) uitgemiddeld over 2005, 2006 en 2007 (EU-streefwaarde: niet meer dan 25 dagen)



Opgesplitst naar provincies geeft dit volgende cijfers:

Tabel 3.7.: bevolking en oppervlakte waarvoor de EU-streefwaarde voor bescherming van de gezondheid wordt overschreden

EU-streefwaarde:		NET 60 _{ppb} -max8u 3 jaargemiddelde 2005-2007					
gemiddelde over 3 jaar		aantal dagen		bevolking > 25 dagen		opp. > 25 dagen	
Provincie	min	gem	max	personen	% bevolking	km ²	% opp
Antwerpen	12	19	23	0	0.0%	0	0.0%
West-Vlaanderen	7	10	14	0	0.0%	0	0.0%
Oost-Vlaanderen	10	15	19	0	0.0%	0	0.0%
Limburg	18	21	27	1,419	0.2%	25	1.0%
Vlaams-Brabant	13	20	23	0	0.0%	0	0.0%
Vlaanderen	7	16	27	1,419	0.0%	25	0.2%

Uit tabel 3.7 blijkt dat in Vlaanderen voor minder dan 1 500 mensen (op minder dan 0.2 % van de oppervlakte) de EU-streefwaarde voor de bescherming van de gezondheid wordt overschreden, maar die bevolking bevindt zich wel uitsluitend in de provincie Limburg. Geografisch uitgemiddeld over heel Vlaanderen zijn er in de periode 2005 -2007 16 dagen per kalenderjaar waarop de EU streefwaarde wordt overschreden.

3.5.2. Beoordeling van de gevolgen voor de vegetatie

Voor de opvolging van de vegetatiedoelstellingen worden 2 indicatoren gedefinieerd:

- AOT40_{ppb}-vegetatie: voor de bescherming van gewassen en semi-natuurlijke vegetatie. AOT 40_{ppb}-vegetatie is het overschot boven 80 µg/m³ van alle uurwaarden tussen 8 en 20u MET (Midden Europese Tijd = Universele tijd (UT) +1) in de maanden mei, juni en juli.
- AOT40_{ppb}-bossen: voor de bescherming van bossen. De overlast wordt berekend in de periode april tot en met september, eveneens tussen 8 en 20u MET.

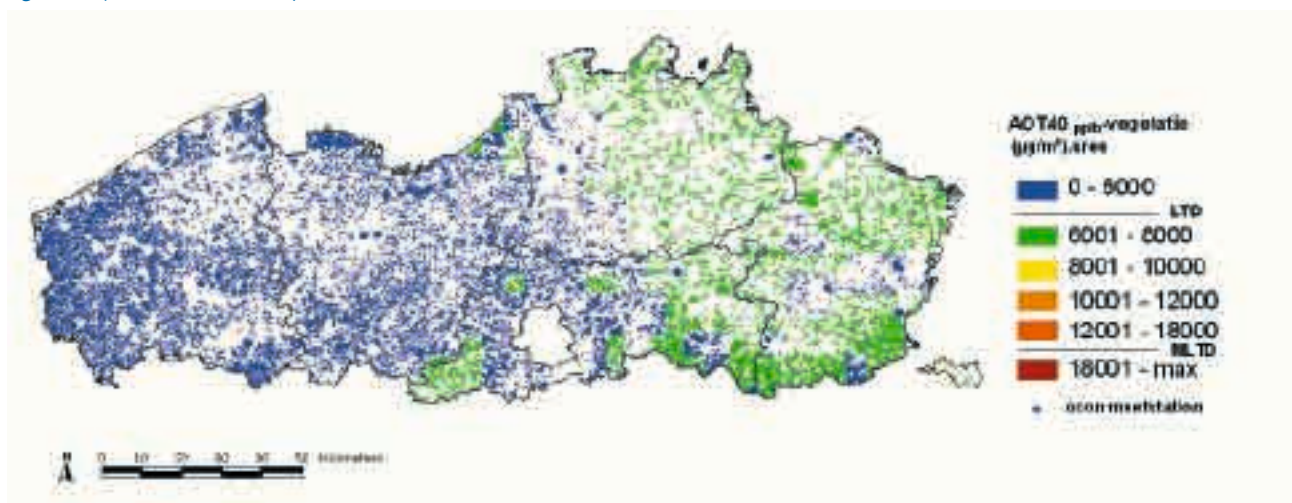
Als indicator voor de opvolging van de vegetatiedoelstelling wordt enkel de AOT40_{ppb}-vegetatie berekend daar dit

de enige indicator voor de bescherming van de vegetatie is die weerhouden werd in de ozonrichtlijn 2002/3/EG.

3.5.2.1. De situatie in het kalenderjaar 2007

In 2007 bedroeg de overlast voor de gewassen op Vlaamse akkergronden en gronden met semi-natuurlijke vegetatie (AOT40_{ppb}-vegetatie) gemiddeld 5 031 (µg/m³).uren met de hoogste waarden in de Kempen, Limburg en Vlaams-Brabant. Ook voor de vegetatieoverlast scoort West-Vlaanderen het best (figuur 3.8). De gemiddelde overlast voor gewassen van 5 031 (µg/m³).uren in 2007 is slechts een vierde van de overlast van vorig jaar (21 910 (µg/m³).uren in 2006) en is de kleinste overlast sinds 1991. Ook wat betreft de schadelijke effecten voor de gewassen en de semi-natuurlijke vegetatie is 2007 een bijzonder gunstig jaar geweest.

Figuur 3.8.: ruimtelijke spreiding van de indicator AOT40_{ppb}-vegetatie voor de bescherming van gewassen en semi-natuurlijke vegetatie (Vlaanderen, 2007)



In cijfers:

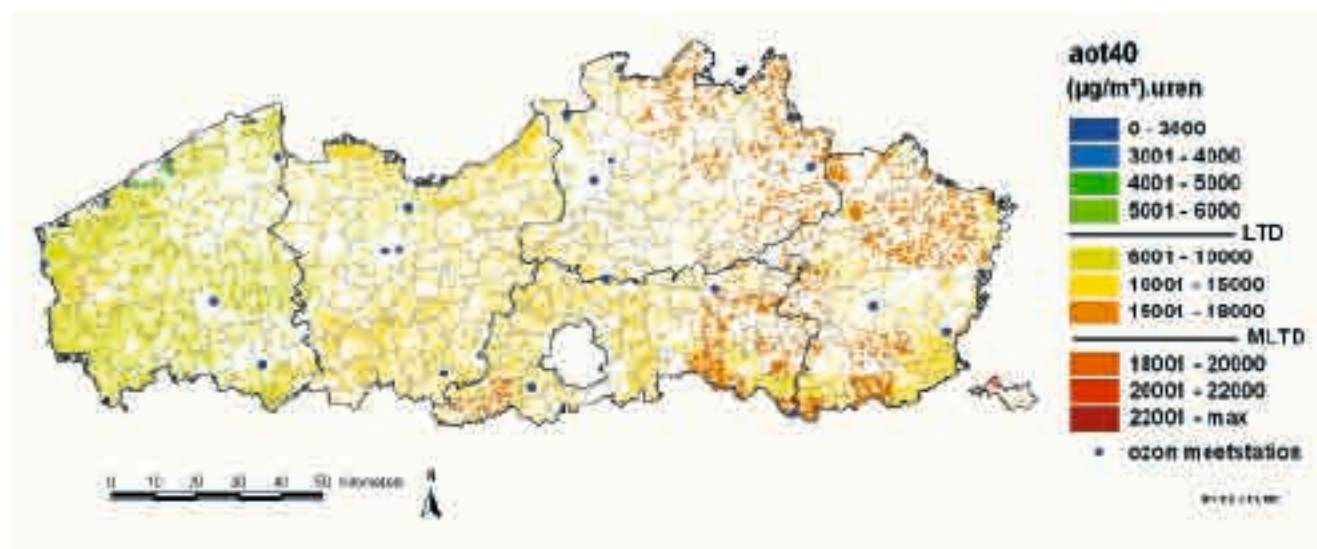
Tabel 3.8.: de indicator AOT40_{ppb}-vegetatie voor de bescherming van de gewassen en semi-natuurlijke vegetatie bleef in 2007 zeer laag.

Jaar 2007:		AOT40 _{ppb} -vegetatie in 2007			
		(µg/m ³).uren			Opp. > 18 000 (µg/m ³).uren
Provincie	min	gem	max	km ²	% opp
Antwerpen	3,670	6,349	7,823	0	0%
West-Vlaanderen	1,172	3,197	4,545	0	0%
Oost-Vlaanderen	2,830	4,869	6,805	0	0%
Limburg	5,377	6,454	7,792	0	0%
Vlaams-Brabant	3,544	6,012	7,524	0	0%
Vlaanderen	1,172	5,031	7,823	0	0%

3.5.2.2. Lange termijn beoordeling: naleving van EU streefwaarde

Voor de controle op de naleving van de EU streefwaarde (MLTD in 2010) moet het 5-jaargemiddelde (van 2003 tot en met 2007) bestudeerd worden. Over die periode mag de AOT40_{ppb}-vegetatie niet boven 18 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).uren uitstijgen. De langetermijndoelstelling bedraagt 6 000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).uren.

Figuur 3.9.: ruimtelijke spreiding van de indicator AOT40_{ppb}-vegetatie gemiddeld over de jaren 2003 - 2007 voor de bescherming van gewassen en semi-natuurlijke vegetatie



In cijfers per provincie geeft dit:

Tabel 3.9.: naleving en overschrijding van de EU streefwaarde voor bescherming van de gewassen (5 jaar gemiddelde AOT40_{ppb}-vegetatie over 2003 - 2007)

EU STREEFWAARDE:		AOT40 _{ppb} -vegetatie 5 jaargemiddelde 2003-2007			
gemiddelde over 5 jaar		(μg/m ³).uren			Opp. > 18 000 (μg/m ³).uren
Provincie	min	gem	max	km ²	% opp
Antwerpen	9,055	13,906	16,336	0	0.0%
West-Vlaanderen	4,839	8,724	11,024	0	0.0%
Oost-Vlaanderen	8,258	11,534	13,925	0	0.0%
Limburg	13,492	15,381	17,840	17	2.2%
Vlaams-Brabant	8,784	13,790	15,977	0	0.0%
Vlaanderen	4,839	12,057	17,840	17	0.4%

Bekeken over de laatste 5 jaar (zoals gevraagd in de EU-richtlijn met het oog op het naleven van de streefwaarde en langetermijndoelstelling) bedraagt de gemiddelde AOT40_{ppb}-vegetatie in Vlaanderen nu 12 057 (µg/m³).uren (spreiding van 8 724 tot 15 381). Op 17 km² (0,4 % van de Vlaamse akkergronden) is de middellangetermijn EU-streefwaarde van 18 000 (µg/m³).uren overschreden. Het betreft 17 km² in Voeren. De langetermijndoelstelling van 6 000 (µg/m³).uren wordt op 99,8 % van de Vlaamse akkergronden overschreden.

Ondanks de geringe overlast voor de vegetatie in 2007 zelf, blijft de langetermijnbeoordeling (2003-2007) van de gevolgen voor gewassen en semi-natuurlijke vegetatie hoog omdat in die periode 2 zomers met hoge overlast meetellen (2003 en 2006).

3.5.3. Samenvatting van de beoordeling

In 2007 was de ozonoverlast voor zowel de volksgezondheid als voor de gewassen vrij gering. In de dalende rangorde van de laatste 15 jaar (1993-2007) komt 2007 er uitgesproken als beste uit.

Het kalenderjaar 2007: kleinste ozonoverlast in 15 jaar.

In 2007 bedroeg de overlast voor de gezondheid (AOT60_{ppb}-max8u) gemiddeld over Vlaanderen 887 (µg/m³).uren, wat slechts 25% is van het langetermijn gemiddelde over 15 jaar. De grootste ozonoverlast werd vastgesteld in de provincies Limburg, Antwerpen en Vlaams-Brabant. De provincie West-Vlaanderen tekende voor 2007 de uitzonderlijke lage overlast van 104 (µg/m³).uren op.

In 2007 overschreed de gezondheidsoverlast nergens in Vlaanderen de EU-MLTD voor 2010 (5 800 (µg/m³).uren. Niemand werd in 2007 op meer dan 25 dagen blootgesteld aan 8-uursgemiddelde concentraties groter dan 120 µg/m. In 2006 was dat nog 73 % van de bevolking.

In 2007 was ook de overlast voor de gewassen (AOT40_{ppb}-vegetatie) gering: ze bedroeg gemiddeld 5 031 (µg/m³).uren op de Vlaamse akkergronden.

De streefwaarde van 18 000 (µg/m³).uren werd nergens overschreden.

Lange termijn evaluatie: naleving van de EU streefwaarden

De strikte naleving van de Richtlijn 2002/3/EG vereist dat voor wat betreft de streefwaarde voor de bescherming van de volksgezondheid nagegaan wordt of het 3-jaargemiddelde (2005 - 2007) voldoet aan de norm van maximaal 25 dagen voor NET 60_{ppb}-max8u. In Vlaanderen waren minder dan 1 500 inwoners (in de provincie Limburg) blootgesteld boven die EU streefwaarde. De langetermijndoelstelling (geen enkele dag nog met een 8-uurswaarde groter dan 120 µg/m³) wordt wel nog overal in Vlaanderen overschreden.

De naleving van de streefwaarde voor de bescherming van de gewassen en semi-natuurlijke vegetatie vereist dat het 5-jaargemiddelde (2003 - 2007) van de AOT40_{ppb}-vegetatie lager is dan 18 000 (µg/m³).uren. Deze streefwaarde werd in Vlaanderen, gemiddeld over die 5 jaar, op 0,4 % (17 km²) van de akkergronden overschreden (in Voeren). De langetermijndoelstelling van 6 000 (µg/m³).uren wordt nog steeds overal (99,8 %) overschreden.

3.6. Referenties

- 3.6.1. Effecten van ozonverontreiniging op de vegetatie, L. Temmerman, Studiedagen "Ozon in de atmosfeer", 1996
- 3.6.2. Hooyberghs J., Mensink C., Dumont G. and Fierens F., Spatial interpolation of ambient ozone concentrations from sparse monitoring points in Belgium, Journal of Environmental Monitoring 8, 1129-1135, 2006
- 3.6.3. Janssen S., Dumont G., Fierens F. en Mensink C., Spatial interpolation of air pollution measurements using CORINE land cover data, Atmospheric Environment 42, 4884-4903, 2008



4. Fijn stof

4.1. Beschrijving van de pollutanten

Zwevend stof is een mengsel van vloeibare of vaste deeltjes met uiteenlopende samenstellingen en afmetingen. Zowel de natuur als menselijke activiteiten kunnen een bron zijn van deze deeltjes. Primaire deeltjes worden rechtstreeks uitgestoten in de atmosfeer door verschillende soorten bronnen of ze worden gevormd door mechanische verkleining van grover materiaal (bijvoorbeeld zware metalen bij metaalverwerking). Secundaire deeltjes ontstaan in de atmosfeer door chemische reacties uit gasvormige componenten zoals ammoniak (NH_3), zwaveldioxide (SO_2), stikstofoxiden (NO_x) of organische verbindingen.

Vaak worden de stofdeeltjes ingedeeld volgens de grootte. Hierbij wordt de aërodynamische diameter (a.d.) gebruikt, die gelijk is aan de diameter van een bolvormig deeltje dat in de omgevingslucht hetzelfde gedrag vertoont als dat stofdeeltje. De meest besproken fracties zijn PM₁₀, PM_{2,5} en PM_{0,1}. Dit zijn de fracties met een a.d. kleiner dan resp. 10, 2,5 en 0,1 μm .

Epidemiologische studies hebben verbanden aangetoond tussen de aanwezigheid van PM in de omgevingslucht en korte- en langetermijngezondheidseffecten. Voor PM is er volgens de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO) geen veilige drempelwaarde waaronder geen nadelige effecten voorkomen.

Bij korte episodes (24 uur) van luchtvervuiling worden bestaande gezondheidsproblemen zoals luchtweginfecties en astma ernstiger.

Bij chronische blootstelling maakt de WGO melding van een vermindering van longfunctie, een toename van chronische luchtwegaandoeningen en een verminderde levensverwachting. Volgens MIRA-T 2007 (ref. 4.1) gaan er gemiddeld in Vlaanderen ongeveer 10 gezonde levensmaanden

(zowel sterfte als verlies aan levenskwaliteit) verloren bij levenslange blootstelling aan de huidige PM₁₀- en PM_{2,5}-concentraties. Ouderen, kinderen en zieken zullen meer gezonde levensjaren verliezen.

PM₁₀ neemt ongeveer 60% van de verloren gezonde levensjaren ten gevolge van milieufactoren voor zijn rekening.

Zwarte rook bestaat voornamelijk uit roet afkomstig van verbrandingsprocessen en vormt een specifieke fractie van PM₁₀.

Korte termijn effecten ten gevolge van een gecombineerde blootstelling aan SO_2 , zwarte rook (roet) en deeltjes geven aanleiding tot een verhoogd sterftecijfer, een verhoogd ziektecijfer en effecten op de longfunctie.

Andere effecten van deeltjes zijn verminderde zichtbaarheid, bevuilding (verzanding) van blootgestelde oppervlakten en materialen, mogelijke invloed op het klimaat en bijdrage tot de zure depositie. Fijn stof heeft zowel een afkoelend als opwarmend effect binnen het broeikaseffect. In een rapport van het 'Intergovernmental Panel on Climate Change' (IPCC) spreekt men van een netto bijdrage aan het broeikaseffect door roetdeeltjes.

4.2. PM₁₀

4.2.1. Wijzigingen meetprogramma

Eind 2007 werden er in Vlaanderen op 31 locaties PM₁₀-metingen uitgevoerd. In het telemetrisch meetnet werd op 19 plaatsen PM₁₀ gemeten met stofmonitoren van het type ESM FH 62 I-R, die werken volgens het principe van absorptie van β -straling door het bemonsterde stof. Daarnaast werd binnen het meetnet specifieke studies op 12 meetlocaties gemeten met monitoren werkend op basis van de frequentieverandering van een oscillerende microbalans (TEOM-monitoren).

Deze monitoren hebben een kortere respons-tijd en worden ingezet voor de on-line-meting nabij industriële installaties. Sommige van deze TEOM-monitoren zijn uitgerust met een FDMS-eenheid zodat ze ook de vluchtige fractie kunnen meten.

In 2007 vonden er geen wijzigingen plaats voor PM10 in het telemetrisch meetnet.

In het meetnet specifieke studies werden de PM10-metingen te Herne (40HR01) stopgezet begin 2007.

4.2.2. Grenswaarden

Algemeen

De referentiemethode voor PM10-stofmetingen is gebaseerd op gravimetrische metingen. Een andere meetmethode dan de referentiemethode mag gebruikt worden indien men de relatie bepaalt tussen de automatische monitoren en de referentiemethode. Automatische monitoren (zoals de stofmonitor van het type ESM en TEOM) leveren meestal lagere resultaten op. Dit is te wijten aan de verdamping van vluchtig materiaal, zoals vluchtige organische verbindingen en ammoniakverbindingen omwille van een hogere werkingstemperatuur. De VMM heeft vergelijkende PM10-metingen uitgevoerd voor de bepaling van de relatie tussen de referentiemethode en automatische monitoren. Uit deze vergelijkende studies werd er voor Vlaanderen een kalibratiefactor van 1,37 voor de ESM-monitoren bekomen en een kalibratiefactor van 1,47 voor de TEOM-monitoren. Voor TEOM-FDMS-monitoren wordt er voorlopig een kalibratiefactor van 1 gebruikt. In de bespreking die volgt worden de automatische meetresultaten met deze kalibratiefactoren vermenigvuldigd. Al deze meetresultaten worden aangeduid met $PM_{ref}-10$.

In de richtlijn 1999/30/EG worden luchtkwaliteitsnormen vastgelegd voor PM10. De grenswaarden (zowel dag als jaar) voor de bescherming van de gezondheid van de mens dienden vanaf 1 januari 2005 gerespecteerd te worden.

Tabel 4.1. geeft een overzicht van de grenswaarden voor PM10

Tabel 4.1.: grenswaarden voor PM10

Grenswaarde (GW) vanaf 2005	
Daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 mag niet meer dan 35 keer per jaar worden overschreden
Jaargrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10

In mei 2008 werd de nieuwe richtlijn 2008/50/EG goedgekeurd. In deze richtlijn blijven voor PM10 bovengenoemde grenswaarden van kracht.

Overschrijdingen

Tabel 4.2. geeft een overzicht van de overschrijdingen van de $PM_{ref}-10$ -grenswaarden voor de bescherming van de gezondheid van de mens in Vlaanderen in het kalenderjaar 2007.

Uit tabel 4.2. blijkt dat de daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens in 2007 in 21 van de 31 meetstations meer dan 35 keer overschreden werd. Het grootste aantal overschrijdingen in 2007 werd vastgesteld in de haven van Roeselare (44M705).

De jaargrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens werd in 2007 op één station nipt overschreden: 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Oostrozebeke (40OB01).

Perioden waarbij hoge PM10-daggemiddelden worden gemeten over heel Vlaanderen, zijn vaak te wijten aan ongunstige weersomstandigheden. Onder meer een lage windsnelheid, geen neerslag en temperatuursinversie kunnen ervoor zorgen dat de pollutie zich opstapelt.

Sinds 2007 is er een nieuwe maatregel van kracht dat indien de gemiddelde *voorspelde* (a.d.h.v. modellen) PM10-concentratie over Vlaanderen gedurende 2 opeenvolgende dagen hoger is dan 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ('smog') er op een aantal autostrades een snelheidsbeperking van 90 km/u geldt. In 2007 is deze beperking 2-maal ingevoerd: in maart (14-16/03) en december (20-22/12).

Tabel 4.2.: overschrijdingen van de grenswaarden voor $PM_{ref}-10$ in 2007

$PM_{ref}-10$		Aantal overschrijdingen van daggrenswaarde (max. 35 overschrijdingen toegelaten) (aantal) ⁽¹⁾	Jaargemiddelde ($\mu g/m^3$) ⁽¹⁾
Code	gemeente		
40AB01	Antwerpen-Boudewijnsdijk	54	37
40AB02	Berendrecht	45	34
40AL01	Antwerpen-Linkeroever	34	32
40HB23	Hoboken	49	31
40ML01	Mechelen-Zuid	43	30
40MN01	Menen	43	35
40OB01	Oostrozebeke	82	41
40RL01	Roeselare-Brugsestweg	31	32
40SZ02	Steenokkerzeel	31	26
40WZ01	Lommel	33	32
40ZD01	Zwijndrecht-Admin. Centrum	34	32
42M802	Antwerpen-Luchtbal	39	29
42N016	Dessel	27	27
42N035	Aarschot	23	26
42N045	Hasselt	41	30
42N054	Walshoutem	33	31
42R020	Vilvoorde	59	35
42R801	Borgerhout	63	36
42R811	Schoten	36	29
42R815	Zwijndrecht-Laarstraat	50	33
42R832	Ruisbroek	63	35
42R841	Mechelen-Technopolis ⁽²⁾	41	34
44M705	Roeselare-Haven	91	39
44N012	Moerkerke	28	29
44N029	Houtem	30	26
44N052	Zwevegem	77	37
44R701	Gent	62	35
44R710	Destelbergen	46	31
44R731	Evergem	61	35
44R740	St. Kruis-Winkel	73	38
44R750	Zelzate	56	36

⁽¹⁾ aantal/jaargemiddelde in vet, overschrijden de betrokken grenswaarde

⁽²⁾ 64% gegevens in 2007 wegens technisch defect

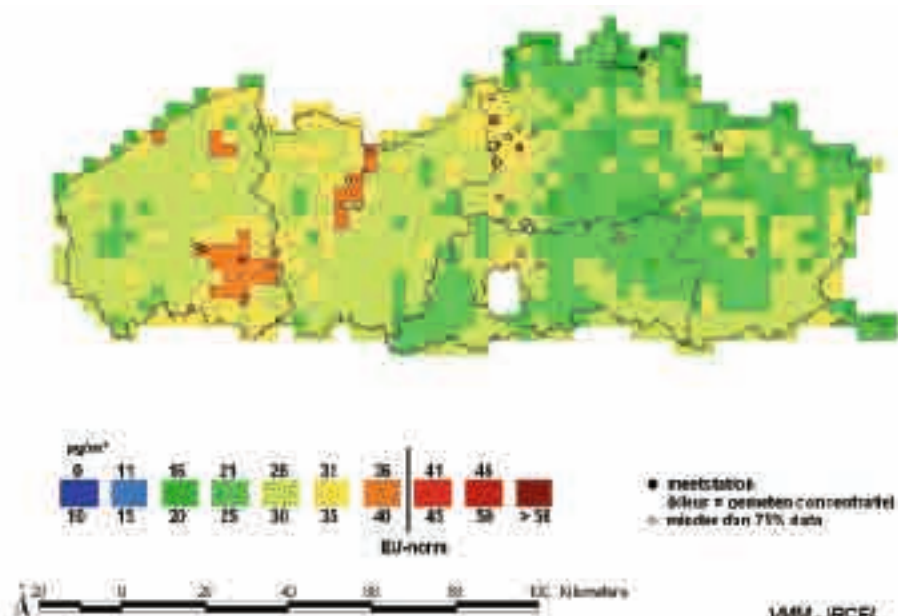
4.2.3. Statistische verwerking

Tabellen 1a en 1b in annex 4 geven een overzicht van de cumulatieve frequentiedistributie van de PM_{ref-10} -concentraties respectievelijk op uur- en op dagbasis in het kalenderjaar 2007.

In 2007 liggen de jaargemiddelde PM_{ref-10} -concentraties (op basis van uurwaarden) tussen de $26 \mu g/m^3$ en $41 \mu g/m^3$. Het hoogste jaargemiddelde wordt gemeten in het meetstation te Oostrozebeke (40OB01), het laagste jaargemiddelde in Steenokkerzeel (40SZ02) en de landelijke meetstations te Aarschot (42N035) en Houtem (44N029).

Figuur 4.1. geeft de jaargemiddelde PM_{ref-10} -concentraties in het kalenderjaar 2007 in Vlaanderen weer. De interpolatiekaart kwam tot stand door alle stations van België in rekening te brengen. Vanaf 2006 wordt voor de aanmaak van de interpolatiekaart gebruik gemaakt van de nieuwe RIO-corine interpolatietechniek die door de VITO in samenwerking met de IRCEL werd ontwikkeld. Deze techniek maakt gebruik van satelliet landgebruikgegevens (CORINE data set) om de PM_{10} -vervuiling in te schatten op plaatsen waar geen PM_{10} -metingen gebeuren. De berekeningsmethode kan evenwel een over- of een onderschatting geven op bepaalde plaatsen, deze kaart geeft dus slechts een benaderend beeld van de verspreiding van fijn stof.

Figuur 4.1.: PM_{ref-10} -jaargemiddelde concentratie in 2007

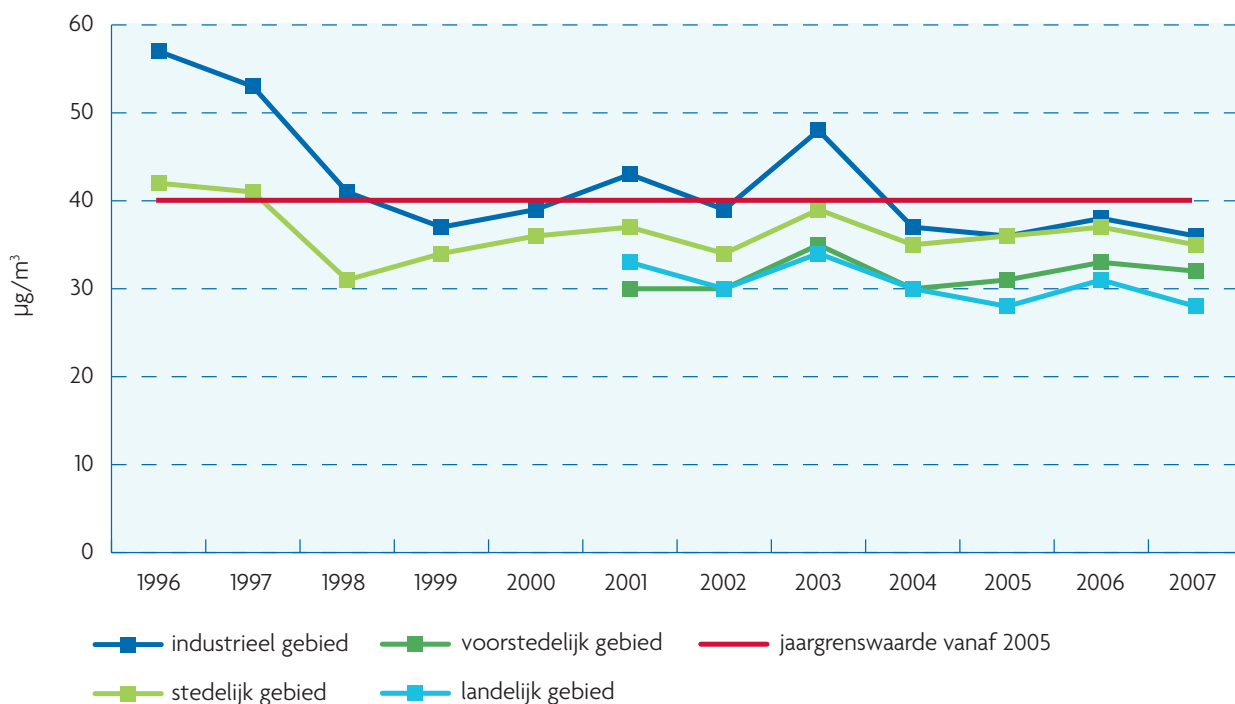


De hoogste geïnterpoleerde jaargemiddelde concentraties worden in 2007 bekomen in de regio Roeselare-Oostrozebeke-Zwevegem, in de omgeving van Gent en de Gentse Kanaalzone en in de omgeving van Antwerpen en de Antwerpse Haven. De laagste jaargemiddelde geïnterpoleerde PM_{ref-10} -concentraties komen vooral voor in de Kempen, Vlaams-Brabant en Limburg.

4.2.4. Lange termijn evolutie

Figuur 4.2. geeft de evolutie weer van de jaargemiddelde PM_{ref-10} -concentraties van 1996 tot 2007 over alle meetplaatsen van het telemetrisch meetnet, uitgemiddeld naar een industrieel, voorstedelijk, stedelijk en landelijk gebied. De grootste daling in de periode 1996-2007 treedt op in industrieel en stedelijk gebied. De daling deed zich vooral voor in de periode 1996-1998. Voor voorstedelijk en landelijk gebied waren er in de periode 1996-2000 nog geen gegevens. Vanaf 2001 ziet men een schommelend verloop met hogere concentraties in 2003 ten gevolge van een droge, warme zomerperiode en afwijkende weersomstandigheden. Sinds 2004 liggen de metingen in stedelijk en industrieel gebied dicht bij elkaar.

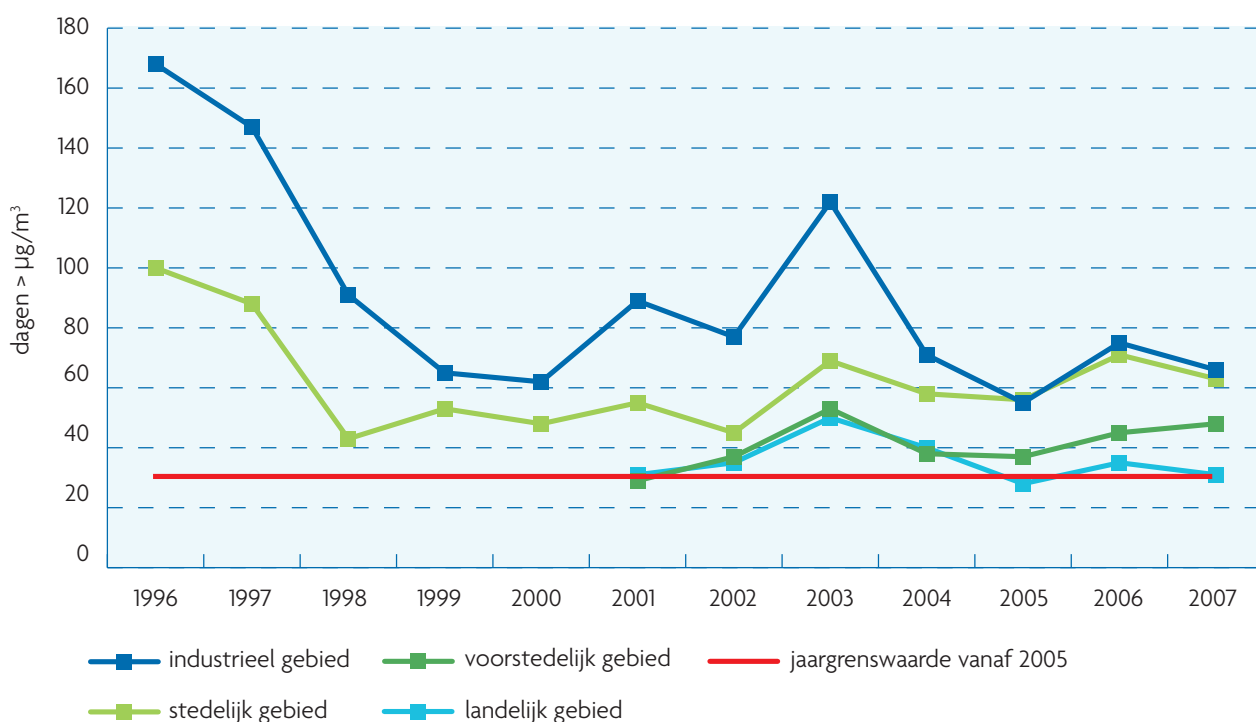
Figuur 4.2.: evolutie jaargemiddelde PM_{ref-10} -concentratie, uitgemiddeld naar industrieel, voorstedelijk, stedelijk en landelijk gebied (Vlaanderen, 1996-2007)



Figuur 4.3. geeft de evolutie weer van het aantal overschrijdingen van de daggrenswaarde van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ van 1996 tot 2007 over alle meetplaatsen van het telemetrisch meetnet,

uitgemiddeld naar een industrieel, voorstedelijk, stedelijk en landelijk gebied. Deze figuur geeft een vrij gelijkaardig beeld als figuur 4.2.

Figuur 4.3.: evolutie aantal overschrijdingen daggrenswaarde PM_{ref-10} , uitgemiddeld naar industrieel, voorstedelijk, stedelijk en landelijk gebied (Vlaanderen, 1996-2007)



4.3. PM_{2,5}

4.3.1. Wijzigingen meetprogramma

Om de PM_{2,5}-fractie te meten, wordt tussen de PM₁₀-kop en de monitor een *sharp cut cyclone* geplaatst die ervoor zorgt dat alleen deeltjes met een a.d. kleiner dan 2,5 µm worden doorgelaten.

Sinds 2000 wordt binnen het meetnet specifieke studies PM_{2,5} gemeten met een TEOM-monitor. In 2005 werd de TEOM-monitor te Mechelen-Zuid (40ML01) uitgebreid met een FDMS-module voor bepaling van de vluchtige fractie. In januari 2007 werden de PM_{2,5}-metingen te Menen (40MN01) stopgezet. Eind 2007 werd op twee plaatsen van het meetnet specifieke studies PM_{2,5} gemeten.

Binnen het telemetrisch meetnet wordt vanaf 2003 PM_{2,5} gemeten met een ESM-monitor. In 2007 vonden er geen wijzigingen plaats in het meetprogramma: op 5 meetplaatsen werden PM_{2,5}-metingen uitgevoerd.

Eind 2007 werd er dus in totaal op zeven plaatsen in Vlaanderen PM_{2,5} gemeten.

4.3.2. Streef- en grenswaarden

Algemeen

In de recente Europese richtlijn 2008/50/EG wordt voor het eerst normering voor PM_{2,5} opgenomen:



- een jaargemiddelde PM_{2,5}-concentratie geregeld in 3 fasen (zie tabel 4.3)
- een nationale streefwaarde inzake vermindering van de blootstelling tegen 2020 ten opzichte van 2010. Hiertoe wordt een gemiddelde blootstellingsindex (GBI) gedefinieerd, dit is de gemiddelde PM_{2,5}-concentratie van alle stedelijke achtergrondstations over de laatste 3 jaar binnen een bepaalde lidstaat. Bijvoorbeeld de GBI voor het jaar 2020 is de gemiddelde concentratie over 2018, 2019 en 2020. (zie tabel 4.4)
- een blootstellingsconcentratieverplichting (zie tabel 4.5)

Tabel 4.3.: streef- en grenswaarden voor PM_{2,5}

Jaargemiddelde	Waarde	Overschrijdingsmarge	Datum waarop de waarde zou moeten/moet zijn bereikt
streefwaarde	25 µg/m ³	-	1 januari 2010
grenswaarde	25 µg/m ³	20% op 11/06/2008, op de daaropvolgende eerste januari en vervolgens iedere 12 maanden met gelijke jaarlijkse percentages te verminderen tot 0% op 1 januari 2015	1 januari 2015
indicatieve grenswaarde ⁽¹⁾	20 µg/m ³	-	1 januari 2020

¹ De indicatieve grenswaarde wordt door de Commissie in 2013 herzien in het licht van nieuwe informatie over gevolgen voor gezondheid en milieu, technische haalbaarheid en ervaring die met de streefwaarde is opgedaan in de lidstaten.

Tabel 4.4.: streefwaarde inzake de vermindering van de blootstelling voor PM_{2,5}

Nationale streefwaarde inzake vermindering van de blootstelling ten opzichte van de GBI in 2010		Jaar waarin de streefwaarde inzake vermindering van de blootstelling zou dienen te zijn bereikt
Aanvankelijke concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Streefwaarde voor de vermindering in procenten	
$\leq 8,5$	0%	2020
$> 8,5 - < 13$	10%	
$= 13 - < 18$	15%	
$= 18 - < 22$	20%	
≥ 22	Alle passende maatregelen om $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ te bereiken	

Tabel 4.5.: blootstellingsconcentratieverplichting voor PM_{2,5}

Blootstellings-concentratieverplichting	Jaar waarin de verplichte waarde dient bereikt
$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor GBI	2015

Overschrijdingen

Momenteel worden PM_{2,5}-metingen uitgevoerd met 3 types toestellen. Een eerste vergelijkende studie ter bepaling van een PM_{2,5}-kalibratiefactor voor de automatische monitoren ten opzichte van de gravimetrische referentiemethode werd uitgevoerd in 2006-2007. Voorlopige factoren werden hieruit berekend, nl. voor ESM *1,46, voor TEOM *1,75 en voor FDMS *1,00. De PM_{2,5}-concentraties in dit rapport werden reeds omgerekend met deze voorlopige factoren en krijgen de notatie PM_{ref}-2,5.

Wanneer we de jaargemiddelden uit tabel 4.6 toetsen aan de toekomstige jaargemiddeldegrenswaarde van $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lijkt deze op basis van de resultaten van 2007 nipt haalbaar in Vlaanderen.

Om te kunnen toetsen aan de streefwaarde inzake vermindering van de blootstelling dienen eerst extra PM_{2,5}-meetstations opgericht te worden.

4.3.3. Statistische verwerking

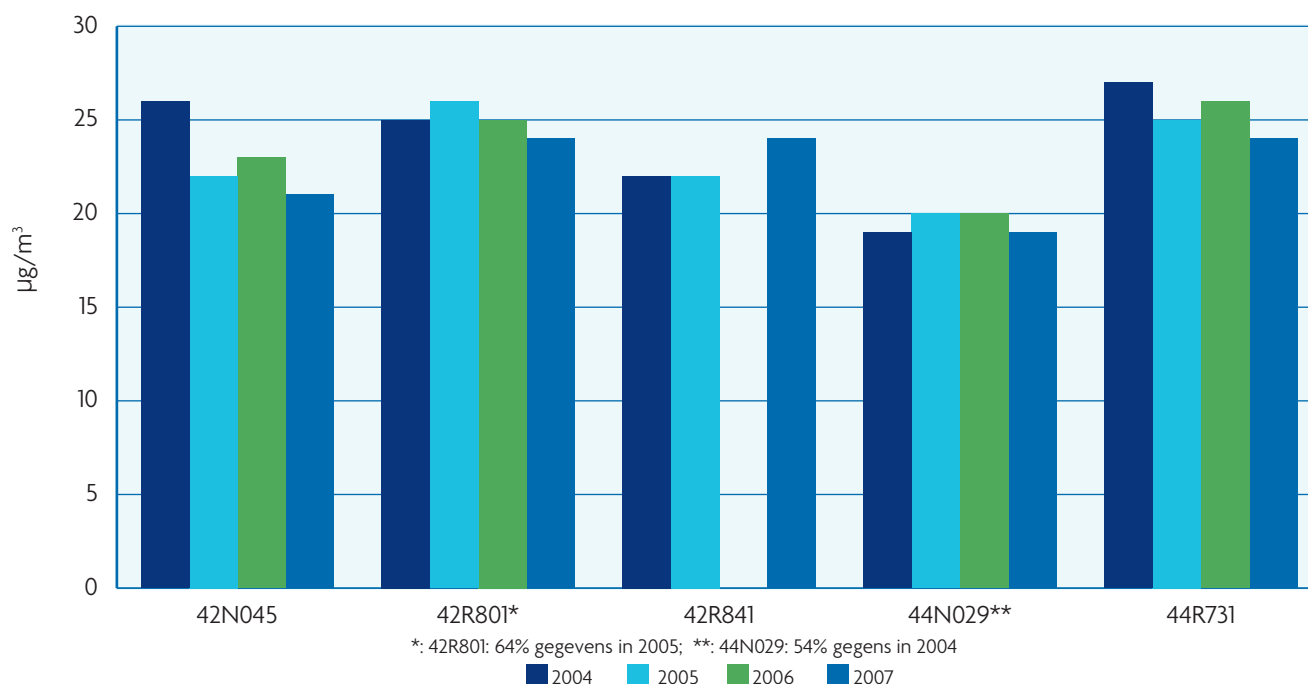
Tabel 2 in annex 4 geeft een overzicht van de cumulatieve frequentiedistributie van de PM_{ref}-2,5-concentraties op uurbasis in het kalenderjaar 2007.

Tabel 4.6. geeft een overzicht van de gemeten PM_{ref}-2,5-jaargemiddelden in Vlaanderen in het kalenderjaar 2007.

Tabel 4.6.: PM_{ref}-2,5-jaargemiddelden in 2007 in Vlaanderen

PM _{ref} -2,5		Jaargemiddelde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Type monitor
Code	Gemeente		
40ML01	Mechelen-Zuid	20	TEOM-FDMS
40SZ01	Zaventem	24	TEOM
42N045	Hasselt	21	ESM
42R801	Borgerhout	24	ESM
42R841	Mechelen-Technopolis	24	ESM
44N029	Houtem	19	ESM
44R731	Evergem	24	ESM

Figuur 4.4.: $PM_{ref-2,5}$ -jaargemiddelde concentratie in 2004-2007



Figuur 4.4. geeft de jaargemiddelde $PM_{ref-2,5}$ -concentraties weer voor de stations van het telemetrisch meetnet voor de periode 2004-2007. De laagste $PM_{ref-2,5}$ concentratie in 2007 wordt gemeten in het landelijke meetstation te Houtem (44N029), de hoogste in de meetstations te Borgerhout (42R801), Mechelen-Technopolis (42R841) en Evergem (44R731). Uit de $PM_{2,5}$ -metingen van de afgelopen 4 jaren is geen duidelijke trend af te leiden.

4.4. Zwarte Rook

4.4.1. Wijzigingen meetprogramma

Vanaf 2003 wordt zwarte rook enkel nog met automatische monitoren gemeten in zes stations. In 2007 waren er geen wijzigingen in het meetprogramma.

4.4.2. Grenswaarden

De grenswaarden voor zwarte rook die vermeld staan in Vlarem II waren slechts geldig tot 01/01/2005. Er zijn op Europees en Vlaams niveau geen huidige of toekomstige grenswaarden voor zwarte rook voorzien.

4.4.3. Statistische verwerking

Tabel 3 in annex 4 geeft de cumulatieve frequentiedistributie weer van de zwarte rook dagconcentraties in het kalenderjaar 2007.

Tabel 4.4. geeft een overzicht van de gemeten zwarte rook-jaargemiddelden in Vlaanderen in het kalenderjaar 2007. Het hoogste jaargemiddelde over het kalenderjaar 2007 wordt genoteerd in Borgerhout (22R801) en bedraagt $19,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabel 4.4.: zwarte rook-jaargemiddelden in het kalenderjaar 2007 in Vlaanderen

Zwarte rook		Jaargemiddelde
Code	Gemeente	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
20HR01	Herne	9,1
20ML01	Mechelen-Zuid	13,1
20SZ01	Zaventem	13,3
22N045	Hasselt	12,9 (*)
22R801	Borgerhout	19,1
24R750	Zelzate	13,2

(*): 22N045 slechts 71% valide gegevens

Alle stations worden gekenmerkt door een parallel verloop van de zwarte rook concentraties. De hoogste concentraties worden in de winterperiode gemeten tengevolge van de emissies veroorzaakt door de gebouwenverwarming en minder gunstige verspreidingskarakteristieken in deze periode. In de zomerperiode liggen de gemeten concentraties meestal lager. Het maximale dag- en maandgemiddelde werd in 2007 voor elk station gemeten in december: in de periode 19-24/12 werden op alle stations verhoogde daggemiddelden gemeten. Tijdens deze smogperiode werden ook verhoogde PM-concentraties waargenomen.

De metingen weerspiegelen niet alleen de invloed van de gebouwenverwarming, maar ook de verkeersdrukke en de afstand tot de bron. Het meetstation te Borgerhout ligt in een dichtbevolkte woonkern en ligt op zo'n 30 meter van een drukke verkeersweg, welke de hoge zwarte rook-waarden veroorzaken.

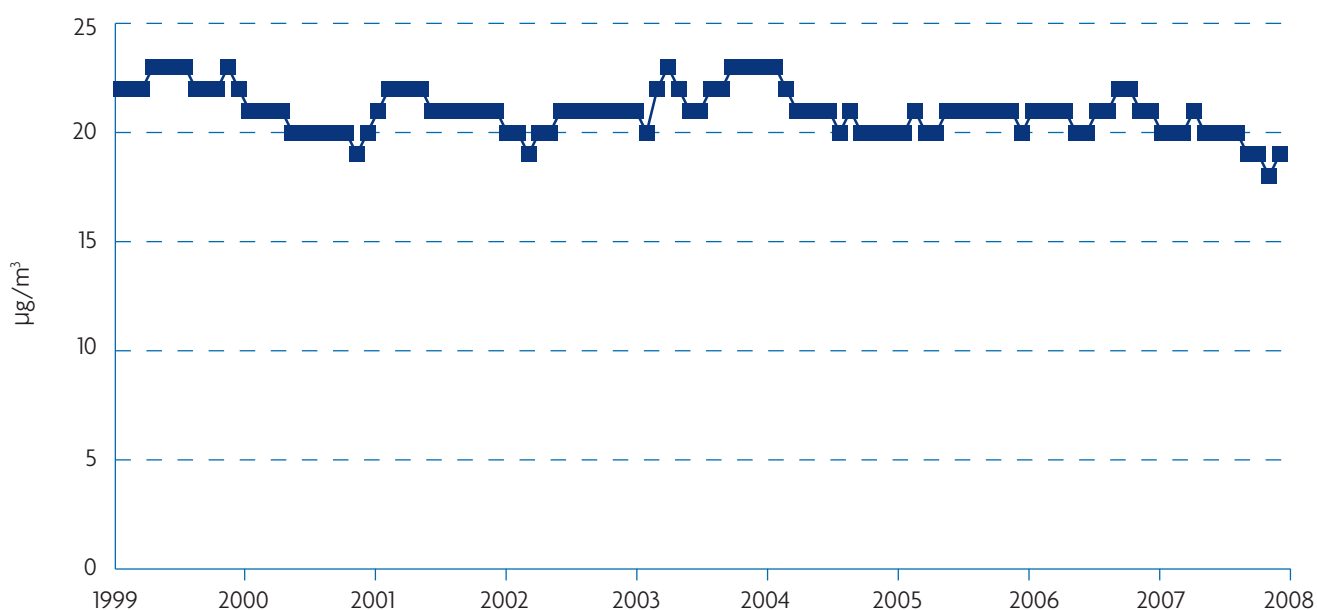
4.4.4. Lange termijn evolutie

Figuur 4.5. geeft het glijdend jaargemiddelde voor zwarte rook weer in het station te Borgerhout in de periode 1999 tot en met 2007.

Vanaf 27 mei 2002 werden er automatische metingen opgestart in het meetstation van Borgerhout. Vanaf juni 2002 worden deze metingen in beschouwing genomen.

Vanaf 2001 schommelen de concentraties tussen 19 en 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De laatste jaren valt er dus een zeker stabilisatie in het glijdend jaargemiddelde te Borgerhout op te merken. We herinneren eraan dat er in het begin van de jaren '70 nog zwarte rook jaargemiddelden voorkwamen tot 50 à 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in de Antwerpse agglomeratie.

Figuur 4.5.: glijdend jaargemiddelde zwarte rook in het station te Borgerhout in de periode 1999 tot en met 2007



4.5. Conclusies

PM₁₀

In 2007 werd de daggrenswaarde van 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de bescherming van de gezondheid van de mens in 21 van de 31 meetstations meer dan 35 keer overschreden.

De jaargrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) werd in 2007 op één station overschreden; meer bepaald werd 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gemeten in het industriële station van Oostrozebeke (40OB01), onder invloed van de omliggende houtspaanderplaatbedrijven.

De gemiddelde PM_{ref}-10-concentraties in 2007 liggen tussen 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Steenokkerzeel (40SZ02), Aarschot (42N035) en Houtem (44N029)) en 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Oostrozebeke (40OB01)).

PM_{2,5}

Sinds de goedkeuring van richtlijn 2008/50/EG in juni 2008 zijn er ook voor PM_{2,5} normen.

De voorgeschreven referentiemethode voor PM_{2,5} is de gravimetrische methode. Een andere continue meetmethode kan gebruikt worden indien er equivalentie aangetoond wordt met de referentiemethode.

Een eerste vergelijkende studie ter bepaling van een kalibratiefactor voor de automatische monitoren ten opzichte van de gravimetrische referentiemethode werd uitgevoerd in 2006-2007. Voorlopige factoren werden hieruit berekend, nl. voor ESM *1,46, voor TEOM * 1,75 en voor FDMS * 1,00. De PM_{2,5}-concentraties in dit rapport werden reeds omgerekend met deze voorlopige factoren.

Wanneer we de omgerekende jaargemiddelden voor 2007 toetsen aan de toekomstige jaargemiddelde grenswaarde van 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lijkt deze nipt haalbaar in Vlaanderen. Om te kunnen toetsen aan de streefwaarde inzake vermindering van de blootstelling dienen eerst extra PM_{2,5}-meetstations opgericht te worden.

De laagste PM_{ref}-2,5-concentratie in de stations van het telemetrisch meetnet wordt in 2007 gemeten in het landelijke Houtem (44N029) en bedraagt 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De hoogste concentratie wordt gemeten in de stations Borgerhout (42R801), Mechelen-Technopolis (42R841) en Evergem (44R731) en bedroeg 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zwarte rook

De gemeten concentraties van zwarte rook in 2007 liggen tussen 9,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ te Herne (20HR01) en 19,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in het verkeersbeïnvloede station van Borgerhout (22R801). De hoogste concentraties worden in de winterperiode gemeten tengevolge van de emissies veroorzaakt door de gebouwenverwarming en minder gunstige verspreidingskarakteristieken in deze periode. In de zomerperiode liggen de gemeten concentraties lager. Het maximale dag- en maandgemiddelde werd in 2007 voor elk station gemeten in december: in de periode 19-24/12 werden op alle stations verhoogde daggemiddelden gemeten. Tijdens deze smogperiode werden ook verhoogde PM-concentraties waargenomen.

4.6. Referenties

- 4.6.1. MIRA Achtergronddocument 2007, Verspreiding van zwevend stof



5. Koolstofmonoxide

5.1. Beschrijving van de pollutent

Koolstofmonoxide is een product van onvolledige verbranding. Dit betekent dat het ontstaat doordat de verbrandingsprocessen - die in ideale omstandigheden enkel aanleiding geven tot water en koolstofdioxide – min of meer onvolledig verlopen.

Antropogene emissies van CO ontstaan voornamelijk door de verbranding van brandstoffen. Een gering aandeel ($\pm 2,5\%$) werd in 2007 veroorzaakt door elektriciteitscentrales en raffinaderijen. Land- en tuinbouw en warmtekrachtkoppelingindustrie (de installaties in joint venture) zijn verantwoordelijk voor resp. 0,5 en 0,2%. In 2007 was 50% van de totale CO-emissie in Vlaanderen afkomstig van de industrie, het verkeer was verantwoordelijk voor 37% en 11% is te wijten aan gebouwenverwarming. De totale CO-emissie is in 2007 met 46% gedaald t.o.v. 1990.

Koolstofmonoxide is een kleur-, smaak- en reukloos gas. Het kan niet door menselijke zintuigen waargenomen worden en is zeer giftig. Antropogene emissies van koolstofmonoxide ontstaan bij onvolledige verbrandingsprocessen (verbrandingsprocessen waarbij onvoldoende zuurstof aanwezig is).

Koolstofmonoxide bindt 200 tot 250 maal beter met hemoglobine in het bloed dan zuurstof, waardoor de capaciteit van het bloed om zuurstof te transporteren daalt. Bij blootstelling aan hoge CO concentraties zullen effecten zich dan ook eerst manifesteren bij organen met een hoge zuurstofconsumptie (hersenen, hart, ...).

Nadelige effecten, zoals lichte hoofdpijn, vermoeidheid, duizeligheid en misselijkheid doen zich voor bij een blootstelling gedurende 2 à 3 uren aan concentraties van 230 mg/m^3 . Hierbij moet vermeld worden dat concentraties van meer dan 10 mg/m^3 (8-uurgemiddelde) in de buitenlucht, zelfs op verkeersdrukke plaatsen, in België nog nooit gemeten werden. Hoge CO concentraties met dodelijke afloop kunnen wel binnenshuis voorkomen in slecht verluchte ruimtes waar oude verbrandingstoestellen op basis van een vlam actief zijn.

5.2. Meetprogramma

CO-metingen werden in Vlaanderen in 2002 opgestart op zes meetplaatsen. Er werd sindsdien geen wijziging van het meetprogramma doorgevoerd.

5.3. Grenswaarden

De richtlijn 2008/50/EG neemt de bestaande grenswaarde voor de bescherming van de volksgezondheid, vastgelegd in de 2^{de} Dochterrichtlijn 2000/69/EG, zonder wijzigingen over.

Tabel 5.1. geeft een overzicht van de grenswaarde voor CO. Vanaf 1 januari 2005 dient de grenswaarde voor de bescherming van de volksgezondheid gerespecteerd te worden.

Tabel 5.1.: grenswaarde voor CO (2008/50/EG)

Grenswaarde (GW)	
Grenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens	10 mg/m^3 als hoogste 8-uurgemiddelde ¹ van een dag

¹ de hoogste 8-uurgemiddelde van de concentratie van een dag wordt bepaald door onderzoek van de voortschrijdende gemiddelden over perioden van 8 uur, die uit uurwaarden berekend en ieder uur bijgewerkt worden. Elk aldus berekend gemiddelde over 8 uur geldt voor de dag waarop de periode van 8 uur eindigt, d.w.z. dat de eerste berekeningsperiode voor een bepaalde dag loopt van 17.00 uur op de dag daarvoor tot 01.00 uur op die dag, en de laatste berekeningsperiode van 16.00 uur tot 24.00 uur.

5.4. Statistische verwerking

De statistische verwerking van de meetresultaten in het kalenderjaar 2007 is opgenomen in tabel 1 (resp. op basis van uurwaarden, dagwaarden en 8-uurwaarden glijdend om het uur) in bijlage 5.

De hoogste jaargemiddelde concentratie werd gemeten in het industriële station Zelzate (44R750), waar 0,41 mg/m³ werd gemeten. Sidmar te Zelzate is de belangrijkste CO-emitterende bron in Vlaanderen. De CO-concentraties in de (voor)stedelijke stations Vilvoorde (42R020), Mechelen-Technopolis (42R841) en Gent (44R701) worden hoofdzakelijk veroorzaakt door de uitstoot van het verkeer en gebouwenverwarming. In Mechelen (42R841) wordt het laagste jaargemiddelde vastgesteld, nl. 0,29 mg/m³.

De grenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens werd in het kalenderjaar 2006 overal ruim gerespecteerd. Het hoogste 8-uursgemiddelde werd eveneens gemeten te Zelzate en bedroeg 3,19 mg/m³.

5.5. Lange termijn evolutie van de CO-verontreiniging

Figuur 5.1. geeft de jaargemiddelde CO-concentratie voor de verschillende stations in Vlaanderen weer in de periode 2002 tot 2007.

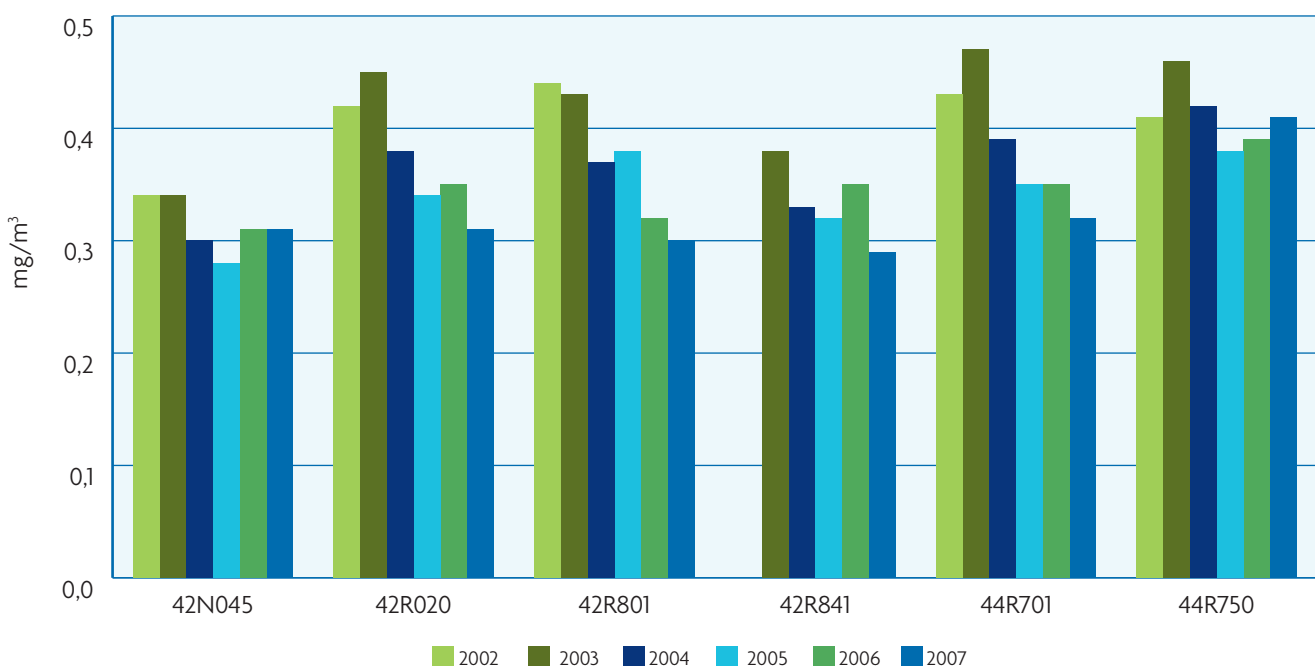
Op de meeste meetstations is een daling van het jaargemiddelde vast te stellen t.o.v. de beginperiode. Op de meetstations te Hasselt (42N045) en Zelzate (44R750) echter blijven de CO-concentraties eerder constant in de loop van de tijd.

5.6. Conclusies

In 2007 werd de EU-grenswaarde op alle meetstations ruim gerespecteerd.

De hoogste jaargemiddelde concentratie werd gemeten in het industriële station Zelzate (44R750). Het staalbedrijf ArcelorMittal te Zelzate is de belangrijkste CO-emitterende bron in Vlaanderen. In de (voor)stedelijke stations zijn de grootste veroorzakers van de hogere CO-concentraties het verkeer en de gebouwenverwarming.

Figuur 5.1.: jaargemiddelde CO-concentraties in Vlaanderen van 2002 tot 2007



6. Zware metalen

6.1. Beschrijving van de pollutanten

De voornaamste bronnen van zware metalen zijn de (non)-ferro industrie, het verkeer en de verbranding van fossiele brandstof en afval.

Luchtverontreiniging door zware metalen ter bescherming van de gezondheid van de mens wordt gemeten in het inadembaar fijn stof (PM10-fractie). De term zware metalen wordt in het kader van de luchtverontreiniging gebruikt voor de metalen lood, cadmium, koper, zink, chroom en mangaan maar ook voor de metalloïden arseen en antimoon. Naast industriële omgevingen worden ook metingen uitgevoerd in stedelijke en achtergrond omgevingen.

Tevens worden rond industriële vestigingen (non-ferro metaalbedrijven) en in afgelegen (natuur) gebieden zware metalen in neervallend stof gemeten.

Lood uit de omgevingslucht wordt opgenomen in het organisme langs de ademhalingswegen en door inname langs het maagdarmkanaal. Dit laatste is de belangrijkste bron van loodintoxicatie bij kinderen die wonen rond industriële vestigingen. Lood werkt in op het zenuwstelsel, met hersenbeschadiging, gedragsstoornissen en een gebrek aan intellect tot gevolg. Ook gevoelsstoornissen, verlamingsverschijnselen, een vertraagde zenuwgeleidingssnelheid, een verhoogde bloeddruk, loodkolieken en nierbeschadiging kunnen optreden bij een langdurige blootstelling aan lood.

Cadmium accumuleert sterk in de bodem en wordt makkelijk door planten opgenomen. Opname via groenten is dan ook een belangrijke weg van cadmium blootstelling voor de mens. Te hoge concentraties aan cadmium leiden tot nierbeschadiging.

Aan cadmium, nikkel, arseen en chroom (VI) worden kankerverwekkende eigenschappen toegekend. Zink, arseen en koper hebben een fytoxische werking.

6.2. Zware metalen in zwevend stof

6.2.1. Wijzigingen meetprogramma

Om aan de nieuwe EU-reglementering inzake bemonstering van fijn stof te voldoen, werd het meetnet begin de jaren 2000 vernieuwd. In het kalenderjaar 2007 omvatte het meetnet 22 semi-automatische stations waarop het concentratieverloop gevolgd werd van een aantal zware metalen en metalloïden aanwezig in fijn stof (PM10-fractie), waaronder lood (Pb), cadmium (Cd), zink (Zn), koper (Cu), nikkel (Ni), arseen (As), antimoon (Sb), chroom (Cr) en mangaan (Mn). Op één achtergrondlocatie te Koksijde werd ook zware metalen en metalloïden in totaal zwevend stof (TSP) gemeten. Deze achtergrondmetingen kaderen tevens in het meetprogramma CAMP (Comprehensive Atmospheric Monitoring Program) en de OSPAR conventie (Convention for the protection of the marine environment of the North-East Atlantic Sea (22/9/1992)).

Naargelang de ligging van de stations kan een onderscheid gemaakt worden tussen:

- stations in industriële zones, enerzijds in de buurt van non-ferro bedrijven in Hoboken, Beerse, Noorderkempen en anderzijds in de buurt van staalbedrijven in Genk en Zelzate
- stations in agglomeraties en steden nl. in Antwerpen en Gent
- een station in een landelijke zone, m.n. Koksijde, zee-klimaat, en Hechtel-Eksel, landelijk klimaat die als achtergrondstation beschouwd worden.

Voor 3 stations zijn minder dan 90 % van de data beschikbaar. In de meeste gevallen gaat het om stations die met technische problemen op het terrein kampen. Het station 00BE01 in Beerse werd wegens infrastructuurwerken aan de riolering enkele tientallen meters verplaatst. Het station 00HB01 in Hoboken was tijdens het kalenderjaar 2007 grotendeels niet werkzaam wegens werken op deze locatie.

In bijlage 1, tabel 3a wordt de ligging van de stations in het meetprogramma 2007 weergegeven.

Meer gedetailleerde informatie betreffende de meetmethode en betreffende de luchtverontreiniging in de omgeving Hoboken is te vinden in het rapport "Luchtverontreiniging Hoboken, Jaarrapport 2007" (ref. 6.2.).

6.2.2. Grens- en richtwaarden

In tabel 6.1. wordt een overzicht gegeven van de grens- en richtwaarden voor zware metalen.

In de eerste dochterrichtlijn lucht (1999/30/EG) werd een grenswaarde vastgelegd voor lood (Pb) in fijn stof (PM10-fractie). Op 1 januari 2005 moest door de lidstaten voldaan worden aan deze grenswaarde.

Op 26 januari 2005 verscheen in het Publicatieblad van de Europese Unie de vierde dochterrichtlijn 2004/107/EG van het Europees Parlement en de Raad van 15 december 2004 betreffende arseen (As), cadmium (Cd), kwik (Hg), nikkel (Ni) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) in fijn stof (PM10-fractie). Deze richtlijn trad in werking op 15 februari 2005. Deze richtlijn definieert streefwaarden o.a. voor arseen (As), cadmium (Cd) en nikkel (Ni) in de omgevingslucht in fijn stof (PM10-fractie), die zoveel mogelijk bereikt moeten worden uiterlijk op 31 december 2012.

In VLAREM II is een grenswaarde voor cadmium (Cd) in fijn stof (PM10-fractie) opgenomen.

In 2000 heeft de WGO een overzicht van herziene richtwaarden gepubliceerd (ref. 6.1.). De aanbevelingen en waarden zijn richtinggevend en hebben als voornaamste doelstellingen: de bevolking op gebied van volksgezondheid te beschermen tegen de ongunstige effecten van de luchtverontreiniging en de stoffen, waarvan de schadelijke invloed op de volksgezondheid gekend of aanvaard zijn, te elimineren of de concentraties in de omgevingslucht tot een minimum te herleiden. Hierin worden richtwaarden voor Hg en Mn voorgesteld.

6.2.3. Overschrijdingen in 2007

Tabel 6.2. geeft een overzicht van de overschrijdingen in 2007 van huidige en toekomstige normen in Vlaanderen in fijn stof (PM10-fractie) m.b.t. zware metalen.

De jaargrenswaarde van lood in fijn stof (PM10-fractie), die 500 ng/m³ bedraagt, wordt op één station te Beerse overschreden.

De jaargrenswaarde van cadmium in fijn stof (PM10-fractie), opgenomen in het Vlare II en die 30 ng/m³ bedraagt, wordt nergens overschreden.

Voor cadmium wordt de toekomstige streefwaarde in de regio Beerse en op één station te Hoboken en te Genk-Zuid overschreden. Voor arseen in fijn stof (PM10-fractie) wordt de toekomstige streefwaarde in de regio Beerse en Hoboken overschreden. Voor nikkel in fijn stof (PM10-fractie) wordt de toekomstige streefwaarde in de regio Genk-Zuid overschreden.

Tabel 6.1.: grens- en richtwaarden voor zware metalen

ELEMENT		
Cd (PM10)	Jaargrenswaarde (GW)	30 ng/m ³
Pb (PM10)	EU-Jaargrenswaarde (GW)	500 ng/m ³
As (PM10)	EU-streefwaarde in 2012	6 ng/m ³
Cd (PM10)		5 ng/m ³
Ni (PM10)		20 ng/m ³
Hg	WGO-richtwaarde als jaargemiddelde	1,0 µg/m ³
Mn	WGO-richtwaarde als jaargemiddelde	150 ng/m ³

Tabel 6.2.: overschrijdingstabel voor zware metalen in fijn stof (PM10) in 2007

	gemeente/district	code station - jaargemiddelde 2007 (ng/m ³) ¹
Pb –grenswaarde	Beerse	00BE01 – 671
Cd – streefwaarde	Beerse	00BE01 – 28,5
	Beerse	00BE07 – 14,4
	Hoboken	00HB17 – 6,8
	Genk	00GK04 – 5,3
As – streefwaarde	Beerse	00BE01 – 22,6
	Beerse	00BE07 – 12,4
	Hoboken	00HB01 – 31,1
	Hoboken	00HB17 – 25,3
	Hoboken	00HB23 – 49,0
	Hoboken	00HB18 – 15,2
	Hoboken	00HB19 – 12,2
	Hoboken	00HB24 – 9,8
Ni – streefwaarde	Genk	00GK02 – 34,9
	Genk	00GK03 – 32,9
	Genk	00GK04 – 81,4

De WGO richtwaarde van mangaan van 150 ng/m³ als jaargemiddelde wordt in 2007 overal gerespecteerd. Tevens wordt de WGO richtwaarde van kwik in de omgevingslucht van 1 µg/m³ overal in Vlaanderen gerespecteerd.

6.2.4. Resultaten en bespreking

De statistisch verwerkte meetresultaten zijn opgenomen in tabellen 6.1.2. tot en met 6.1.10. in bijlage 6.1. Voor het achtergrondstation Koksijde, met code 00KK02, werd voor de metingen van zware metalen en metalloïden in totaal zwevend stof een gevoeliger analysetechniek (ICP-MS) aangewend.

6.2.4.1. Lood (Pb)

De industriële verontreiniging door lood situeert zich voornamelijk in de omgeving van non-ferro bedrijven. Verhoogde loodconcentraties worden gemeten in de omgeving van de non-ferro bedrijven Umicore te Hoboken en Metallo Chimique en Campine te Beerse.

In Hoboken wordt de hoogste loodconcentratie in de PM10-fractie in 2007 gemeten op het station 00HB23 (10m ten NNO

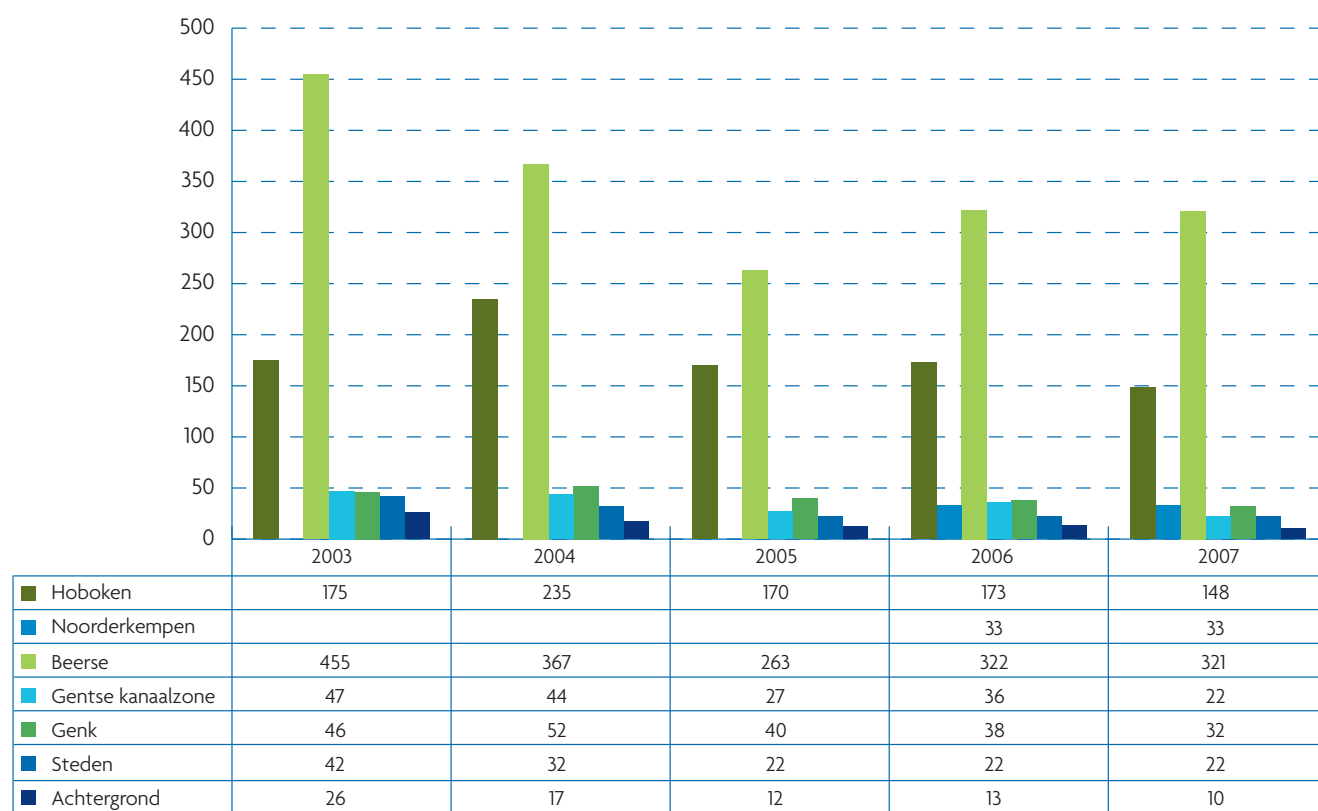
van Umicore) met 297 ng/m³. Op de stations 00HB01 en 00HB17 situeren de concentraties zich op niveau van 149 ng/m³ resp. 227 ng/m³. Op de verder afgelegen weekstations 00HB18, 00HB19 en 00HB24 wordt een jaargemiddelde van lood tussen 44 en 92 ng/m³ gemeten. De concentraties liggen lager dan de vorige jaren.

In Beerse komt de hoogste jaargemiddelde loodconcentratie in de PM10-fractie voor op het station 00BE01, gelegen te Absheide (gelegen op 100 m ten NO van het non-ferrobedrijf M.C.) en bedraagt er 671 ng/m³. Op het station 00BE02, gelegen in de Lange Kwikstraat en 00BE07, gelegen in de Heidestraat, wordt een jaargemiddelde loodconcentratie van 99 ng/m³ resp. 413 ng/m³ gemeten. Op het station 00BE08 op de Corsendonckhoeve, gelegen ten zuidoosten van het bedrijf Metallo Chimique wordt een jaargemiddelde loodconcentratie van 100 ng/m³ gemeten.

Op andere industriële meetplaatsen o.a. in de omgeving van staalbedrijven te Genk en te Zelzate en in de omgeving van de Noorderkempen werden tijdens de meetperiode 2007 matige jaargemiddelde loodconcentraties gemeten. De jaargemiddelde loodconcentraties situeren zich op een niveau van 22 tot 53 ng/m³. Deze jaargemiddelde concentraties liggen ver beneden de grenswaarde van lood die ligt op 500 ng/m³.

¹ Jaargemiddelden in 'vet' overschrijden de betrokken grens- of streefwaarde

Figuur 6.1.: evolutie van lood in fijn stof in Vlaanderen (uitgedrukt in ng/m³)



In de stedelijke stations in Antwerpen (00R801) en Gent (00GN05) worden in 2007 jaargemiddelde loodconcentraties in de PM10-fractie gemeten van 26 ng/m³ resp. 18 ng/m³. Op het achtergrondstation te Hechtel Eksel (00EK03) wordt in 2007 een jaargemiddelde loodconcentratie in de PM10-fractie gemeten van 16 ng/m³.

De jaargemiddelde loodconcentratie in zwevend stof op het achtergrondstation Koksijde (00KK02) bedraagt 10 ng/m³. In fig. 6.1 wordt de evolutie van Pb in fijn stof (PM10) weergegeven.

De gerapporteerde gegevens zijn de gemiddelden van één of meerdere stations die in het kalenderjaar werkzaam waren (zie bijlage 6.1, tabel 6.1.1.b). De trend in Vlaanderen is dalend. De daling is het meest uitgesproken rond de non-ferro industrieën.

6.2.4.2. Cadmium (Cd)

De industriële verontreiniging van cadmium situeert zich in de directe omgeving van het non-ferro bedrijf Umicore te Hoboken en het inox staalbedrijf te Genk Zuid maar vooral in de omgeving van het bedrijf Metallo-Chimique te Beerse.

De gemeten jaargemiddelde cadmiumconcentraties in de PM10-fractie in 2007 in Hoboken variëren tussen 0,9 en 1,7 ng/m³ (00HB24 en 00HB18) tot 3,7 ng/m³ (00HB01) en tussen 3,9 ng/m³ (00HB23) tot 6,8 ng/m³ (00HB17) in de wijk Moretusburg.

Te Beerse bedraagt de hoogste jaargemiddelde cadmiumconcentratie in de PM10-fractie 28,5 ng/m³ op het station 00BE01 (Absheide). Op het station 00BE07, gelegen in de Heidestraat eveneens ten noordoosten van het bedrijf MC en iets verder afgelegen dan het station 00BE01 wordt een jaargemiddelde cadmiumconcentratie in de PM10-fractie van 14,4 ng/m³ gemeten. Op het station 00BE02 in de Lange Kwikstraat ligt de gemeten jaargemiddelde cadmiumconcentratie laag nl. 0,5 ng/m³. Op het station 00BE08 op de Corsendonckhoeve gelegen ten zuidoosten van het bedrijf Metallo Chimique, wordt een jaargemiddelde cadmiumconcentratie van 2,7 ng/m³ gemeten.

In de omgeving van Genk-Zuid bedraagt de hoogste jaargemiddelde cadmiumconcentratie in de PM10-fractie 5,3 ng/m³ op het station 00GK04 (Oosterring). Op de andere 3 stations te Genk Zuid wordt de toekomstige streefwaarde niet overschreden en varieert de jaargemiddelde cadmiumconcentratie tussen 0,8 en 1,8 ng/m³.

In de Noorderkempen varieert de jaargemiddelde cadmiumconcentratie in de PM10-fractie tussen 0,8 en 1,8 ng/m³. De hoogste jaargemiddelde concentratie wordt gemeten te Wezel (Lommel) waar incidenteel een maximale dagwaarde van 128 ng/m³ werd gemeten. Merendeels van de tijd liggen de dagelijkse cadmiumconcentraties er relatief laag.

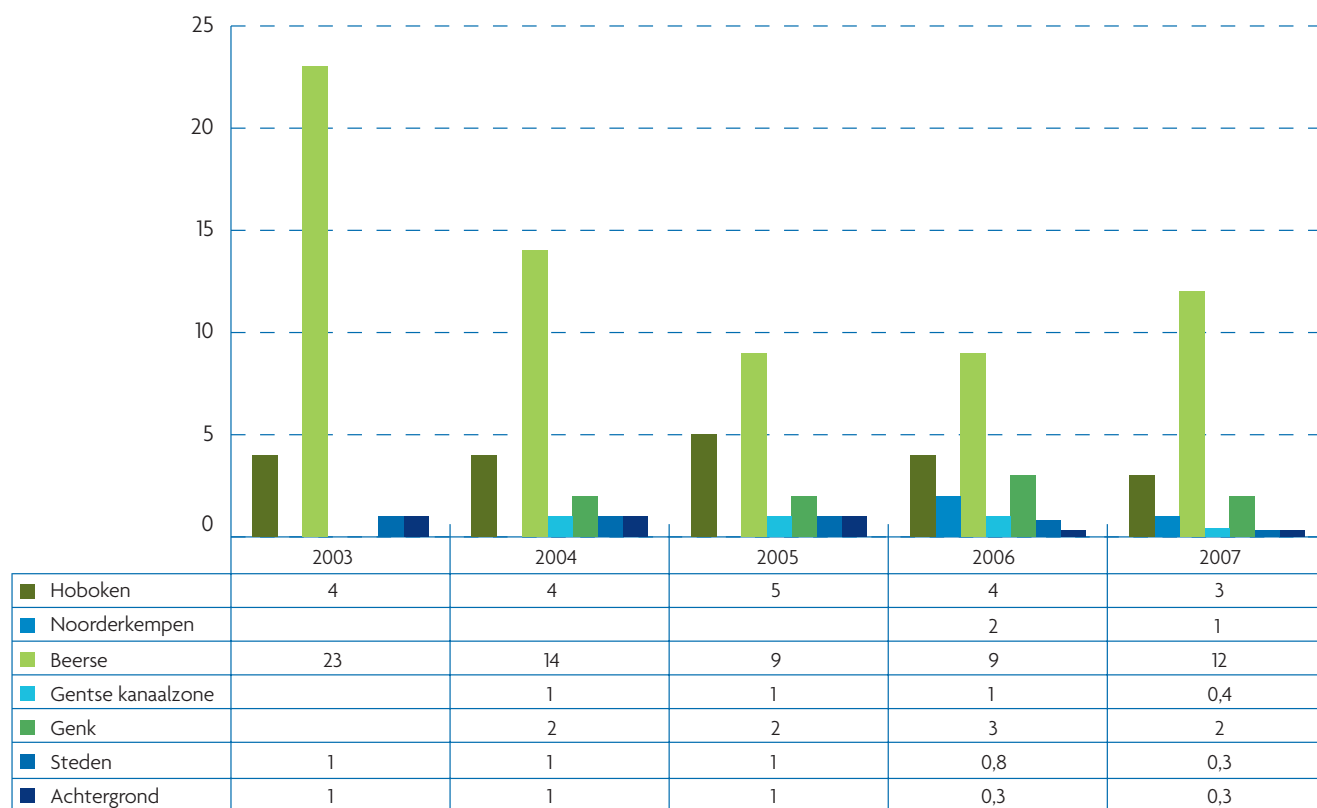
In de Gentse Kanaalzone wordt een jaargemiddelde concentratie gemeten van 0,4 ng/m³.

In de stedelijke stations te Antwerpen (00R801) en te Gent (00GN05) bedragen de gemeten jaargemiddelde cadmiumconcentraties in de PM10-fractie 0,3 ng/m³ resp. 0,2 ng/m³. Op het achtergrondstation te Hechtel Eksel wordt in 2007 een jaargemiddelde cadmiumconcentratie in de PM10-fractie gemeten van 0,6 ng/m³. De gemeten achtergrondconcentratie in de Noorderkempen is lichtjes verhoogd t.o.v. het stedelijk en achtergrond niveau in Vlaanderen en is mede afkomstig van historische belading van de non-ferro industrieën.

De jaargemiddelde cadmiumconcentratie in zwevend stof op het achtergrondstation Koksijde (00KK02) bedraagt 0,3 ng/m³.

In figuur 6.2 wordt de evolutie van cadmium in fijn stof (PM10-fractie) weergegeven. De gerapporteerde gegevens zijn de gemiddelden van één of meerdere stations die in het kalenderjaar werkzaam waren (zie bijlage 6.1, tabel 6.1.1.b). De lange termijn trend in Vlaanderen is dalend. De daling op middellange termijn (2003-2007) is het meest uitgesproken rond de non-ferro industrie te Beerse.

Figuur 6.2.: evolutie van cadmium in fijn stof in Vlaanderen (uitgedrukt in ng/m³)



6.2.4.3. Zink (Zn)

De industriële verontreiniging van het element zink situeert zich voornamelijk in de omgeving van non-ferro bedrijven. Verhoogde zinkconcentraties worden gemeten in de omgeving van de non-ferro bedrijven Metallo Chimique te Beerse, Umicore vestiging in de Noorderkempen te Lommel (gehucht Wezel - Balen) alsmede in Limburg rond het staalbedrijf Arcelor Mittal te Genk.

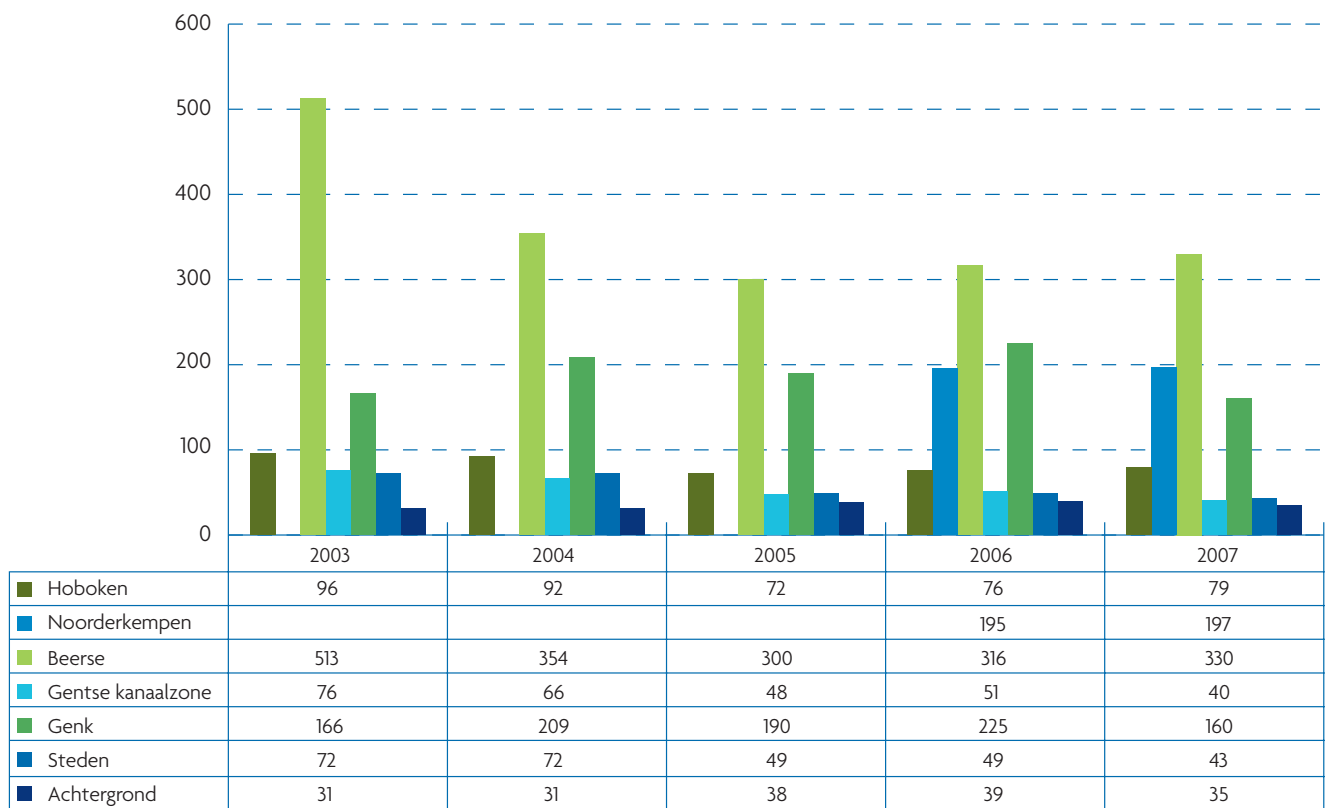
De hoogste jaargemiddelde zinkconcentratie in de PM10-fractie wordt in het kalenderjaar 2007 gemeten in het station 00BE01 gelegen in Absheide, met 723 ng/m³. Op het station 00BE07 te Beerse wordt nog een sterk verhoogde zinkconcentratie van 407 ng/m³ in de PM10-fractie gemeten in 2007. Op het station 00BE08, gelegen in de Hoevestraat (Corsendonkhoeve) wordt een verhoogde jaargemiddelde zinkconcentratie van 142 ng/m³ gemeten. Op het station 00BE02, Lange Kwikstraat, wordt een veel lagere zinkconcentratie van 48 ng/m³ gemeten.

In Hoboken is de jaargemiddelde zinkconcentratie in de PM10-fractie laag. De jaargemiddelde zinkconcentratie te Hoboken varieert tussen 54 en 99 ng/m³.

In Genk-Zuid wordt in 2007 de hoogste jaargemiddelde zinkconcentratie van 297 ng/m³ gemeten op het station 00GK04 (Oosterring), gelegen het dichtst en windafwaarts van het inox staalbedrijf Arcelor Mittal. Op de andere meetlocaties te Genk liggen de jaargemiddelde zinkconcentraties tussen 95 en 132 ng/m³.

In de Noorderkempen wordt te Olen een jaargemiddelde zinkconcentratie in de PM10-fractie gemeten van 72 ng/m³. De hoogste jaargemiddelde zinkconcentraties worden gemeten te Wezel (Lommel) en Overpelt in de omgeving van industriële vestingen van Umicore met gekende hoge zinkemissies. In 2007 wordt te Wezel op het station 00WZ01 en te Overpelt op het station 00OP02 een jaargemiddelde zinkconcentratie van 266 resp. 252 ng/m³ gemeten.

Figuur 6.3.: evolutie van zink in fijn stof in Vlaanderen (uitgedrukt in ng/m³)



In de stedelijke stations te Antwerpen (00R801) en te Gent (00GN05) bedragen de gemeten jaargemiddelde zinkconcentraties in de PM10-fractie 52 ng/m³ resp. 34 ng/m³. Op het achtergrondstation te Hechtel Eksel wordt in 2007 een jaargemiddelde zinkconcentratie in de PM10-fractie gemeten van 63 ng/m³.

Te Koksijde 00KK02 wordt een zinkconcentratie in totaal stof van 35 ng/m³ gemeten.

In figuur 6.3 wordt de evolutie van zink in fijn stof (PM10-fractie) weergegeven. De gerapporteerde gegevens zijn de gemiddelden van één of meerdere stations die in het kalenderjaar werkzaam waren (zie bijlage 6.1, tabel 6.1.1.b). Over het algemeen wordt een dalende trend vastgesteld.

6.2.4.4. Koper (Cu)

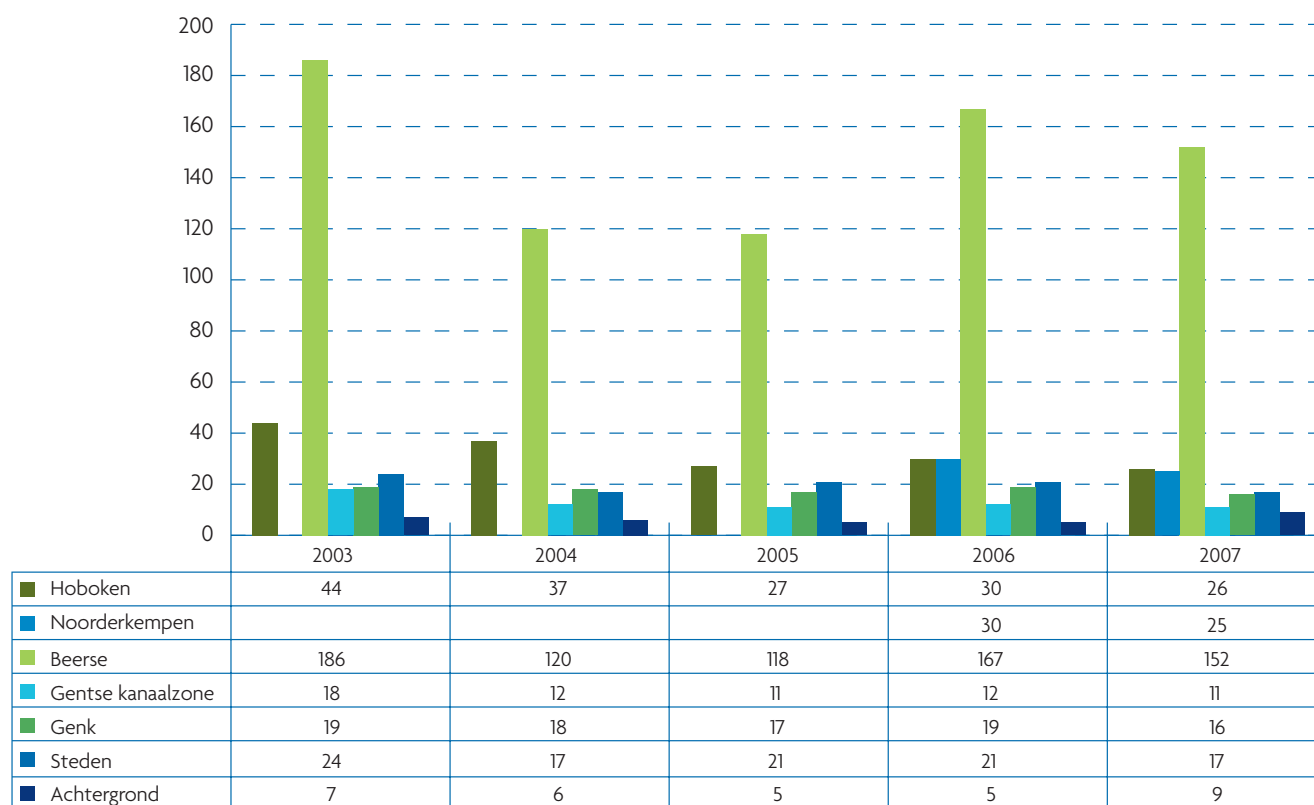
De industriële verontreiniging van het element koper situeert zich voornamelijk in de omgeving van non-ferro bedrijven. Verhoogde koperconcentraties worden gemeten in de omgeving van de non-ferro bedrijven Metallo Chimique te Beerse, Umicore te Hoboken en Umicore en Cumerio te Olen.

De hoogste jaargemiddelde koperconcentratie in de PM10-fractie wordt in 2007 gemeten in de omgeving van Beerse op het station 00BE01 met 349 ng/m³. Op het station 00BE07 gelegen in de Heidestraat te Beerse, ten noordoosten van Metallo Chimique en iets verder gelegen dan het station 00BE01 (Absheide), wordt in 2007 een jaargemiddelde koperconcentratie in de PM10-fractie van 182 ng/m³ gemeten. Deze concentraties zijn verhoogd t.o.v. stedelijke niveaus. Op het station 00BE08, gelegen in de Hoevestraat (Corsendonkhoeve) wordt nog een verhoogde jaargemiddelde koperconcentratie van 66 ng/m³ gemeten. Op het station 00BE02 is de jaargemiddelde koperconcentratie 13 ng/m³.

In Hoboken variëren de koperconcentraties in de PM10-fractie tussen 13 ng/m³ (00HB24) en 42 ng/m³ (00HB17).

In de omgeving van Genk-Zuid bedraagt de hoogste jaargemiddelde koperconcentratie in de PM10-fractie 29 ng/m³ op het station 00GK04 (Oosterring). Op de andere stations in de regio Genk Zuid varieert de jaargemiddelde koperconcentratie tussen 10 en 14 ng/m³, vergelijkbaar met de niveaus gemeten op stedelijke stations.

Figuur 6.4.: evolutie van koper in fijn stof in Vlaanderen (uitgedrukt in ng/m³)



In de Noorderkempen wordt te Olen in de omgeving van de bedrijven Cumerio en Umicore Olen die koper uitstoten de hoogste jaargemiddelde koperconcentratie in de PM10-fractie gemeten. In 2007 wordt op het station 00OL01, Oude Brugweg, een jaargemiddelde koperconcentratie van 44 ng/m³ gemeten. Te Overpelt en te Wezel (Lommel) varieert de jaargemiddelde koperconcentratie in de PM10-fractie tussen 12 en 18 ng/m³.

In de stedelijke stations Gent (00GN05) en Antwerpen (00R801), worden jaargemiddelde koperconcentraties in de PM10-fractie van 11 en resp. 23 ng/m³ gemeten. De koperconcentratie op het stedelijk achtergrond station te Gent ligt lichtjes hoger dan de jaargemiddelde koperconcentratie gemeten op het achtergrond niveau te Hechtel Eksel nl. 11 ng/m³ - Echter op het stedelijk verkeersgericht station (00R801 in Borgerhout) te Antwerpen, wordt een verhoogde koperconcentratie van 23 ng/m³ gemeten.

Te Koksijde 00KK02 wordt een koperconcentratie in totaal stof van 9 ng/m³ gemeten.

In figuur 6.4 wordt de evolutie van koper in fijn stof (PM10-fractie) weergegeven. De gerapporteerde gegevens zijn de

gemiddelden van één of meerdere stations die in het kalenderjaar werkzaam waren (zie bijlage 6.1, tabel 6.1.1.b). De trend is grosso modo dalend.

6.2.4.5. Nikkel (Ni)

De industriële verontreiniging van het element nikkel situeert zich voornamelijk in de omgeving van het inox staalbedrijf Arcelor Mittal te Genk-Zuid.

De hoogste nikkelconcentratie wordt in 2007 gemeten in de omgeving van Genk-Zuid in de wijk Sledderlo op het station 00GK04 (Oosterring) met een jaargemiddelde nikkelconcentratie van 81 ng/m³ in de PM10-fractie. Dit station is gelegen ten noordoosten van het inox staalbedrijf Arcelor Mittal. Op het station 00GK02, gelegen in de Krelstraat, bedraagt in 2007 de jaargemiddelde nikkelconcentratie 35 ng/m³. De jaargemiddelde nikkelconcentratie op het station 00GK03 (Ford Genk) bedraagt 33 ng/m³. De jaargemiddelde nikkelconcentratie op het station 00GK05 (Ter Boekt) bedraagt 16 ng/m³.

In Hoboken wordt in 2007 de hoogste jaargemiddelde nikkelconcentratie gemeten in de PM10-fractie op het station 00HB23 met 11 ng/m³. Op de verder afgelegen stations rond Umicore te Hoboken liggen de jaargemiddelde nikkelconcentraties tussen 5 en 7 ng/m³.

In Beerse wordt de hoogste jaargemiddelde nikkelconcentratie gemeten op de stations 00BE01 en 00BE07 met 18 ng/m³ resp. 12 ng/m³. Deze stations liggen dicht nabij en windafwaarts t.o.v. het bedrijf Metallo Chimique. Op de verder afgelegen stations varieert de jaargemiddelde nikkelconcentratie tussen 2 en 4 ng/m³.

Op overige industriële meetplaatsen o.a. de Gentse Kanaalzone en in de omgeving van de Noorderkempen worden tijdens het kalenderjaar 2007 geen verhoogde jaargemiddelde nikkelconcentraties gemeten. De jaargemiddelde nikkelconcentraties situeren zich op een jaargemiddelde concentratie van 3 tot 5 ng/m³ die vergelijkbaar zijn met een stedelijke niveau.

In stedelijke stations wordt een nikkelconcentratie tussen 3 à 4 ng/m³ gemeten. Op het landelijk achtergrondstation te Hechtel Eksel wordt in 2007 een jaargemiddelde nikkelconcentratie in de PM10-fractie gemeten van 2 ng/m³.

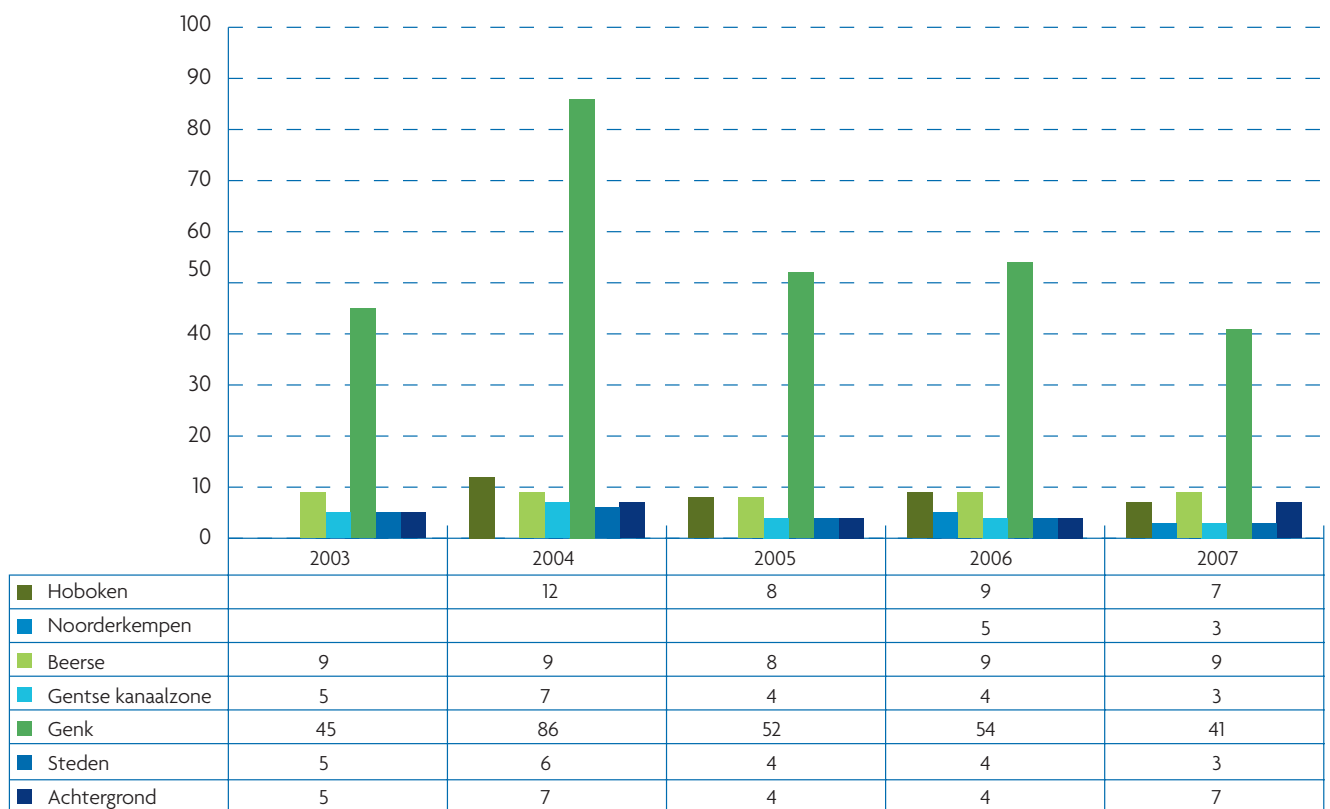
Te Koksijde 00KK02 wordt een nikkelconcentratie in totaal stof van 7 ng/m³ gemeten.

In figuur 6.5 wordt de evolutie van nikkel in fijn stof (PM10-fractie) weergegeven. De gerapporteerde gegevens zijn de gemiddelden van één of meerdere stations die in het kalenderjaar werkzaam waren (zie bijlage 6.1, tabel 6.1.1.b). De trend is grosso modo lichtjes dalend.

6.2.4.6. Arseen (As)

Verhoogde arseenconcentraties worden gemeten in de omgeving van het non-ferro bedrijf Umicore te Hoboken en Metallochimique te Beerse.

Figuur 6.5.: Evolutie van nikkel in fijn stof in Vlaanderen (uitgedrukt in ng/m³)



De hoogste jaargemiddelde arseenconcentratie in de PM10-fractie wordt in het kalenderjaar 2007 gemeten in de omgeving van Hoboken op het station 00HB23 met 49 ng/m³. Op de andere stations in Hoboken varieert de arseenconcentratie in de PM10-fractie tussen 10 ng/m³ (00HB24) en 31 ng/m³ (00HB17). In Hoboken wordt een daling waargenomen t.o.v. 2006. Bij Umicore Hoboken werd midden 2007 procesmatig de geleide arseenemissies sterk gereduceerd.

In Beerse bedraagt de jaargemiddelde arseenconcentratie 23 ng/m³ (00BE01). Op het station 00BE07 (Heidestraat) wordt een jaargemiddelde arseenconcentratie van 12 ng/m³ in de PM10-fractie gemeten. Op het station 00BE08, gelegen in de Hoestraat (Corsendonkhoeve) wordt nog een verhoogde jaargemiddelde arseenconcentratie van 2,8 ng/m³ gemeten. Op het station 00BE02 is de jaargemiddelde arseenconcentratie 1,1 ng/m³. De jaargemiddelde concentraties van de verderop gelegen stations zijn lichtjes verhoogd t.o.v. het achtergrond niveau.

In andere industriële omgevingen in Vlaanderen wordt in 2007 een jaargemiddelde arseenconcentratie in de

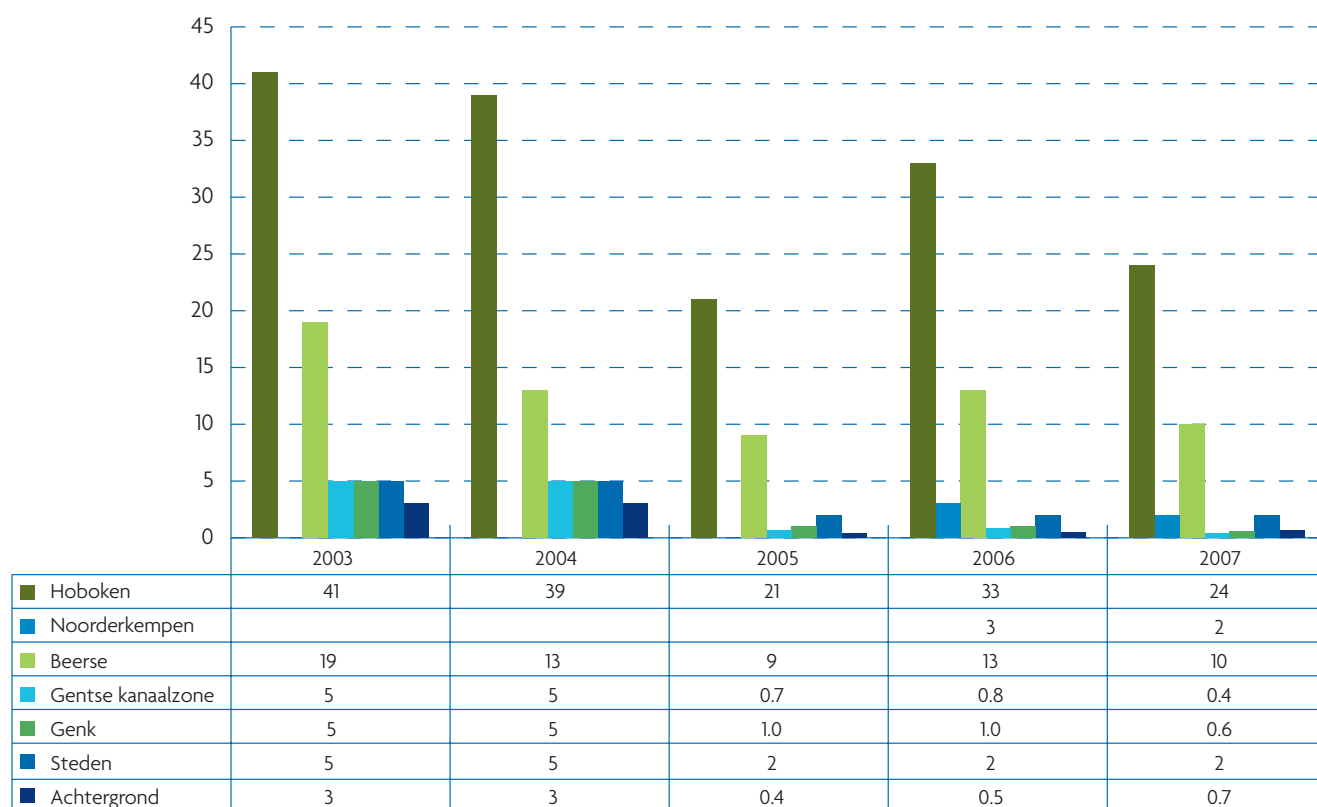
PM10-fractie tussen 0,3 en 1,3 ng/m³ gemeten dat vergelijkbaar is met een stedelijk niveau. Enkel te Olen op het station 00OL01 wordt een lichtjes verhoogde jaargemiddelde arseenconcentratie van 2,6 ng/m³ gemeten.

In de stedelijke stations in Gent en Antwerpen bedraagt de jaargemiddelde arseenconcentratie 0,4 ng/m³ resp. 3,3 ng/m³. Te Antwerpen wordt een hoger jaargemiddelde arseenconcentratie gemeten ten gevolge van de hoge arseenemissie in de omgeving van Hoboken.

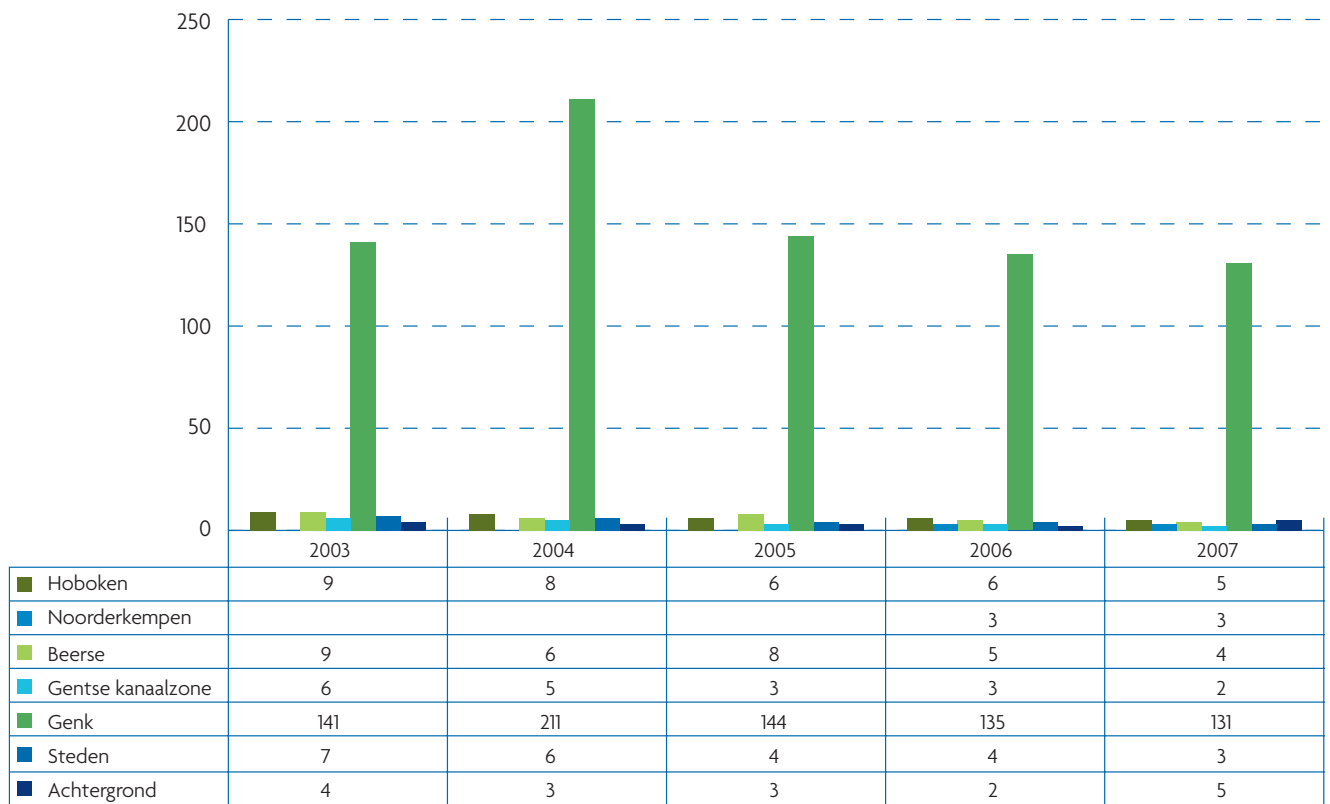
Te Koksijde 00KK02 wordt een arseenconcentratie in totaal stof van 0,7 ng/m³ gemeten.

In figuur 6.6 wordt de evolutie van arseen in fijn stof (PM10-fractie) weergegeven. De gerapporteerde gegevens zijn de gemiddelden van één of meerdere stations die in het kalenderjaar werkzaam waren (zie bijlage 6.1, tabel 6.1.1.b). De lange termijn trend is dalend en het meest uitgesproken in de omgeving van non-ferro industrieën. Tot 2005 liggen de arseenconcentraties in de stedelijke en achtergrondgebieden rond de detectielimiet.

Figuur 6.6.: evolutie van arseen in fijn stof in Vlaanderen (uitgedrukt in ng/m³)



Figuur 6.7.: evolutie van chroom in fijn stof in Vlaanderen (uitgedrukt in ng/m³)



6.2.4.7. Chroom (Cr)

De industriële verontreiniging van het element chroom situeert zich voornamelijk in de omgeving van het inox staalbedrijf Arcelor Mittal in Genk-Zuid.

De hoogste chroomconcentratie wordt in 2007 gemeten in de omgeving van Genk-Zuid in de wijk Sledderlo op het station 00GK04 (Oosterring) met een jaargemiddelde chroomconcentratie van 241 ng/m³ in de PM10-fractie. 00GK04 is gelegen ten noordoosten van het inox staalbedrijf Arcelor Mittal. Op het station 00GK02, gelegen in de Krelstraat, bedraagt de jaargemiddelde chroomconcentratie in 2007 111 ng/m³. De jaargemiddelde chroomconcentratie op het station 00GK03 (Ford Genk) bedraagt 127 ng/m³. Verder afgelegen in de wijk ter Boekt en windopwaarts t.o.v. het bedrijf Arcelor Mittal bedraagt de jaargemiddelde chroomconcentratie op het station 00GK05 (Ter Boekt) 46 ng/m³.

In Hoboken worden in 2007 de hoogste jaargemiddelde chroomconcentratie gemeten in de PM10-fractie op het station 00HB23 met 12 ng/m³. Op de verder afgelegen sta-

tions rond Umicore te Hoboken liggen de jaargemiddelde chroomconcentraties tussen 3 en 4 ng/m³.

In Beerse wordt de hoogste jaargemiddelde chroomconcentratie gemeten op de stations 00BE01 en 00BE07 met resp. 7 en 5 ng/m³. Deze stations liggen dicht nabij en windafwaarts t.o.v. het bedrijf Metallo Chimique. Op de verder afgelegen stations varieert de jaargemiddelde chroomconcentratie tussen 2 en 3 ng/m³.

Op andere industriële meetplaatsen in de Noorderkempen en in de Gentse Kanaalzone werden tijdens de meetperiode 2007 geen verhoogde jaargemiddelde chroomconcentraties gemeten. De jaargemiddelde chroomconcentraties situeren zich op een concentratieniveau van 3 ng/m³ dat vergelijkbaar is met het stedelijke niveau.

De jaargemiddelde chroomconcentratie op de stedelijke stations te Antwerpen (00R801) en Gent (00GN05) bedraagt 2 ng/m³, resp. 4 ng/m³. Op het landelijk achtergrondstation te Hechtel Eksel wordt in 2007 een jaargemiddelde chroomconcentratie in de PM10-fractie gemeten van 5 ng/m³.

Te Koksijde 00KK02 wordt een chroomconcentratie in totaal stof van 5 ng/m³ gemeten.

In figuur 6.7 wordt de evolutie van chroom in fijn stof (PM10-fractie) weergegeven. De gerapporteerde gegevens zijn de gemiddelden van één of meerdere stations die in het kalenderjaar werkzaam waren (zie bijlage 6.1, tabel 6.1.1.b). De lange termijn trend is meestal dalend.

6.2.4.8. Antimoon (Sb)

De industriële verontreiniging van het element antimoon situeert zich in de omgeving van non-ferro bedrijven. Verhoogde antimoonconcentraties worden gemeten in de omgeving van het non-ferro bedrijf Umicore te Hoboken, Metallo Chimique en Campine te Beerse.

De hoogste jaargemiddelde antimoonconcentratie in de PM10-fractie wordt in 2007 gemeten in de omgeving van Beerse op het station 00BE02 met een concentratie van 73 ng/m³. Op het station 00BE01 (Absheide) wordt een jaargemiddelde antimoonconcentratie van 36 ng/m³ gemeten. Het jaargemiddelde op het station 00BE07 en 00BE08 bedraagt 37 ng/m³ resp. 19 ng/m³. De hoogste meetwaarden worden gemeten in de onmiddellijke omgeving van het bedrijf Campine dat verantwoordelijk is voor de antimoonemissies.

In Hoboken wordt in 2007 de hoogste jaargemiddelde antimoonconcentratie gemeten op het station 00HB23 nl. 41 ng/m³. Matig verhoogde antimoonconcentraties wor-

den gemeten op de stations 00HB17 (12 ng/m³), 00HB01 en 00HB18 (9 ng/m³ resp. 8 ng/m³). Op het verst afgelegen station rond Umicore te Hoboken (00HB24) bedraagt de gemeten antimoonconcentratie 3 ng/m³.

In de omgeving van overige industriële vestigingen te Vlaanderen variëren de jaargemiddelde antimoon concentraties tussen 1 en 2 ng/m³ en zijn deze vergelijkbaar met waarden van de stedelijke stations.

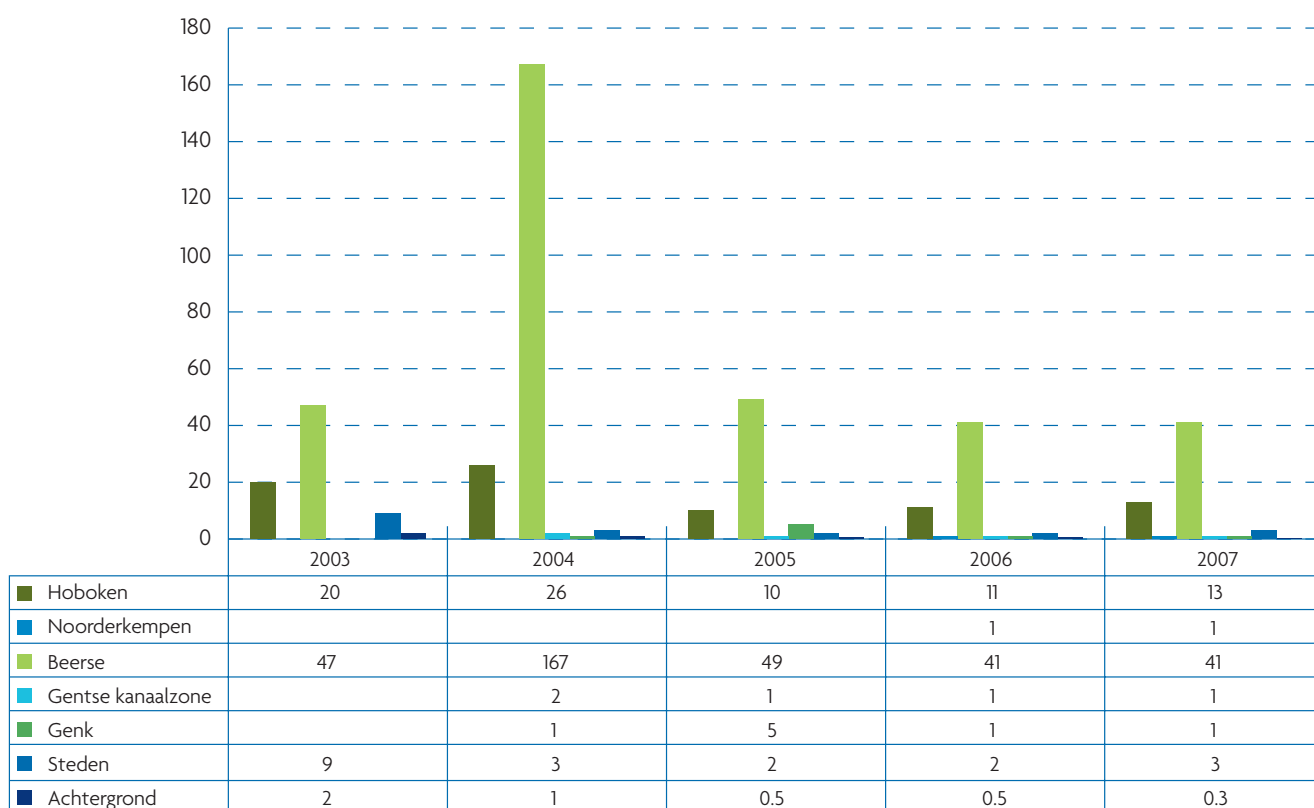
De jaargemiddelde antimoonconcentraties in de stedelijke stations te Antwerpen (00R801) en Gent (00GN05) bedragen resp. 4 ng/m³ en 2 ng/m³. Op het landelijk achtergrondstation te Hechtel Eksel wordt in 2007 een jaargemiddelde chroomconcentratie in de PM10-fractie gemeten van 1 ng/m³. Vrijwel alle meetwaarden (70%) liggen hier beneden de detectielimiet.

Te Koksijde 00KK02 wordt een antimoonconcentratie in totaal stof van 0,3 ng/m³ gemeten.

In figuur 6.8 wordt de evolutie van antimoon in fijn stof (PM10-fractie) weergegeven. De gerapporteerde gegevens zijn de gemiddelden van één of meerdere stations die in het kalenderjaar werkzaam waren (zie bijlage 6.1, tabel 6.1.1.b). De trend is dalend in de omgeving van Beerse met hoge jaargemiddelde antimoonconcentraties. In 2004 werd een uitzonderlijk hoge jaargemiddelde concentratie van antimoon op de meetpost 00BE02 gemeten waardoor de figuur enigszins een ander beeld geeft.



Figuur 6.8.: evolutie van antimoon in fijn stof in Vlaanderen (uitgedrukt in ng/m³)



6.2.4.9. Mangaan (Mn)

De industriële verontreiniging van het element mangaan situeert zich voornamelijk in de omgeving van het staalbedrijf Arcelor Mittal te Genk en de steenbakkerijen te Beerse.

De hoogste mangaanconcentratie wordt in 2007 gemeten in de omgeving van Genk-Zuid in de wijk Sledderlo op het station 00GK04 (Oosterring) met een jaargemiddelde mangaanconcentratie van 93 ng/m³ in de PM10-fractie. Op het station 00GK02, gelegen in de Krelstraat, bedraagt in 2007 de jaargemiddelde mangaanconcentratie 33 ng/m³. De jaargemiddelde mangaanconcentratie op het station 00GK03 (Ford Genk) bedraagt 28 ng/m³. De jaargemiddelde mangaanconcentratie op het station 00GK05 (Ter Boekt) bedraagt 20 ng/m³.

In Hoboken, op het station 00HB23, bedraagt de hoogste jaargemiddelde mangaanconcentratie 17 ng/m³. Op de verder afgelegen stations liggen de jaargemiddelde mangaanconcentraties tussen 9 en 13 ng/m³.

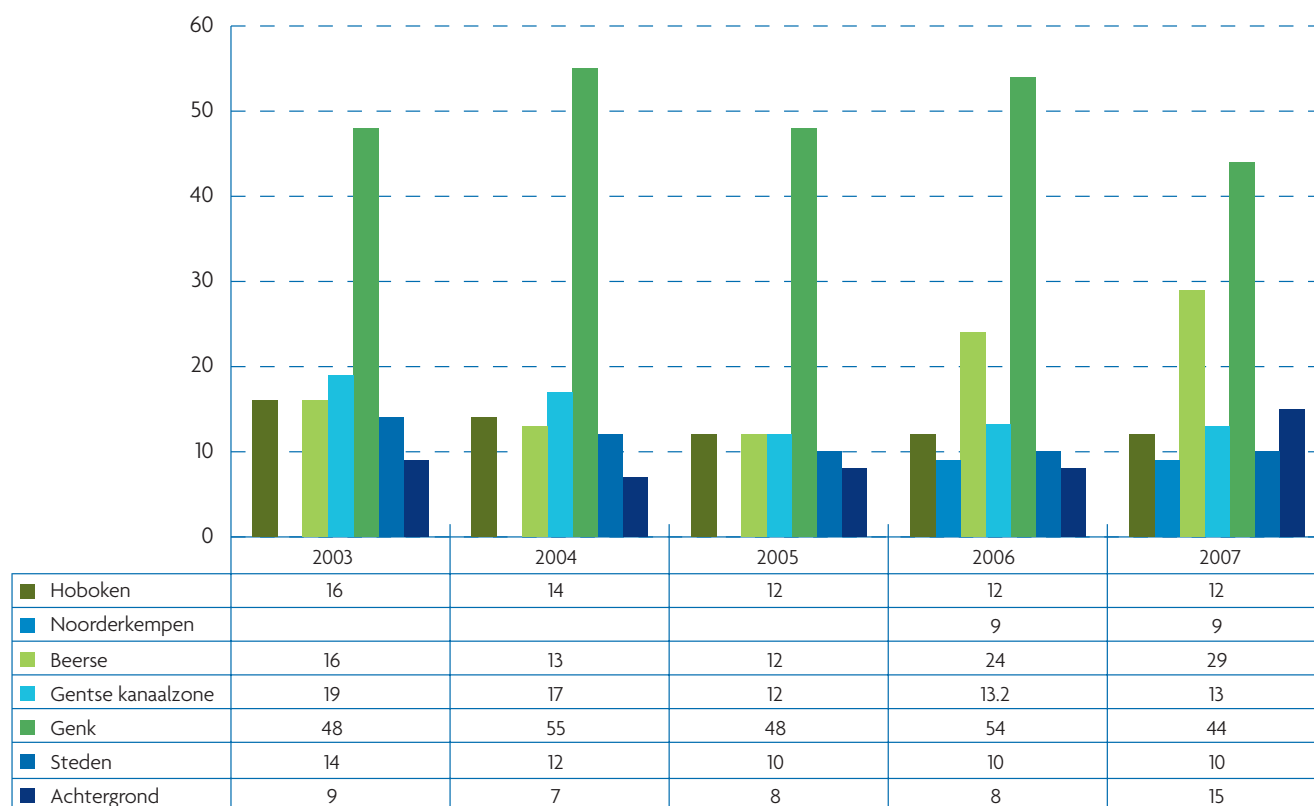
In Beerse wordt op het station 00BE07 in de Heidestraat de hoogste jaargemiddelde mangaanconcentratie nl. 45 ng/m³ gemeten. Op het station 00BE01, resp. 00BE02 en resp. 00BE08 wordt een jaargemiddelde mangaanconcentratie in de PM10-fractie van 43 ng/m³, 11 ng/m³ en resp. 16 ng/m³ gemeten. Naast Metallo Chimique en Campine zien we dat het mangaan in fijn stof (PM10-fractie) afkomstig is van de steenbakkerijen. Het station 00BE07 in de Heidestraat ligt ten westen en het dichtst nabij de steenbakkerijen.

In de overige stations liggen de jaargemiddelde mangaanconcentraties beneden de 13 ng/m³.

Te Koksijde 00KK02 wordt een mangaanconcentratie in totaal stof van 15 ng/m³ gemeten.

In figuur 6.9 wordt de evolutie van mangaan in fijn stof (PM10-fractie) weergegeven. De gerapporteerde gegevens zijn de gemiddelden van één of meerdere stations die in het kalenderjaar werkzaam waren (zie bijlage 6.1, tabel 6.1.1.b). De trend is stijgend in de omgeving van Beerse. Te Genk-Zuid komt het gemiddelde voor het eerst beneden het niveau van 2003 te liggen.

Figuur 6.9.: evolutie van mangaan in fijn stof in Vlaanderen (uitgedrukt in ng/m³)



6.2.4.10. Kwik (Hg) in de omgevingslucht

In tegenstelling met de klassieke zware metalen is kwik voornamelijk gasvormig. Het aandeel van kwik in fijn stof is beperkt (< 5%). In 2007 werden totaal kwikmetingen uitgevoerd waarbij zowel het gasvormig als het deeltjesvormig kwik werd gemeten.

In 2007 werden op 2 achtergrondlocaties (Tervuren en Koksijde) en op één industriële locatie te Tessenderlo (Rodeheide omgeving van TC Tessenderlo) totaal kwikmetingen uitgevoerd. In Tessenderlo Dennenhof werd eind 2007 een kwikmonitor geplaatst. Pas in 2008 zal de eerste meetreeks beschikbaar zijn.

Op de achtergrondlocaties werden gedurende een jaar 24-uursmetingen uitgevoerd. Een overzicht van de meetgegevens wordt gegeven in tabel 6.1.11 in bijlage 6.1.

In een industriële omgeving zoals chloor-alkali bedrijven worden hogere kwikconcentraties in de omgevingslucht gemeten. Op de industriële locaties Rodeheide te Tessenderlo

worden in 2007 jaargemiddelde totaal kwikconcentraties van 5,6 ng/m³ gemeten.

Op de achtergrondlocaties Koksijde en Tervuren werden jaargemiddelde totaal kwikconcentraties gemeten van 1,8 ng/m³ en resp. 1,7 ng/m³.

6.2.5. Conclusies

De EU-grenswaarde voor lood, die 500 ng/m³ bedraagt als jaargemiddelde in de PM₁₀-fractie, wordt in 2007 in Vlaanderen overschreden op één station te Beerse. De VLAREM grenswaarde voor cadmium, die 30 ng/m³ als jaargemiddelde in fijn stof (PM₁₀-fractie) bedraagt, wordt in 2007 overal gerespecteerd. De toekomstige EU-streefwaarde van 5 ng/m³ daarentegen wordt overschreden in de omgeving van Beerse en op één station te Hoboken en Genk-Zuid. De toekomstige EU-streefwaarde van 6 ng/m³ voor arseen in fijn stof (PM₁₀-fractie) wordt overschreden in de omgeving van Hoboken en Beerse. De toekomstige streefwaarde van 20 ng/m³ voor nikkel in fijn stof

(PM10-fractie) wordt overschreden in de omgeving van Genk-Zuid. Deze overschrijdingen worden vastgesteld rond non-ferro en ferro-bedrijven. Het betreft lokale gebieden waarbij de verontreiniging het meest uitgesproken is in de windafwaartse sector en in de onmiddellijke omgeving van de bronnen. De streefwaarden worden vanaf 2012 van kracht. De richtwaarden voor kwik en mangaan, gedefinieerd door de Wereldgezondheidsorganisatie, worden in 2007 overal gerespecteerd.

De middellange termijn (2003-2007) evolutie is op alle meetplaatsen gunstig. Er is een algemene verbetering van de luchtkwaliteit met betrekking tot zware metalen in fijn stof (PM10-fractie) in Vlaanderen. De concentraties zijn dalend in de industriële omgevingen wegens reducerende maatregelen.

Echter, rekening houdend met de huidige grenswaarde (Pb) en met de toekomstige streefwaarden (As, Cd en Ni) zijn Beerse, Hoboken en Genk probleemgebieden waar de luchtkwaliteit inzake zware metalen nog 'schoner' moet worden. In Hoboken en Genk lagen de concentraties van zware metalen in fijn stof in 2007 beduidend lager dan in 2006; dit in tegenstelling met Beerse waar er geen verbetering vast te stellen was.

Naast zware metalen in fijn stof wordt ook kwik in de omgevingslucht voornamelijk als gas gemeten. Op de industriële locatie Rodeheide, nabij het chloor-alkali bedrijf TC Tessenderlo, in Tessenderlo wordt in 2007 een jaargemiddelde totaal kwikconcentratie gemeten die 3 maal hoger ligt dan de jaargemiddelde concentraties op achtergrondlocaties zoals Koksijde en Tervuren. De jaargemiddelde totaal kwikconcentratie in Tervuren in 2007 is vergelijkbaar met de jaargemiddelde kwikconcentraties van de laatste jaren.

6.3. Zware metalen in neervallend stof

6.3.1 Wijzigingen meetprogramma

Het meetnet omvatte in het kalenderjaar 2007 16 meetposten, waarvan er 7 neerslagkruiken in Hoboken gelegen zijn. Op de meeste posten wordt het concentratieverloop in neervallend stof gevolgd van lood (Pb), cadmium (Cd),

zink (Zn), koper (Cu) en arseen (As). Op de meetposten in natuurgebieden wordt eveneens chroom (Cr), nikkel (Ni), Mangaan (Mn) en ijzer (Fe) geanalyseerd. Het element kwik (Hg) wordt enkel gemeten op de meetpost te Koksijde.

Naargelang de ligging van de meetposten kan er een onderscheid worden gemaakt tussen:

- meetposten die gelegen zijn in de omgeving van het non-ferro bedrijf Umicore te Hoboken, nl. HO- XXX
- meetposten die gelegen zijn in de omgeving van het non-ferro bedrijf Metallo-Chimique te Beerse, nl. MN-205 (Absheide), MN-207 (Heidestraat) en MN-208 (Ketelaarstraat)
- meetposten die gelegen zijn in natuurgebieden (MNXXXX).

In de tabellen 6.2.1 en 6.2.2. in bijlage 6.2. wordt per meetpost het aantal weerhouden stalen weergegeven. De kruiken worden telkens 28 dagen bemonsterd waardoor het maximum aantal kruiken per kalenderjaar dertien bedraagt.

Meer gedetailleerde informatie betreffende de luchtverontreiniging in de omgeving Hoboken is te vinden in het rapport "Luchtverontreiniging Hoboken, jaarrapport 2007" (ref. 6.2.).

6.3.2. Grens- en richtwaarden

In het VLAREM Titel II worden grens- en richtwaarden gedefinieerd voor lood, cadmium en thallium in neervallend stof. Deze zijn gekoppeld aan metingen met NILU-kruiken volgens een welomschreven meetstrategie. In Hoboken werd in 1997 een uitgebreid meetnet uitgebouwd bestaande uit 26 kruiken volgens de Vlaremeetstrategie. Daarnaast bleven vier neerslagkruiken van het oude meetnet in de Curiestraat operationeel. Aangezien er de laatste jaren geen grensoverschrijdingen werden vastgesteld, werd in 2007 het bestaand meetnet te Hoboken omgebouwd naar een oriënterend meetnet bestaande uit 7 kruiken.

Als bemonsterings- en analysemethode voor de bepaling van de stofneerslag, geldt de methode beschreven in de norm T94-101 (Nilu-kruik), gecombineerd met de normen NBN T94-401 en NBN T94-403.

Tabel 6.3. geeft een overzicht van de richt- en de grenswaarden (uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dag}$) voor lood en cadmium in neervallend stof.

Tabel 6.3.: richt- en grenswaarden voor lood en cadmium in neervallend stof

PARAMETER	RICHTWAARDE	GRENSWAARDE
	(jaargemiddelde - $\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dag}$)	(jaargemiddelde - $\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dag}$)
Lood	250	3000
Cadmium	20	-

6.3.3. Statistische verwerking

De tabel 6.2.1. in bijlage 6.2. geeft een overzicht van de jaargemiddelde deposities per element (Pb, Cd, Zn, Cu en As) voor het kalenderjaar 2007 gemeten in industriële omgeving (m.n. Hoboken en Beerse). In deze tabel wordt naast de jaargemiddelden voor elke individuele neerslagkruik eveneens het VLAREM gemiddelde weergegeven. Dit is het rekenkundig gemiddelde van 4 resp. 3 kruiken te Hoboken resp. Beerse gelegen op een afstand van 100, 250, 500 en (1000m) in de richting onder invloed van de meest voorkomende windrichting en in de richting van mogelijke risicozones.

De tabel 6.2.2. in bijlage 6.2. geeft een overzicht van de jaargemiddelden voor elke individuele neerslagkruik per element (Pb, Cd, Zn, Cu, As, Cr, Ni, Mn en Fe) voor het kalenderjaar 2007 gemeten in natuurgebieden in Vlaanderen.

De uitschieters kunnen hun oorzaak vinden in uitzonderlijke omstandigheden qua meteorologie of door emissies van nabijgelegen bedrijven.

6.3.3.1. Industriegebieden

6.3.3.1.1. Lood

Bij toepassing van de VLAREM meetstrategie voor een oriënterend onderzoek wordt in 2007 een rekenkundig jaargemiddelde looddepositie van $570 \mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dag}$ te Hoboken en $628 \mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dag}$ te Beerse gemeten. De grenswaarde wordt gerespecteerd maar de richtwaarde wordt overschreden.

6.3.3.1.2. Cadmium

Bij toepassing van de VLAREM meetstrategie voor een oriënterend onderzoek wordt in 2007 een rekenkundig jaargemiddelde cadmiumdepositie van $9 \mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dag}$ te Hoboken en $14 \mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dag}$ te Beerse gemeten. Zowel te Hoboken en Beerse wordt de richtwaarde gerespecteerd.

6.3.3.1.3. Zink

In 2007 varieert de zinkdepositie te Hoboken tussen 178 en $613 \mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dag}$. In Beerse wordt een zinkdepositie van $1540 \mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dag}$ gemeten.

6.3.3.1.4. Koper

In 2007 varieert de koperdepositie te Hoboken tussen 114 en $406 \mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dag}$. In Beerse wordt een koperdepositie van $3331 \mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dag}$ gemeten.

6.3.3.1.5. Arseen

De gemiddelde arseendepositie, volgens VLAREM, bedraagt in Hoboken $78 \mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dag}$ in 2007. In Beerse wordt een gemiddelde arseendepositie van $9 \mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dag}$ gemeten.

6.3.3.2. Natuurgebieden

In 2003 werd van start gegaan met het meten van de totale depositie van zware metalen in 7 natuurgebieden te Vlaanderen. In 2007 werd dit meetprogramma behouden. Er wordt gemeten te Bonheiden, Gent, Koksijde, Kapellen,

Maasmechelen en Tielt-Winge. Op deze locaties wordt ook de verzurende depositie gemeten.

Naast lood, cadmium, zink, koper en arseen wordt ook de depositie van chroom, nikkel, mangaan, en ijzer gemeten.

Tabel 6.4. geeft een overzicht van de jaargemiddelde totale depositie van zware metalen en metalloïden gemeten tijdens het kalenderjaar 2007 in de 6 natuurgebieden. De resultaten van alle

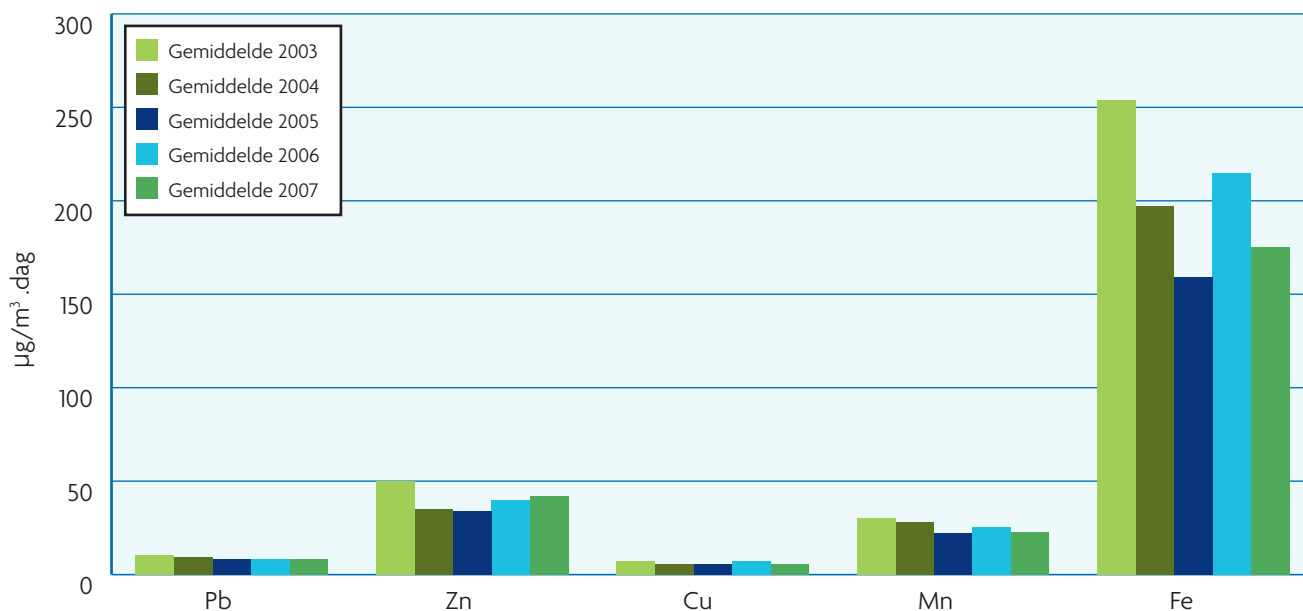
natuurgebieden werden uitgemiddeld en vergeleken met de beschikbare jaargemiddelden gemeten in Hoboken en Beerse.

De jaargemiddelde deposities in natuurgebieden in Vlaanderen variëren met een factor 2. Naast de verschillende meteo- en klimaatsomstandigheden worden mogelijks de deposities ook verhoogd door de aanwezigheid van lokale invloeden. De jaargemiddelde deposities in natuurgebieden liggen één tot meerdere grootte orden lager t.o.v. de industriële omgevingen.

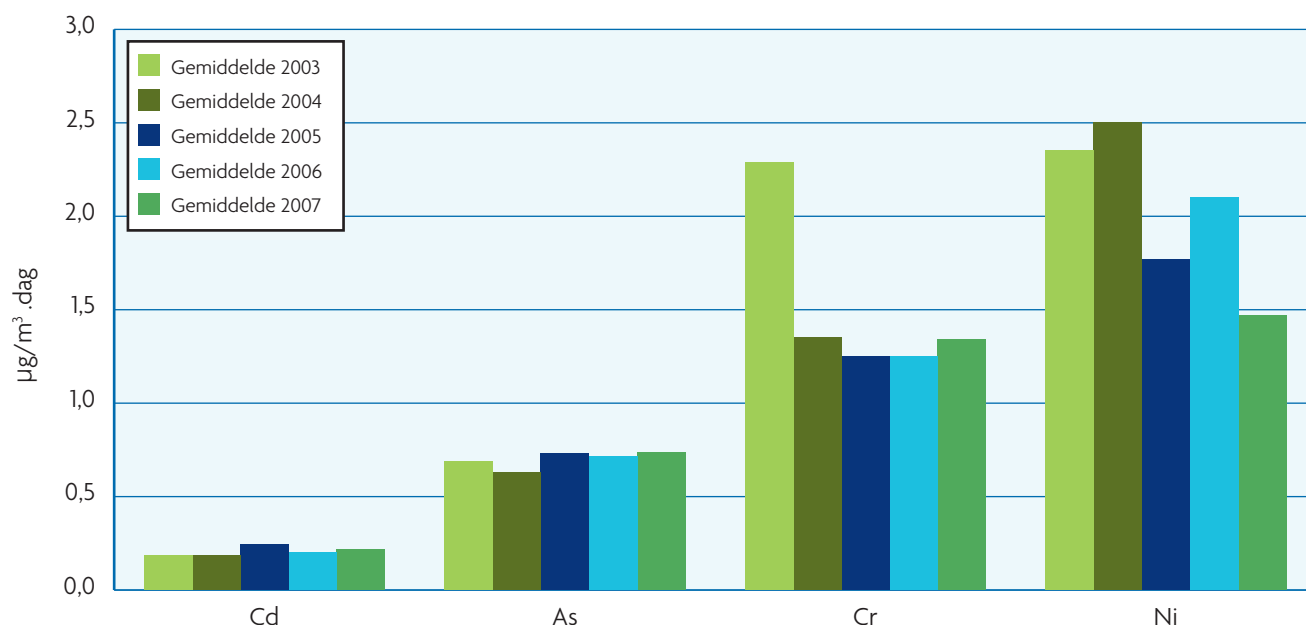
Tabel 6.4.: deposities aan zware metalen in neervallend stof in natuurgebieden ($\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dag}$)

Natuurgebieden	Pb	Cd	Zn	Cu	As	Cr	Ni	Mn	Fe
Gemiddelde	8	0,2	40	5	0,7	1,5	1,5	25	178
Minimum	5	0,2	30	4	0,5	0,9	1,1	16	120
Maximum	12	0,3	55	6	0,9	2,6	1,8	42	245
Hoboken VLAREM gem	570	9			78				
Beerse VLAREM gem	628	14			9				

Figuur 6.10.: evolutie zware metalen depositie in natuurgebieden te Vlaanderen



Figuur 6.11.: evolutie zware metalen depositie in natuurgebieden te Vlaanderen (vervolg)



De totale deposities van de zware metalen en metalloïden in 2007 in Vlaanderen zijn vergelijkbaar met de deposities in de periode 2004 - 2006. Voor nikkel (Ni), ijzer (Fe), koper (Cu) en mangaan (Mn) dalen de deposities opnieuw in tegenstelling tot 2006.

6.3.3.3 CAMP-meetstation

In het kader van het verplicht meetprogramma CAMP (Comprehensive Atmospheric Monitoring Program) en de OSPAR conventie (Convention for the protection of the marine environment of the North-East Atlantic Sea (22/9/1992)) werden in 2006 verder in het natuurgebied 'De Doornpanne' te Koksijde zware metalen (Pb, Cd, Zn, Cu, As, Cr, Ni, Mn, Fe en Hg) in natte depositie gemeten. In tabel 6.5. worden de jaargemiddelden van zware metalen in 'natte' depositie, uitgedrukt in µg/m².dag, weergegeven.

In de natte depositie worden vergelijkbare of lagere hoeveelheden van zware metalen en metalloïden teruggevonden t.o.v. totale depositie. De jaargemiddelde natte depositie van zware metalen en metalloïden van 2007 zijn,

met uitzondering van ijzer (Fe) zink (Zn) en koper (Cu) vergelijkbaar met het kalenderjaar 2006. Deze laatstgenoemde metalen zijn sterk variabel in hun verspreiding door zowel klimatologische als lokale en regionale verschillen.

6.3.4. Conclusies

In 2007 werd in de industriële omgeving van de non-ferro industrie te Hoboken en Beerse de totale depositie van zware metalen gemeten door middel van een oriënterend meetstrategie conform de VLAREM Titel II richtlijnen.

De gemiddelde looddepositie in 2007 volgens de VLAREM meetstrategie bedroeg in Hoboken 570 µg/m².dag. In Beerse bedroeg de gemiddelde looddepositie 628 µg/m².dag. De grenswaarde werd op beide plaatsen gerespecteerd, maar de richtwaarde voor lood van 250 µg/m².dag werd overschreden.

In Hoboken en in Beerse werd de richtwaarde voor de cadmiumdepositie (20 µg/m².dag) gerespecteerd.

Tabel 6.5.: natte deposities aan zware metalen (µg/m².dag)

2007	Pb	Cd	Zn	Cu	As	Cr	Ni	Mn	Fe	Hg
00KK02	3,5	0,1	28	7,7	0,7	0,7	1,1	12	23	32

Er werden tevens hogere deposities van zink, koper en arseen gemeten dan de gemeten achtergrond depositiewaarden in de natuurgebieden.

In 2007 werd in 6 natuurgebieden verspreid over Vlaanderen de totale depositie van zware metalen en metalloïden gemeten. De meeste metaaldeposities bevinden zich grosso modo op hetzelfde niveau als tijdens de meetperiode 2004-2006. De stijgingen en dalingen zijn eerder fluctuaties. Voor lood is de trend eerder lichtjes dalend. De deposities in de natuurgebieden liggen aanzienlijk lager dan in de industriële gebieden.

In het natuurgebied 'De Doornpanne' worden in 2007 ook zware metalen en metalloïden in natte depositie gemeten. De resultaten van de natte deposities bevinden zich op hetzelfde niveau als de totale deposities.

6.4. Referenties

6.4.1. Air Quality Guidelines for Europe, second edition, 2000. WHO Regional Publications, European Series, No. 91.

6.4.2. Studie van de luchtverontreiniging in de omgeving van Umicore Vestiging Hoboken. Jaarrapport 2007, VMM, Erembodegem, 2008.



7. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) en nitro-PAK

7.1. Beschrijving van de pollutanten

De polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), waarvan de structuur gebaseerd is op gecondenseerde benzeenkernen, behoort tot de groep luchtverontreinigende stoffen met hoge prioriteit, omwille van hun kankerverwekkende en mutagene eigenschappen. Ze zijn in hoofdzaak afkomstig van verbrandingsprocessen van fossiele brandstoffen. De belangrijkste bronnen in 2007 zijn het verkeer, vnl. wegverkeer (46%), de gebouwenverwarming (33%) en de industrie (7%). Zeer specifieke industriële bronnen zijn bijvoorbeeld de houtverduurzaming en het gebruik van bitumen en asfalt voor de wegenbouw. Ook andere vormen van ongecontroleerde of onvolledige verbrandingsprocessen zijn bronnen van PAK.

De PAK en hun nitro-derivaten komen hoofdzakelijk voor in de aerosolfraction van verontreinigde lucht. De vluchtigste stoffen kunnen ook in de gasfase voorkomen. Door hun chemische stabiliteit kunnen ze over grote afstanden door de lucht getransporteerd worden.

7.2. PAK

7.2.1. Meetprogramma

Op de vaste meetlocaties Borgerhout 60R801 (stad: Plantijn-Moretuslei), Zelzate 60R750 (industrie: Chalmetlaan) en 60N035 Aarschot (regionale, residentiële achtergrond: Tieltsebaan) wordt sinds 2000 gebruik gemaakt van grootvolume monsterneming (GV) voor PAK en nitro-PAK. Vanaf 2002 worden ook grootvolume metingen verricht te Zelzate-centrum voor PAK (VfT-teerraffinaderijen). Deze meetstrategie werd in 2007 aangehouden.

Op de locatie Zaventem (startbaan luchthaven – 60SZ01) werd voor PAK's vanaf 2006, naar analogie met de andere meetstations, eveneens gebruik gemaakt van grootvolume monsterneming (GV) i.p.v. de eerder gebruikte kleinvolume monsterneming (KV). In Steenokkerzeel (kasteel van

Ham – 60SZ02) werd vanaf 2006 niet meer bemonsterd op glasvezelfilters (KV), maar enkel met een nieuwe bemonsteringsmethode nl. buisjes met thermische desorptie. Deze resultaten zijn echter nog in onderzoeksfase en worden bijgevolg in dit rapport niet besproken.

Vermits deze twee verschillende monsternemingstechnieken andere gas- en stoffracties bemonsteren zijn de resultaten onderling niet direct vergelijkbaar. Enkel de PAK concentraties gemeten op het meetstation te Zaventem worden hier verder besproken. De resultaten van de PAK metingen in Steenokkerzeel 60SZ02 worden besproken in de bijlage van het rapport PAK en nitro-PAK in Vlaanderen – Jaarrapport 2007 (ref. 7.1).

De monsterneming op filters gebeurt zonder backup voor middelvluchtige componenten (i.e.: naftaleen, acenafteen, acenaftyleen, fluoreen, fenantreen, antraceen). Zo worden enkel de niet-vluchtige PAK bepaald (vierring en hoger) op glas- of kwartsvezelfilters (fluoranteen, pyreen, benzo(a)antraceen, chryseen, benzo(b)- en benzo(k)fluoranteen, benzo(a)pyreen, dibenzo(a,h)antraceen, benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-cd)pyreen). Dit zijn de laatste 10 componenten van de Amerikaanse EPA prioriteitslijst.

De meetfrequentie bedraagt een volle 24-uur bemonstering om de vier dagen.

7.2.2. Streefwaarden

Op 26 januari 2005 verscheen in het Publicatieblad van de Europese Unie de richtlijn 2004/107/EG van het Europees Parlement en de Raad van 15 december 2004 betreffende As, Cd, Hg, Ni en polycyclische aromatische koolwaterstoffen in PM10-stof. Deze richtlijn trad in werking op 15 februari 2005. De richtlijn definieert een streefwaarde voor benzo(a)pyreen. Deze bedraagt 1 ng/m³ als gemiddelde over het kalenderjaar.

Tabel 7.1.: jaargemiddelde concentraties PAK (uitgedrukt in ng/m³) in 2007

	Zelzate (GV)	Zelzate-centrum (GV)	Borgerhout (GV)	Aarschot (GV)	Zaventem (KV)
Fluoranteen	0.61	1.23	1.39	0.51	1.31
Pyreen	0.65	1.01	1.07	0.82	0.79
Benzo(a)antraceen	0.27	0.48	0.19	0.40	0.30
Chryseen	0.67	1.03	0.73	0.69	0.68
Benzo(b)fluoranteen	0.69	1.04	0.54	0.74	0.73
Benzo(k)fluoranteen	0.28	0.43	0.27	0.28	0.29
Benzo(a)pyreen	0.45	0.63	0.49	0.51	0.49
Dibenzo(a,h)antraceen	0.32	0.18	0.22	0.31	0.31
Benzo(g,h,i)peryleen	0.60	0.71	0.61	0.65	0.68
Indeno(123-cd)pyreen	0.54	0.72	0.45	0.67	0.65

7.2.3. Statistische verwerking

Tabel 7.1. geeft een overzicht van de jaargemiddelde concentraties voor de gemeten PAK (uitgedrukt in ng/m³) in het kalenderjaar 2007.

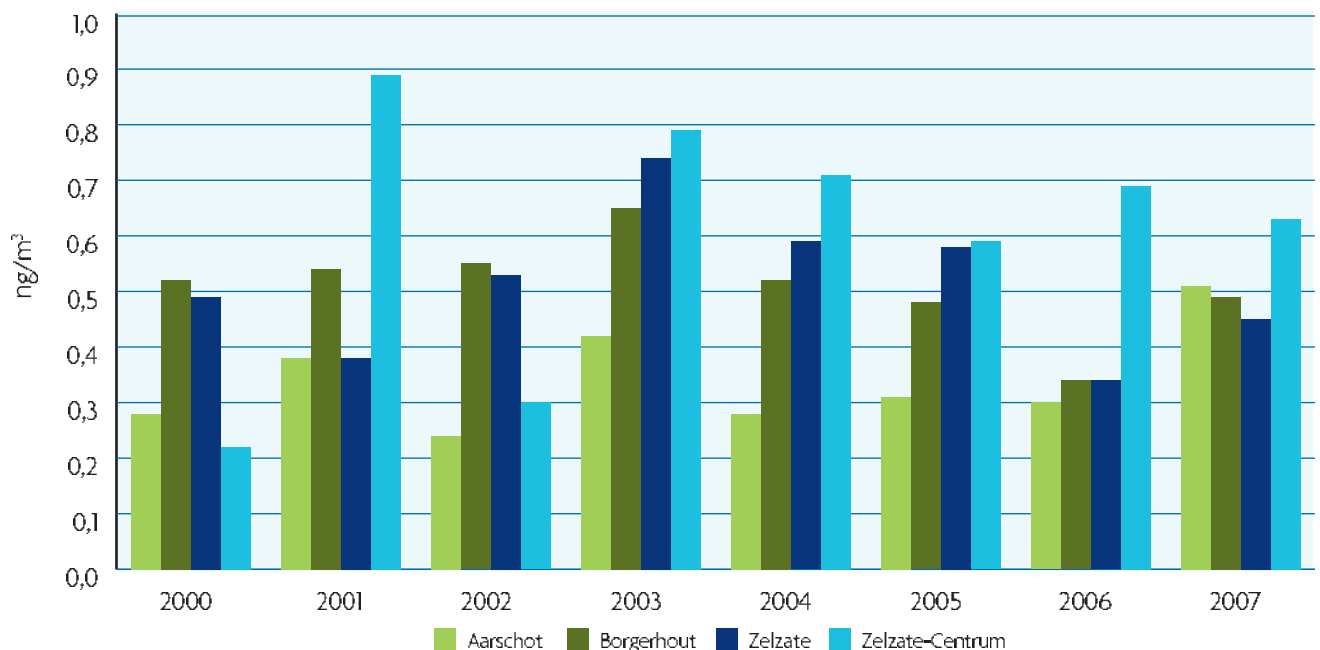
Tegenover 2006 stelt men een algemeen stijgende tendens vast van de concentraties op alle locaties. De concentraties in Aarschot en Zelzate liggen doorgaans iets lager dan op de andere vier Groot Volume-meetposten. Het meetpunt in Aarschot is representatief voor een regionale achtergrondlocatie en wordt niet door de industrie en weinig door het

verkeer beïnvloed. Mogelijk worden de meetresultaten wel beïnvloed door verwarming van nabijgelegen woonhuizen door verbranding van hout.

Figuur 7.1. toont de evolutie van de jaargemiddelde concentratie van benzo(a)pyreen op vier locaties waar gemeten werd met dezelfde Groot Volume-methode, over de laatste zeven jaar. De hoogste concentraties worden gemeten in het meetstation Zelzate-centrum in de onmiddellijke omgeving van de teerraffinaderij VtT. Op alle locaties blijven de jaargemiddelde concentraties voor benzo(a)pyreen onder de streefwaarde van 1 ng/m³.



Figuur 7.1.: evolutie van de jaargemiddelde Benzo(a)pyreen concentratie op verschillende locaties in de periode 2000-2007



Op alle locaties worden de hoogste concentraties gemeten in de winter en de laagste in de zomer (ref. 7.1.). Het verschil bedraagt ongeveer een factor 10. De emissies door huisverwarming in combinatie met de minder goede verspreiding van de luchtverontreiniging door stabielere lucht in de winter zijn daar verantwoordelijk voor, maar ook het verlies van bemonsterde componenten door vervluchtiging van de filter in de zomer speelt een belangrijke rol. Momenteel is in het VMM labo te Gent, in samenwerking met de Universiteit Gent, een nieuwe bemonsterings- en meetmethode voor PAK in lucht in ontwikkeling. Resultaten worden besproken in het meer uitgebreide PAK jaarrapport (ref. 7.1.). Deze resultaten wijzen uit dat voor sommige componenten de concentraties onderschat zijn.

Naast de seizoensinvloed zijn de gemeten concentraties sterk afhankelijk van de meteorologische omstandigheden, zowel van de neerslag, waardoor de stoffractie uitgewassen wordt, als van de wind, waardoor meer of minder verontreinigde lucht kan aangevoerd worden, eventueel afkomstig van lokale specifieke bronnen, maar ook van grotere afstanden. Dit verklaart grotendeels de fluctuaties die van jaar tot jaar verschillen en het onderscheid landelijk/stedelijk/verkeer/industriële minder uitgesproken maken.

7.3. Nitro-PAK

7.3.1. Meetprogramma

De metingen worden op dezelfde filters van de bemonsterers voor PAK uitgevoerd te Aarschot (60N035), Zelzate (60R750) en te Borgerhout (60R801). Te Zaventem (60SZ01) worden eveneens metingen van nitro-PAK's uitgevoerd. In Steenokkerzeel (60SZ02) en Zelzate-Centrum (6ZEL03) worden geen nitro-PAK's gemeten. De meetfrequentie bedraagt één filter bemonsterd over 24 uur om de vier dagen.

7.3.2. Statistische verwerking

De resultaten worden meer in detail besproken in het rapport 'Polycyclische en nitropolycyclische aromatische koolwaterstoffen in de omgevingslucht in Vlaanderen. Jaarrapport 2007.' (ref. 7.1.).

Tabel 7.2. geeft het overzicht van de jaargemiddelde concentraties (uitgedrukt in pg/m^3) van de vier meetpunten in 2007.

Tabel 7.2.: jaargemiddelde concentraties voor nitro-PAK's in 2007 (pg/m³)

Meetpunt	2-Nitro-Fluoreen	9-Nitro-Antraceen	2-Nitro-Fluoranteen	3-Nitro-Fluoranteen	1-Nitro-Pyreen	2-Nitro-Pyreen	Som NPAK
Aarschot – 60N035	67	190	104	dl	19	36	416
Borgerhout – 60R801	76	129	91	dl	5	15	315
Zelzate – 60R750	35	150	102	163	22	39	512
Zaventem – 60SZ01	17	143	122	dl	25	33	340

9-nitroantraceen vertoont de hoogste concentraties, 1-nitropyreen de laagste concentraties. Het meetpunt 60R750 te Zelzate vertoont de hoogste concentraties. Het meetpunt 60R801 te Borgerhout vertoont de laagste concentraties. De concentraties op de verschillende locaties blijven echter vergelijkbaar. De hoogste concentraties worden gemeten in Zelzate, waar vooral invloed is van de industrie. Op alle meetstations behalve in Zelzate wordt een daling van de concentraties vastgesteld tegenover 2006.

Figuur 7.2 geeft, voor 2000-2007, de evolutie weer van de som van de gemeten nitro-PAK concentraties.

7.4. Conclusies

De jaargemiddelde concentraties voor benzo(a)pyreen blijven in 2007 op alle meetpunten in Vlaanderen beneden de streefwaarde van 1 ng/m³. In Zelzate-centrum, een locatie die sterk beïnvloed wordt door een specifieke industriële

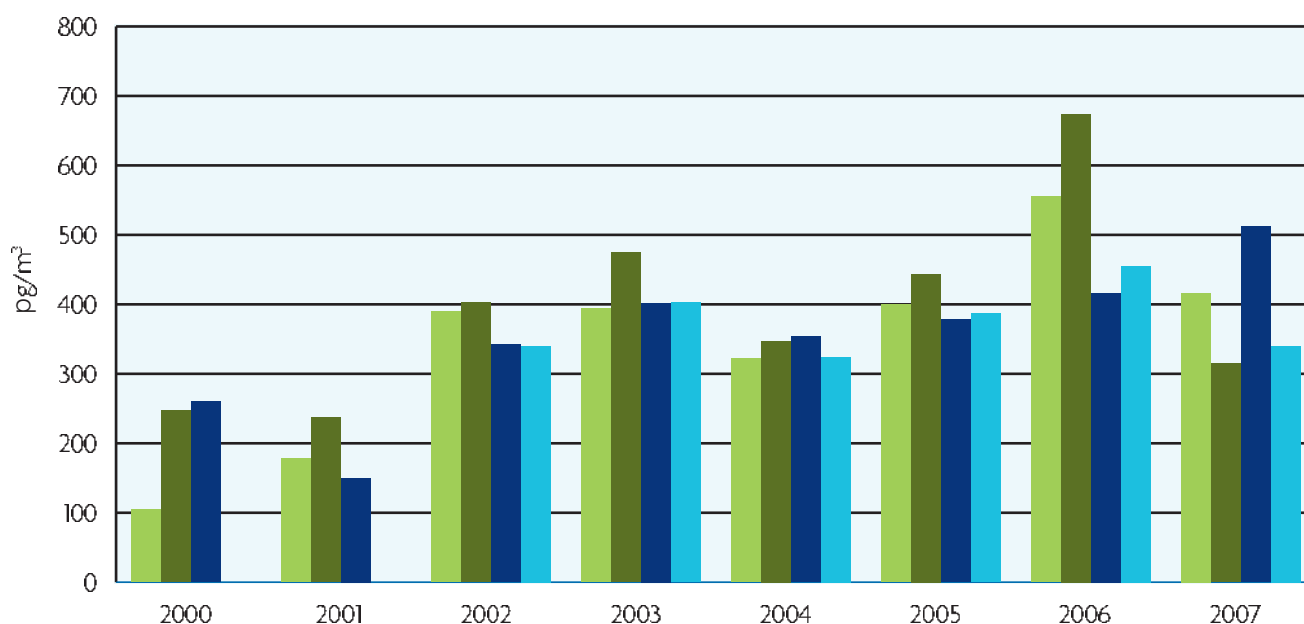
bron, zijn de gemeten concentraties voor al de gemeten PAK-componenten hoger dan op de andere meetstations.

De metingen van nitro-PAK's uitgevoerd in 2007 geven een overzicht van de concentraties nitro-PAK's in Vlaanderen in stedelijke, residentiële, en industriële omgevingen. De meeste concentraties zijn licht gedaald tegenover 2006. De concentraties in de industriële omgeving blijken doorgaans iets hoger dan in de andere omgevingen, hoewel deze onderling goed vergelijkbaar zijn. Zelfs het landelijk-residentieel gelegen meetpunt Aarschot vertoont een relatief hoge jaargemiddelde concentratie.

7.5. Referenties

7.5.1. Polycyclische en nitro-polycyclische aromatische koolwaterstoffen in de omgevingslucht in Vlaanderen. Jaarrapport 2007, VMM, Erembodegem, september 2008.

Figuur 7.2.: evolutie van de som nitro-PAK op alle locaties 2000-2007



8. Dioxinen en PCB126

8.1. Beschrijving van de pollutanten

“Dioxines” is een verzamelnaam voor zo'n 210 verschillende scheikundige stoffen. 17 van de 210 zijn uiterst giftig en worden omschreven als de “dirty seventeen”. Elk van deze 17 verbindingen heeft een verschillende toxiciteit die omgerekend wordt naar één toxiciteitsequivalent (TEQ). Vermits de maximale toegelaten dagelijkse opnamedosis van dioxines, gedefinieerd door de WGO, zowel de dioxines als de dioxine-achtige PCB's omvat, wordt vanaf 2002 de depositie van de meest toxische PCB-congeneer (PCB 126) ook gemeten.

Bij depositiemetingen wordt het neervallend stof opgevangen. De 17 dioxinecongeneren met 2,3,7,8-chloorsubstitutie worden geanalyseerd, met toepassing van een koolstof-13 gelabelde interne standaard voor elk congeneer. Ook PCB126 wordt via dezelfde meettechniek geanalyseerd. De resultaten zijn gegeven in depositie in $\text{pg TEQ}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$.

De depositiemetingen zeggen iets over de kwaliteit van de omgevingslucht en over de verspreiding van dioxines en PCB's in het milieu. Bovendien bieden de depositiemetingen een uitstekend instrument om niet-industriële, diffuse en/of ongekende bronnen op te sporen. Door de sanering en sluiting van diverse industriële installaties, neemt het aandeel van de diffuse bronnen immers toe. Depositiemetingen kunnen beïnvloed worden door meerdere bronnen in de buurt.

8.2. Wijzigingen meetprogramma

Sinds 1995 meet de VMM dioxinedeposities in Vlaanderen. De metingen worden tweemaal per jaar (standaardmeetcampagnes) gedurende één maand uitgevoerd. Er is één meetcampagne in het voorjaar en één in het najaar. De najaarscampagne dient om de winterbijdrage (gebouwen-

verwarming, minder goede verspreidingskarakteristieken) beter in de metingen te laten weerspiegelen. Het dioxine-depositiemetnet nam doorheen de jaren in omvang toe van 10 in 1995 tot een 50-tal in 2007. Gelet op de verbeterde situatie is het aantal meetplaatsen de laatste jaren wat verminderd.

Sedert 2002 wordt de depositie van de meest toxische congeneer PCB126 gemeten. Tot 2004 gebeurde dit op alle meetposten waar de dioxinedepositie werd gemeten. Vermits de depositie van PCB126 op heel wat locaties laag bleek te zijn, werd beslist om de depositie van PCB126 enkel te meten op een aantal relevante locaties. In 2007 gebeurde dit op 32 meetposten waar ook de dioxinedepositie gemeten werd.

De meetplaatsen worden vooral gekozen in de omgeving van potentiële bronnen (verbrandingsovens, ferro- en non-ferro metaalindustrie, crematoria, stedelijke gebieden...) en zijn dus niet representatief voor de gemiddelde depositie over Vlaanderen. De grote inspanningen die geleverd zijn door de afvalverbrandingsector enerzijds en de non-ferro en ferro-industrie anderzijds, hebben tot gevolg dat het belang van zgn. diffuse bronnen toeneemt. Naast de industrie zorgen ook de gebouwenverwarming, open vuren en lange afstand transport door de lucht voor een bijdrage. Tenslotte bleek uit de meetresultaten van 2002 dat hoge deposities van dioxines en PCB126 gedetecteerd werden in de onmiddellijke omgeving van schrootverwerkende bedrijven.

De locaties worden elk jaar opnieuw in functie van de gemeten deposities in het voorgaande jaar herbekeken. Waar hoge metingen voorkomen worden extra metingen voorzien om een beter zicht te hebben over de situatie in het gebied. Op locaties waar herhaaldelijk lage deposities worden gemeten, worden de meetactiviteiten stopgezet.

In 2007 werden op 51 meetposten dioxinedepositiemetingen uitgevoerd. Op 32 van deze meetposten werd ook PCB126 gemeten. Voor de standaard meetcampagnes waren in totaal 47 meetplaatsen gesitueerd in de omgeving van verbrandingsovens en industriële vestigingen. Hiervan bevonden er zich 11 nabij schrootverwerkende installaties. Nabij de shredderinstallaties in Menen, Gent, Genk, Willebroek en Gistel werden bijkomende stalen buiten de grote campagnes gecollecteerd.

Eén meetplaats was gesitueerd in een stedelijk gebied en één in een landelijke omgeving. Om de eventuele invloeden van Noord-Frankrijk na te gaan werden op twee plaatsen nabij de grens depositiestalen gecollecteerd.

De maandelijkse metingen over een volledig jaar werden ook in 2007 verdergezet op 2 locaties in Menen. Vanaf september 2007 werd van start gegaan met het uitvoeren van maandelijkse metingen in Stabroek. Deze verhoogde meetfrequentie kwam er n.a.v. de overschrijding van de norm van dioxines en dioxine-achtige PCB's bij vee in Stabroek. In Hoboken en Zelzate werd om de 2 maand een maandelijks staal gecollecteerd.

In 2007 werden er geen nieuwe meetposten opgestart. In Gistel werd het aantal meetposten terug gebracht van 3 naar 1.

8.3. Normen voor depositie van dioxines en PCB126

De Europese Commissie heeft normen voor voeding ontwikkeld voor de groep van dioxines en voor de groep van merker-PCB's. Vanaf november 2006 zijn er Europese normen voor voeding van kracht voor de groep van dioxine-achtige PCB's. Indien de voedselnormen overschreden worden, dient onderzocht te worden of het milieu (mede)verantwoordelijk is voor de verhoogde waarden in het voedselcompartiment. Depositie metingen geven informatie over de actuele pollutie van het milieucompartiment door dioxines of PCB's.

Er bestaan geen wettelijke normen die de depositie van dioxines of PCB's reglementeren. Op basis van door de Wereld Gezondheidsorganisatie (WGO) gehanteerde maximale innamedosisen van 1 à 4 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per dag hanteert de Vlaamse Milieumaatschappij drempelwaarden voor de beoordeling van de gemeten deposities. Maandgemiddelde waarden die de drempel van 6 en 26 pg TEQ/m².dag overschrijden, worden door de Vlaamse Milieumaatschappij omschreven als respectievelijk matig verhoogd of verhoogd. Hiermee komen de jaargemiddelde drempelwaarden van 2 resp. 10 pg TEQ/m².dag overeen (ref. 8.1).

Binnen de groep van PCB's zijn er 12 congenen met een dioxine-achtige werking waaraan een toxicologische equivalentiefactor werd toegekend.

Momenteel worden de huidige PCB-resultaten nog getoetst t.o.v. de drempelwaarden die voor dioxines opgesteld werden.

Dioxines worden vnl. opgenomen via de voeding door de consumptie van vis, vlees en zuivelproducten. Er is slechts een geringe opname via de ademhaling. Vandaar dat overschrijdingen niet noodzakelijk rechtstreekse en/of acute gezondheidsrisico's met zich meebrengen. Indien de drempelwaarde gedurende lange tijd overschreden wordt, kan dit een negatieve impact hebben op de gezondheid. Het komt erop aan dat vooral in zones van landbouw en vee- teelt hoge dioxinedeposities vermeden moeten worden. Doordat dioxines zich vaak op fijnere stofdeeltjes vasthechten, kan een groot deel van de dioxines over een grotere afstand verspreid worden en zo in het milieu en de voedselketen terechtkomen. Daarom is het noodzakelijk om in gebieden met sterk verhoogde dioxinedeposities de potentiële en diffuse bronnen op te sporen en te saneren.

Tabel 8.1.: drempelwaarden voor de gemeten deposities van dioxines en PCB126

Innamedosis WGO	Jaargemiddelde depositie	Maandgemiddelde depositie	Omschrijving
richtwaarde o.b.v. 1 pg TEQ/kg.dag	2 pg TEQ/m ² .dag	6 pg TEQ/m ² .dag	Matig verhoogde waarde (26 pg ≥ x > 6 pg)
richtwaarde o.b.v. 4 pg TEQ/kg.dag	10 pg TEQ/m ² .dag	26 pg TEQ/m ² .dag	Verhoogde waarde (> 26 pg)

8.4. Deposities van dioxines en PCB126

De resultaten worden meer in detail besproken in het rapport 'Analyses van dioxine- en PCB126-depositie in de periode mei 2007-april 2008' (ref. 8.2).

De resultaten van 2002 tot 2008 zijn uitgebreid weergegeven in tabel 1 van bijlage 8. Tabel 2 in dezelfde bijlage geeft

een overzicht van deposities gemeten op een aantal locaties die meer dan 2x per jaar bemonsterd worden.

8.4.1. Dioxines

Tabel 8.2. geeft een overzicht van de meetplaatsen van de voor- en najaarscampagne van 2007 ingedeeld volgens de in Vlaanderen gehanteerde drempelwaarden voor dioxinedepositie.

Tabel 8.2.: beoordeling dioxinedepositiemetingen

Dioxinedepositie	Voorjaar 2007 50 meetresultaten*	Najaar 2007 51 meetresultaten
Verhoogd ($> 26 \text{ pg TEQ/m}^2.\text{dag}$)	3 meetplaatsen : Desselgem, Roeselare-Rumbeke, Rumbeke	3 meetplaatsen: Desselgem, Gent, Oostrozebeke
matig verhoogd ($> 6 \text{ pg TEQ/m}^2.\text{dag}$)	24 meetplaatsen	27 meetplaatsen
niet verhoogd ($\leq 6 \text{ pg TEQ/m}^2.\text{dag}$)	23 meetplaatsen	21 meetplaatsen

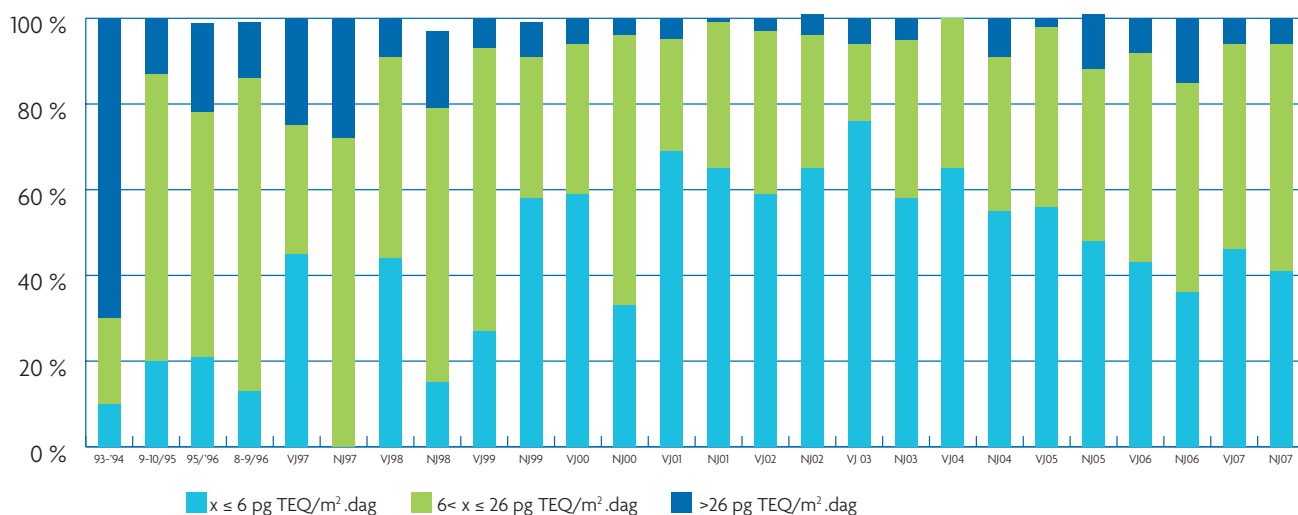
(* 1 staal kon wegens vandalisme niet gerapporteerd worden)

Uit de resultaten blijkt dat 46 % van de dioxinedeposities gemeten tijdens de voorjaarscampagne van 2007 niet verhoogd zijn ($< 6 \text{ pg TEQ/m}^2.\text{dag}$). Tijdens de voorjaarscampagne 2006 was 43 % van de metingen niet verhoogd. Tijdens de najaarscampagne van 2007 was 41 % van de metingen niet verhoogd, in 2006 bedroeg dit percentage 36 % van de dioxinedeposities. In 2007 werd er op minder locaties een verhoogde dioxinedepositie gemeten: tijdens beide campagnes was 6 % van de metingen verhoogd t.o.v. 8 resp. 15 % in 2006.

Een volledige vergelijking met de voorgaande jaren is echter niet vanzelfsprekend, gezien het meetprogramma jaarlijks wijzigt en er via de opstart van nieuwe meetposten gestreefd wordt naar het opsporen van ongekende bronnen.

Figuur 8.1. geeft een grafische voorstelling van de procentuele overschrijding van de drempelwaarden van 1993 tot 2007.

Figuur 8.1.: procentuele overschrijding van de dioxinedepositie getoetst aan de drempelwaarden voor dioxinedeposities



Tabel 8.3.: beoordeling PCB126-depositiemetingen

Depositie PCB126	Voorjaar 2007 31 meetresultaten*	Najaar 2007 32 meetresultaten
Verhoogd ($> 26 \text{ pg TEQ/m}^2.\text{dag}$)	7 meetplaatsen: Deerlijk, Geel, Genk, Gent, Gistel, Kallo, Lommel	6 meetplaatsen: Beerse, Deerlijk, Gent, Gistel, Kallo, Willebroek
matig verhoogd ($> 6 \text{ pg TEQ/m}^2.\text{dag}$)	10 meetplaatsen	6 meetplaatsen
niet verhoogd ($\leq 6 \text{ pg TEQ/m}^2.\text{dag}$)	14 meetplaatsen	20 meetplaatsen

(* 1 staal kon wegens vandalisme niet gerapporteerd worden)

8.4.2. PCB126

Sedert 2002 wordt de depositie van de meest toxische congener PCB126 gemeten. In 2007 gebeurde dit op 32 meetposten waar ook de dioxinedepositie gemeten werd.

In tabel 8.3. worden de meetresultaten van PCB126 van de voor- en najaarscampagne van 2007 ingedeeld volgens de in Vlaanderen gehanteerde drempelwaarden voor dioxinedepositie.

Uit de resultaten blijkt dat 45 % van de PCB126 deposities gemeten tijdens de voorjaarscampagne van 2007 niet verhoogd zijn, tijdens de najaarscampagne was dit 63 %. In 2006 was 53 % resp. 59 % van de metingen niet verhoogd. In 2007 werd er op meer locaties een verhoogde depositie gemeten: 23 resp. 19 % van de metingen waren verhoogd t.o.v. 15 resp. 6 % in 2006. Dit kan toegeschreven worden aan het feit dat de drempelwaarde voor PCB126 van $26 \text{ pg TEQ/m}^2.\text{dag}$ nabij meer shredders overschreden werd. Tijdens de voorjaarscampagne was dit het geval bij 7 van de 11 shreddergerelateerde meetplaatsen, tijdens de najaarscampagne bij 5 van die meetplaatsen.

In paragraaf 8.4.4. wordt er dieper ingegaan op de trends in PCB-depositie.

8.4.3. Depositie van dioxines in de omgeving van afvalverbrandingsinstallaties en industriële vestigingen

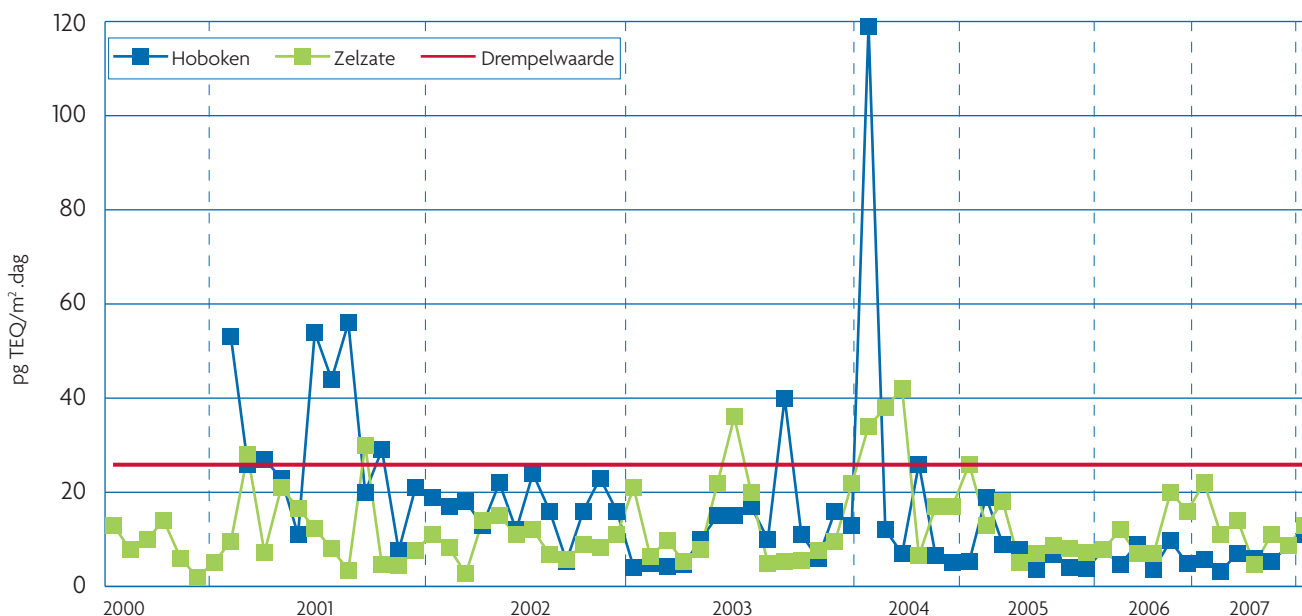
We benadrukken dat depositiemetingen kunnen beïnvloed worden door meerdere bronnen in de buurt.

Wanneer in Vlaanderen de eerste dioxinedepositiemetingen werden uitgevoerd, stelde men vast dat er hoge dioxinedeposities waren rond afvalverbrandingsinstallaties. Na 1993-1994 werd een belangrijke daling vastgesteld, niet alleen in de gemiddelde dioxinedepositie maar ook in de maximale deposities. Deze sterke dalingen zijn een gevolg van de saneringen die werden opgelegd door de milieu-inspectie van het departement Leefmilieu, Natuur en Energie en de betrokken ministers. Vanaf 1993 werden meerdere slecht functionerende huisvuilverbrandingsovens gesloten, de andere werden voorzien van een zuiveringsinstallatie. Momenteel moeten afvalverbrandingsinstallaties voldoen aan een zeer strenge emissienorm van $0,1 \text{ ng TEQ/Nm}^3$. Daardoor zullen ze - bij een goede werking - geen belangrijke bijdrage aan de dioxinedepositie meer leveren. De dioxinedeposities gemeten in 2007 nabij de verbrandingsovens in Gent, Oostende en Roeselare zijn laag.

De depositie van dioxines wordt nauw opgevolgd nabij de non-ferro installaties in Hoboken en Olen en in de nabijheid van de ferro industrie in Zelzate. In 2007 werden in Hoboken en Zelzate om de twee maand een staal gecollecteerd. In Olen werden enkel stalen genomen tijdens de voor- en najaarscampagnes.

Figuur 8.2. geeft een overzicht van de dioxinedeposities gemeten in Hoboken en Zelzate in de periode februari 2000 - maart 2008.

Figuur 8.2.: maandgemiddelde dioxinedeposities uitgedrukt in pg TEQ/m².dag op meetposten in Hoboken en Zelzate



In Hoboken werden er in 2007 2 meetposten opgesteld. Op Hoboken 2, op 600 m van het fabrieksterrein, werden in 2007 lage dioxinedeposities gemeten. Op de meetpost Hoboken 1 die net buiten de fabrieksmuren staat opgesteld werd om de 2 maand een maandelijks staal gecollecteerd. In de periode mei 2007 – maart 2008 werd de drempelwaarde van 26 pg TEQ/m².dag die op korte termijn nagestreefd moet worden niet overschreden. De gemiddelde dioxinedepositie in 2007 bedroeg 6 pg TEQ/m².dag. In 2006 bedroeg het jaargemiddelde over 6 metingen 7 pg TEQ/m².dag. De laatste waargenomen verhoogde dioxinedepositie dateert van eind 2004. Depositieingen uitgevoerd door Umicore bevestigen deze tendens. Deze resultaten geven aan dat de door Umicore genomen maatregelen naar een aangepaste behandelingswijze van risicogrondstoffen aanleiding geven tot blijvende lage dioxinedeposities in de onmiddellijke omgeving van het bedrijf.

De VMM heeft in 2007 drie meetpunten in Zelzate geplaatst om de invloed van de ferro-industrie na te gaan. Tijdens beide campagnes van 2007 werd er geen enkele verhoogde dioxinedepositie gemeten. Ook tijdens de overige meetperioden werden geen verhoogde waarden gemeten. In Wachtebeke bedroeg de gemiddelde depositie gemeten in 2007, net als in 2006, 12 pg TEQ/m².dag. In 2004 was dit nog 24 pg TEQ/m².dag. De laatste niet verhoogde dioxinedepositie gemeten in Wachtebeke dateert echter van mei 2005. Dit betekent dat de dioxinedepositie op een aanvaardbaar niveau stagneert maar niet verder verbetert. De evolutie van de dioxinedepositie gemeten in Zelzate is weergegeven in figuur 8.2.



In Olen werden op drie meetpunten bemonsteringen uitgevoerd. De verhoogde deposities die in het verleden meermaals op Olen 1 werden gemeten, werden niet meer vastgesteld: tijdens de voor- en najaarscampagne werden geen uitzonderlijke waarden gemeten. Ook op de meetpost Olen 4, die in de nabijheid van het IOK-stort staat opgesteld, werden tijdens beide campagnes matig verhoogde dioxinedeposities gemeten. Gezien er tijdens de najaarscampagnes van 2004 tot 2006 telkens een verhoogde dioxinedepositie werd vastgesteld op de meetpost Olen 5, werd de meetfrequentie opgetrokken tot 5 maandstalen. Op deze meetplaats bedroeg de gemiddelde dioxinedepositie over 5 metingen 7,6 pg TEQ/m².dag. Geen enkele waarde lag hoger dan 26 pg TEQ/m².dag.

Vermits er in de buurt van Metallochimique in Beerse de voorgaande jaren verhoogde dioxinedeposities werden vastgesteld werd het meetprogramma vanaf 2006 uitgebreid. Door de meetfrequentie op Beerse 1 op te drijven en een extra meetpost (Beerse 3) in gebruik te nemen, werd gepoogd om informatie te verwerven over enerzijds de frequentie van de dioxinepieken en anderzijds over het gebied waarover de verontreiniging zich uitstrekt. In 2007 werden er op de meetpost Beerse 1 5 stalen gecollecteerd. De vaststelling van 2006 dat de dioxinedeposities duidelijk hoger liggen op de meetpost Beerse 1, die het dichtst bij Metallochimique staat opgesteld, wordt bevestigd in 2007. De gemiddelde dioxinedepositie over 5 metingen bedraagt 17 pg TEQ/m².dag. De drempelwaarde van 26 pg TEQ/m².dag

werd niet overschreden. In 2006 bedroeg het gemiddelde over 4 stalen 20 pg TEQ/m².dag met een maximale dioxinedepositie van 36 pg TEQ/m².dag. Op de meetpost Beerse 3 die in noordoostelijke richting op een grotere afstand van Metallochimique gelokaliseerd is, zijn de dioxinedeposities lager. Dit betekent dat de dioxinepollutie zich vooral situeert in de onmiddellijke nabijheid van Metallochimique. Op Beerse 3 werd in 1 staal een verhoogde waarde van PCB126 vastgesteld. De reden hiervoor is niet gekend.

In de regio Desselgem/Wielsbeke werd tijdens de najaarscampagne van 2005 een sterk verhoogde dioxinedepositie gemeten op 3 meetposten. Om te onderzoeken of er in deze regio regelmatig verhoogde dioxinedeposities voorkomen, werd er in 2006 van start gegaan met het uitvoeren van 5 maandelijkse metingen in Desselgem. In 2007 werd ook de meetpost in Oostrozebeke met een verhoogde frequentie (5 metingen) bemonsterd. In Desselgem bedroeg de gemiddelde dioxinedepositie over 5 stalen in 2007 36 pg TEQ/m².dag (t.o.v. 20 pg TEQ/m².dag in 2006). In 2 stalen werd er een verhoogde dioxinedepositie vastgesteld. In Oostrozebeke bedroeg de gemiddelde depositie over 5 metingen 43 pg TEQ/m².dag. Twee meetwaarden waren verhoogd.

Op de 3 meetposten in Wielsbeke werd enkel tijdens de voorjaars- en de najaarscampagne een staal gecollecteerd maar geen enkele meetwaarde was verhoogd. Als we de resultaten van alle simultane metingen in beschouwing nemen, dan lijkt er geen sprake te zijn van een grootschalige regionale verontreiniging. Tijdens de voorjaarscampagne was de dioxinedepositie enkel verhoogd in Desselgem. Tijdens de najaarscampagne was dit het geval in Desselgem en Oostrozebeke. Dit duidt op de aanwezigheid van lokale bronnen. De afdeling Milieu-Inspectie verricht onderzoek in deze regio om de oorzaak van de herhaaldelijke hoge dioxinedeposities te achterhalen.

In september 2007 werd van start gegaan met het uitvoeren van maandelijkse metingen op de meetpost in Stabroek. Dit gebeurde n.a.v. de dioxine- en PCB-besmetting vastgesteld in vee van deze regio. De gemiddelde depositie over 7 metingen bedraagt 5,3 pg TEQ/m².dag voor dioxines en 2,6 pg TEQ/m².dag voor PCB126. Geen enkele meetwaarde was hoger dan 26 pg TEQ/m².dag.

Op de 2 meetposten gesitueerd in de regio Roeselare-Rumbeke werden tijdens de voorjaarscampagne verhoogde dioxinedeposities vastgesteld (52 en 32 pg TEQ/m².dag). Vermits beide meetposten vrij dicht bij elkaar staan is het niet uitgesloten dat eenzelfde bron hiervoor verantwoordelijk is. Tijdens de najaarscampagne bedroeg de dioxine-depositie er 24 en 8,2 pg TEQ/m².dag wat betekent dat de drempelwaarde er tijdens deze meetperiode niet overschreden werd.

In 2006 werden nog verhoogde deposities van dioxines in Beernem en van PCB126 in Melsele vastgesteld. In 2007 lagen de waarden van beide polluenten onder de drempelwaarde van 26 pg TEQ/m².dag.

8.4.4. Deposities van dioxines en PCB126 in de omgeving van schrootverwerkende bedrijven

In Menen werden herhaaldelijk hoge deposities van dioxines vastgesteld. Ook de depositie van PCB126 die sedert 2002 bepaald wordt, bleek op een aantal meetposten in Menen uitermate hoog te zijn. Vroegere metingen hebben aangetoond dat de hoogste deposities gemeten werden op het fabrieksterrein van het schrootverwerkend bedrijf Galloo. Deze waarden vormden voor de Milieu-Inspectie de aanleiding voor het opleggen van diverse saneringsmaatregelen naar stofbeheersing. In 2007 volgde de VMM de impact van deze maatregelen naar de luchtkwaliteit op door het verderzetten van de maandelijkse depositiemetingen op de meetpost in een nabijgelegen woonzone en op de meetpost tegenover de ingang van het schrootverwerkend bedrijf.



Uit de resultaten volgt dat de gemiddelde dioxinedepositie in 2007 18 pg TEQ/m².dag bedroeg op de meetpost in de woonzone (Menen8). Gedurende 1 maand werd er evenwel een uitzonderlijk hoge dioxinewaarde gemeten (113 pg TEQ/m².dag). Mogelijk kan een nabijgelegen woningbrand (mede)verantwoordelijk zijn voor deze hoge waarde. Met uitsluiting van deze extreme waarde bedraagt het jaargemiddelde op deze meetpost 10 pg TEQ/m².dag, net als in 2006. In 2007 waren 4 van de 12 metingen niet verhoogd (lager dan 6 pg TEQ/m².dag). De eerste 3 beschikbare meetresultaten van 2008 geven geen dioxinedeposities hoger dan 26 pg TEQ/m².dag aan.

De depositie van PCB126 fluctueert heel sterk: in 2007 lagen 5 van de 12 waarden lager dan 6 pg TEQ/m².dag, tweemaal werd een verhoogde waarde opgetekend. In 2007 bedroeg de gemiddelde PCB126-depositie 14 pg TEQ/m².dag. Eenzelfde profiel werd in 2006 opgetekend: gedurende 5 van de 12 maanden was de depositie niet verhoogd en gedurende 2 maanden verhoogd wat een gemiddelde van 18 pg TEQ/m².dag oplevert. In 2008 is 1 van de 3 gekende meetresultaten verhoogd en twee matig verhoogd.

Op de meetpost tegenover de ingang van het bedrijf ligt de depositie van dioxines en PCB126 over het algemeen hoger. Gedurende 5 maand werd een verhoogde dioxinedepositie opgetekend en gedurende 6 maand een

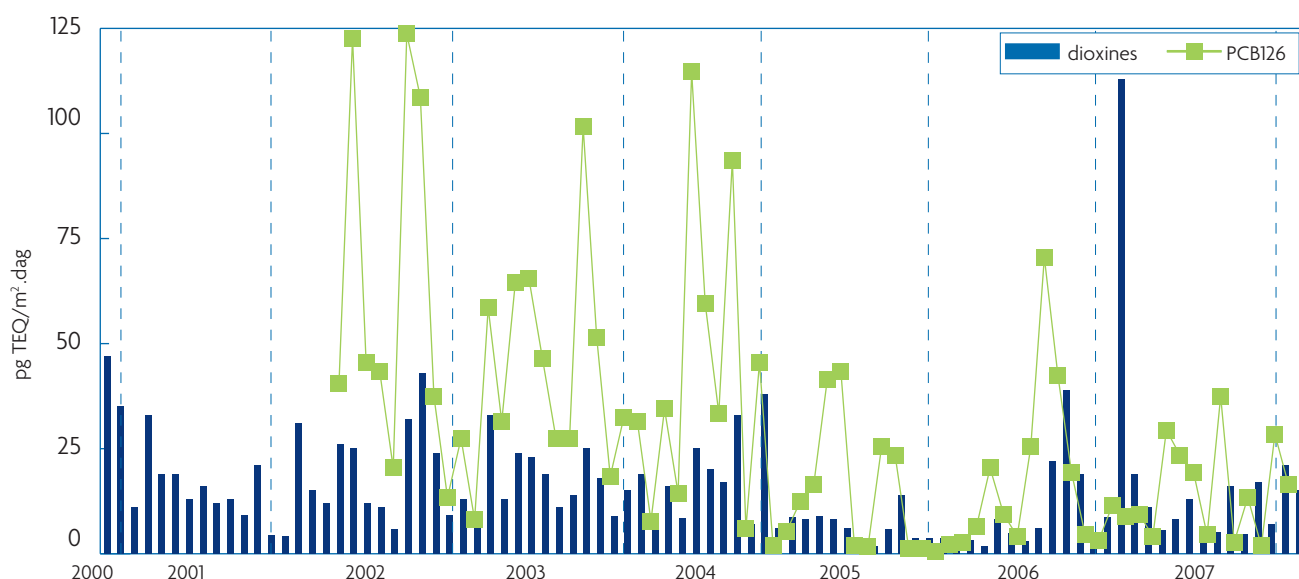
verhoogde depositie van PCB126. Dit vertaalt zich in hogere jaargemiddelde deposities van dioxines en PCB126 van 26 resp. 25 pg TEQ/m².dag. Bij de eerste 3 beschikbare meetresultaten van 2008 is de dioxinedepositie steeds lager dan 26 pg TEQ/m².dag en de PCB126-depositie tweemaal hoger dan deze drempelwaarde.

Globaal gezien kunnen we stellen dat de dioxineverontreiniging duidelijk verbeterd is t.o.v. de situatie in de jaren '90. Echter, een verdere daling blijft uit. De PCB-depositie wordt pas vanaf 2002 opgevolgd. Sterk fluctuerende waarden met nog regelmatig verhoogde waarden zijn aan de orde.

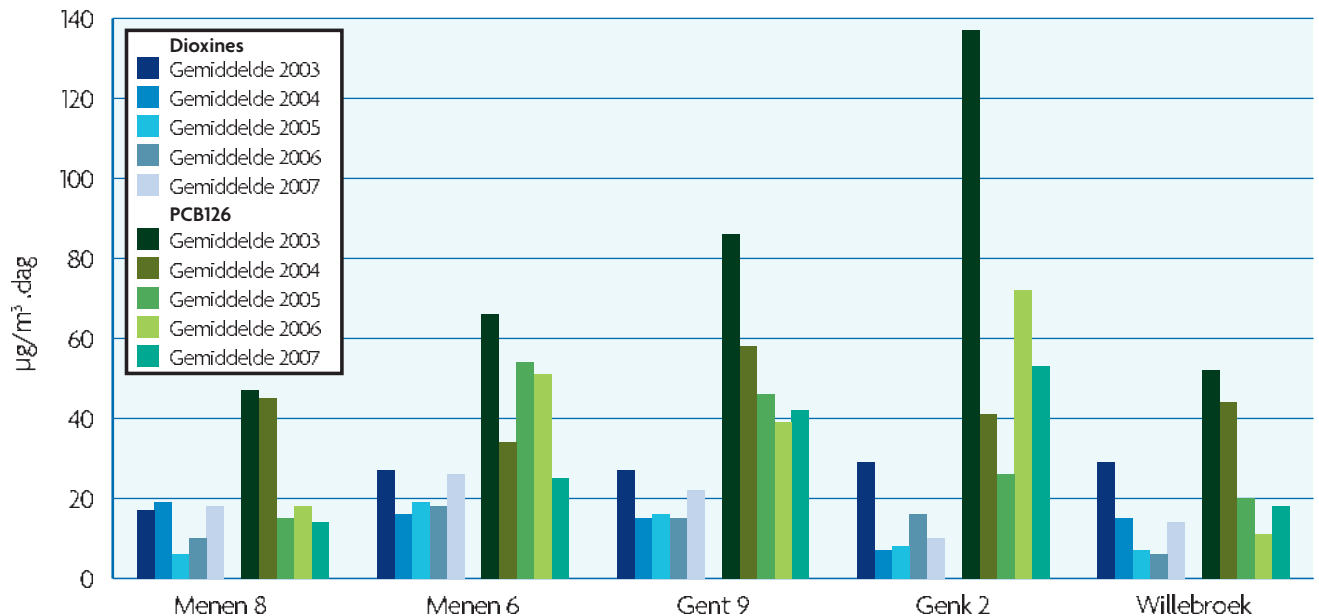
Figuur 8.3. geeft een overzicht van de maandelijkse deposities van dioxines en PCB126 gemeten in een woonzone in Menen in de periode oktober 2000 – april 2008.

De luchtkwaliteit nabij andere schrootverwerkende bedrijven werd ook in 2007 verder opgevolgd via meetposten in Gent, Genk, Willebroek, Kallo, Geel, Gistel, Lommel, Deerlijk en Schelle. De resultaten van de depositiemetingen uitgevoerd nabij schrootverwerkende bedrijven zijn samengevat in tabel 3 van de bijlage. Figuur 8.4. toont de jaargemiddelde deposities gemeten nabij shredderinstallaties in Menen, Gent, Genk en Willebroek.

Figuur 8.3.: maandgemiddelde deposities van dioxines en PCB126 uitgedrukt in pg TEQ/m².dag op de meetpost in de woonzone in Menen



Figuur 8.4.: jaargemiddelde deposities van dioxines en PCB126 uitgedrukt in pg TEQ/m².dag op de meetposten nabij shredders in Menen, Gent, Genk en Willebroek



Uit de resultaten volgt dat er in 2007 en van de beschikbare meetresultaten in 2008 op 3 meetposten verhoogde dioxinedeposities werden gemeten (2 op 7 metingen in Gent en Gistel, 1 op 8 in Genk). In Gistel werd er in 2006 een duidelijke verbetering t.o.v. 2005 vastgesteld. Deze trend zet zich echter niet door in 2007 waar de gemiddelde dioxinedepositie 19 pg TEQ/m².dag bedroeg t.o.v. 12 pg TEQ/m².dag in 2006. Uit fig 8.4. volgt verder dat de gemiddelde dioxinedepositie in 2007 op de getoonde meetposten lager ligt dan in 2003 maar met uitzondering van Genk, hoger dan in 2006.

Nabij de shredders manifesteert zich eerder een PCB-probleem. In Gent werd er in 2007 en begin 2008 gedurende 5 op 7 maand een verhoogde PCB-depositie gemeten. In Genk en Willebroek was dit gedurende 3 resp. 2 maand het geval. Als we de trend op jaarbasis bekijken dan ligt de gemiddelde PCB-depositie in 2007 duidelijk lager dan deze in 2003. T.o.v. 2006 werd er een beduidende daling vastgesteld in Menen6 en Genk2, een stabilisatie in Menen8 en Gent9 en een lichte stijging in Willebroek. In Gistel waren 4 van de 6 PCB-deposities verhoogd wat zich vertaalt in een hoger jaargemiddelde (37 pg TEQ/m².dag in 2007 t.o.v. 25 pg TEQ/m².dag in 2006). In 2005 bedroeg het gemiddelde in Gistel over 4 metingen evenwel 52 pg TEQ/m².dag.

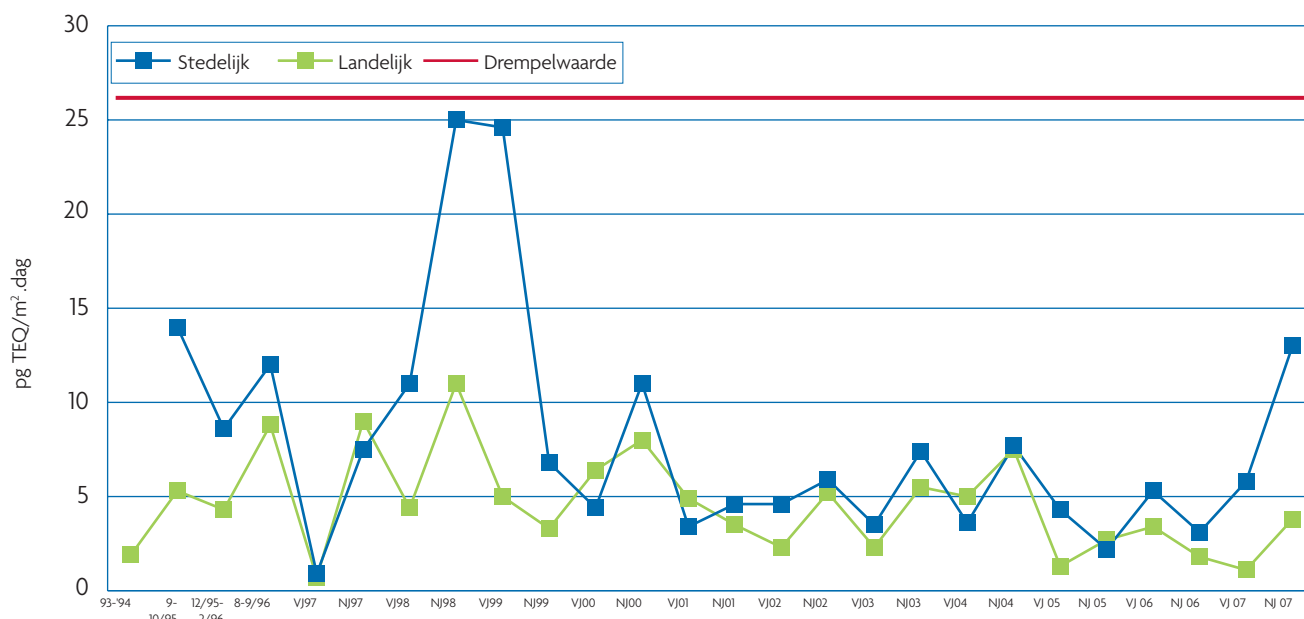
De Milieu-Inspectie heeft aan de schrootverwerkende sector saneringsmaatregelen opgelegd. De impact van deze stofbeheersingsplannen zijn ten dele zichtbaar in de depositiemetingen. Een verdere dalende tendens blijft evenwel uit. De VMM blijft ook in 2008 de luchtkwaliteit nabij schrootverwerkende bedrijven nauwgezet bewaken.

8.4.5. Deposities van dioxines en PCB126 in de omgeving van stortplaats klasse 1 en bedrijven die PCB-houdend afval opslaan of verwerken

In 2006 werd van start gegaan met de uitvoering van depositiemetingen nabij een aantal sectoren die aanleiding zouden kunnen geven tot de verspreiding van PCB's in de omgevingslucht.

Het betrof bedrijven die PCB-houdende afvalstoffen verbranden (Kallo2), opslagplaatsen voor PCB-houdend afval (Beerse2, Kallo3, Melsele), bedrijven die PCB-houdende apparaten decontamineren (Grimbergen) en stortplaatsen klasse 1 waar shredderafval gestort wordt (Houthalen, Gent-Mendonk). Tevens werd een meetpost geplaatst nabij schroothopen in het Gentse Havengebied (Gent-Haven).

Figuur 8.5.: dioxinedeposities (uitgedrukt in pg TEQ/m².dag) in een stedelijk gebied en in een landelijke omgeving gemeten tijdens de standaard voor – en najaarscampagnes



Op geen enkele meetlocatie was in 2007 de depositie van PCB126 verhoogd. Enkel in Rumbeke werd tijdens de voorjaarscampagne een verhoogde dioxinedepositie gemeten. De meerderheid van de PCB-deposities was lager dan 6 pg TEQ/m².dag.

8.4.6. Deposities in stedelijke gebieden en in een landelijke omgeving

Figuur 8.5. geeft de dioxinedeposities (uitgedrukt in pg TEQ/m².dag) in een stedelijk gebied (Merksem) en in een landelijke omgeving (Mol) weer. Naast verspreide bronnen op langere afstand zouden huisverwarming en verkeer een rol kunnen spelen in de depositie. Uit de figuur blijkt dat de deposities in landelijk gebied laag blijven. In een stedelijke omgeving wordt er een duidelijk hogere waarde tijdens de najaarscampagne gemeten. De reden is hiervoor ongekend.

De depositie van PCB126 is op de stedelijke en landelijke meetpost laag. De gemiddelde PCB-depositie voor de periode 2002-2007 bedraagt 2,8 pg TEQ/m².dag voor het stedelijk gebied en 1,6 pg TEQ/m².dag voor het landelijk gebied.

8.5. Conclusies

In 2007 was op de helft van de meetposten de dioxinedepositie lager dan 6 pg TEQ/m².dag.

In Zelzate stagneert de gemiddelde dioxinedepositie op 12 pg TEQ/m².dag. Op geen enkele meetpost in Olen werd er een overschrijding van de drempelwaarde vastgesteld. Ook in Hoboken blijven de dioxinedeposities laag. De dioxineresultaten van de regio Oostrozebeke-Desselgem en Roeselare-Rumbeke bevestigen opnieuw de aanwezigheid van lokale bronnen.

De PCB-waarden gemeten nabij de schrootverwerkende sector blijven hoog. De drempelwaarde wordt in deze omgevingen nog geregeld overschreden.

8.6. Referenties

- 8.6.1. Voorstel voor milieukwaliteitsnormen voor dioxinedepositie. R. De Fré, C. Cornelis, N. Lewycky, C. Mensink, J. Nouwen, G. Schoeters, W. Swaans en M. Wevers. Studie in opdracht van de VMM, 2001/MIM/R/163, december 2001.
- 8.6.2. Analyses van dioxine- en PCB126 deposities in de periode mei 2007-april 2008. VMM, Erembodegem, augustus 2008.

9. Vluchtige organische stoffen (VOS)

9.1. Beschrijving van de pollutanten

De benaming VOS (vluchtige organische stoffen) of ook VOC (vluchtige organische componenten) slaat op een groot aantal stoffen die als gassen of dampen in de omgevingslucht voorkomen. Ze behoren tot bepaalde klassen naargelang ze enkel de elementen koolstof en waterstof bevatten of ook hetero-atomen bevatten zoals zuurstof, stikstof, halogenen, zwavel, enz. Tot de eerste groep behoren de verzadigde, de onverzadigde en de aromatische koolwaterstoffen die de hoofdfractie uitmaken van de VOS in omgevingslucht. Ze zijn in de eerste plaats afkomstig van het verkeer, de energieproductie en de verwarming en in de tweede plaats van chemische productieprocessen en verdamping.

Tot de tweede groep behoren zowel de gechloreerde verzadigde, onverzadigde als de aromatische organische componenten die vooral afkomstig zijn van chemische processen en het huishoudelijk gebruik.

Voor het gemotoriseerd verkeer en de huisverwarming zijn de oorzaak van de algemene verspreiding van deze stoffen in de omgevingslucht.

De belangrijkste emissiebronnen van benzeen zijn de raffinaderijen en de chemische sector. In 2007 bedroeg de bijdrage van beiden resp. 44% en 49%. Dit betekent zowel een daling voor het aandeel van de chemie als een daling voor het aandeel raffinaderijen resp. 34% en 57% in 2006. De restemissies worden veroorzaakt door andere industriën (o.a. metaal, non-ferro....).

De nadelige invloed van de VOS op het milieu manifesteert zich enerzijds op het vlak van de volksgezondheid vermits sommige componenten kankerverwekkend zijn (benzeen, vinylchloride, ...) en anderzijds door hun aandeel in de fotochemische luchtverontreiniging waarin ze samen met stikstofoxiden onder invloed van zonnestralen en warmte ozon en oxidanten vormen die eveneens schadelijk zijn voor de gezondheid en tevens gewassen en materialen aantasten.

Ook in het broeikaseffect en de aantasting van de ozonlaag spelen de VOS een rol (vb. methaan, CFK's).

Om een beeld te verkrijgen van de situatie in Vlaanderen op het gebied van concentraties in de omgevingslucht en mogelijke bronnen van VOS worden metingen uitgevoerd die op termijn meer duidelijkheid moeten brengen in het aandeel van de verschillende doelgroepen.

Deze metingen kaderen in de activiteiten van de "Meetnetten Lucht" als deel van de decretale opdracht van de VMM voor de controle van de immissies lucht.

9.2. Wijzigingen meetprogramma

De Vlaamse Milieumaatschappij heeft een meetnet voor VOS in Vlaanderen dat in 2007 bestond uit 8 meetposten. Op iedere meetpost wordt éénmaal om de vier dagen een 24-uursmonster genomen op adsorptiebuisjes. Zesenvertig componenten worden gemeten en kunnen ondergebracht worden in 4 groepen nl. de aromatische, de alifatische, de olefinische en de gechloreerde koolwaterstoffen.

In Stabroek werd sedert 1 mei 2007 bijkomend een BTEX monitor in werking gesteld. Dat brengt het aantal BTEX-monitoren in 2007 op 8. De BTEX-metingen (benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylene) worden uitgevoerd met behulp van automatische BTEX-monitoren.

In Laakdal (40LD01) werden de BTEX-metingen in het voorjaar van 2007 stopgezet wegens technische problemen met het meetinstrument. De data worden bijgevolg niet gerapporteerd.

9.3. Grens- en richtwaarden

In Vlarem II werd de toekomstige grenswaarde voor benzeen, opgelegd door de richtlijn 2000/69/EG, opgenomen met een vroegere datum van in werking treding (nl. 1/1/2005 i.p.v. 1/1/2010); tevens werd een daggrenswaarde opgenomen. Deze normen zijn opgenomen in tabel 9.1. tezamen met de normen voor vinylchloride uit Vlarem II en de WGO-richtwaarden voor 1,2-dichloorethaan en toluen.

Tabel 9.1.: huidige normering voor vinylchloride, benzeen 1,2-dichloorethaan en toluen

Richtwaarde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Grenswaarde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
VLAREM Titel II		
Vinylchloride	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als P98 in het beschouwde kalenderjaar op basis van halfuren
Benzeen		50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als P98 in het beschouwde kalenderjaar op basis van dagwaarden
Richtlijn 2000/69/EG		
Benzeen		5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde in het beschouwde kalenderjaar op basis van dagwaarden (te respecteren vanaf 2005)
WGO		
1,2-dichloorethaan	700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als daggemiddelde	-
Tolueen	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als weekgemiddelde	-

9.4. Statistische verwerking

Tabel 1 in bijlage 9 geeft een overzicht van de jaargemiddelde VOS-concentraties in het kalenderjaar 2007. Tabel 2 in bijlage 9 geeft een overzicht van de jaarmaxima VOS-concentraties in het kalenderjaar 2007. Tabellen 3a en 3b in bijlage 9 geven een overzicht van de BTEX-concentraties (op basis van uur- en dagwaarden) in het kalenderjaar 2007.

9.4.1. Benzeen en andere aromatische koolwaterstoffen

Tabel 9.2. geeft een overzicht van de jaargemiddelde benzeenconcentraties ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in het kalenderjaar 2007.

In het VOS-meetnet, gebaseerd op dagmonsters ('50'-stations), liggen de jaargemiddelde concentraties van benzeen in het kalenderjaar 2007 tussen 1,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Stabroek (50R833) en 0,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Aarschot (50N035).

De meetpunten in Stabroek en Doel (50R830) worden beïnvloed door de industrie in het havengebied. Doel ligt

dichter bij deze industriezone dan het meetpunt Stabroek maar niet in de overheersende windrichting.

In Tessenderlo Dennenhof (50N025) zijn de benzeenconcentraties hoofdzakelijk te wijten aan het drukke verkeer in de H. Hartlaan ten oosten van het meetpunt. Ook in Tessenderlo Hofstraat (50TS20) komt de grootste bijdrage van het verkeer.

De gemeten benzeenconcentraties in Zelzate (Chalmetlaan – 50R750) vinden hun oorsprong in het drukke verkeer en de nabijheid van een benzinstation. Uit noordwestelijke sector is er eveneens invloed van industriële activiteit (VfT-teerraffinaderijen, zie BTEX-meetpunt 40ZL01).

In Borgerhout (50R801), een locatie met veel verkeer, worden de op één na hoogste concentraties gemeten.

Maasmechelen (5MAA01) wordt beïnvloed door het industrieterrein van Geleen dat in oost tot zuidoostelijke richting gelegen is t.o.v. het meetpunt. De laagste benzeenconcentratie (0,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) wordt gemeten in Aarschot (50N035). Aarschot werd als achtergrondstation geselecteerd.

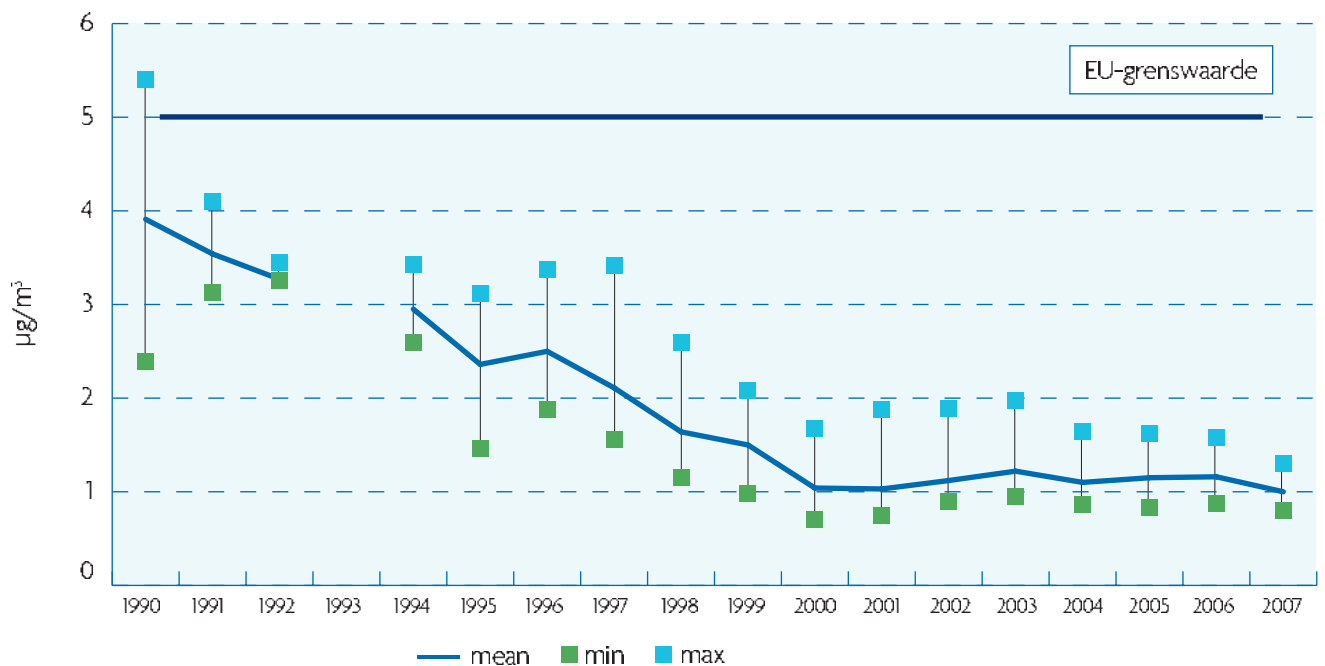
Tabel 9.2.: jaargemiddelde benzeenconcentraties in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (dagmonsters en BTEX-monitoring) in Vlaanderen in 2007

2007 Dag	50R833	50R830	50TS20	50N025	50R750	50R801	50N035	5MAA1
Benzeen	1,3	1,0	0,9	0,9	1,0	1,2	0,7	0,8
2007 BTEX	40LD02	40ML01	40ZL01	42N045	42R801	44R701	42R833	
Benzeen	1,9	0,9	2,4	0,8	1,2	1,2	1,2	

De meetstations met de BTEX-monitoren geven continu halfuursgemiddelde metingen, dus 48 metingen per dag (Mechelen (40ML01), of kwartiersgemiddelden (Borgerhout (42R801), Gent-Baudelo (44R701), Zelzate (40ZL01), Hasselt (42N045) en Geel (40LD02), dus 96 metingen per dag.

De hoogste jaargemiddelde benzeenconcentratie in het volledige kalenderjaar 2007 wordt gemeten in Zelzate (Havenlaan, 40ZL01) en bedraagt 2,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dit meetpunt wordt beïnvloed door het bedrijf Vft, een teerraffinaderij. Het jaargemiddelde ligt iets hoger dan in 2006 (2,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Figuur 9.1.: verloop jaargemiddelde benzeenconcentratie in het virtueel station in Vlaanderen vanaf 1990



Tussen 1990 en 2006 is er een duidelijke dalende trend in de jaargemiddelde benzeenconcentratie in het virtuele station. De jaargemiddelde concentratie bedroeg in 1990 in het virtuele station 3,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en is gedaald naar 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in het kalenderjaar 2007. Het hoogste jaargemiddelde in 1990 bedroeg 5,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en werd vastgesteld in het meetstation te Maasmechelen. In 2007 is de hoogste jaarconcentratie gedaald tot 1,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en wordt teruggevonden in het meetstation te Stabroek. Er is een lichte daling van de concentratie in het virtueel gemiddelde ten opzichte van vorig jaar (1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

De jaargemiddelden op basis van de BTEX-monitoren op de andere locaties liggen tussen 0,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Hasselt (42N045) en 1,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Laakdal (40LD02). De gemeten concentraties liggen in dezelfde grootte orde als in 2006; enkel in Zelzate treedt een stijging op. In Borgerhout (50R801 – 42R801) bedraagt het jaargemiddelde, gemeten met de BTEX-monitor en in het VOS-meetnet, 1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figuur 9.1. geeft het verloop weer van de jaargemiddelde benzeenconcentratie in een virtueel station in Vlaanderen sedert 1990. Voor de berekening van dit virtueel station werden enkel de meetstations waarbij om de 4 dagen een 24-uursmonster genomen wordt, in rekening gebracht.

De EU grenswaarde voor benzeen die vanaf 1 januari 2005 van kracht werd en 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde bedraagt, wordt op geen enkel meetstation overschreden.

Tabel 9.3.: jaargemiddelde toluleenconcentraties in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (dagmonsters en BTEX-monitoring) in Vlaanderen in 2007

2007 Dag	50R833	50R830	50TS20	50N025	50R750	50R801	50N035	5MAA1
Tolueen	3,9	1,7	2,2	2,4	2,1	3,8	1,8	2,1
2007 BTEX	40LD01	40LD02	40ML01	40ZL01	42N045	42R801	44R701	42R833
Tolueen	1,8	1,9	2,4	3,1	2,4	2,9	2,6	2,5

Tabel 9.3. geeft een overzicht van de jaargemiddelde toluleenconcentraties ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in het kalenderjaar 2007.

De hoogste jaargemiddelde concentraties komen voor in Stabroek (50R833), in Borgerhout (50R801) en in Zelzate (40ZL01). Ze bedragen resp. 3,9; 3,8 en 3,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

De WGO-richtwaarde voor toluleen (260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) werd ruim gerespecteerd.

9.4.2. Alifatische koolwaterstoffen

Deze groep bevat een groot aantal normale, vertakte en cyclische alkanen. Voor de luchtvervuiling zijn uiteraard de vluchtige van belang waarvan hier gemeten worden: de lineaire alifatische koolwaterstoffen van butaan tot decaan, de vertakte alifatische koolwaterstoffen: isobutaan, isopentaan, 2,3-dimethylbutaan, 2-methylpentaan, 3-methylpentaan, isooctaan, 2-methylhexaan, 3-methylhexaan, 2-methylheptaan, 3-methylheptaan en de alicyclische koolwaterstoffen methylcyclopentaan, cyclohexaan en methylcyclohexaan.

Deze stoffen kunnen afkomstig zijn van het verkeer en van industriële emissie (chemie, petrochemie) of van huishoudelijk gebruik (white-spirit, terpentijn, ...).

De meest vluchtige componenten uit deze groep komen over het algemeen in de hoogste concentraties voor. Vanaf pentaan nemen de concentraties af met stijgend kookpunt.

De hoogste jaargemiddelde concentraties aan alifatische koolwaterstoffen worden teruggevonden in stations die een industriële activiteit kennen zoals Stabroek, Tessenderlo, Zelzate en Doel en een stedelijk station onder invloed van het drukke verkeer zoals Borgerhout.

In Maasmechelen en in Aarschot worden de laagste waarden gemeten.

De invloed van de Antwerpse industriezone komt vooral tot uiting in Doel waar de pollutierozen voor de alifatische koolwaterstoffen (ref. 9.1.) wijzen naar oost- en noordoostelijke richting (midden en noordelijk gedeelte van de industriezone). In de pollutierozen in Stabroek ligt het zwaartepunt vooral in de westelijke sectoren, van noordwest tot zuidwest, eveneens wijzend naar de industrie.

Ook uit de pollutierozen voor n-pentane voor Doel (ten westen van de industrie) en Stabroek (ten oosten van de industrie), blijkt duidelijk de invloed van de industrie op de twee meetposten.

In Zelzate komt de belangrijkste bijdrage voor de meeste alifatische koolwaterstoffen vanuit het noordoosten en het oosten, vermoedelijk afkomstig enerzijds van een dichtbij gelegen benzinestation en anderzijds van een drukke verkeersweg.

In Tessenderlo zijn de concentraties voor de alifatische koolwaterstoffen in Dennenhof iets hoger dan in de Hofstraat. De pollutierozen (ref. 9.1.) vertonen op de twee meetposten (aan weerszijden van de bedrijven) nagenoeg hetzelfde beeld nl. met het zwaartepunt in oostelijke richting. Daaruit volgt dat de tussenliggende industriezone weinig of geen bijdrage levert aan alifatische koolwaterstoffen en dat de bronnen zich situeren op grotere afstand in oostelijke richting, vermoedelijk het industriegebied langs het Albertkanaal.

In Maasmechelen worden voor de alifatische koolwaterstoffen doorgaans lagere concentraties gemeten. Het zwaartepunt ligt voor de meeste alifatische componenten in het oosten, overeenkomend met het industriegebied Geleen in Nederland. Dit komt duidelijk tot uiting in de pollutierozen (ref. 9.1.).

In Aarschot liggen de concentraties aan alifatische koolwaterstoffen nog op een enigszins lager niveau dan in Maasmechelen.

In Borgerhout tenslotte tonen de pollutierozen (ref. 9.1.) ook voor de alifatische koolwaterstoffen een meer gelijkmatige verdeling over de verschillende sectoren door de algemene verspreiding door het verkeer en de gebouwenverwarming.

De seizoensinvloed op de concentraties komt ook hier duidelijk tot uiting met de laagste waarden in de zomermaanden en de hoogste waarden in de wintermaanden.

9.4.3. Olefinische koolwaterstoffen

De componenten van deze groep die hier gemeten worden zijn: 1-buteen, 1,3-butadien, cis-2-buteen, trans-2-buteen, 1-penteen, isopreen, 2-penteen, 1-hexeen en α -pineen. Deze stoffen kunnen zowel van het verkeer als van de industrie afkomstig zijn, isopreen en α -pineen kunnen ook van natuurlijke oorsprong zijn.

Voor deze componenten worden doorgaans vergelijkbare concentraties gemeten op alle meetplaatsen. De daggemiddelde concentraties in Zelzate worden mogelijks beïnvloed door het dichtbijgelegen benzinestation. Voor 1-hexeen wordt het hoogste jaargemiddelde gemeten in Stabroek, afkomstig van de industrie.

De concentraties aan olefinische koolwaterstoffen zijn merkkelijk lager dan deze voor de alifatische koolwaterstoffen. Dit geldt voor alle meetplaatsen.

9.4.4. Gechloreerde koolwaterstoffen

De componenten van deze groep die hier gemeten worden, zijn: vinylchloride, 1,2-dichloroethaan, 1,1,1-trichloroethaan, tetrachloorethyleen en chloorbenzeen. Deze synthetische

stoffen worden vooral voor industrieel/technische toepassingen aangewend en voor huishoudelijke toepassingen.

Tabel 9.4. geeft een overzicht van de jaargemiddelden en de jaarmaxima voor vinylchloride en 1,2-dichloroethaan in 2007.

De hoogste gemeten jaargemiddelden voor vinylchloride worden in 2007 vastgesteld op beide stations in Tessenderlo. De jaargemiddelde concentraties bedragen er respectievelijk 0,2 en 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Op de andere stations, behalve in Borgerhout, blijven de gemiddelde concentraties onder de detectielimiet. De richtwaarde van 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ werd in 2007 overal gerespecteerd. Ook de Vlare-norm (10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) voor de 98 percentiel wordt niet overschreden (P98 in 50N025 = 1,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; P98 in 50TS20 = 1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Het hoogste dagmaximum in het kalenderjaar 2007 werd in 50N025 gemeten en bedroeg 2,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wat een daling betekent t.o.v. 2006 (6,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Het maximum in 50TS20 is ook lager dan in 2006 (1,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ t.o.v. 5,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

De jaargemiddelden voor 1,2-dichloroethaan bedragen in het kalenderjaar 2007 in beide stations in Tessenderlo respectievelijk 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dit is voor beide meetstations een daling t.o.v. 2006. In de andere stations ligt de jaargemiddelde concentratie lager nl. rond 0,3 à 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. In 50N025 bedroeg het maximum 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, wat een merkelijke daling betekent t.o.v. 2006 (21,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Op het andere station in Tessenderlo werd ook een lager maximum genoteerd dan in 2006 nl. 7,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ t.o.v. 15,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De richtwaarde voor 1,2-dichloroethaan van 700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als daggemiddelde die door de WGO voorgesteld wordt, werd op alle stations ruim gerespecteerd.

Tabel 9.4.: jaargemiddelden en jaarmaxima voor vinylchloride en 1,2-dichloroethaan in Vlaanderen in 2007

2007	Vinylchloride ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		1,2-dichlooreethaan ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Jaargem.	Maximum	Jaargem	Maximum
50N035 Aarschot	dl	0,1	0,3	1,9
50R830 Doel	0,1	0,7	0,3	3,6
50N025 Tess. Dennenhof	0,2	2,6	0,5	7,0
50TS20 Tess. Hofstraat	0,3	1,7	1,1	7,2
50R750 Zelzate	dl	0,1	0,4	1,7
5MAA1 Maasmechelen	dl	0,1	0,3	1,7
50R801 Borgerhout	0,1	0,1	0,3	1,8

Voor de overige gechloreerde koolwaterstoffen trichloor-ethaan en tetrachloorethyleen worden de hoogste concentraties gemeten in Borgerhout en is er een industriële bijdrage op de meetplaatsen Doel en Stabroek voor chloorbenzeen.

9.5. Conclusies

Op alle meetstations zijn de jaargemiddelde concentraties aan vluchtige organische stoffen in 2007 vergelijkbaar met vorig jaar. Voor benzeen werd een daling in concentratie vastgesteld met een factor 4 t.o.v. 1990.

Bij toetsing van de jaargemiddelde benzeenconcentraties gemeten in Vlaanderen aan de EU grenswaarde van $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, werden geen overschrijdingen vastgesteld.

De hoogste jaargemiddelde benzeenconcentratie in 2007 werd gemeten in Zelzate (Havenlaan) en bedraagt $2,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In de andere stations lagen de jaargemiddelde benzeenconcentraties tussen $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In 2007 is het jaargemiddelde voor benzeen op alle meetposten – behalve in Zelzate Havenlaan – gedaald t.o.v. vorig jaar. Hoe landelijker de ligging van de meetpost, hoe lager de benzeenconcentratie.

In Zelzate (40ZL01) in de omgeving van een teerverwerkend bedrijf, is de jaargemiddelde benzeenconcentratie in 2007 meer dan gehalveerd ten opzichte van 1995, het startjaar van de metingen.

De hoogste concentraties aan alifatische koolwaterstoffen werden teruggevonden in stedelijke stations zoals Borgerhout onder invloed van het drukke verkeer, en in industriële locaties zoals Stabroek.

De laagste waarden werden in Maasmechelen en in Aarschot gemeten.

Bronnen van alifatische koolwaterstoffen zijn naast verkeer en gebouwenverwarming ook industriële activiteit. De seizoensinvloed op de concentraties komt in Borgerhout duidelijk tot uiting met de laagste waarden in de zomermaanden en de hoogste waarden in de wintermaanden (gebouwenverwarming).

De hoogste daggemiddelde concentraties van het olefinische koolwaterstof 1-hexeen worden in Stabroek en in Doel vastgesteld. Deze component is hoofdzakelijk afkomstig van de industrie. Isopreen en α -pineen zijn hoofdzakelijk van natuurlijke oorsprong. De andere componenten komen vooral van het verkeer.

De hoogste concentraties aan gechloreerde koolwaterstoffen (vooral vinylchloride en 1,2-dichloroethaan) komen in 2007 vooral in Tessenderlo en in Doel voor. De richtwaarde voor vinylchloride nl. $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde en de grenswaarde van $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als P98-concentratie werden in 2007 gerespecteerd. De richtwaarde voor 1,2-dichloroethaan van $700 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als daggemiddelde die door de WGO voorgesteld wordt, werd op alle stations eveneens ruim gerespecteerd.

9.6. Referenties

- 9.6.1. Vluchtige organische componenten in de omgevingslucht in Vlaanderen. Jaarrapport 2007, VMM, Erembodegem, september 2008.



10. Bestrijdingsmiddelen in regenwater

10.1. Meetprogramma

Sedert 1997 beschikt de VMM over een meetnet voor bestrijdingsmiddelen in het regenwater in Vlaanderen. In 2007 werd in Gent en Oostende tussen 5 januari en 14 december telkens op één monsternemingspunt bemonsterd. Op deze meetpunten werden op basis van weekmonsters organochloorpesticiden, organofosforpesticiden, organostikstofherbiciden, de zgn. “zure herbiciden” (type chloorfenoxycarbonsuren) en het totaalherbicide glyfosaat en zijn afbraakproduct AMPA gemeten.

Samen met de PCB's die, evenals de vorige jaren, in het regenwater niet konden worden aangetoond, werden in 2007 aldus 102 verschillende organische micro-polluenten in regenwater gemeten.

De meetresultaten en meetmethodiek worden nader omschreven in ref. 10.1 t.e.m. 10.3.

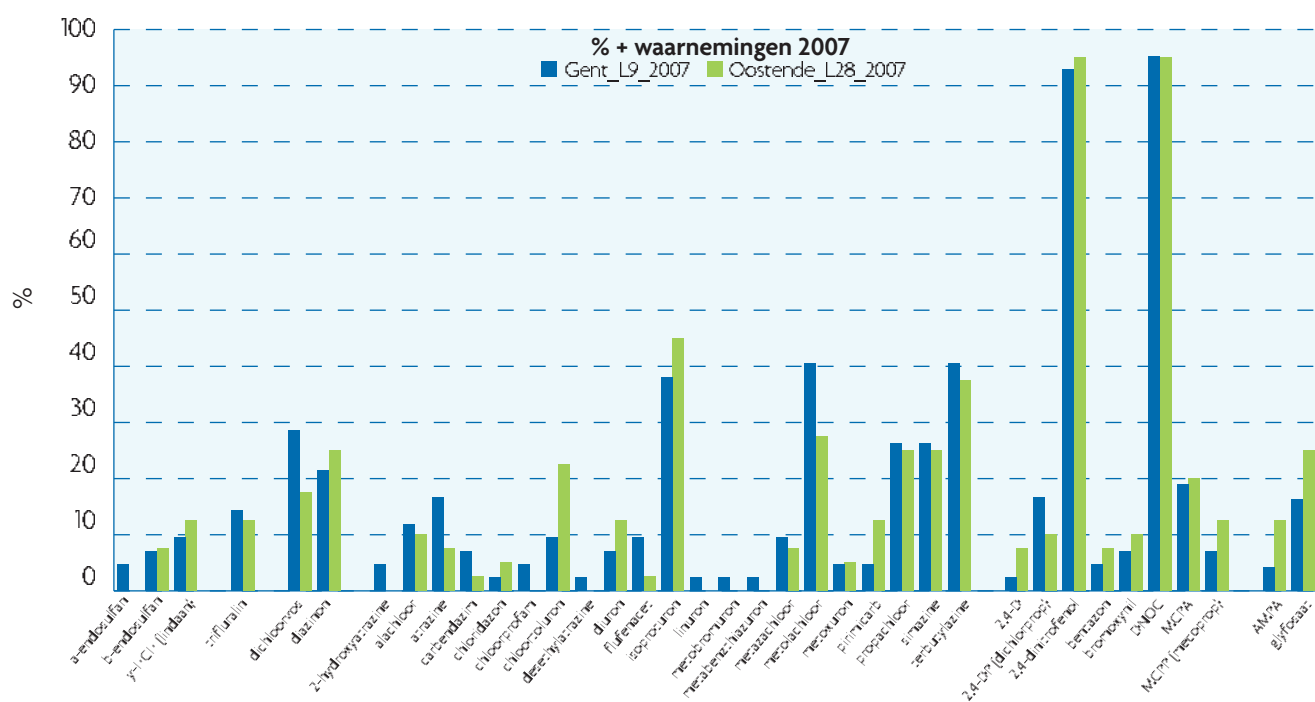
10.2. Statistische verwerking

10.2.1. Algemeen

De ‘jaarlijkse’ cijfers die weergegeven worden in de onderstaande grafieken gelden steeds voor de periode begin maart – eind september. In tabel 1 en grafiek 1 wordt een overzicht gegeven van het aantal positieve waarnemingen in 2007, alsook de jaartotalen in ng/m² van elk geïdentificeerd bestrijdingsmiddel.

36 % van de 102 onderzochte componenten werden minstens 1 maal gedetecteerd.

Figuur 10.1.: % positieve detectie bestrijdingsmiddelen in 2007



Tabel 10.1: overzicht gedetecteerde bestrijdingsmiddelen in 2007

	Gent_L9_2007					Oostende_L28_2007					
	mrt. - eind sept. 07	mrt. - half dec. 07	jan. - half dec. 07	% + waarnemingen op 42 weekmonsters		mrt. - eind sept. 07	mrt. - half dec. 07	jan. - half dec. 07	% + waarnemingen op 40 weekmonsters		
Neerslag	485,1	664,1	807,2	L/m²		413,9	578,7	741,5	L/m²		
OCP's											
a-endosulfan	180	180	180	ng/m²	4,8	-	-	-			
b-endosulfan	546	546	546	ng/m²	7,1	142	142	142	ng/m²	7,5	
g-HCH (lindaan)	81	101	220	ng/m²	9,5	134	162	235	ng/m²	12,5	
trifluralin	0	1959	1959	ng/m²	14,3	0	471	471	ng/m²	12,5	
OPP's											
dichloorvos	1400	1400	2194	ng/m²	28,6	279	279	1178	ng/m²	17,5	
diazinon	5358	5358	5674	ng/m²	21,4	3044	3044	3360	ng/m²	25,0	
ONP's											
2-hydroxyatrazine	275	275	811	4,8							
alachloor	4597	4597	4597	ng/m²	11,9	4600	4600	4600	ng/m²	10,0	
atrazine	682	682	714	ng/m²	16,7	209	209	209	ng/m²	7,5	
carbendazim	190	402	402	ng/m²	7,1	350	350	350	ng/m²	2,5	
chloridazon	87	87	87	ng/m²	2,4	656	656	656	ng/m²	5,0	
chloorprofam	3068	3516	3516	ng/m²	4,8						
chloortoluron	0	797	797	ng/m²	9,5	2280	3089	3089	ng/m²	22,5	
desethylatrazine	0	19	19	ng/m²	2,4	-	-	-			
diuron	632	693	693	ng/m²	7,1	1840	2006	2006	ng/m²	12,5	
flufenacet	3600	3600	3600	ng/m²	9,5	0	218	218	ng/m²	2,5	
isoproturon	1712	6827	7467	ng/m²	38,1	1810	6570	7901	ng/m²	45,0	
linuron	1357	1357	1357	ng/m²	2,4	-	-	-			
metobromuron	587	587	587	ng/m²	2,4	-	-	-			
metabenzthiazuron	0	55	55	ng/m²	2,4	-	-	-			
metazachloor	397	397	397	ng/m²	9,5	63	63	301	ng/m²	7,5	
metolachloor	15503	15503	15625	ng/m²	40,5	5865	5865	5865	ng/m²	27,5	
metoxuron	83	83	83	ng/m²	4,8	70	70	70	ng/m²	5,0	
pirimicarb	263	263	449	ng/m²	4,8	771	858	858	ng/m²	12,5	
propachloor	5039	5146	5146	ng/m²	26,2	3372	3372	3951	ng/m²	25,0	
simazine	518	610	683	ng/m²	26,2	803	929	1087	ng/m²	25,0	
terbutylazine	13585	13616	13616	ng/m²	40,5	6533	6695	6695	ng/m²	37,5	
Zure herbiciden											
2,4-D	54	54	54	ng/m²	2,4	481	481	481	ng/m²	7,5	
2,4-DP (dichlorprop)	5851	5851	5851	ng/m²	16,7	3820	3820	3820	ng/m²	10,0	
2,4-dinitrofenol	169137	239291	273508	ng/m²	92,9	204695	273367	315068	ng/m²	95,0	
bentazon	312	312	312	ng/m²	4,8	680	680	680	ng/m²	7,5	
bromoxynil	329	329	329	ng/m²	7,1	697	697	697	ng/m²	10,0	
DNOC	108583	150637	195383	ng/m²	95,2	123601	163614	211500	ng/m²	95,0	
MCPA	1837	1837	1837	ng/m²	19,1	4571	4571	4571	ng/m²	20,0	
MCPP (mecoprop)	466	466	466	ng/m²	7,1	1374	1374	1374	ng/m²	12,5	
Glyf. / Ampa											
AMPA	23406	23406	23406	ng/m²	4,1	51945	51945	51945	ng/m²	12,5	
Glyfosaat	29048	29048	29048	ng/m²	16,3	62353	63642	63642	ng/m²	25,0	

10.2.2. Organochloorpesticiden

Voor endosulfan en γ -HCH (lindaan) uit de groep van de organochloorpesticiden wordt de dalende tendens op jaar-basis van de voorbije jaren in 2007 verder gezet. Fig. 10.2 geeft het concentratieverloop van lindaan weer.

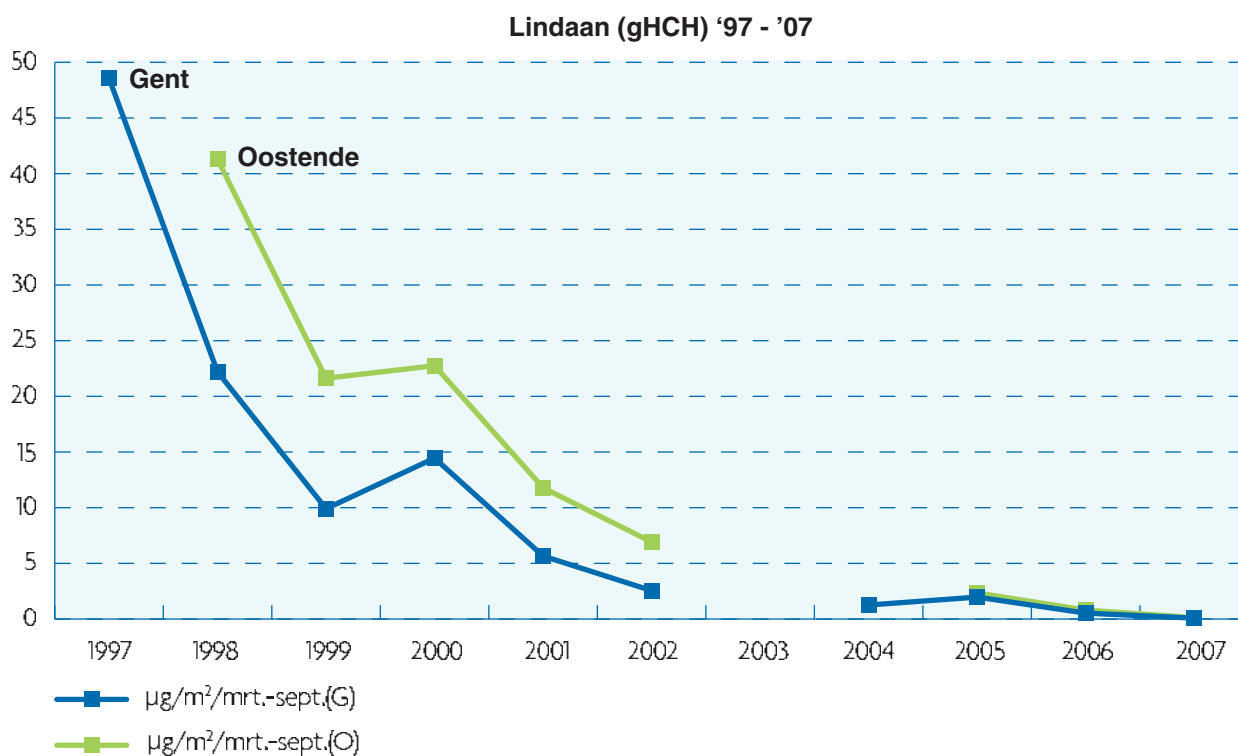
De hoeveelheid γ -HCH- depositie in Gent is over een periode van 10 jaar met meer dan 99% afgenomen en werd in 2007 voor Gent en Oostende in de grootte orde van $\pm 0,1 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{mrt.-sept}$ teruggevonden.

De erkenning van lindaan werd in 2001 naar aanleiding van een EU-herzieningsprogramma ingetrokken. Het gebruik in

huishoudelijke producten (bijvoorbeeld tegen mieren) blijft echter toegestaan. Het verloop op deze figuur van de teruggevonden concentraties correspondeert met de reglementaire wetgeving.

In Oostende wordt in 2007 enkel nog β endosulfan gemeten en neemt de hoeveelheid Σ endosulfan t.o.v. 2006 met $\pm 88\%$ af. De afname van endosulfan is eveneens te wijten aan de intrekking van de erkenning op 01/06/2006 met het gevolg dat het bestrijdingsmiddel niet meer mag verhandeld en gebruikt worden. De bestaande voorraden mochten nog worden opgebruikt tot 01/06/2007.

Figuur 10.2.: depositie van lindaan in regenwater in periode mrt.-sept. '97 – '07 ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{mrt.-sept}$)



10.2.3. Organofosforpesticiden

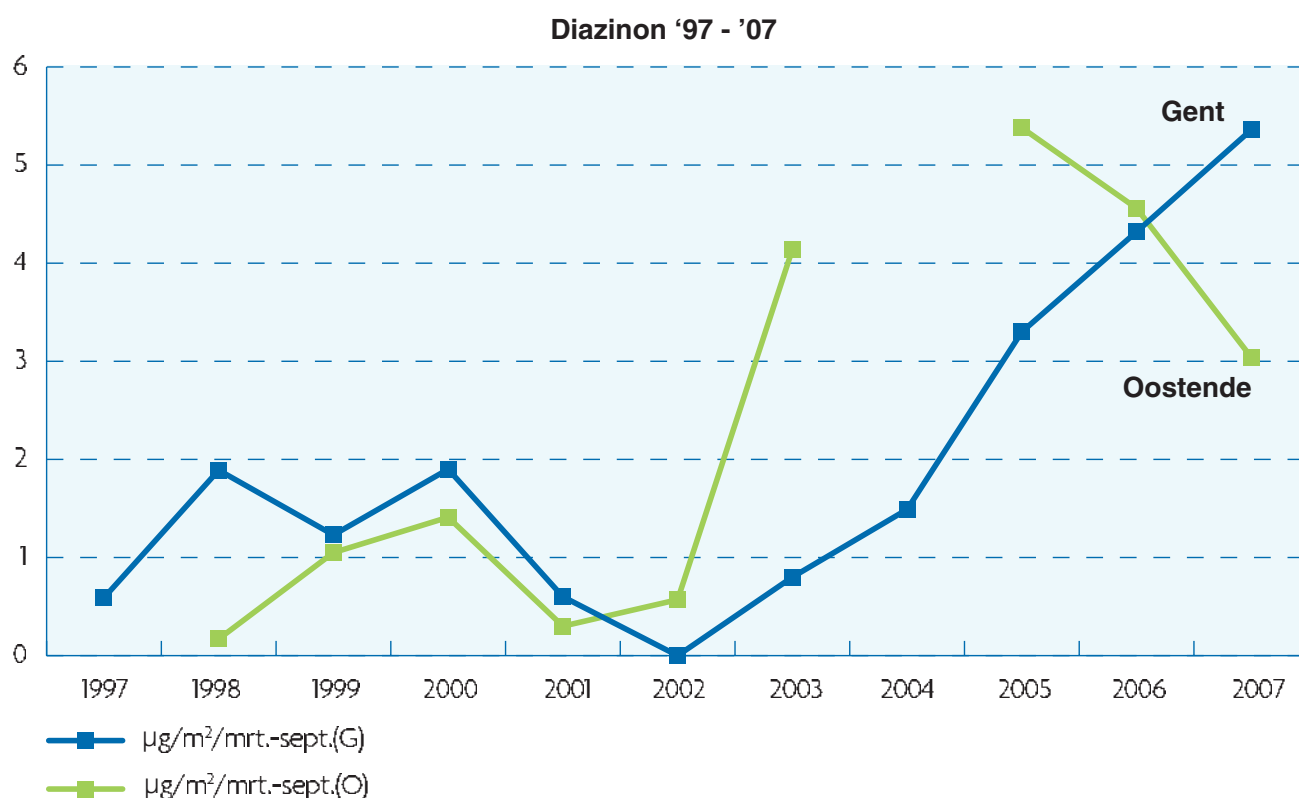
Bij de organofosforpesticiden worden nog enkel diazinon en dichloorvos frequent gedetecteerd ($\pm 25\%$ van de monsters). Fig. 10.3 geeft het concentratieverloop weer voor diazinon.

Voor diazinon wordt in Gent opnieuw een toename vastgesteld terwijl in Oostende de dalende trend zich verder zet. De erkenning van diazinon werd ingetrokken op 05/12/2007 en de voorraden mogen nog worden opgebruikt tot

05/12/2008. Het is niet ongebruikelijk dat er een tijdelijke toename in gebruik wordt waargenomen in een periode voorafgaand aan de datum van verbod tot gebruik. Dat kan eventueel zeer lokaal en/of streekgebonden zijn, bv Gent waar men toch tamelijk aan intensieve bloementeel doet en dus niet in Oostende.

Voor beide locaties wordt voor dichloorvos opnieuw een daling vastgesteld, de detectiefrequentie te Gent ligt echter op $\pm 28\%$, terwijl te Oostende in $\pm 17\%$ van de weekmonsters dichloorvos wordt gemeten.

Figuur 10.3.: depositie van diazinon in regenwater in periode mrt.-sept. '97 - '07 ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{mrt-sept}$)



10.2.4. Organostikstofherbiciden

Wat de organostikstofherbiciden betreft is de toestand voor atrazine en isoproturon in 2007 iets verbeterd en liggen de hoeveelheden voor beide locaties in dezelfde orde van grootte. Diuron neemt echter terug wat toe.

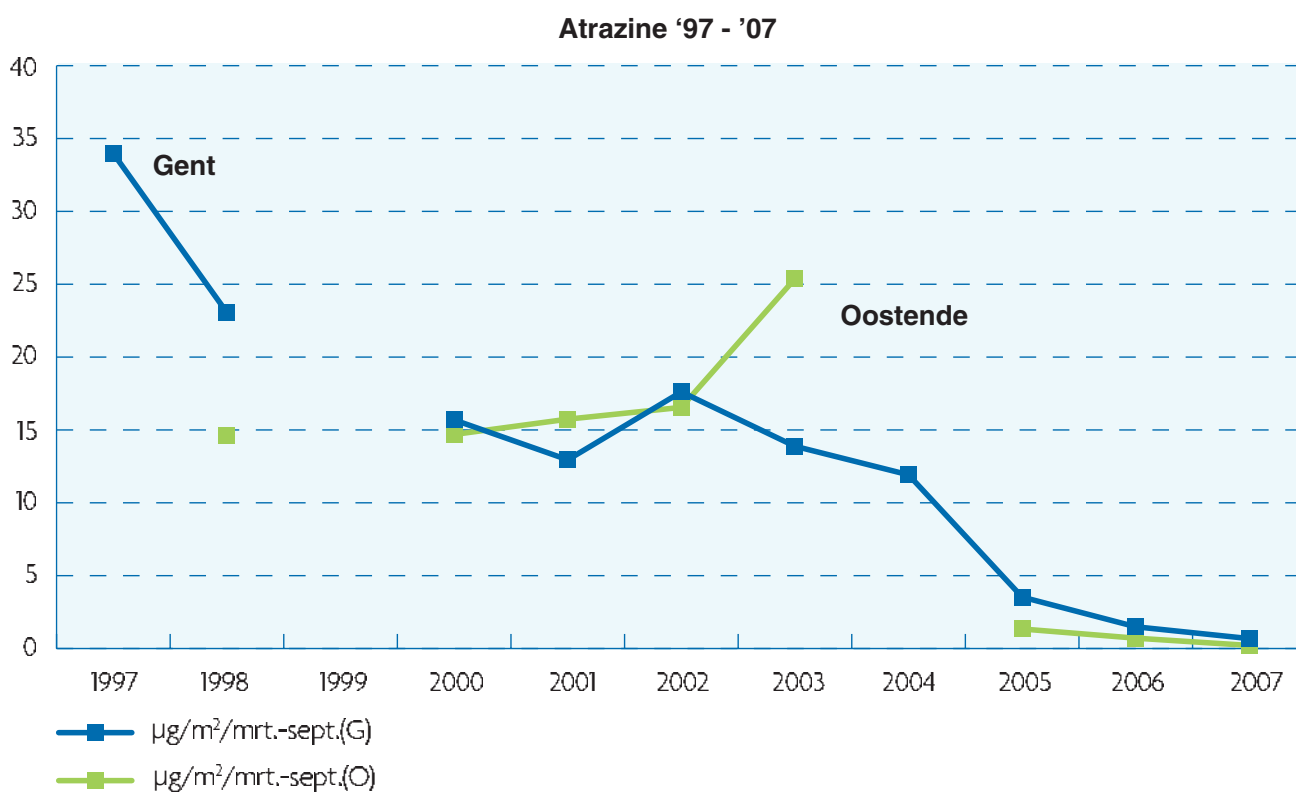
Diuron wordt op beide locaties in begin mei gemeten, te Oostende echter wordt er ook nog tijdens een tweede periode, nl. eind mei/begin juni, behoorlijke hoeveelheden diuron gemeten.

Niettegenstaande de afname van isoproturon wordt toch in $\pm 38\%$ van de monsters te Gent en in $\pm 45\%$ van de monsters te Oostende isoproturon gemeten (tabel 10.1)

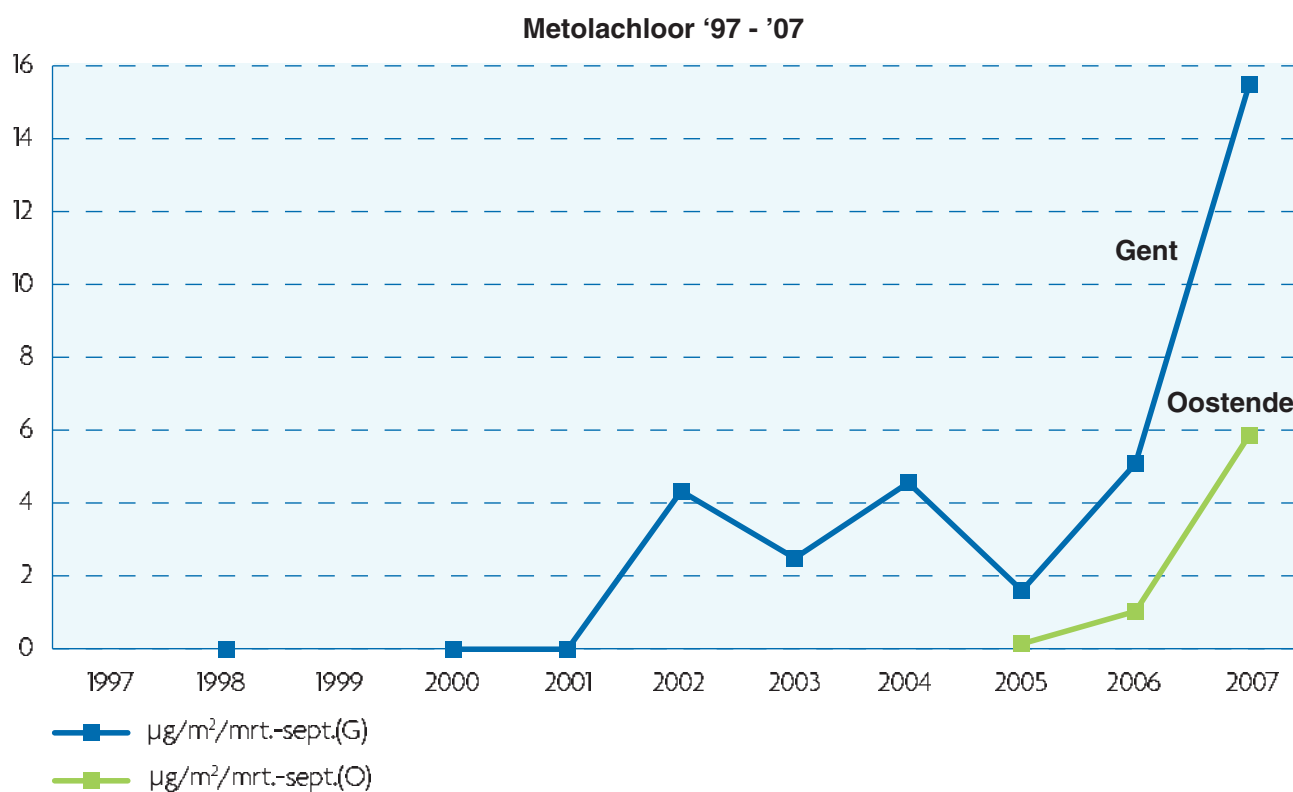
De hoeveelheid isoproturon dat gemeten wordt in de periode maart/september vertegenwoordigt voor beide locaties slechts 23 % van het jaartotaal.

In vergelijking met andere bestrijdingsmiddelen, waar de concentratiepiek zich wel in de periode mrt./sept. situeert, wordt voor de twee locaties isoproturon hoofdzakelijk gedetecteerd in de perioden van half februari tot half maart en van half oktober tot half december en is deze bijdrage derhalve niet opgenomen in de trendanalyse.

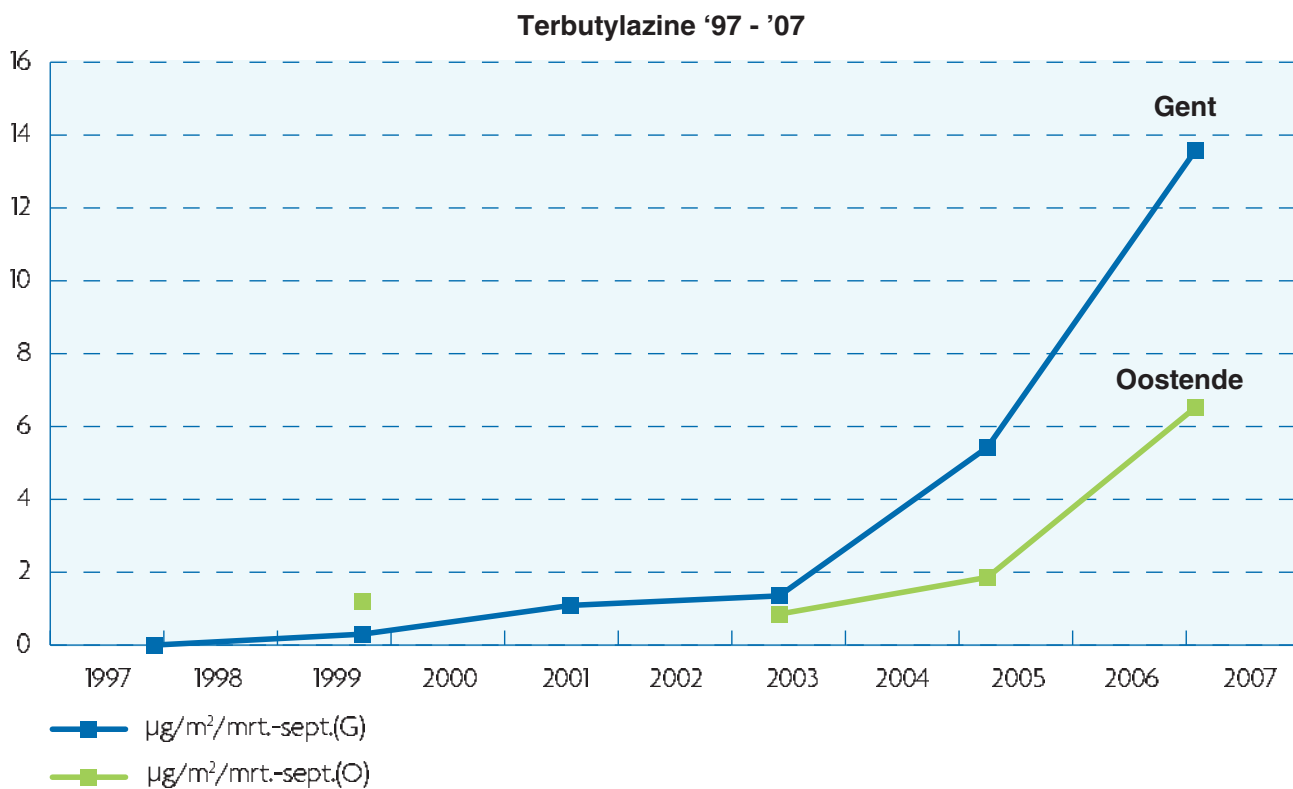
Figuur 10.4.: depositie van atrazine in regenwater in periode mrt.-sept. '97 - '07 ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{mrt.-sept.}$)



Figuur 10.5.: depositie van metolachloor in regenwater in periode mrt.-sept. '97 – '07 ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{mrt-sept.}$)



Figuur 10.6.: depositie van terbutylazine in regenwater in periode mrt.-sept. '02 – '07 ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{mrt-sept.}$)



De hoeveelheid metolachloor verdrievoudigd t.o.v. 2006. Voor alachloor en propachloor valt er een eerder lichte stijging te noteren.

Het herbicide trifluralin wordt op beide locaties enkel in de periode van half oktober tot half november gedetecteerd, in 2006 werd trifluralin in twee zeer korte periodes nl. eind maart en half oktober gemeten.

Terbutylazine, dat ondermeer ter vervanging van atrazine wordt gebruikt, neemt vanaf 2005 jaar na jaar toe.

Het is dan ook niet te verwonderen dat ook metolachloor, dat wel eens als mengpartner aan terbutylazine wordt toegevoegd om nakieming van onkruiden tegen te gaan, dezelfde stijgende trend vertoont.

Op beide locaties komen deze twee bestrijdingsmiddelen op jaarbasis in ongeveer dezelfde grootte orde voor, in Gent beide in 40,5% van de weekmonsters, in Oostende voor terbutylazine in 37,5% en voor metolachloor in 27,5% van de weekmonsters.

10.2.5. Zure herbiciden (chloorfenoxycarbonzuren)

Bij de chloorfenoxycarbonzuren blijven MCPA, MCPP (mecoprop) en 2,4-DP (dichloorprop) de meest voorkomende componenten. Fig. 10.7 geeft het concentratieverloop van MCPA weer.

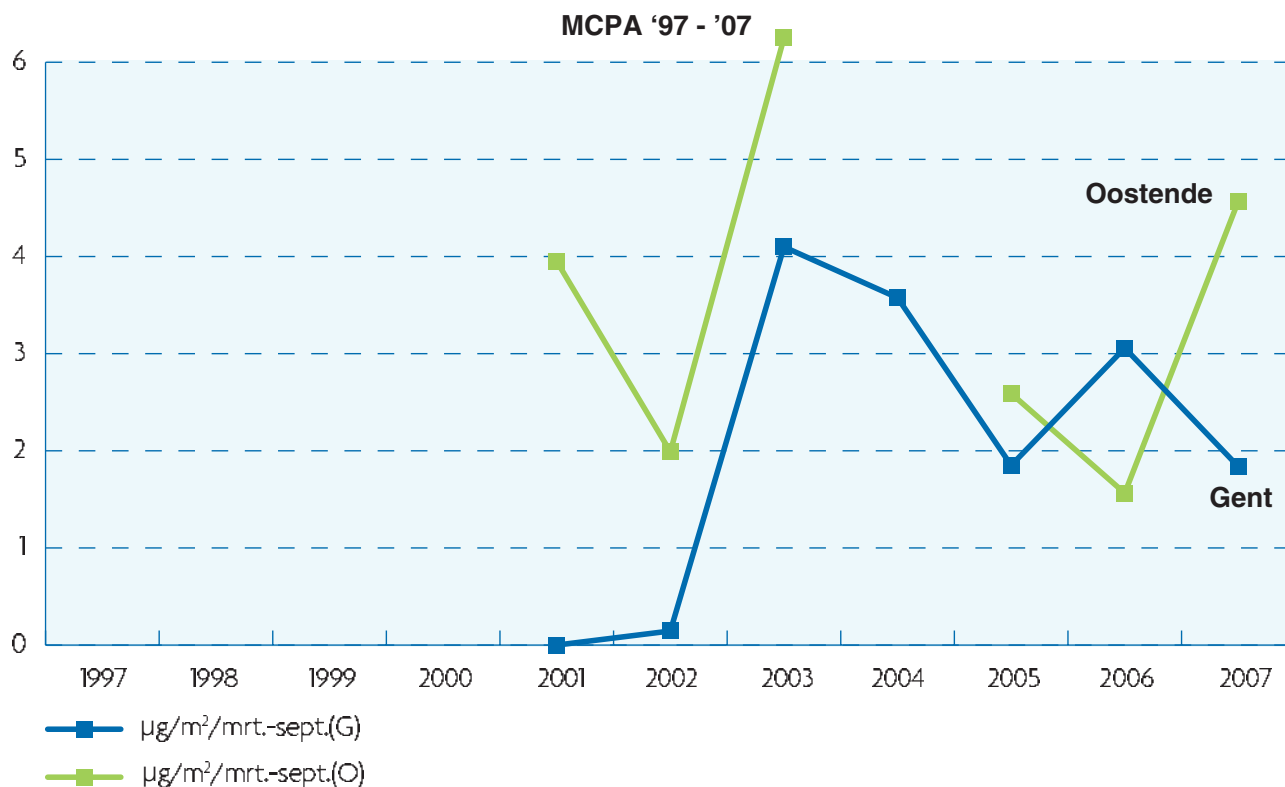
De eerder dalende tendens van MCPA in Oostende wordt omgebogen in een verdrievoudiging t.o.v. 2006. In Gent valt een daling van 40% te noteren.

2,4-D, Bromoxynil en Bentazon worden nergens in meer dan 10 % van de weekmonsters gedetecteerd. 2,4-DP wordt frequenter gemeten te Gent en MCPP te Oostende.

De hoeveelheden 2,4-Dinitrofenol (DNF) en DNOC nemen in Gent met ongeveer 10% af; in Oostende nemen ze met ongeveer 20% toe.

Verbrandingsprocessen in motorvoertuigen en fotochemische vormingsprocessen dragen hierbij in belangrijke mate bij.

Figuur 10.7.: depositie van MCPA in regenwater in periode mrt.-sept. '01 – '07 ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{mrt-sept}$)



De min of meer gelijkmatige spreiding van de aangetroffen hoeveelheden van deze verbindingen over het jaar, ook in perioden waarin het gebruik van bestrijdingsmiddelen niet vanzelfsprekend is, wijst in de richting van minder duidelijk te omschrijven bronnen.

De hoeveelheid totaalherbicide glyfosaat verdrievoudigd zowel te Gent als te Oostende.

Zijn afbraakproduct AMPA neemt in Gent met 10% toe, in Oostende wordt een spectaculaire stijging vastgesteld met een grote bijdrage in twee piekperioden, nl. begin mei en in de tweede helft van augustus.

10.3. Conclusies

De hoeveelheden organochloorpesticiden in het regenwater blijven ook in 2007 verder afnemen tot soms nog nauwelijks meetbare waarden voor de insecticiden lindaan en endosulfan. Eveneens voor de organofosforpesticide dichloorvos wordt een sterk dalende trend waargenomen. Voor diazinon zet de daling zich enkel verder te Oostende, te Gent blijft de stijgende trend aanhouden.

Op gebied van het gebruik en het voorkomen van herbiciden blijft de evolutie van de toestand, net zoals in vorige jaren, iets minder gunstig.

Het gehalte voor het organostikstofherbicide atrazine blijft weliswaar verder afnemen, diuron stabiliseert zich, isoproturon daalt t.o.v. 2006 met 40% te Gent en met 17% te Oostende.

De dalende trend van de hierboven opgesomde herbiciden heeft echter een snel stijgende trend van metolachloor en terbutylazine voor gevolg.

Het chloorfenoxycarbonzuur MCPA neemt af te Gent maar stijgt te Oostende. Het totaalherbicide glyfosaat en zijn afbraakproduct AMPA stijgen zowel te Oostende als te Gent.

10.4. Referenties

- 10.4.1. Bestrijdingsmiddelen in het regenwater in Vlaanderen. Periode 2005-2006-2007, VMM, Erembodegem, in voorbereiding.
- 10.4.2. Atmospheric Environment Vol 31, No 16 pp. 2637 – 2648 (1997).
- 10.4.3. Atmospheric Environment Vol 31, No 16 pp. 2649 – 2655 (1997).

11. Fluorwaterstof

11.1. Beschrijving van de pollutant

Fluorwaterstof (HF) is een gasvormige halogeenverbinding. Het is een zeer reactief gas dat zelfs glas aantast; het veroorzaakt typische plantenschade (onder meer bij gladiolen) en leidt via accumulatie in het gras tot fluorosis bij runderen.

De voornaamste bronnen van fluorwaterstof in Vlaanderen zijn de elektriciteitscentrales (verbranding van steenkool) die in 2007 verantwoordelijk zijn voor 61 % van de totale emissie. Steenbakkerijen zijn de 2^{de} belangrijkste bron en nemen 21 % van de fluorwaterstofemissies voor hun rekening. De chemische industrie is verantwoordelijk voor 12 % van de emissies terwijl de ijzer- en staalindustrie 5 % voor haar rekening neemt.

11.2. Wijzigingen meetprogramma

In Brugge worden de fluorwaterstofmetingen opgevolgd en geanalyseerd door het Stadslaboratorium van Brugge. In tegenstelling tot de VMM-metingen gaat het om weekgemiddelden.

11.3. Grens- en richtwaarden

In VLAREM II werd een grenswaarde voor fluorwaterstof gepubliceerd. Ze bedraagt 3 µg/m³ als 98^{ste} percentiel. Deze grenswaarde werd van kracht vanaf 1 mei 1995. De WGO stelt een richtwaarde van 1 µg/m³ als jaargemiddelde voor.

11.4. Statistische verwerking

De statistisch verwerkte resultaten voor het kalenderjaar 2007 zijn opgenomen in tabellen 1 en 2 in bijlage 11.

Tabel 11.1. geeft een overzicht van het aantal metingen (N), het gemiddelde (Am), de P-50 en de P-98 waarde en het maximum voor het kalenderjaar 2007 in alle VMM-stations. Alle concentraties worden uitgedrukt in µg/m³.

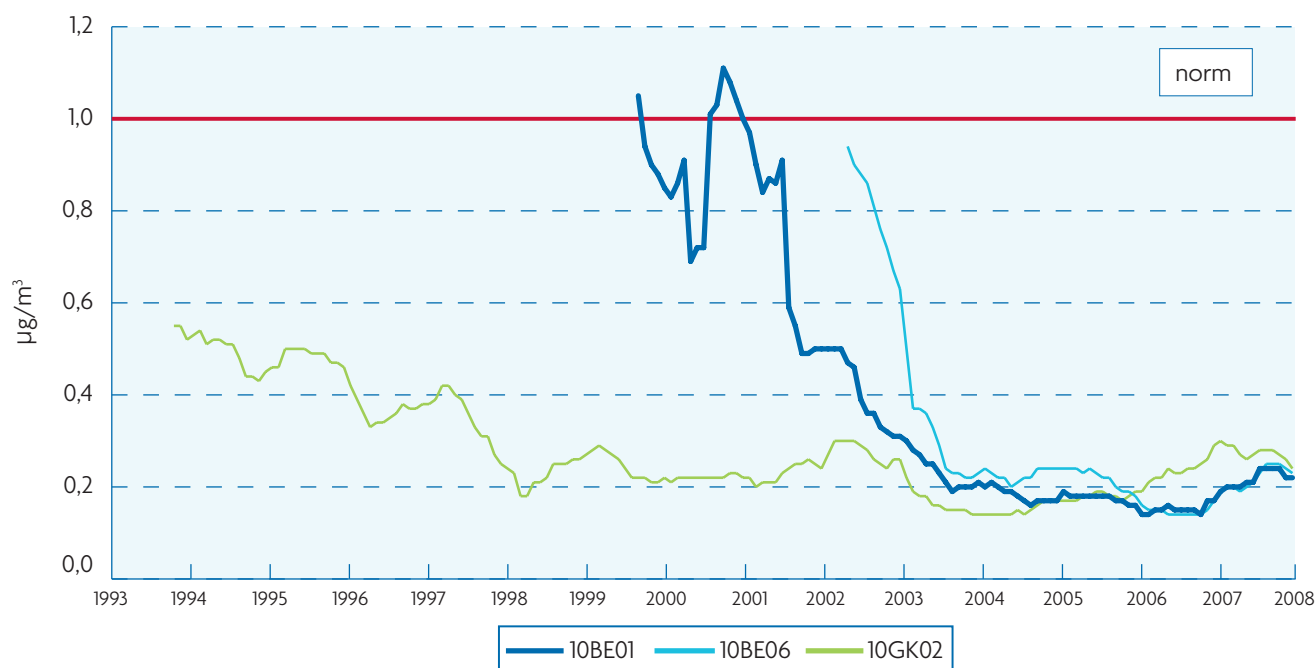
Tabel 11.1.: belangrijkste statistische parameters (in µg/m³) in alle stations in 2007

	N	Am	P50	P98	MAX
10BE01	71	0,21	0,13	0,64	2,75
10BE06	94	0,22	0,12	1,23	2,65
10GK02	91	0,24	0,17	0,91	1,32

Zowel de grenswaarde (P98 = 3 µg/m³) als de WGO-richtwaarde (jaargemiddelde = 1 µg/m³) werden op alle stations ruim gerespecteerd. Het hoogste jaargemiddelde bedraagt 0,24 µg/m³ en wordt in het station te Genk (10GK02) vastgesteld. Dit jaargemiddelde is gedaald t.o.v. het vorig kalenderjaar (0,28 µg/m³). De jaargemiddelden van de stations in Beerse liggen lager en zijn licht gestegen in vergelijking met 2006.



Figuur 11.1.: glijdend jaargemiddelde fluorwaterstof in de periode 1993 t.e.m. 2007



Sinds de start van de metingen zijn de jaargemiddelden, glijdend om de maand, op alle stations gedaald. De hoogste gemiddelden werden in Beerse vastgesteld. In het begin van de metingen (2000) werden daar nog glijdende gemiddelden rond $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vastgesteld. Sedertdien zijn ze sterk gedaald. Vanaf 2006 zijn de jaargemiddelden, glijdend om de maand, in alle meetstations gestegen t.o.v. vorig jaar. Op alle meetstations wordt in de 2^{de} helft van 2007 het niveau van 2002 bereikt. Eind 2007 komt aan deze tendens een einde. De gemiddelde fluorwaterstofconcentratie in Genk bedraagt eind 2007 $0,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tegenover $0,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ begin 2007; in Beerse bedroeg het hoogste gemiddelde $0,23 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In Brugge bedroeg de hoogste weekgemiddelde concentratie $0,91 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in de week 28/08 tot 03/09 (tabel 2 in bijlage 11); ook in week 08/10 werd een hoog weekgemiddelde genoteerd nl. $0,80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In de weken 19/02, 5/10 en 22/10 stijgt het weekgemiddelde tot boven $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In de periode april tot eind juni werden geen metingen verricht. De overige weekgemiddelden liggen lager dan $0,50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Het jaargemiddelde bedroeg er $0,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en ligt hoger dan in 2006 ($0,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

11.5. Conclusies

Op alle meetstations werden zowel de grenswaarde opgenomen in het Vlareml Titell II ($3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als 98^{ste} percentiel) als de WGO richtwaarde ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde) ruim gerespecteerd.

In 2007 werd het hoogste jaargemiddelde $0,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vastgesteld op het meetstation 10GK02 in Genk. In de stations te Beerse waren de jaargemiddelden lager. In Brugge bedroeg het jaargemiddelde $0,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De pollutierozen wijzen alle in de richting van bestaande emissiebronnen. Dit is in Beerse de steenbakkerij Wienerberger en in Genk het bedrijf Uguine & ALZ.

12. Verzurende depositie

12.1. Beschrijving van de polluenten

De hoofdpolluenten die de oorzaak vormen van potentiële verzurende depositie zijn stikstofoxiden (NO_x), zwaveldioxide (SO_2) en ammoniak (NH_3). SO_2 en NO_x (NO_2 en NO) werden reeds eerder beschreven nl. in de hoofdstukken 3 en 4. Ze komen als depositie op het aardoppervlak terecht onder de vorm van zwavelzuur (H_2SO_4) en salpeterzuur (HNO_3) of als afgeleide zouten (ammoniumnitraat en ammoniumsulfaat). De verzurende depositie gebeurt door natte of droge depositie.

Ammoniak is een weinig toxisch, alkalisch gas. Ammoniak wordt vooral door landbouwactiviteiten uitgestoten. Intensieve veeteelt, opslag en verspreiding van dierlijke meststoffen zonder injectie, zijn de voornaamste bronnen van ammoniak in de lucht. Bij het verspreiden op akkerland komt ongeveer 90% van de ammoniak (als gas) in de lucht. NH_3 wordt meestal in de onmiddellijke buurt van stallen en landbouwgronden neergeslagen. Naast de veeteelt stoot ook het wegverkeer ammoniak uit. Deze uitstoot neemt toe door het toenemend gebruik van katalysatoren. De

bijdrage door de industrie tot de totale NH_3 -emissies in Vlaanderen is verwaarloosbaar.

Op zichzelf is ammoniak niet zuur maar basisch. In eerste instantie zorgt dit gas voor een beperkte neutralisatie van de atmosfeer, door de omzetting tot ammoniumzouten. Wanneer deze ammoniumzouten de bodem bereiken, wordt het ammonium (NH_4^+) daar door nitrificerende bacteriën en water omgezet in salpeterzuur (HNO_3) en werkt het zo verzurend. Ammoniumzouten worden namelijk door nitrietbacteriën omgezet in nitriet, waarna ze door de nitraatbacteriën worden omgezet in nitraat (totale reactie is de nitrificatie). Verder versnelt ammoniak de depositie van zure gasen door vorming van ammoniumzouten (co-depositie).

De verzurende depositie heeft niet enkel invloed op ecosystemen (bv. door afsterven van bomen, verzuren van meren of aantasting van visbestanden), maar ook op materialen en monumenten. Verzuring verstoort de samenstelling van atmosfeer, oppervlaktewater en bodem (Ref. 12.5.).



12.2. Meetprogramma

Het depositiemeetnet verzuring beantwoordt aan de huidige internationale normering en regelgevingen (o.a. ISO 5667-8). Het meetnet telt 9 meetpunten verspreid over Vlaanderen.¹

Het meetnet kan worden onderverdeeld in de opvolging van natte verzurende depositie enerzijds, en het opvolgen van droge verzurende deposities anderzijds. Samen vormen ze de totale verzurende depositie.

Hierbij wordt de occulte depositie (mist) en de depositie door aerosolen (stof) buiten beschouwing gelaten. Uit literatuurstudie en veldtests blijkt dat investeren in toestellen voor het meten van depositie door mist niet kosteneffectief zou zijn, omdat er in Vlaanderen weinig mist is. Uit de studie over de samenstelling van fijn stof blijkt dat 40,6 % van fijn stof bestaat uit de verzurende componenten SO_4 (11,7 %), NH_4 (6,9 %) en NO_3 (22,0 %). 9,2 % van het fijn stof is zeezout, dat ook nog een deel verzurende stoffen bevat.

Omdat verzurende depositie sterk afhankelijk is van meteorologische omstandigheden, is het voor het nagaan van de evolutie met de tijd (waarnemen van trends) noodzakelijk om langdurig op dezelfde meetplaatsen te blijven meten. Deposities worden namelijk niet alleen bepaald door de aanwezigheid van deze verzurende componenten in de lucht maar ook door meteorologische omstandigheden. Deposities kunnen hierdoor sterk verschillen over de verschillende jaren heen en bijgevolg is het niet zo eenvoudig om verschillende jaren met elkaar te vergelijken.

U vindt meer informatie op www.vmm.be en www.milieurapport.be (MIRA Ontwerp achtergrond document 2007, Verzuring, zie ref. 12.4.).

12.3. Richtwaarden en beleidsdoelstellingen

12.3.1. Depositienormen

Voor Vlaanderen werden er in het MINA-plan 2, MINA-plan 3 en in VLAREM berekende depositienormen vooropgesteld inzake verzurende depositie van SO_x , NH_x en NO_y ², die steunen op overeengekomen beleidsdoelstellingen en emissieplafonds zoals opgenomen in de NEC³-richtlijn (ref. 12.6.). Het betreft hier normen voor totale depositie.⁴

Deze berekening en de verdeling over de verschillende componenten werd uitgevoerd d.m.v. het Operationeel Prioritaire Stoffen model (OPS). Het OPS-model is een atmosferisch transport- en dispersiemodel dat de impact van verzurende bestanddelen op lokale, maar vooral op regionale schaal modelleert. Het berekent potentieel verzurende concentraties en deposities uitgaande van emissiegegevens, een meteorologische statistiek en gegevens over het receptorgebied. De emissiegegevens worden aangeleverd door bedrijven of zijn gebaseerd op ramingen (bv. verkeer). De computermodellen worden gevalideerd door toetsing aan werkelijk gemeten waarden uit het meetnet.

Tabel 12.1. geeft de berekende beleidsdoelstellingen voor totale depositie en per component

Tabel 12.1.: beleidsdoelstellingen, berekend met OPS o.b.v. emissiedoelstellingen uit NEC-richtlijn

	MLTD (2010)	LTD 1 (2030)	LTD 2 (2030)
SO_x	600	327	70 à 163
NO_y	670	293	63 à 146
NH_x	1600	780	167 à 390
Totale verzuring	2870	1400	300 à 700
Reductie in vergelijking met 1990	46%	74%	94% à 87%

MLTD = middellange termijn doelstelling

LTD 1 = lange termijn doelstelling voor de meeste biosystemen

LTD 2 = lange termijn doelstelling voor verzuringsgevoelige gebieden, zoals heide op zandgronden en kalkarme vennen

¹ Borgerhout is vanaf meetjaar 2007 geen meetplaats meer, omdat het langdurig onderzoek naar de impact van verzurende depositie op materialen werd afgerond. In Borgerhout gebeuren wel nog metingen van SO_2 en NO_2 met passieve samplers om deze te vergelijken met de automatische monitoren (referentie).

² Stikstofoxiden (HNO_3 , HNO_2 , NO_2 en NO)

³ NEC = National Emission Ceilings

⁴ De MLTD wordt jaarlijks herrekend in kader van het MIRA-rapport. In 2007 leverde dit een aanpassing op van de MLTD van 2770 naar 2870 zeq/ha.j.

Tabel 12.2.: jaargrens- en richtwaarden voor verzurende componenten (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

	SO ₂	NO _x	NH ₃
Jaargrens- en richtwaarde vegetatie	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

12.3.2. Grens- en richtwaarden luchtkwaliteit

De EU richtlijn 2008/50/EG betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa bevat grenswaarden voor de bescherming van ecosystemen voor SO₂ en NO_x. Deze zijn tezamen met de richtwaarde voor ammoniak van de Wereldgezondheidsorganisatie (ref. 12.8.) opgenomen in tabel 12.2.

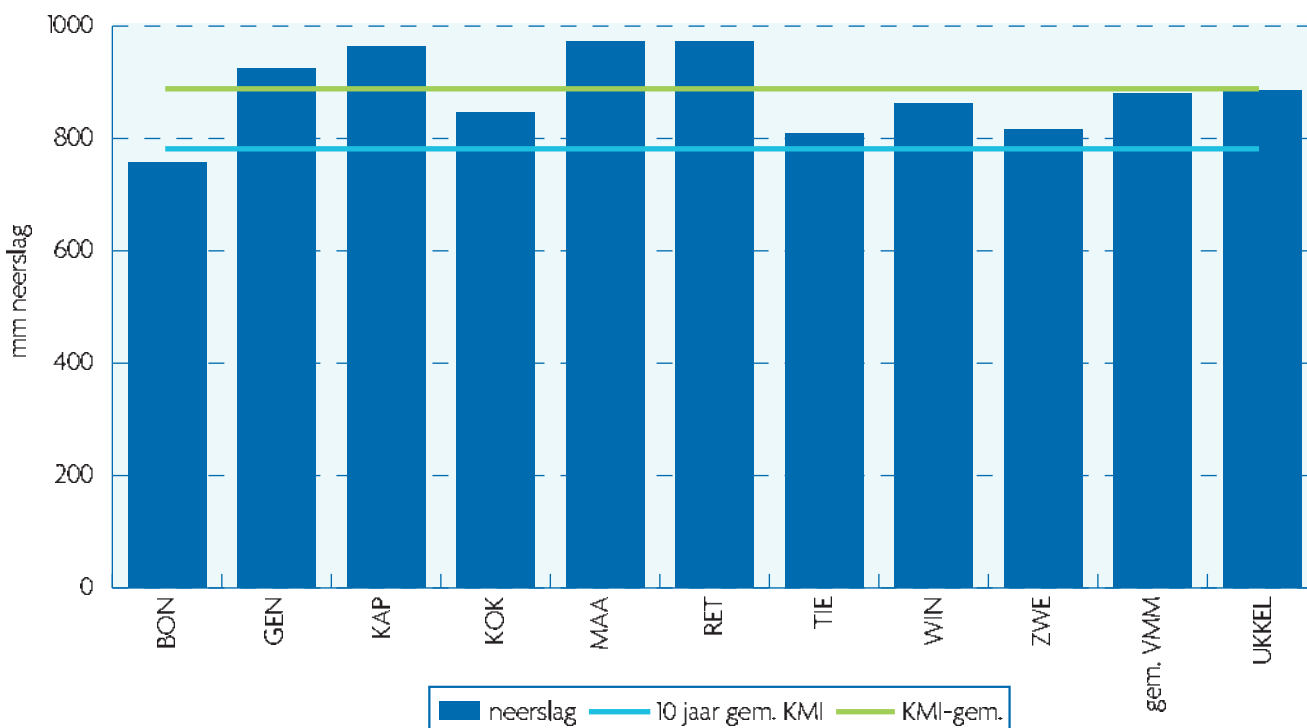
Wegens de dichte bebouwing, het wegennet en de verspreide industrie zijn er strikt genomen in Vlaanderen geen gebieden waarop de jaargrenswaarde voor bescherming van ecosystemen van toepassing is. Er zijn immers geen zones beschikbaar die volledig voldoen aan de macroschaal criteria voor de inplanting van meetplaatsen zoals opgelegd wordt in de richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa (richtlijn 2008/50/EG).

12.4. Meetresultaten

12.4.1. Resultaten van de neerslaghoeveelheid

Eerst worden de neerslaghoeveelheden onder de loep genomen (figuur 12.1). Deze zijn belangrijk om de natte depositie te berekenen en te interpreteren. Hogere neerslaghoeveelheden geven over het algemeen hogere natte deposities, omdat de depositie wordt berekend door de concentratie en de neerslaghoeveelheid te vermenigvuldigen. Deze stijging is echter niet lineair omdat de concentratie over het algemeen daalt bij grote neerslaghoeveelheden. Ook de droge depositie wordt beïnvloed door de neerslaghoeveelheid. Bij meer neerslag, dalen de immissieconcentraties door het uitwassen uit de lucht. Meteorologische omstandigheden beïnvloeden en bepalen dus mee de verzurende depositie en de geografische spreiding ervan.

Figuur 12.1.: neerslaghoeveelheden (mm) op de meetplaatsen in 2007



De VMM meet de neerslaghoeveelheid (mm) met pluviografen die werken volgens het tipping-bucket systeem.

Figuur 12.1 geeft naast de neerslaghoeveelheden ook het langdurig en het 10 jaar gemiddelde (1998-2007) van het KMI in Ukkel weer. Het 10 jaar gemiddelde van het KMI steeg in 2007 naar 891 mm.

In Bonheiden werd minder neerslag gemeten dan het langdurig KMI gemiddelde (1831-2007 = 780 mm). Van één week in januari zijn er voor Bonheiden geen meetgegevens beschikbaar. Om de vergelijking met de andere meetplaatsen te kunnen maken, werden de meetresultaten daarom geëxtrapoleerd van 371 naar 378 dagen. Op alle andere meetplaatsen viel meer dan 800 mm neerslag. In Gent, Kapellen, Maasmechelen en Retie werd het 10 jarig KMI gemiddelde overschreden.

Gemeenschappelijk voor alle meetplaatsen is de volledig droge maand april. Ook in Ukkel was er volgens het KMI (ref. 12.3.) tussen 31 maart 2007 en 7 mei 2007 helemaal geen neerslag. Hierdoor werd het record van de langste droge periode ooit waargenomen te Ukkel verhoogd van 35 dagen (1887) naar 36.

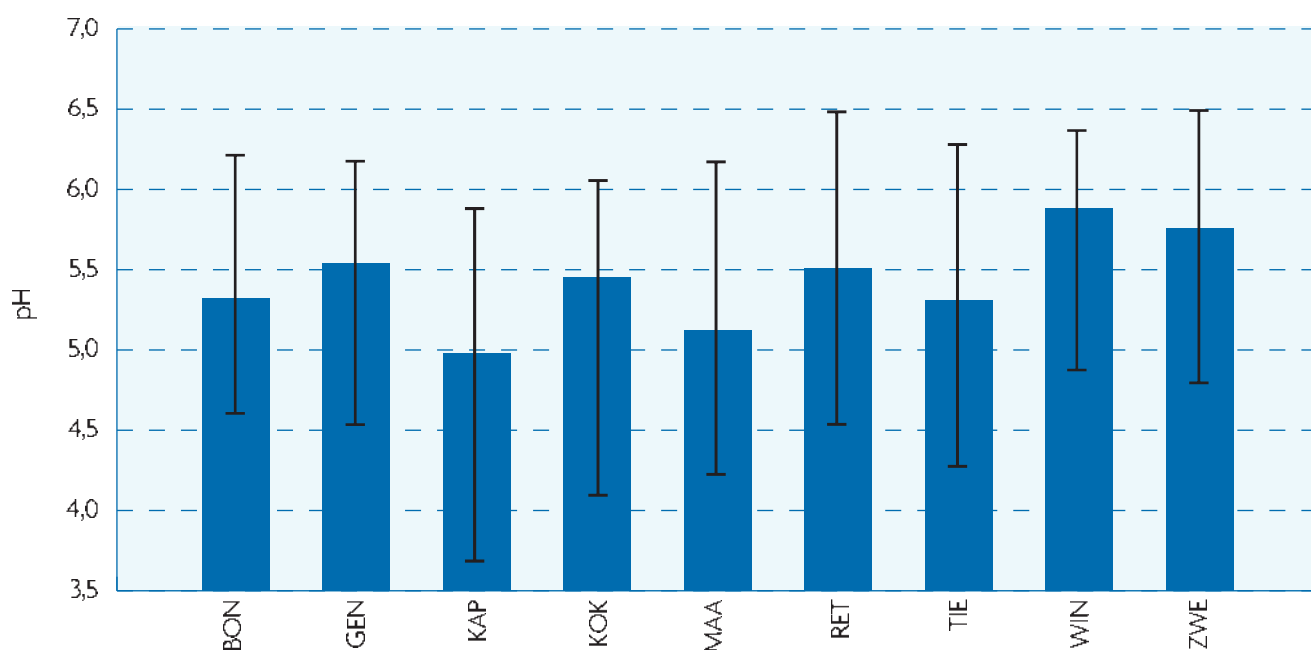
12.4.2. Zuurtegraad (pH) in de neerslag

De pH is de eenheid van zuurtegraad en varieert van 1 (zeer zuur) tot 14 (zeer basisch). Bij pH 7 is de vloeistof noch zuur noch basisch, neutraal dus. Regen is van nature licht zuur omdat CO_2 uit de lucht in het regenwater oplost en het zwakzure koolzuur vormt. Regenwater wordt als zuur beschouwd als de pH lager is dan 5,6 (hetgeen 25 keer zuurder is dan zuiver water).

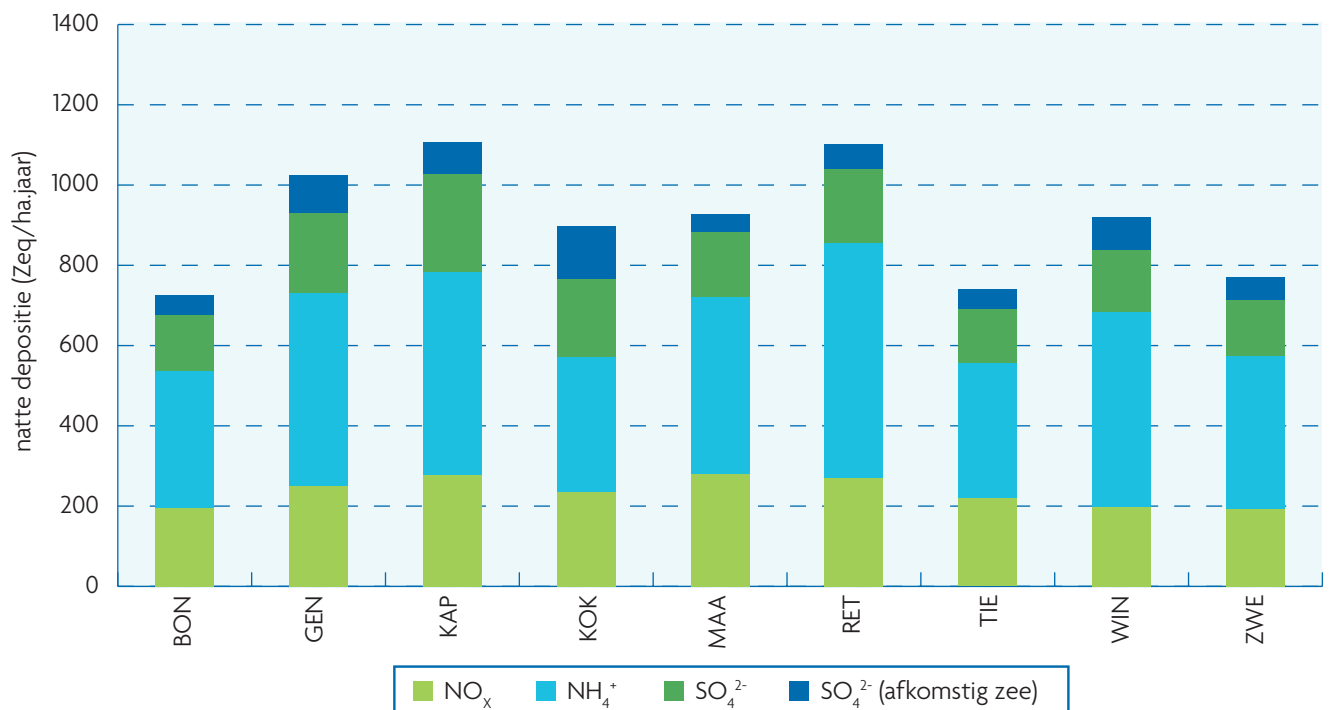
In figuur 12.2 wordt de (gewogen) jaargemiddelde pH van de neerslag per meetplaats weergegeven. De minimum- en maximumwaarden van de aparte weekstalen worden aangegeven d.m.v. de vette zwarte lijnen.

De gemiddelde pH schommelde tussen 4,92 (Kapellen) en 5,76 (Wingene). Het resultaat van Wingene is op het eerste zicht verrassend daar deze meetplaats één van de hogere verzurende deposities heeft. De hoge ammoniakwaarden op deze plaats, die het zuur gedeeltelijk neutraliseren, verklaren dit resultaat. Een gelijkaardige redenering gaat op voor Zwevegem.

Figuur 12.2.: de pH op de 9 meetplaatsen in 2007



Figuur 12.3.: totale verzurende natte depositie in 2007



De pH is geen goede methode om de verzurende depositie te meten. Ammoniak zorgt immers eerst voor een neutraliserende werking maar wordt door nitrificatie in de bodem omgezet in zuren. Alleen aan de hand van de pH kunnen en mogen er dus geen conclusies getrokken worden betreffende de *potentiële* verzurende (natte) depositie.

12.4.3. Resultaten van de natte depositie

Verzurende depositie kan opgesplitst worden in natte en droge depositie. Figuur 12.3 toont de natte deposities per meetplaats. De verschillende verzurende componenten worden weergegeven: sulfaat (SO_4^{2-}), nitraat+nitriet (NO_x^-) en ammonium (NH_4^+). Het aandeel van de zee wordt apart weergegeven. Door opstuiwend zeewater komt een deel zeezout in de neerslag. De invloed op de sulfaatdepositie wordt berekend aan de hand van de natriumdepositie.

De resultaten van 2007 bevestigen min of meer de resultaten van vorige meetjaren, rekening houdend met de hogere neerslaghoeveelheden.

De hoogste deposities werden in Kapellen, Retie, Gent en Maasmechelen gemeten. Dit zijn de vier meetplaatsen waar meer

neerslag viel dan het 10 jaar KMI gemiddelde. De laagste deposities werden gemeten in Bonheiden, Tielt-Winge en Zwevegem.

De hoge depositiewaarden in Kapellen kunnen deels toegeschreven worden aan de industrie in de Antwerpse haven en de invloed van de Antwerpse agglomeratie. Hoewel de neerslaghoeveelheid in Maasmechelen en Retie nagenoeg gelijk was, is er wel een duidelijk verschil in de natte depositie; dit in tegenstelling met de gegevens van 2006. Op de figuur is duidelijk te zien dat dit verschil vnl. te wijten is aan een verschil in NH_4^+ . Mogelijk is (een wijziging in) de plaatselijke schaapskudde (extensief beheer) een oorzaak. Alhoewel volgens de verantwoordelijken er geen verschillen waren in het extensief beheer tussen 2006 en 2007.

De 'natuurlijke' sulfaatdepositie (sulfaat afkomstig van de zee) varieerde in 2007 van 3,2 tot 13,4%. Er is duidelijk een relatie met de afstand tot de kust. Hoe verder de meetplaatsen van de kust zijn gelegen, des te kleiner de depositie ten gevolge van de zee is. De invloed van de zee is in Maasmechelen het kleinst en in Koksijde het grootst. In Koksijde is de depositie vanuit de zee duidelijk groter dan bij de andere meetplaatsen. Dit is logisch daar de meetplaats slechts ongeveer 1,5 kilometer van de kustlijn is gelegen.

Tabel 12.3.: depositiesnelheid Vd (in cm/s) van verzurende componenten

	SO ₂	NO ₂	NH ₃
Gras	0,9	0,25	1,1
Loofbos	0,9	0,25	1,9
Naaldbos	1,0	0,25	2,9
Heide	1,2	0,25	1,5

12.4.4. Resultaten van de droge depositie

De droge depositie wordt berekend aan de hand van luchtconcentraties gemeten met passieve samplers en depositiesnelheden die we terugvonden in de literatuur.

In tabel 12.3 zijn de gebruikte depositiesnelheden voor de verschillende polluenten en vegetatietypes opgenomen. De depositiesnelheden werden t.o.v. 2006 aangepast omwille van een nieuwe literatuurstudie en enkele nieuwe beschikbare literatuurgegevens (ref.12.2). Deze aanpassingen staan beschreven in het VMM Jaarverslag Immissiemeetnetten, kalenderjaar 2006 (ref. 12.7.), alsook in het rapport 'Zure regen' in Vlaanderen – het depositiemeetnet verzuring 2005-2006 (ref. 12.9).

De depositiesnelheid is van veel factoren afhankelijk, waaronder het vegetatietype, de verzurende component, ruwheidslengte, stomatale toestand en meteorologische omstandigheden.

Voor NO₂ blijkt uit de literatuur sterke overeenkomst in de gerapporteerde waarden tussen de vier beschouwde vegetatietypes. De depositiesnelheden voor NO₂ zijn een grootteorde lager dan voor NH₃ en SO₂. Voor SO₂ blijkt de depositiesnelheid het hoogst voor heide, gevolgd door naaldbos, loofbos en gras, terwijl deze van NH₃ het hoogste is in naaldbos.

In tabel 12.4 zijn de luchtconcentraties, gemeten met passieve samplers, in periodes van 14 dagen, opgenomen.

De hoogste gemiddelde concentraties voor SO₂, NO₂ en NH₃ worden respectievelijk gemeten in Kapellen, Gent en Wingene. Dit zijn dezelfde meetplaatsen als in 2006, wanneer we de metingen in Borgerhout buiten beschouwing laten.

Tabel 12.4.: overzicht van de jaargemiddelde concentraties in de lucht (in µg/m³)

	SO ₂	NO ₂	NH ₃
BON	3,94	23,68	2,32
GEN	4,57	24,23	4,13
KAP	5,90	21,87	2,94
KOK	3,15	15,65	2,21
MAA	2,74	19,81	3,11
RET	2,87	18,07	3,41
TIE	1,68	14,85	1,61
WIN	2,83	16,66	7,95
ZWE	2,95	19,84	5,13

Aan de hand van luchtconcentraties en depositiesnelheden wordt de droge depositie berekend. In figuur 12.4. wordt de droge depositie getoond per meetplaats en per vegetatietype. Enkel de vegetatietypes die voorkomen op de meetplaats en/of directe omgeving worden weergegeven.

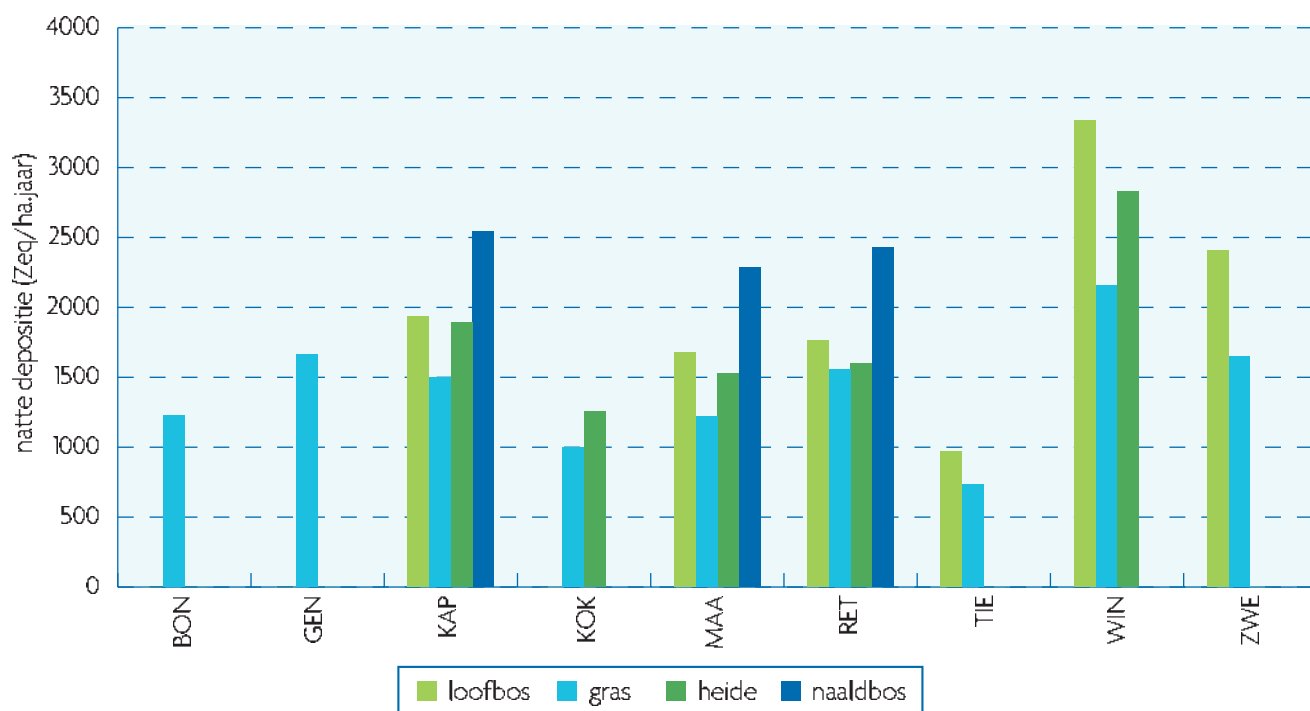
De droge depositie is het grootst in Wingene (3339 Zeq/ha.jaar voor loofbos, 2159 Zeq/ha.jaar voor gras en 2832 Zeq/ha.jaar).

12.4.5. Resultaten van de totale depositie

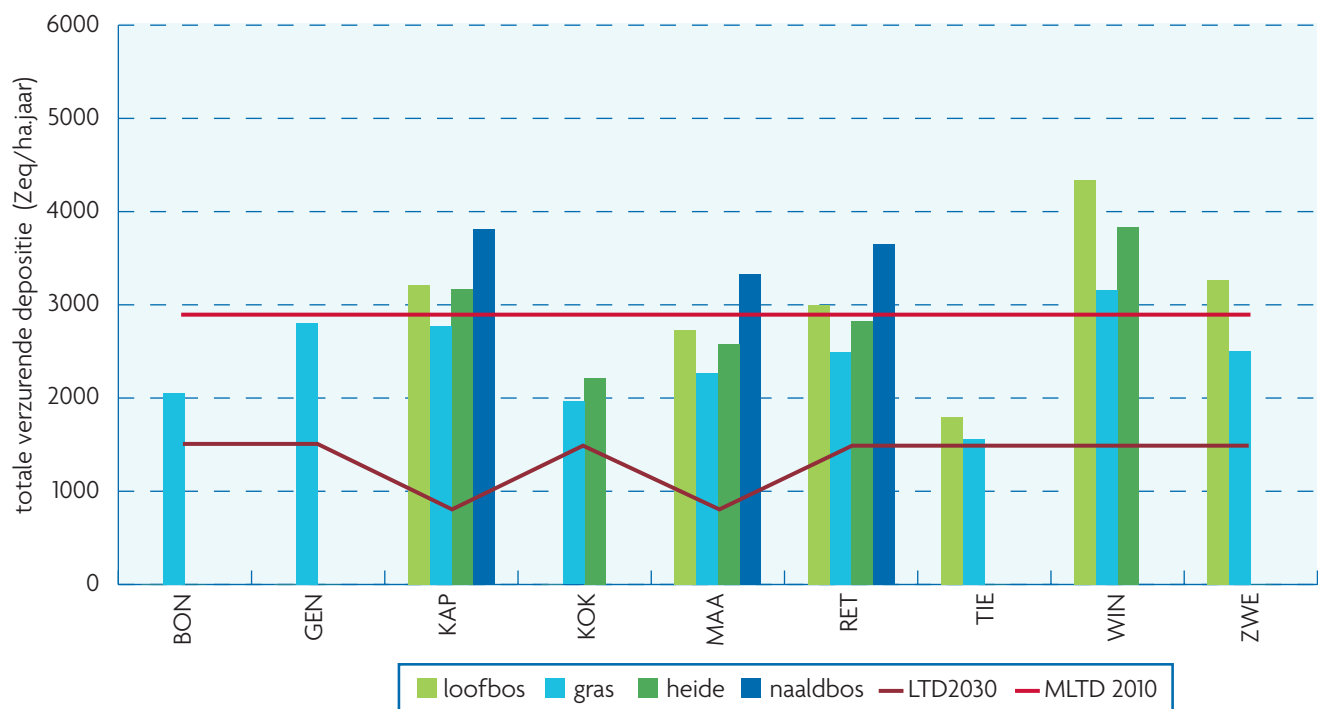
De totale verzurende depositie (zoals hier gerapporteerd) is de som van de natte en de droge depositie. De totale deposities kunnen vergeleken worden met de doelstellingen die de Vlaamse overheid tracht te bereiken (zie 12.3).

In figuur 12.5. wordt de totale depositie getoond per meetplaats en per vegetatietype. Enkel de vegetatietypes die voorkomen op de meetplaats en/of directe omgeving worden weergegeven. Ook de beleidsdoelstellingen worden grafisch weergegeven.

Figuur 12.4.: droge verzurende depositie in 2007



Figuur 12.5.: totale verzurende depositie (nat + droog) in 2007



Tabel 12.5.: overzicht van de totale depositie per meetplaats per vegetatietype per meetplaats (in Zeq/ha.jaar)

TOTAAL	gras	loofbos	naaldbos	heide	MLTD 2010	LTD 2030
BON	2049				2870	1400
GEN	2800				2870	1400
KAP	2774	3211	3815	3167	2870	700
KOK	1963			2220	2870	1400
MAA	2268	2730	3335	2580	2870	700
RET	2489	2995	3655	2827	2870	1400
TIE	1558	1797			2870	1400
WIN	3160	4340		3834	2870	1400
ZWE	2506	3267			2870	1400

De totale depositie is het hoogste in Wingene. Voor gras is de depositie er 3160 Zeq/ha.jaar, voor loofbos 4340 Zeq/ha.jaar en voor heide 3834 Zeq/ha.jaar.

Wanneer alle vegetatietypes worden weergegeven (o.a. in Kapellen), worden de hoogste deposities gemeten voor naaldbos gevolgd door loofbos, heide en tenslotte gras.

Op veel plaatsen wordt de middellange termijn-doelstelling (MLTD) niet behaald nl. op 10 van de 24 berekende deposities (vet lettertype in tabel 12.5). Vooral in bossen wordt deze doelstelling niet bereikt. Bovendien wordt de verzurende depositie in bossen nog vaak onderschat. Bosranden (d.i. een strook 50 m breed) krijgen tot viermaal zoveel depositie te verwerken. In Vlaanderen zijn veel kleine bossen waardoor er relatief veel bosrand is, nl. 58% van Vlaamse bosareaal (Ref. 12.1.).

De lange termijn-doelstelling (LTD) waarbij geen enkele schade optreedt, wordt alsnog nergens behaald. Vooral in de typische heidegebieden Kapellen en Maasmechelen zijn de deposities nog zeer ver verwijderd van de doelstelling. O.a. in Kapellen verdringen de grassen zoals het Pijpenstrootje de heideplanten zoals Struikheide en Dopheide. Ook in Wingene, Retie en Koksijde komen kwetsbare vegetaties voor.

12.5. Vergelijking van SO₂, NO₂ en NH₃ met richtlijnen EG en WGO

Aangezien de droge depositie wordt berekend aan de hand van concentratiemetingen met passieve samplers, kunnen de gemeten concentraties eveneens vergeleken

worden met de richtlijnen van de Europese Gemeenschap (EG) en de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO). Te hoge concentraties verzurende stoffen in de omgevingslucht zijn schadelijk voor zowel mens als ecosysteem.

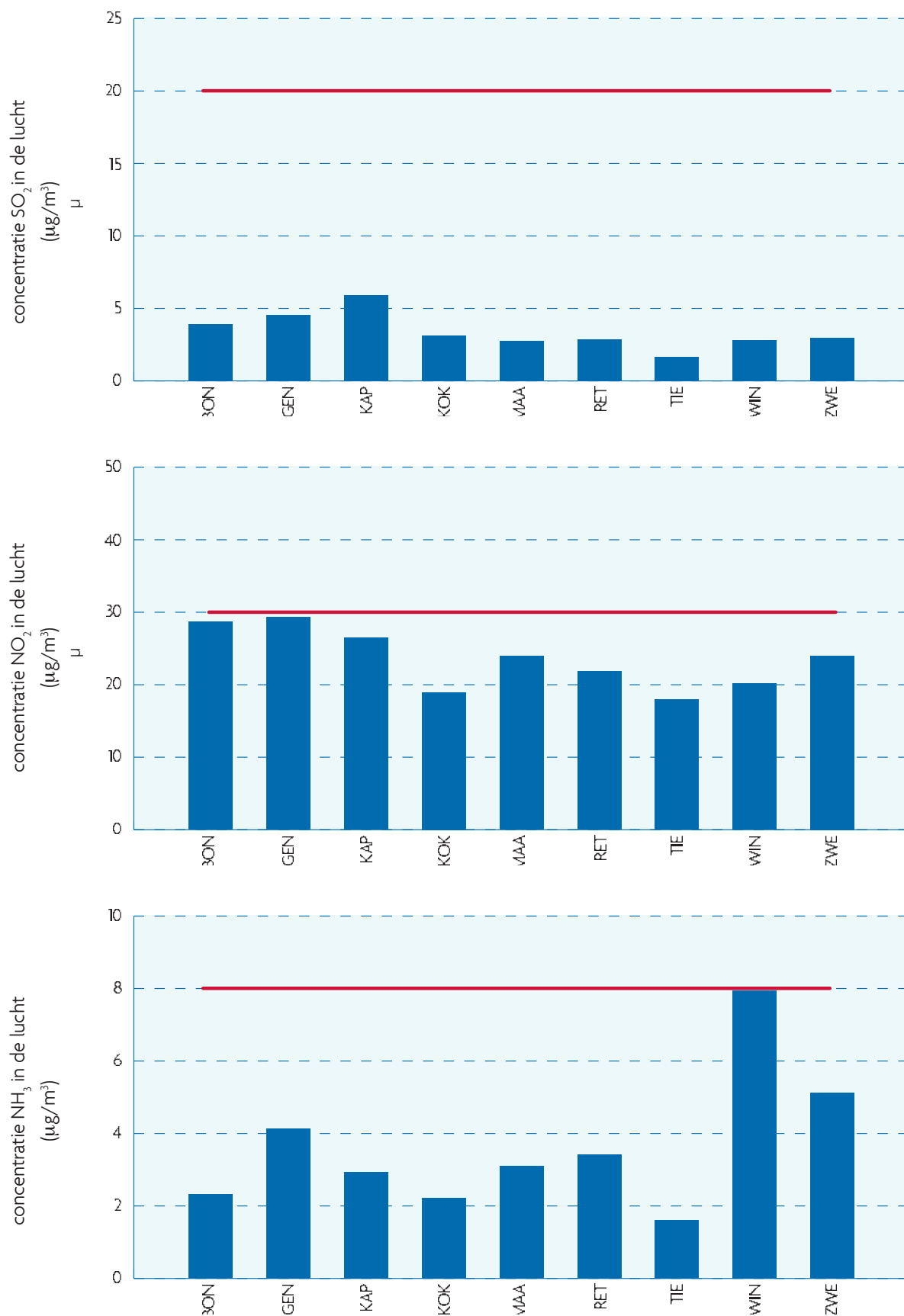
De toetsing van de gemeten concentraties in Vlaanderen gebeurt ten aanzien van de grenswaarden voor SO₂ en NO_x uit de Europese Richtlijn 2008/50/EG en de NH₃-richtwaarde voor vegetatie afkomstig van de WGO. Die grens- en richtwaarden zijn weergegeven in 12.3.2..

Vermits het depositiemeetnet verzuring geen NO meet werden de NO_x-concentraties berekend door de gemeten NO₂-concentraties te vermenigvuldigen met een factor. Deze factor is bepaald aan de hand van de gemiddelde verhouding van NO_x en NO₂ van 5 telemetrische achtergrondstations en bedraagt 1,21. Alhoewel de meetplaatsen niet beantwoorden aan de macroschaal bepalingen uit de richtlijn 2008/50/EG kunnen volgende conclusies gemaakt worden m.b.t. de naleving van de normen.

In 2006 lagen de meetresultaten in Borgerhout voor NO_x en in Wingene voor NH₃ nog boven de jaargrenswaarden. Voor de eerste keer sinds het opstarten van het meetnet werd in 2007 in Wingene de grenswaarde voor NH₃ niet overschreden. Verdere opvolging de komende jaren zal aantonen of deze daling zich zal doorzetten.

Ter bescherming van ecosystemen moeten naast deze immissienormen ook de depositiedoelstellingen behaald worden om (definitieve) beschadigingen aan ecosystemen te vermijden (zie 12.3.1).

Figuur 12.6.: grenswaarden vergeleken met verzurende pollutanten op meetplaatsen van depositiemetnet verzuring.



12.6. Evolutie NH₃-concentratie

Figuur 12.7 toont de evolutie van de NH₃-concentratie doorheen het jaar.

Doorheen het jaar zijn er grote temporele en geografische verschillen in de NH₃-concentratie. De verandering van de concentraties in de lucht hebben verschillende mogelijke oorzaken.

De hoge pieken in het voorjaar zijn vermoedelijk te wijten aan het leeg maken van de stallen en mestopvangvoorzieningen. Na het uitrijverbod (tot 16 februari en vanaf 1 september) worden de velden bemest. Begin mei (periode 9) wordt de maïs gezaaid en gras gemaaid. Vanaf juni tot eind augustus (meetperiode 11 tot en met 17) zijn de concentraties meestal lager.

Opvallend is dat de concentraties in Wingene in de wintermaanden hoog blijven. Op de andere meetplaatsen daalt de NH₃-concentratie in de winter. Vermoedelijke oorzaak hiervoor zijn de vele varkensstallen (stalemissies) in Wingene en de rest van West-Vlaanderen.

In meetperiode 7 is Koksijde de enige meetplaats met een dalende NH₃-concentratie. Bijkomend onderzoek toont aan dat dit het gevolg is van de overheersende zeewind in deze periode. Hierdoor werd in Koksijde minder NH₃ aangevoerd in vergelijking met de andere meetplaatsen.

12.7. Conclusies

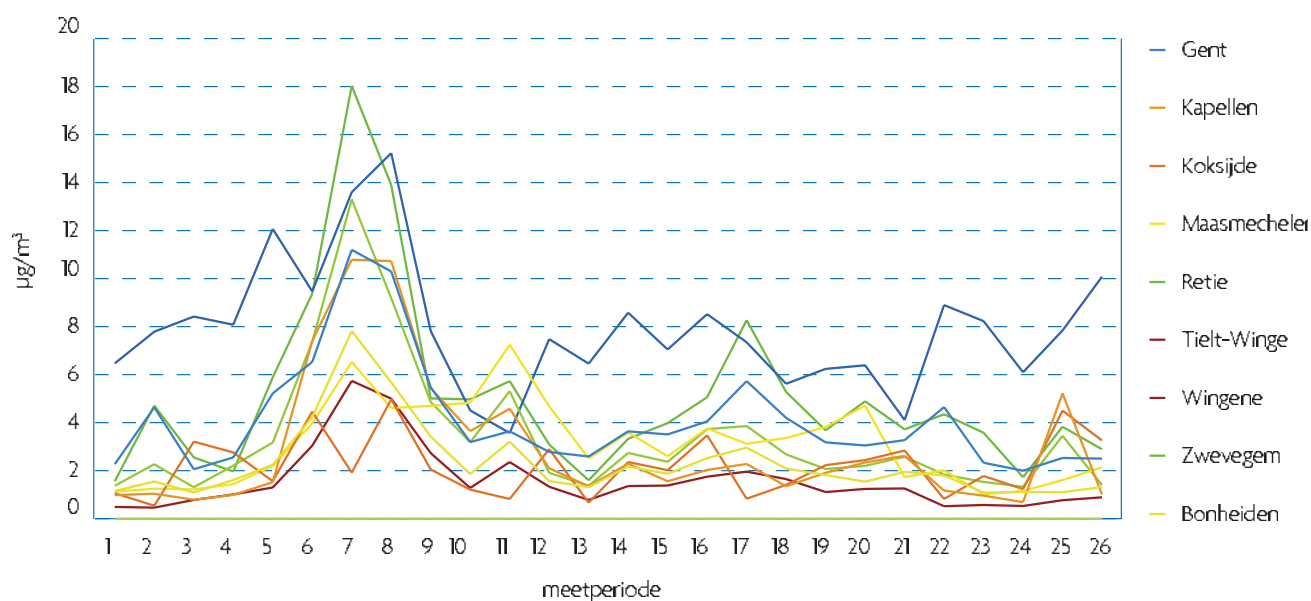
Meteo

Slechts op één meetplaats (Bonheiden) werd minder neerslag gemeten dan het langdurig KMI gemiddelde. Op 4 meetplaatsen werd het 10 jaar KMI gemiddelde overschreden. Gemeenschappelijk voor alle meetplaatsen was de volledig droge maand april.

Natte depositie

De resultaten van 2007 bevestigen min of meer de resultaten van vorige meetjaren. De hoogste deposities worden in Kapellen, Retie, Gent en Maasmechelen gemeten. Dit zijn de vier meetplaatsen waar meer neerslag viel dan het 10 jaar KMI gemiddelde.

Figuur 12.7.: verloop van de NH₃ concentratie in de lucht op 9 meetplaatsen



De hoge depositiewaarden in Kapellen kunnen deels toegeschreven worden aan de industrie in de Antwerpse haven en de invloed van de Antwerpse agglomeratie.

De 'natuurlijke' sulfaatdepositie (sulfaat afkomstig van de zee) varieerde in 2007 van 3,2 tot 13,4%. Er is duidelijk een relatie met de afstand tot de kust.

Droge depositie

De droge depositie is het grootst in Wingene (3339 Zeq/ha,jaar voor loofbos, 2159 Zeq/ha,jaar voor gras en 2832 Zeq/ha,jaar).

Totale depositie

Wanneer alle vegetatietypes worden weergegeven worden de hoogste deposities gemeten voor naaldbos gevolgd door loofbos, heide en tenslotte gras.

Op veel plaatsen worden de middellange termijn doelstelling (MLTD) niet gehaald (10 van de 24 berekende deposities). Vooral in bossen wordt deze doelstelling niet bereikt. De lange termijn doelstelling (LTD) waarbij geen enkele schade optreedt, wordt alsnog nergens gehaald. Vooral in typische heidegebieden Kapellen en Maasmechelen zijn de deposities nog zeer ver verwijderd van de doelstelling.

Grens- en richtwaarden

In 2007 worden op alle weergegeven meetplaatsen de jaargrenswaarden voor SO_2 , NO_x en NH_3 gerespecteerd. Het is voor de eerste keer sinds het opstarten van het meetnet dat in Wingene de grenswaarde voor NH_3 niet overschreden wordt.

12.8. Referenties

- 1.1. An De Schrijver, 2007: Acidification and eutrophication of forests on sandy soil: effects of forest type and deposition load; Ph.D. thesis, Ghent University, Belgium, 189p.
- 1.2. Jeroen Staelens, Ellen Deschepper, Kris Verheyen en Olivier Thas, 2007, Rapport Statistische verwerking meetdata verzuring
- 1.3. KMI, Klimatologisch jaaroverzicht 2007, <http://www.meteo.be>
- 4.4. MIRA (2007) Milieuraapport Vlaanderen, Ontwerp achtergronddocument 2007, Verzuring, Van Avermaet P., Van Hooste H., Overloop S., Vlaamse Milieumaatschappij.
- 4.5. Milieubeleidsplan 2003-2007, Brussel, 2004.
- 4.6. NEC-richtlijn van 27 november 2001 (richtlijn 2001/81/EG)
- 4.7. Vlaamse Milieumaatschappij (2007), Jaarverslag Immissiemeetnetten Kalenderjaar 2006.
- 4.8. WGO-norm (www.who.int)
- 4.9. Zure regen in Vlaanderen, Het regenmeetnet 1993-2000, VMM, Erembodegem, 2001.



13. Specifieke studies en meetcampagnes

Op een aantal plaatsen in Vlaanderen worden met de lokale meetnetten metingen uitgevoerd om specifieke problemen m.b.t. de luchtkwaliteit nader te onderzoeken.

Naast het opvolgen van de klassieke polluenten SO_2 , NO_2/NO en $\text{PM}_{\text{ref}}-10$ worden op sommige meetplaatsen eveneens BTEX, zwarte rook, roetdeeltjes, PAK's, zware metalen en fluorwaterstof opgevolgd. De resultaten van zware metalen worden meer in detail besproken in hoofdstuk 6, paragraaf 6.2: zware metalen in zwevend stof. De resultaten van fluorwaterstof worden in hoofdstuk 11 behandeld.

De Richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa 2008/50/EG schrijft een referentiemethode voor PM_{10} -stofmetingen voor die gebaseerd is op gravimetrische metingen. Aangezien de VMM gebruik maakt van automatische monitoren werd een vergelijkende studie uitgevoerd teneinde een juiste omrekeningsfactor te bekomen. Na afronding van de studie in 2002 werd er beslist een omrekeningsfactor van 1,47 op de metingen met een TEOM monitor toe te passen. In dit hoofdstuk worden enkel de omgerekende PM_{10} -concentraties besproken. Ze worden aangeduid door $\text{PM}_{\text{ref}}-10$.

Op de gemeten $\text{PM}_{2,5}$ -concentraties wordt sinds dit jaar ook een omrekeningsfactor toegepast. Voor metingen met een TEOM monitor is de omrekeningsfactor 1,75. Op metingen met een TEOM FDMS monitor worden geen omrekeningsfactor toegepast. Ze worden aangeduid door $\text{PM}_{\text{ref}}-2,5$. In de tabellen wordt de omrekeningsfactor op de $\text{PM}_{2,5}$ -metingen met terugwerkende kracht toegepast. Met andere woorden, op de gemeten concentraties van 2006 wordt de omrekeningsfactor ook toegepast zodat de PM -concentraties van beide jaren gemakkelijk te vergelijken zijn.

Voor de klassieke polluenten NO_2 , SO_2 en $\text{PM}_{\text{ref}}-10$ gelden EU-grenswaarden en in sommige gevallen alarmdrempels.

In de recente Europese richtlijn 2008/50/EG wordt voor het eerst normering voor $\text{PM}_{2,5}$ opgenomen (zie hoofdstuk 4).

13.1. Herne

13.1.1. Meetprogramma

Op vraag van de afdeling milieu-inspectie van DLNE worden door de Vlaamse Milieumaatschappij in de omgeving van de ijzergieterij "Fondatel" te Herne immissiemetingen uitgevoerd. Op het meetstation 40HR01, gelegen in de Lorengdreef te Herne wordt zwarte rook met een automatische monitor continu gemeten. De fijn stof metingen werden eind januari 2007 stopgezet.

Meer gedetailleerde informatie omtrent deze en voorgaande andere metingen zijn terug te vinden in het jaarrapport 'Immissiemetingen te Herne. Periode 2004-2005' (ref. 13.1).

13.1.2. Statistische verwerking

13.1.2.1. Zwarte rook

Tabel 13.1 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde (Am), het 50^{ste} en het 98^{ste} percentiel en het maximum van de dagwaarden (uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) voor zwarte rook gemeten in Herne voor de jaren 2006 en 2007.

Tabel 13.1.: belangrijkste statistische parameters voor zwarte rook in Herne

DAGWAARDEN 40HR01 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2006	2007
Am	9	9
50 ^{ste} percentiel	8	7
98 ^{ste} percentiel	33	30
MAX	48	75

Het jaargemiddelde voor zwarte rook in 2007 bedraagt 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en is hetzelfde als het vorige kalenderjaar. Het maximum daggemiddelde is gestegen van 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2006 naar 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2007.

Het gemeten jaargemiddelde voor zwarte rook is in Herne al jaren erg laag. Het is de laagst gemeten concentratie in Vlaanderen. Zwarte rookdeeltjes zijn in Vlaanderen voornamelijk afkomstig van het verkeer, meer bepaald van dieselmotoren. Het feit dat het meetstation in een verkeersarme omgeving ligt, verklaart de lage gemeten concentraties.

13.1.3. Conclusies

Het jaargemiddelde voor zwarte rook is laag en van dezelfde grootteorde als in het vorige kalenderjaar.

13.2. Oostrozebeke

13.2.1. Meetprogramma

Om de stofverontreiniging in de omgeving van verschillende houtverwerkende bedrijven te Oostrozebeke te onderzoeken werd in de loop van het voorjaar 1993 een vast meetstation geïnstalleerd (40OB01). Zowel SO_2 , $\text{PM}_{\text{ref}}-10$ -stof, NO als NO_2 worden op dit station continu met automatische monitoren gemeten.

Meer gedetailleerde informatie omtrent deze metingen zijn terug te vinden in het meerjaarrapport 'Immissiemetingen te Oostrozebeke. Periode 1999-2005'. (ref. 13.2).

13.2.2. Statistische verwerking

13.2.2.1. SO_2

Tabel 13.2 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde (Am), het 50^{ste} en het 98^{ste} percentiel en het maximum van de daggemiddelde SO_2 -concentraties (uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) in de kalenderjaren 2006 en 2007.

De EU uur- en daggrenswaarde werden niet overschreden (cfr. Hfdst. 1). De gemeten SO_2 -concentraties blijven relatief laag. De hoogste SO_2 -uurconcentratie bedroeg 56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (zie tabel 2a in bijlage 1).

Tabel 13.2.: belangrijkste statistische parameters voor SO_2 in Oostrozebeke

DAGWAARDEN 40OB01 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2006	2007
Am	6	5
50 ^{ste} percentiel	5	4
98 ^{ste} percentiel	15	14
MAX	32	21

13.2.2.2. NO en NO_2

Tabel 13.3 geeft voor NO en NO_2 een overzicht van het rekenkundig gemiddelde (Am), het 50^{ste} en 98^{ste} percentiel en het maximum van de uurgemiddelde NO_2 -concentraties (uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) in Oostrozebeke voor de kalenderjaren 2006 en 2007.

Tabel 13.3.: belangrijkste statistische parameters voor NO en NO_2 in Oostrozebeke

UURWAARDEN 40OB01 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2006		2007	
	NO	NO_2	NO	NO_2
Am	12	31	13	31
50 ^{ste} percentiel	4	30	5	29
98 ^{ste} percentiel	99	68	90	67
MAX	366	121	303	107

Het NO_2 -jaargemiddelde in 2007 bedroeg 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hiermee werd de toekomstige Europese jaargrenswaarde (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ te respecteren vanaf 1 januari 2010) gerespecteerd. De jaargrenswaarde, gesommeerd met de overschrijdingsmarge (nl. 46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2007), werd bijgevolg eveneens gerespecteerd. Het maximum uurgemiddelde bedroeg 107 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ waarmee de toekomstige uurgrenswaarde (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ max 18 keer te overschrijden) gerespecteerd werd.

13.2.2.3. $\text{PM}_{\text{ref}}-10$ -stof

Tabel 13.4 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde (Am), het 50^{ste} en 98^{ste} percentiel en het maximum van de uurgemiddelde $\text{PM}_{\text{ref}}-10$ -concentraties (uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) in de kalenderjaren 2006 en 2007.

Tabel 13.4.: belangrijkste statistische parameters voor PM_{ref-10} in Oostrozebeke

UURWAARDEN 40OB01 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2006	2007
Am	41	41
50 ^{ste} percentiel	36	36
98 ^{ste} percentiel	106	110
MAX	226	517

Het rekenkundig gemiddelde bedroeg $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hiermee wordt de PM_{ref-10} jaargrenswaarde, nl. $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als kalenderjaargemiddelde, net als in 2006, overschreden. Deze overschrijding is o.a. te wijten aan de houtverwerkende industrie.

De Europese daggrenswaarde voor het PM_{ref-10} (daggemiddelde = $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ max. 35 maal te overschrijden) werd in 2007 in Oostrozebeke 82 keer overschreden (t.o.v. 62 in 2006). De daggrenswaarde werd bijgevolg overschreden.

13.2.3. Conclusies

Zowel de SO_2 -concentraties als de NO_2 -concentraties blijven in het kalenderjaar 2007 op hetzelfde niveau als in het vorige beschouwde jaar. De vastgelegde EU grenswaarden worden voor beide pollutanten gerespecteerd.

Voor PM_{ref-10} werden zowel de jaargrenswaarde als de daggrenswaarde overschreden.

13.3. Beerse

13.3.1. Meetprogramma

Metingen van SO_2 , PM_{ref-10} , zware metalen en fluorwaterstof in de omgeving van steenbakkerijen en non-ferro industrie worden uitgevoerd in Beerse. In 2007 waren er in Beerse 2 meetstations in werking die de verontreiniging van fluorwaterstof in de omgeving opvolgden. Daarnaast werden in 2007 zware metalen opgevolgd in 4 meetstations, gelegen resp. in Absheide (00BE01), de Lange Kwikstraat (00BE02), in de Heidestraat, wijkcentrum Den Hout (00BE07) en in de Hoevestraat, Corsendonkhoeve (00BE08).

De metingen van zware metalen gebeuren in functie van non-ferro bedrijven en een steenbakkerij.

13.3.2. Statistische verwerking

13.3.2.1. Fluorwaterstof

In Beerse wordt fluorwaterstof in 2 meetstations gemeten. Het jaargemiddelde ligt er op $0,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $0,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$, waarmee de concentraties iets hoger liggen dan in 2006. De hogere percentielen zijn voor beide meetstations gestegen. Het maximum op het meetstation 10BE01 is echter gedaald van $4,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2006 naar $2,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2007 (zie ook hoofdstuk 11).

13.3.2.2. Zware metalen in PM_{10} -fractie

De EU-grenswaarde voor lood in de PM_{10} -fractie ($500 \text{ ng}/\text{m}^3$), die vanaf 1 januari 2005 van kracht werd, werd in Beerse op het station 00BE01 overschreden. De jaargemiddelde concentratie bedroeg er $671 \text{ ng}/\text{m}^3$.

De jaargrenswaarde van cadmium in fijn stof (PM_{10} -fractie), opgenomen in het Vlare II en die $30 \text{ ng}/\text{m}^3$ bedraagt, wordt overal in Beerse gerespecteerd.

De toekomstige streefwaarde van $5 \text{ ng}/\text{m}^3$ daarentegen werd in Beerse op 2 van de 4 meetstations overschreden. Het hoogste jaargemiddelde bedroeg $28,5 \text{ ng}/\text{m}^3$ en werd vastgesteld op het station 00BE01.

Ook de toekomstige streefwaarde van $6 \text{ ng}/\text{m}^3$ voor arseen in PM_{10} -stof werd in 2 van de 4 meetstations overschreden. Het hoogste jaargemiddelde bedroeg $22,6 \text{ ng}/\text{m}^3$ en werd eveneens op het meetstation 00BE01 vastgesteld.

De toekomstige streefwaarde van $20 \text{ ng}/\text{m}^3$ voor nikkel in PM_{10} -stof werd in Beerse gerespecteerd.

De nieuwe streefwaarden worden vanaf 2012 van kracht.

De hoogste jaargemiddelde lood-, cadmium-, zink- en koperconcentraties in PM_{10} -stof (resp. $671 \text{ ng}/\text{m}^3$, $28,5 \text{ ng}/\text{m}^3$, $723 \text{ ng}/\text{m}^3$, $349 \text{ ng}/\text{m}^3$) werden gemeten in het meetstation 00BE01 (Absheide). Het bevindt zich ten noordoosten van het bedrijf Metallo Chimique. Deze concentraties zijn allen gestegen t.o.v. het vorige kalenderjaar. De hoogste jaargemiddelde antimoonconcentratie ($72,8 \text{ ng}/\text{m}^3$) werd gemeten op het meetpunt 00BE02 in de Lange Kwikstraat nabij Campine.

Men stelde, op de verschillende meetstations ook verhoogde jaargemiddelde concentraties vast van arseen ($22,6 \text{ ng}/\text{m}^3$), mangaan ($45 \text{ ng}/\text{m}^3$) en in mindere mate nikkel ($18,4 \text{ ng}/\text{m}^3$) en chroom ($7 \text{ ng}/\text{m}^3$). De verhoging van mangaan komt vanuit de richting van de steenbakkerijen te Beerse.

Meer gedetailleerde informatie omtrent de vervuiling door zware metalen in Beerse is terug te vinden in paragraaf 6.1: zware metalen in PM10-fractie van dit rapport.

13.3.2.3. SO₂

Tabel 13.5 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde (Am), het 50^{ste} en het 98^{ste} percentiel en het maximum van de daggemiddelde SO₂-concentraties (uitgedrukt in µg/m³) in de kalenderjaren 2006 en 2007.

Tabel 13.5.: belangrijkste statistische parameters voor SO₂ in Beerse

DAGWAARDEN 40BE06 (µg/m ³)	2006	2007
Am	18	20
50 ^{ste} percentiel	11	12
98 ^{ste} percentiel	84	88
MAX	129	118

Het SO₂-jaargemiddelde in 2007 bedroeg 20 µg/m³, wat van dezelfde grootteorde is als in 2006 (18 µg/m³).

De hoogste dagwaarde bedroeg 118 µg/m³. Hiermee werd de daggrenswaarde (125 µg/m³ max. 3 keer te overschrijden) gerespecteerd.

De maximale uurconcentratie bedroeg 785 µg/m³ (zie tabel 2a in bijlage 1) en kwam voor op 21 november.

De uurgrenswaarde van 350 µg/m³ werd in 2007 1 keer overschreden. De alarmdrempel met 500 µg/m³ als uurgemiddelde werd éénmalig gedurende 1 uur overschreden. Deze mag maximaal 3 opeenvolgende uren overschreden worden.

13.3.3. Conclusies

De jaargemiddelde concentratie fluorwaterstof in Beerse ligt rond 0,20 µg/m³ op beide stations, en ligt daarmee iets hoger dan in 2006. De grens- en richtwaarden worden gerespecteerd.

De EU-grenswaarde voor lood in de PM10-fractie (500 ng/m³) werd in Beerse overschreden. De toekomstige streefwaarde

van 5 ng/m³ voor cadmium en 6 ng/m³ voor As in PM10-stof werden in de omgeving van Beerse eveneens overschreden. De toekomstige streefwaarde van 20 ng/m³ voor nikkel in PM10-stof werd gerespecteerd. De nieuwe streefwaarden worden vanaf 2012 van kracht.

Het SO₂-jaargemiddelde in 2007 bedroeg 20 µg/m³, wat van dezelfde grootte orde is als in het jaar 2006. De EU grenswaarden worden in 2007 gerespecteerd.

13.4. Steenokkerzeel en Zaventem

13.4.1. Meetprogramma

Het lokale meetnet voor luchtverontreiniging in de omgeving van de luchthaven Brussel-Nationaal te Steenokkerzeel en Zaventem is sedert januari 1997 operationeel. Het meetnet omvat 2 meetstations die zijn uitgerust met automatische continue meettoestellen voor NO/NO₂ en fijn stof (PM_{ref}-10 en PM_{ref}-2,5). Er wordt er eveneens zwarte rook gemeten.

Op beide meetplaatsen worden eveneens polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) bemonsterd op basis van een laag volume bemonstering. Het meetstation binnen het domein van de luchthaven (40SZ01) is daarenboven uitgerust met een meteo-installatie voor de registratie van windrichting en windsnelheid op lage hoogte. Voor de uitgebreide bespreking van deze meetresultaten wordt verwezen naar hoofdstuk 7: PAK en nitro-PAK. De meetwaarden worden getoetst aan de bestaande normen. Weliswaar zijn deze normen niet relevant voor het meetstation binnen het domein van de luchthaven, daar het publiek hier geen algemene toegang toe heeft.

Meer gedetailleerde informatie omtrent deze metingen is terug te vinden in het meerjarenrapport 'Immissiemetingen te Zaventem. Periode 1999-2004'. (ref. 13.3).

13.4.2. Statistische verwerking

13.4.2.1. NO en NO₂

De concentraties aan stikstofoxiden worden op beide meetstations bijna uitsluitend beïnvloed door het verkeer. Het doel was een onderscheid te kunnen maken tussen de

fractie afkomstig van het wegverkeer en deze afkomstig van het vliegtuigverkeer.

Opstijgende vliegtuigen stoten o.a. stikstofoxiden uit. Op het meetstation 40SZ01 (Luchthaven) wordt bij wind uit het zuiden tot het westen (in deze windsector ligt de kop van startbaan 25 R) bij elk vertrek van een vliegtuig een kortstondige NO-piek geregistreerd. De grootte van de concentratie is o.a. afhankelijk van het vliegtuigtype. Deze kortstondige piekconcentraties worden op het meetstation 40SZ02 (kasteel van Ham) niet meer vastgesteld omdat de "NO-wolk" daar reeds gevoelig verdund is.

Tabel 13.6 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde (Am), het 50^{ste} percentiel, het 98^{ste} percentiel en het maximum van de uurgemiddelde NO- en NO₂-concentraties (uitgedrukt in µg/m³) in de kalenderjaren 2006 en 2007.

Tabel 13.6.: belangrijkste statistische parameters voor NO en NO₂ in Zaventem en Steenokkerzeel

UURWAARDEN 40SZ01 (µg/m ³)	2006		2007	
	NO	NO ₂	NO	NO ₂
Am	13	32	16	35
50 ^{ste} percentiel	4	29	4	31
98 ^{ste} percentiel	92	75	115	86
MAX	309	119	715	223

UURWAARDEN 40SZ02 (µg/m ³)	2006		2007	
	NO	NO ₂	NO	NO ₂
Am	10	31	13	32
50 ^{ste} percentiel	3	27	4	28
98 ^{ste} percentiel	90	76	110	78
MAX	338	131	567	170

Voor NO en NO₂ liggen de meeste concentraties in dezelfde grootte orde als in 2006; enkel de maximale uurgemiddelde concentraties zijn, zowel voor NO als voor NO₂, duidelijk gestegen.

De toekomstige Europese jaargrenswaarde NO₂ (40 µg/m³ ter respecteren tegen 2010) werd op beide stations gerespecteerd. De uurgrenswaarde van NO₂ (200 µg/m³ max. 18 keer te overschrijden) werd eveneens gerespecteerd. Er werden

2 uurwaarden hoger dan 200 µg/m³ vastgesteld op het meetstation 40SZ01.

13.4.2.2. PM_{ref}-10 en PM_{ref}-2,5-stof

Op het meetstation 40SZ01 werden in de beginperiode van de metingen (1997-1999) regelmatig zeer hoge PM_{ref}-10 concentraties gemeten (> 1000 µg/m³). Het ging om bodemstof dat door luchtturbulenties (veroorzaakt door opstijgende of proefdraaiende vliegtuigen) werd opgewaaid. Vanaf 2000 echter wordt de omgeving van de start- en de landingsbanen uitsluitend door grasveld omringd zodat de sterk verhoogde concentraties uitblijven.

Tabel 13.7 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde (Am), het 50^{ste} en 98^{ste} percentiel en het maximum van de uurgemiddelde PM-concentraties (uitgedrukt in µg/m³) in de kalenderjaren 2006 en 2007. Het betreft PM_{ref}-2,5-metingen in 40SZ01 en PM_{ref}-10-metingen in 40SZ02.

Tabel 13.7.: belangrijkste statistische parameters voor PM_{ref}-2,5 in Zaventem en PM_{ref}-10 in Steenokkerzeel

UURWAARDEN 40SZ01 (µg/m ³)	2006	2007
	PM _{ref} -2,5	PM _{ref} -2,5
Am	25	24
50 ^{ste} percentiel	21	20
98 ^{ste} percentiel	68	65
MAX	156	168

UURWAARDEN 40SZ02 (µg/m ³)	2006	2007
	PM _{ref} -10	PM _{ref} -10
Am	31	26
50 ^{ste} percentiel	27	21
98 ^{ste} percentiel	81	81
MAX	191	175

De PM_{ref}-2,5-jaargemiddelde concentratie op het station 40SZ01 (Luchthaven) bedraagt in het kalenderjaar 2007 24 µg/m³. Dit is vergelijkbaar met de berekende concentratie van het jaar daarvoor. Ook de mediaan en het 98^{ste} percentiel zijn van dezelfde grootteorde. De EU-streefwaarde (tegen 2010) en de EU-grenswaarde (tegen 2015) van 25 µg/m³ als jaargemiddelde werden net niet overschreden. De indicatieve grenswaarde daarentegen (20 µg/m³ tegen 2020) wel.

Het $PM_{ref}-10$ -jaargemiddelde op het station te Steenokkerzeel (40SZ02) bedroeg $26 \mu g/m^3$. De $PM_{ref}-10$ jaargrenswaarde werd hiermee gerespecteerd. Ook de dag-grenswaarde werd gerespecteerd. Er kwamen 31 dagen voor met een daggemiddelde hoger dan $50 \mu g/m^3$.

13.4.2.3. Zwarte rook

Tabel 13.8 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde (Am), het 50^{ste} en 98^{ste} percentiel en het maximum van de dagwaarden (uitgedrukt in $\mu g/m^3$) voor zwarte rook gemeten op meetstation 40SZ01 in de kalenderjaren 2006 en 2007.

Tabel 13.8.: belangrijkste statistische parameters voor Zwarte rook in Zaventem

DAGWAARDEN 40SZ01 ($\mu g/m^3$)	2006	2007
Am	12	13
50 ^{ste} percentiel	10	10
98 ^{ste} percentiel	35	43
MAX	58	104

De gemeten zwarte rook concentraties zijn laag. Het jaargemiddelde evenals de P50 en P98 zijn op hetzelfde niveau gebleven als in 2006. Het maximum daarentegen is duidelijk gestegen.

13.4.2.4. PAK

Tabel 13.9 geeft een overzicht van de jaargemiddelde PAK-concentraties (dagwaarden uitgedrukt in ng/m^3) in het kalenderjaar 2007. Op de locatie Zaventem (startbaan luchthaven – 60SZ01) werd vanaf 2006, naar analogie met de andere meetstations, eveneens gebruik gemaakt van grootvolume monsterneming (GV) i.p.v. de eerder gebruikte kleinvolume monsterneming (KV).

In Steenokkerzeel (kasteel van Ham – 60SZ02) werd vanaf april 2006 bemonsterd met thermische desorptiebuisjes. Vermits deze twee verschillende monsternemingstechnieken andere gas- en stoffracties bemonsteren zijn de resultaten onderling niet meer direct vergelijkbaar.

Enkel de PAK concentraties gemeten op het meetstation te Zaventem worden hier verder besproken. De eerste resultaten van de PAK metingen in Steenokkerzeel 60SZ02 worden besproken in de bijlage van het rapport PAK en nitro-PAK in Vlaanderen – Jaarrapport 2007 (ref. 7.1. – hoofdstuk 7).

Tabel 13.9.: jaargemiddelde PAK-concentraties in Zaventem in het kalenderjaar 2007

(ng/m^3)	2006	2007
Fluoranteen	0,66	1,31
Pyreen	0,38	0,79
Benzo(a)antraceen	0,17	0,30
Chryseen	0,72	0,68
Benzo(b)fluoranteen	0,60	0,73
Benzo(k)fluoranteen	0,27	0,29
Benzo(a)pyreen	0,41	0,49
Dibenzo(a,h)antraceen	0,16	0,31
Benzo(g,h,i)peryleen	0,70	0,68
Indenopyreen	0,41	0,65

Alle jaargemiddelden liggen in het kalenderjaar 2007 tussen $0,29 ng/m^3$ en $1,31 ng/m^3$. De hoogste jaargemiddelde concentratie wordt voor fluoranteen vastgesteld.

De concentraties van de meeste pollutanten zijn gestegen t.o.v. vorig kalenderjaar.

De concentratie aan benzo(a)pyreen bedraagt $0,49 ng/m^3$. Hiermee werd de EU-streefwaarde ($1 ng/m^3$) ruim gerespecteerd.

Recente validatiestudies (Creutzmacher, Duitsland) hebben uitgezonden dat de PAK-concentraties, gemeten op basis van de klassieke bemonsteringsmethode (op glasvezelfilters), kunnen onderschat zijn (ref. 7.1.). Verdere studies zijn aan de gang om de mogelijke verliezen van bemonsterde componenten te kwantificeren.

Verdere metingen zijn gepland om de invloed van het opstijgend luchtverkeer op de PAK concentraties te onderzoeken. Deze metingen zullen meer specifiek gericht zijn naar de vluchtige PAK's die tot nog toe, omwille van hun hoge vluchtigheid, niet met de tot nu toe gebruikte bemonsterings- en analysemethode konden gemeten worden.

13.4.3. Conclusies

De luchtkwaliteit in Steenokkerzeel en omgeving wordt vooral beïnvloed door het wegverkeer. Het opstijgend vliegverkeer veroorzaakt wel kortstondige verhogingen van stikstofoxiden (vooral NO), maar kan niet als hoofdoorzaak van de NO_x -verontreiniging beschouwd worden.

Voor NO en NO₂ werd op beide meetstations in 2007 een vergelijkbaar concentratieniveau vastgesteld als in 2006. De jaar- en de uurgrenswaarde voor NO₂ werden beiden gerespecteerd.

De PM_{ref}-2,5-jaargemiddelde concentratie bedroeg 24 µg/m³. De toekomstige EU-streef- en grenswaarde werd net niet overschreden. De indicatieve grenswaarde van 20 µg/m³ tegen 2020 daarentegen werd niet gerespecteerd.

Het PM_{ref}-10-jaargemiddelde bedroeg 26 µg/m³. Zowel de jaar- als de daggrenswaarde werden gerespecteerd.

De gemeten zwarte rook concentraties zijn laag. De meeste statistische grootheden voor zwarte rook liggen in 2007 in dezelfde grootte orde als in 2006; enkel het maximum kent een duidelijke stijging. De jaargemiddelde concentratie aan black carbon bedraagt 2,6 µg/m³.

De PAK-concentraties liggen voor de meeste parameters hoger dan in het vorig kalenderjaar.

Voor benzo(a)pyreen werd de EU-streefwaarde (1 ng/m³ als jaargemiddelde) gerespecteerd.

13.5. Tessenderlo

13.5.1. Meetprogramma

In Tessenderlo werden in 2007 naast SO₂ ook niet-SO_x-zwavelhoudende (S_xH) componenten, mercaptanen-sulfiden (RSH) en vluchtige organische componenten gemeten. In 1 station (40TS07) werd SO₂ gemeten, een tweede meetstation (40TS06) werd begin 2007 stopgezet. De niet-SO_x-zwavelhoudende componenten worden op continue wijze gemeten in een vast meetstation dat benedenwinds van de desbetreffende bedrijven gelegen is. Bij overschrijding van vooraf ingestelde drempelwaarden worden stalen genomen voor analyse in het laboratorium. De vluchtige organische componenten worden op 2 vaste stations gemeten.

Meer gedetailleerde informatie omtrent deze metingen is terug te vinden in het jaarrapport 'Immissiemetingen te Tessenderlo. Periode 1980-2005'. (ref. 13.4.).

13.5.2. Statistische verwerking

13.5.2.1. SO₂

Tabel 13.10 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde (Am), het 50^{ste} en 98^{ste} percentiel en het maximum van de daggemiddelde SO₂-concentraties (uitgedrukt in µg/m³) in Tessenderlo in de kalenderjaren 2006 en 2007.

Tabel 13.10.: belangrijkste statistische parameters voor SO₂ in Tessenderlo

DAGWAARDEN 40TS07 (µg/m ³)	2006	2007
Am	8	7
50 ^{ste} percentiel	7	6
98 ^{ste} percentiel	25	21
MAX	37	33

De gemeten SO₂-concentraties in het kalenderjaar 2007 bleven laag en zijn vergelijkbaar met de waarden die de vorige jaren werden gemeten.

De dag- en uurgrenswaarde voor SO₂ werden in 2007 ruim gerespecteerd.

13.5.2.2. Niet-SO_x-zwavelhoudende (S_xH) componenten

Voor de controle op geurhinder bestaan momenteel nog geen internationaal aanvaarde grens- en richtwaarden.

Voor het bedrijf Chevron Phillips Chemicals International werd, op grond van de meetresultaten en rekening houdend met de technische mogelijkheden voor selectieve meting van mercaptanen, een norm uitgewerkt om de geurhinder tot een minimum te beperken. Daarom mag de ogenblikkelijke concentratie van organische zwavelcomponenten, gemeten door de selectieve organische zwavelmonitor (RSH-monitor) de 5 ppb niet overschrijden. Om het bedrijf in staat te stellen zo vlug mogelijk de oorzaak van eventuele lekken op te sporen werd een telefonische verbinding tot stand gebracht tussen het VMM-metstation in de Hofstraat en het laboratorium van het bedrijf, waarbij overschrijdingen van 1,5 ppb mercaptanen onmiddellijk worden doorgeseind naar het bedrijf.

Omwillen van de geplande vervanging van de meetapparatuur werd in 2007 nog enkel gemeten met de totaal zwavelmonitor (S_xH) zodat eventuele overschrijdingen van de streefwaarde van 5 ppb organische zwavel niet kon gecontroleerd worden.

In 2007 werden geen klachten van geurhinder gemeld.

Vanuit de windsector 220 – 250 graden worden de meeste verhoogde H_2S -metingen geregistreerd. De bron is vermoedelijk de H_2S -opslag en transporteenheid tussen de twee bedrijven Tessenderlo Chemie en Chevron Phillips Chemicals International.

13.5.2.3. Vluchtige Organische Stoffen

In tabellen 1 en 2 in bijlage 9 wordt resp. een overzicht gegeven van de jaargemiddelde VOS-concentratie en de maximale daggemiddelde concentraties in de stations te Tessenderlo. In 2 meetplaatsen zijn de Tessenderlo-Hofstraat (50TS20) en Tessenderlo-Dennenhof (50N025) worden individuele vluchtige organische stoffen gemeten.

Uit de metingen van de 24-uursgemiddelde concentraties van vluchtige organische stoffen blijkt dat in Tessenderlo in het kalenderjaar 2007 de belasting op jaarbasis relatief gering is.

Voor een aantal componenten zoals vinylchloride en 1,2-dichloorethaan worden regelmatig verhoogde metingen geregistreerd. Zie hoofdstuk 9, par. 9.4.4.

Voor de aromatische koolwaterstoffen benzeen en toluen blijft de industriële bijdrage gering en is het verkeer de belangrijkste bron. Het jaargemiddelde voor benzeen bedraagt op beide meetstations $0,9 \mu g/m^3$, wat voor beide stations een geringe daling betekent t.o.v. het vorige kalenderjaar. Voor toluen bedraagt het jaargemiddelde voor 50TS20 en 50N025 resp. 2,2 en $2,4 \mu g/m^3$, wat eveneens een daling op beide meetstations betekent. Voor ethylbenzeen bedraagt de jaargemiddelde concentratie net zoals vorig jaar resp. $0,3 \mu g/m^3$ en $0,4 \mu g/m^3$ voor de Hofstraat en Dennenhof.

In Tessenderlo zijn de concentraties voor de alifatische koolwaterstoffen in Dennenhof (50N025) iets hoger dan in de Hofstraat (50TS20). De pollutierozen (ref. 9.1.) vertonen op de twee meetposten (aan weerszijden van de bedrijven)

nagenoeg hetzelfde beeld nl. met het zwaartepunt in oostelijke richting. Daaruit volgt dat de tussenliggende industriezone weinig of geen bijdrage levert aan alifatische koolwaterstoffen en dat de bronnen zich situeren op grotere afstand in oostelijke richting, vermoedelijk het industriegebied langs het Albertkanaal.

Andere gemeten componenten zijn niet specifiek voor Tessenderlo.

In Tessenderlo Dennenhof zijn de benzeenconcentraties hoofdzakelijk te wijten aan het drukke verkeer in de H. Hartlaan ten oosten van het meetpunt. Ook in Tessenderlo Hofstraat komt de grootste bijdrage van het verkeer en van een dichtbij gelegen benzinestation.

13.5.3. Conclusies

De gemeten SO_2 -concentraties in het kalenderjaar 2007 te Tessenderlo kennen een stabiele trend t.o.v. de voorgaande jaren. De EU-grenswaarden voor SO_2 worden in deze meetperiode ruim gerespecteerd.

Uit de metingen van de dagconcentraties van vluchtige organische stoffen op beide meetposten in Tessenderlo blijkt dat in 2007 de belasting op jaarbasis relatief gering is. Toch worden voor vinylchloride en 1,2-dichloorethaan regelmatig verhoogde metingen geregistreerd. De grenswaarde in Vlarem Titel II voor vinylchloride evenals de WGO-richtwaarde voor 1,2-dichloorethaan wordt desondanks gerespecteerd. Voor benzeen en toluen blijkt de industriële bijdrage in Tessenderlo gering en is het verkeer de belangrijkste bron. Andere gemeten componenten zijn niet specifiek voor Tessenderlo.

13.6. Mol (Wezel) – Lommel

13.6.1. Meetprogramma

In de omgeving van Umicore – Balen wordt sedert 1995 in het station 40WZ01 op continue wijze SO_2 en PM_{ref-10} -fijn stof gemeten. Op semi-automatische wijze worden er eveneens zware metalen in de PM_{10} -fractie gemeten. In het meetstation 40WZ02 wordt enkel SO_2 gemeten.

13.6.2. Statistische verwerking

Voor de bespreking van de zware metalen in Wezel wordt verwezen naar deel 6 - hoofdstuk 6.1: Zware metalen in zwevend stof. De meetgegevens voor de zware metalen zijn terug te vinden in tabellen 6.1.2. tot 6.1.10. in bijlage 6.1.

13.6.2.1. SO₂

Tabel 13.11 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde, het 50^{ste} en 98^{ste} percentiel en het maximum van de daggemiddelde SO₂-concentraties (uitgedrukt in µg/m³) in beide stations in de kalenderjaren 2006 en 2007.

Tabel 13.11.: belangrijkste statistische parameters voor SO₂ in Mol-Wezel en Lommel

DAGWAARDEN 40WZ01 (µg/m ³)	2006	2007
Am	15	18
50 ^{ste} percentiel	9	11
98 ^{ste} percentiel	63	78
MAX	96	140

DAGWAARDEN 40WZ02 (µg/m ³)	2006	2007
Am	5	5
50 ^{ste} percentiel	2	2
98 ^{ste} percentiel	40	34
MAX	110	74

In 2007 zijn de jaargemiddelde concentratie en de mediaan op beide stations van dezelfde grootte orde als in 2006. De maxima en P98-waarde zijn op meetstation 40WZ01 gestegen, op 40WZ02 gedaald. Het hoogste dagmaximum bedroeg 140 µg/m³ en kwam voor op 4 juli. De daggrenswaarde (125 µg/m³ max 3 dagen) werd hiermee gerespecteerd.

De hoogste SO₂-uurgemiddelde concentratie bedroeg 996 µg/m³ en 447 µg/m³ op resp. meetstation 40WZ01 en 40WZ02. Aangezien de overheersende windrichting WZW tot ZW is, wordt op meetstation 40WZ01 vaker hogere SO₂-concentraties gemeten dan op het station 40WZ02 dat ten ZW van het bedrijf gelegen is.

Op de meetstations 40WZ01 en 40WZ02 werden respectievelijk 11 en 2 overschrijdingen vastgesteld van de uurgrenswaarde (350 µg/m³). Aangezien deze grenswaarde jaarlijks maximaal 24 keer mag overschreden worden, werd in beide meetstations deze grenswaarde gerespecteerd.

Ook de alarmdrempel (concentraties van SO₂ hoger dan 500 µg/m³ gedurende 3 opeenvolgende uren) werd gerespecteerd.

13.6.2.2. PM_{ref}-10-stof

Tabel 13.12 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde, het 50^{ste} en 98^{ste} percentiel en het maximum van de uurgemiddelde PM_{ref}-10-concentraties (uitgedrukt in µg/m³) in Mol-Wezel voor de kalenderjaren 2006 en 2007.

Tabel 13.12.: belangrijkste statistische parameters voor PM_{ref}-10 in Mol-Wezel

UURWAARDEN 40WZ01 (µg/m ³)	2006	2007
Am	35	32
50 ^{ste} percentiel	29	27
98 ^{ste} percentiel	93	84
MAX	1493	519

Het aangrenzend terrein bestaat uit zandgrond met slechts lichte begroeiing. Hierdoor kan bij hoge windsnelheden opwaaiend bodemstof aanleiding geven tot sterk verhoogde PM10-concentraties (cfr. maximum uurwaarde in 2006).

De meeste statistische parameters voor de PM_{ref}-10-concentraties zijn in 2007 gedaald in vergelijking met het kalenderjaar 2006. Het jaargemiddelde bedroeg 32 µg/m³. De PM_{ref}-10 jaargrenswaarde van 40 µg/m³ werd hiermee gerespecteerd.

De PM_{ref}-10 daggrenswaarde (50 µg/m³ maximaal 35 keer te overschrijden) werd eveneens gerespecteerd. Er waren 33 dagen met een gemiddelde concentratie van meer dan 50 µg/m³.

13.6.3. Conclusies

De hoge SO_2 -piekconcentraties die op sommige dagen in de omgeving van het bedrijf Umicore-Balen voorkomen, worden nog steeds vastgesteld. De grenswaarden werden op beide meetstations echter gerespecteerd.

Voor PM_{10} werden, in Mol-Wezel, zowel de jaar- als de dag-grenswaarde gerespecteerd.

13.7. Mechelen

Meer gedetailleerde informatie omtrent deze metingen is terug te vinden in het jaarrapport 'Immissiemetingen te Mechelen. Jaarrapport 2007' (ref. 13.5).

13.7.1. Meetprogramma

In het kader van de gezondheidsstudie naar het voorkomen van ademhalingsproblemen in twee Mechelse regio's worden door de VMM metingen van de luchtkwaliteit in het

Mechelse uitgevoerd, meer bepaald in de wijk Mechelen-Zuid. Sedert 1 april 2000 is een vast meetstation operationeel. In 2007 werden concentraties aan NO , NO_2 , $\text{PM}_{\text{ref}}-10$, $\text{PM}_{\text{ref}}-2,5$ -fijn stof en zwarte rook gemeten. De BTEX metingen op het meetstation 40ML01 werden in oktober 2007 stopgezet

In de Technologielaan, ter hoogte van Technopolis, is sedert 2002 het meetstation 42R841 in werking. Dit meetstation behoort tot het telemetrisch meetnet. Door de uitbreiding van Technopolis moest dit meetstation in 2006 een honderdtal meter verplaatst worden.

13.7.2. Statistische verwerking

13.7.2.1. NO en NO_2

Tabel 13.13 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde, het 50^{ste} en 98^{ste} percentiel en het maximum van de uurgemiddelde NO - en NO_2 -concentraties (uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) in de kalenderjaren 2006 en 2007.



Tabel 13.13.: belangrijkste statistische parameters voor NO en NO₂ in Mechelen

UURWAARDEN 40ML01 (µg/m ³)	2006		2007	
	NO	NO ₂	NO	NO ₂
Am	11	36	14	36
50 ^{ste} percentiel	4	34	4	32
98 ^{ste} percentiel	81	77	103	82
MAX	410	136	409	171

In 2007 werd voor NO en NO₂ voor het jaargemiddelde en de mediaan een stabilisatie vastgesteld. De P98 en het maximum van beide pollutanten vertoont een duidelijke daling. Het meetstation te Mechelen kent een zichtbare invloed van het verkeer.

De toekomstige jaar- en uurgrenswaarde m.b.t. de gezondheid van de mens werden in het kalenderjaar 2007 gerespecteerd. Het jaargemiddelde bedroeg 36 µg/m³; de maximale uurgemiddelde concentratie bedroeg 171 µg/m³.

13.7.2.2. PM_{ref}-10-stof

Tabel 13.14 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde, het 50^{ste} en 98^{ste} percentiel en het maximum van de uurgemiddelde PM_{ref}-10-concentraties (uitgedrukt in µg/m³) in Mechelen voor de kalenderjaren 2006 en 2007.

Tabel 13.14.: belangrijkste statistische parameters voor PM_{ref}-10 in Mechelen

UURWAARDEN 40ML01 (µg/m ³)	2006	2007
Am	29	30
50 ^{ste} percentiel	24	24
98 ^{ste} percentiel	76	89
MAX	159	560

Het jaargemiddelde en de mediaan zijn van dezelfde grootte orde als in 2006. De P98 en vooral het maximum is sterk gestegen. Het maximale uurgemiddelde bedraagt 560 µg/m³ en komt voor op 15 mei. Er waren op dat moment geen onderhoudswerkzaamheden in het meetstation. Mogelijks werd deze éénmalig verhoogde uurconcentratie veroor-

zaakt door het maaien van gras in de onmiddellijke omgeving van het meetstation. Het maximaal daggemiddelde bedraagt 135 µg/m³ (tabel 1a in bijlage 4) en komt voor op 22 december 2007.

In het meetstation 40ML01 zijn in het kalenderjaar 2007 voor PM_{ref}-10-fijn stof 43 overschrijdingen vastgesteld van de daggrenswaarde. Hiermee wordt de norm van maximaal 35 overschrijdingen per jaar niet gehaald. Het jaargemiddelde in 2007 bedroeg 30 µg/m³.

13.7.2.3. PM_{ref}-2,5

Tabel 13.15 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde, het 50^{ste} en 98^{ste} percentiel en het maximum van de uurgemiddelde PM_{ref}-2,5-concentraties (uitgedrukt in µg/m³) in Mechelen voor de kalenderjaren 2006 en 2007.

Tabel 13.15.: belangrijkste statistische parameters voor PM_{ref}-2,5 in Mechelen

DAGWAARDEN 40ML01 (µg/m ³)	2006	2007
Am	23	20
50 ^{ste} percentiel	18	14
98 ^{ste} percentiel	70	69
MAX	151	184

In het meetstation 40ML01 werd een jaargemiddelde concentratie van 20 µg/m³ gemeten. De toekomstige EU-streefwaarde (tegen 2010) van 25 µg/m³ als jaargemiddelde werd niet overschreden.

De PM_{ref}-2,5-jaargemiddelde concentratie bedroeg in het kalenderjaar 2007 20 µg/m³. en is net als het 50^{ste} en 98^{ste} percentiel gedaald t.o.v. het jaar daarvoor. De EU-streefwaarde (tegen 2010) en de EU-grenswaarde (tegen 2015) van 25 µg/m³ als jaargemiddelde werden niet overschreden. De indicatieve grenswaarde daarentegen (20 µg/m³ tegen 2020) werd net bereikt.

13.7.2.4. Zwarte rook

Tabel 13.16 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde, het 50^{ste} en 98^{ste} percentiel en het maximum van de daggemiddelde zwarte rook-concentraties (uitgedrukt in µg/m³) in Mechelen voor de kalenderjaren 2006 en 2007.

Tabel 13.16.: belangrijkste statistische parameters voor Zwarte rook in Mechelen

DAGWAARDEN 40ML01 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2006	2007
Am	15	13
50 ^{ste} percentiel	12	10
98 ^{ste} percentiel	43	41
MAX	92	171

Het jaargemiddelde voor zwarte rook op het meetstation 40ML01 is laag en is in 2007 licht gedaald t.o.v. 2006. De percentielwaarden zijn van dezelfde grootte orde gebleven; het maximum daarentegen is duidelijk gestegen.

13.7.3. Conclusies

De concentratieniveaus van alle gemeten pollutanten zijn van dezelfde grootteorde of licht gedaald t.o.v. het vorige kalenderjaar. Voor NO_2 werden zowel de jaar- als de uurgrenswaarde gerespecteerd. De jaargrenswaarden voor $\text{PM}_{\text{ref}}-10$ werd gerespecteerd, de daggrenswaarde daarentegen niet. Voor $\text{PM}_{2,5}$ werd de streefwaarde (tegen 2010) en de grenswaarde (tegen 2015) gerespecteerd. De indicatieve grenswaarde daarentegen ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tegen 2020) werd niet bereikt.

De gemeten concentratieniveaus voor zwarte rook bleven, ook dit jaar, laag.

13.8. Geel – Laakdal

Meer gedetailleerde informatie omtrent deze metingen is terug te vinden in het jaarrapport 'Immissiemetingen te Laakdal. Jaarrapport 2004'. (ref. 13.6.).

13.8.1. Meetprogramma

In overleg met het bedrijf BP Chembel te Geel (voorheen BP Amoco), de afdeling Milieu-inspectie van DLNE en de gemeentebesturen van Geel en Laakdal werd beslist in de omgeving van het hierboven vermeld bedrijf een meetstation op te richten voor de controle van de luchtkwaliteit. Het werd geïnstalleerd aan de Heikantstraat in de

woonzone van Laakdal-Eindhout. Het meetstation 40LD01 ligt ten zuidwesten op een afstand van 400 meter van het chemisch complex. Tussen het bedrijf en het meetstation ligt de autosnelweg E313 Antwerpen-Hasselt-Luik.

Het meetstation is uitgerust met automatische monitoren voor de bepaling van NO en NO_2 . De BTEX-metingen werden in het voorjaar van 2007 stopgezet wegens technische problemen met het meetinstrument. Ze worden bijgevolg niet gerapporteerd.

In de loop van 2002 werd een tweede meetstation opgericht ten noordoosten van het bedrijvencomplex. Dit meetstation 40LD02 werd door BP-Chembel aangekocht, dat eveneens instaat voor de uitbatingskosten. De uitbating van de meetapparatuur en de validatie van de meetgegevens gebeurt door de VMM.

13.8.2. Statistische verwerking

13.8.2.1. NO en NO_2

Tabel 13.17 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde, het 50^{ste} en 98^{ste} percentiel en het maximum van de uurgemiddelde NO - en NO_2 -concentraties (uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) in de kalenderjaren 2006 en 2007.

Tabel 13.17.: belangrijkste statistische parameters voor NO en NO_2 in Laakdal en Geel

UURWAARDEN 40LD01 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2006		2007	
	NO	NO_2	NO	NO_2
Am	8	29	10	30
50 ^{ste} percentiel	1	26	1	27
98 ^{ste} percentiel	82	71	74	74
MAX	249	123	351	116
UURWAARDEN 40LD02 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2006		2007	
	NO	NO_2	NO	NO_2
Am	8	27	8	25
50 ^{ste} percentiel	1	25	1	22
98 ^{ste} percentiel	73	62	70	63
MAX	227	101	283	99

De jaargemiddelden bedragen resp. 30 µg/m³ en 25 µg/m³ op 40LD01 en 40LD02. Ze voldoen ruimschoots aan de toekomstige NO₂-jaargrenswaarde. De maximale uurwaarden bedragen 116 µg/m³ en 99 µg/m³ op de resp. stations. De uurgrenswaarde wordt hiermee eveneens gerespecteerd.

13.8.2.2. BTEX

Tabel 13.18 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde, het 50^{ste} en 98^{ste} percentiel en het maximum van de uurgemiddelde BTEX-concentraties (uitgedrukt in µg/m³) in de kalenderjaren 2006 en 2007.

Tabel 13.18.: jaargemiddelde voor BTEX in Geel-Laakdal

UURWAARDEN (µg/m ³)	40LD02	
	2006	2007
Benzeen	1,82	1,79
Tolueen	2,68	1,88
Ethylbenzeen	0,96	0,54
m-xyleen	0,34	0,35
o+p-xyleen	3,15	3,04

De jaargrenswaarde voor benzeen van 5 µg/m³ werd gerespecteerd, het jaargemiddelden bedroeg 1,8 µg/m³. Zowel de daggrenswaarde van 50 µg/m³ benzeen als de 98^{ste} percentiel als de WGO-richtwaarden voor tolueen, ethylbenzeen en m-, p- en o-xyleen werden eveneens ruim gerespecteerd.

13.8.3. Conclusies

De jaar- en de uurgrenswaarde voor NO₂ werd op beide stations ruimschoots gerespecteerd.

De jaargrenswaarde voor benzeen van 5 µg/m³ werd ruim gerespecteerd, het jaargemiddelde bedroeg 1,8 µg/m³. Zowel de daggrenswaarde van 50 µg/m³ benzeen als de 98^{ste} percentiel als de WGO-richtwaarden voor tolueen, ethylbenzeen en m-, p- en o-xyleen werden eveneens ruim gerespecteerd.

13.9. Hoboken

Meer gedetailleerde informatie omtrent deze metingen is terug te vinden in het jaarrapport 'Studie van de luchtverontreiniging in de omgeving van de Umicore vestiging te Hoboken, jaarrapport 2007' (ref. 13.7).

13.9.1. Meetprogramma

In Hoboken zijn meerdere meetstations gevestigd, waaronder het meetstation 40HB23. Dit meetstation, dat in mei 2004 werd opgericht voor de controle van de luchtkwaliteit, staat aan de rand van een woonwijk en is uitgerust met automatische monitoren voor het opvolgen van zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxides (NO, NO₂, NO_x) en PM10-fijn stof.

Er worden eveneens zware metalen gemeten. De gedetailleerde bespreking van deze gegevens is terug te vinden in paragraaf 6.1. zware metalen in zwevend stof van voorliggend rapport.

13.9.2. Statistische verwerking

13.9.2.1. SO₂

Tabel 13.19 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde (Am), het 50^{ste} en 98^{ste} percentiel en het maximum van de daggemiddelde SO₂-concentraties (uitgedrukt in µg/m³) van meetstation 40HB23 voor de jaren 2006 en 2007.

Tabel 13.19.: belangrijkste statistische parameters voor SO₂ in Hoboken

DAGWAARDEN 40HB23 (µg/m ³)	2006	2007
Am	20	16
50 ^{ste} percentiel	16	13
98 ^{ste} percentiel	58	50
MAX	118	81

Alle belangrijke statistische parameters zijn voor SO₂ gedaald in 2007 in vergelijking met het jaar daarvoor. Het maximale daggemiddelde bedroeg 81 µg/m³ wat betekent dat de daggrenswaarde gerespecteerd werd.

Het maximale uurgemiddelde (tabel 2a in bijlage 1) bedroeg 716 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Er kwamen 2 opeenvolgende uren voor met een gemiddelde concentratie hoger dan 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ waarvan 1 uurgemiddelde meer dan 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (nl. 716 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Dit betekent dat zowel de SO_2 -uurgrenswaarde (350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ max 24 keer te overschrijden) als de alarmdrempelwaarde (3 opeenvolgende uren >500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) gerespecteerd werden.

13.9.2.2. NO en NO_2

Tabel 13.20 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde (Am), het 50^{ste} en het 98^{ste} percentiel en het maximum van de uurgemiddelde NO en NO_2 -concentraties (uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabel 13.20.: belangrijkste statistische parameters voor NO en NO_2 in Hoboken

UURWAARDEN 40HB23 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2006		2007	
	NO	NO_2	NO	NO_2
Am	12	34	12	34
50 ^{ste} percentiel	3	32	3	31
98 ^{ste} percentiel	93	76	92	80
MAX	317	167	383	133

De concentratieniveaus voor NO_2 en NO liggen in het jaar 2007 in dezelfde grootte orde als in 2006.

Het hoogste NO_2 -uurgemiddelde bedroeg 133 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wat betekent dat de uurgrenswaarde gerespecteerd werd. Ook de jaargrenswaarde (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vanaf 2010) werd gerespecteerd.

13.9.2.3. $\text{PM}_{\text{ref}}-10$ -fijn stof

Tabel 13.21 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde (Am), het 50^{ste} en 98^{ste} percentiel en het maximum van de uurgemiddelde $\text{PM}_{\text{ref}}-10$ -fijn stofconcentratie (uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

De $\text{PM}_{\text{ref}}-10$ concentraties in 2007 zijn vergelijkbaar met deze in 2006; het jaargemiddelde, de mediaan en het maximum zijn gedaald. De P98 is van dezelfde grootte orde als in 2006. De PM_{10} -jaargrenswaarde werd gerespecteerd.

De PM_{10} -daggenrswaarde werd 49 keer overschreden t.o.v. 46 keer in 2006. Deze daggenrswaarde mag maximaal 35 keer per jaar overschreden worden. Alhoewel het

respecteren van de Europese daggenrswaarde voor $\text{PM}_{\text{ref}}-10$ -fijn stof problematisch is voor verschillende plaatsen in Vlaanderen, kunnen we hier toch stellen dat, gezien het hoge aantal overschrijdingen en de vorm van de pollutieroos, de lokale bijdrage van Umicore mee verantwoordelijk is voor de overschrijding van deze Europese daggenrswaarde.

Tabel 13.21.: belangrijkste statistische parameters voor $\text{PM}_{\text{ref}}-10$ in Hoboken

UURWAARDEN 40HB23 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2006	2007
Am	36	31
50 ^{ste} percentiel	32	26
98 ^{ste} percentiel	87	88
MAX	288	184

13.9.3. Conclusies

Voor NO_2 werden zowel de uur- als de jaargrenswaarde gerespecteerd.

In tegenstelling tot de jaargrenswaarde werd de daggenrswaarde voor $\text{PM}_{\text{ref}}-10$ -fijn stof overschreden. Niet alleen regionale bijdrages liggen aan de basis van het overschrijden van deze grenswaarde maar eveneens de lokale bijdrage van Umicore.

13.10. Landen en Boom

13.10.1. Meetprogramma

Metingen die speciaal gericht zijn op geurhinder door VOS werden in 2007 verder gezet in Landen en Boom. Daartoe worden éénmaal per maand manuele monsters genomen over een half uur in functie van de windrichting in de geurzone en dichtbij de bron.

13.10.2. Statistische verwerking

Tabellen 1 en 2 in bijlage 13 geven een overzicht van de meetresultaten van de steekproefsgewijze manuele monsternameingen in Landen en Boom. De gegeven concentraties zijn halfuursgemiddelden van de individuele componenten in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Uit de metingen in Landen blijkt dat een aantal componenten, vooral toluen, dichloormethaan en ethylacetaat typisch zijn voor het bedrijf Cambrex, gelegen in het industriegebied. De maximale gemeten concentraties in 2007 zijn voor dichloormethaan, ethylacetaat en toluen hoger dan in 2006. Opnieuw werden in 2007 ook verhoogde metingen vastgesteld voor de hexaan-isomeren (2-methylpentaan, 3-methylpentaan en n.hexaan).

De individuele geurdrempels (tolueen 100 µg/m³, ethylacetaat 200 µg/m³ en dichloormethaan 3000 µg/m³) werden niet overschreden. De gemeten halfuursgemiddelde concentraties laten echter veronderstellen dat, mede rekening houdend met mogelijke synergetische effecten bij mengsels, de emissies afkomstig van de industrie geurhinder in de omgeving kunnen veroorzaken.

13.10.3. Conclusies

Uit de metingen in Landen blijkt dat een aantal componenten, vooral toluen, dichloormethaan en ethylacetaat, typisch zijn voor het bedrijf Cambrex, gelegen in het industriegebied. De piekconcentraties wijzen op mogelijke geurhinder in de omgeving.

In Boom is de belangrijkste geurcomponent diisopropylether afkomstig van het bedrijf Prayon Rupel. De maximale concentratie bedroeg 41,2 µg/m³ in de periode 10/8. Dit is duidelijk lager dan het maximum in 2006 (79,5 µg/m³ in periode 8/9). De geurdrempel werd ruim gerespecteerd.

13.11. Meetcampagnes

13.11.1 Zwijndrecht

13.11.1.1 Meetprogramma

De stofmetingen (PM_{ref-10}) te Zwijndrecht werden opgestart in januari 2004 in de meetcabine 42R815 op het terrein van de lagere school in de Laarstraat. Deze meetcabine maakt deel uit van het telemetrisch meetnet van de Vlaamse Milieumaatschappij. Naar aanleiding van de sterk verhoogde stofmetingen in het voorjaar van 2006 werd besloten om een tweede meetstation voor stofmetingen op te starten. Dit meetstation 40ZD01, dat deel uitmaakt van het meetnet Specifieke Studies, werd geplaatst aan het Binnenplein te Zwijndrecht op het grasveld naast het ad-

ministratief centrum, op een afstand van 450 meter in vogelvlucht van het meetstation 42R815. Beide meetstations maken gebruik van automatische monitoren.

13.11.1.2. Statistische verwerking

Tabellen 13.22 en 13.23 geven een overzicht van het rekenkundig gemiddelde (Am), het 50^{ste} en 98^{ste} percentiel en het maximum van de uur- resp. daggemiddelde PM_{ref-10}-fijn stofconcentratie (uitgedrukt in µg/m³).

Tabel 13.22.: belangrijkste statistische parameters voor PM_{ref-10} (uurwaarden) in Zwijndrecht

UURWAARDEN (µg/m ³)	40ZD01	42R815
Am	32	33
50 ^{ste} percentiel	27	27
98 ^{ste} percentiel	88	104
MAX	327	241

Tabel 13.23.: belangrijkste statistische parameters voor PM_{ref-10} (dagwaarden) in Zwijndrecht

DAGWAARDEN (µg/m ³)	40ZD01	42R815
Am	32	33
50 ^{ste} percentiel	27	27
98 ^{ste} percentiel	73	91
MAX	103	124

Op beide stations wordt de jaargrenswaarde (40 µg/m³) gerespecteerd.

Er werden resp. 50 en 34 overschrijdingen van de daggrenswaarde op de meetstations 42R815 en 40ZD01 vastgesteld. Dit is een daling van het aantal overschrijdingen op het meetstation 42R815 t.o.v. 2006 (66). Het meetstation 40ZD01 werd pas in juni 2006 opgestart.

Wanneer we de metingen op het nieuwe meetstation 40ZD01 vergelijken met die van 42R815 blijkt dat de jaargemiddelden zeer dicht bij elkaar liggen. Bekijken we echter het aantal overschrijdingen van de daggrenswaarde dan stellen we een groot verschil vast. Mogelijke oorzaken voor

dit hoger aantal overschrijdingen zijn het druk treinverkeer in de onmiddellijke nabijheid van het meetstation 42R815 (<50 meter). Ook het feit dat het meetstation dicht bij een overweg gelegen is, speelt een rol. Vooral gedurende de spitsuren kan een hoge uitstoot van het wachtend verkeer de stofmetingen beïnvloeden.

Opvallend is ook de gelijkenis van de gemeten concentraties in het meer dan 4 km verderop gelegen meetstation op Linkeroever (40AL01) met het meetstation 40ZD01 te Zwijndrecht.

Tabel 13.24 geeft een overzicht van het rekenkundig gemiddelde (Am), het 50^{ste}, het 75^{ste}, het 90^{ste}, 95^{ste}, 98^{ste} percentiel en het maximum van de uurgemiddelde PM_{ref}-10-fijn stofconcentratie (uitgedrukt in µg/m³).

Tabel 13.24.: belangrijkste statistische parameters voor PM_{ref}-10 (dagwaarden) in Zwijndrecht en op Linkeroever

UURWAARDEN (µg/m ³)	40AL01	40ZD01	42R815
Am	32	32	33
50 ^{ste} percentiel	27	27	27
75 ^{ste} percentiel	39	39	42
90 ^{ste} percentiel	54	54	62
95 ^{ste} percentiel	66	67	78
98 ^{ste} percentiel	86	88	104
MAX	326	327	241

Dit zou erop kunnen wijzen dat het extra aantal overschrijdingen van de daggrenswaarde op het meetstation 42R815 afkomstig is van emissies van lokale oorsprong nl. het weg- en treinverkeer. De metingen in dit meetstation kunnen bijgevolg niet als representatief beschouwd worden voor de omgeving.

13.11.1.3. Conclusies

De gemiddelde meetresultaten van het reeds vroeger aanwezige en het nieuw geplaatste station komen goed overeen. In het nieuwe meetstation worden echter wel minder overschrijdingen van de daggrenswaarde gemeten. Dit is mogelijks te verklaren door de sterkere invloed van weg- en treinverkeer op het reeds eerder aanwezige meetstation.

13.11.2. Chemkar PM10: Chemische karakterisatie van fijn stof in Vlaanderen, 2006-2007 (ref. 13.8)

Van september 2006 tot september 2007 werd op 6 locaties in Vlaanderen, om de 6 dagen de chemische samenstelling van fijn stof (PM10) bepaald. Naast het meten van de totale concentratie aan PM₁₀ werden elementair en organische koolstof (EC/OC), wateroplosbare ionen (nitraat, sulfaat, ammonium, zeezout,...) en een reeks bodem- en andere elementen bepaald. De meetplaatsen Houtem, Zelzate, Borgerhout, Mechelen, Aarschot en Hasselt werden gekozen om een zo goed mogelijke spreiding qua locatie en soort omgeving te bekomen. Hoewel de indeling van meetplaatsen een complex gegeven is, kan men voor PM₁₀ ruwweg stellen dat Houtem een landelijke meetplaats nabij de zee is, Zelzate een industriële meetplaats in de Gentse kanaalzone, Borgerhout een stedelijke meetplaats met aanzienlijke invloed van verkeer, Mechelen een voorstedelijke meetplaats, Aarschot een landelijke meetplaats en Hasselt een voorstedelijke meetplaats. In Zelzate, Borgerhout en Aarschot werden ook bijkomende PAK-metingen uitgevoerd. Daarnaast werd de campagne gesynchroniseerd met een studie in opdracht van het departement LNE ('Uitwerken en uitvoeren van een pilootproject voor effectgerichte metingen om de luchtkwaliteit in Vlaanderen te evalueren') en bood het Europese Joint Research Center (JRC) IRMM in Geel aan om koolstof en stikstof isopenratio's te bepalen.

13.11.2.1. Belangrijkste resultaten

Op basis van de gemeten parameters kunnen in PM10 stof de belangrijkste componenten (qua massa) geïdentificeerd worden: secundaire anorganische ionen (SAI) 41%, organisch materiaal 21%, bodemstof 14%, zeezout 9%, elementair koolstof 4%. Er kan meer dan 90% van de totale netto massa van PM10 verklaard worden, wat een typische waarde is voor dit soort onderzoek. De onbekende fractie bestaat waarschijnlijk voor een aanzienlijk deel uit water (dat niet bepaald werd).

Voor de SAI en het organisch materiaal zijn de verschillen tussen de stations zoals verwacht klein aangezien deze componenten doorgaans een zekere tijd nodig hebben om zich te vormen en dus vooral als regionale pollutie

voorkomen. Tegen de verwachtingen in is de bodembijdrage in het door landbouwgrond omgeven Houtem het laagst. De gemiddelde concentratie is er ongeveer 3 keer lager dan in Zelzate en Borgerhout, de plaatsen met de hoogste bodembijdrage. Ook voor zeezout zijn de resultaten opmerkelijk en blijken de verschillen tussen de locaties kleiner dan verwacht. Hoewel er duidelijk een afname is verder weg van de zee, blijkt de gemiddelde zeezoutconcentratie in Hasselt slechts een derde lager dan in Houtem. Voor elementair koolstof (roet) worden de grootste verschillen waargenomen wat aan toont dat deze component zeer lokaal voorkomt. Gemiddeld zijn de EC-concentraties in Borgerhout het hoogst, en zelfs 4 keer hoger dan in Houtem.

Uit de studie blijkt ook dat het relatief belang van sommige fracties sterk kan verschillen van dag tot dag. Vooral de relatieve aandelen van SAI en zeezout vertonen grote variatie. Het aandeel van de SAI neemt toe op dagen met hoge PM₁₀ concentraties (tot 70%) en zakt op dagen met lage PM₁₀ concentraties (tot 14%). Voor zeezout zien we net het omgekeerde effect: een toename op dagen met lage PM₁₀ concentraties (tot 43%) en een afname op dagen met hoge PM₁₀ concentraties (tot 1%).

Het eindrapport van dit onderzoek zal in het najaar van 2008 beschikbaar zijn.

13.12. Referenties

- 13.12.1. Immissiemetingen te Herne. Periode 2004-2005, VMM, Erembodegem,
- 13.12.2. Immissiemetingen te Oostrozebeke. Periode 1999-2005, VMM, Erembodegem
- 13.12.3. Immissiemetingen te Zaventem. Periode 1999-2004, VMM, Erembodegem
- 13.12.4. Immissiemetingen te Tessenderlo. Periode 1980-2005, VMM, Erembodegem,
- 13.12.5. Immissiemetingen te Mechelen. Periode 2007, VMM, Erembodegem, oktober 2008.
- 13.12.6. Immissiemetingen te Laakdal, Periode 2004, VMM, Erembodegem
- 13.12.7. Studie van de luchtverontreiniging in de omgeving van de Umicore vestiging te Hoboken, jaarrapport 2007, in voorbereiding.
- 13.12.8. Chemkar PM₁₀: Chemische karakterisatie van fijn stof in Vlaanderen, 2006-2007, VMM, Erembodegem, in voorbereiding.





14. Meteometingen

14.1. Meetprogramma

De meteometingen gebeuren in functie van de interpretatie van de gegevens over de luchtkwaliteit. Tevens kunnen de meteogegevens gebruikt worden voor het verwerven van inzichten in de fysico-chemische processen in de atmosfeer die aan de grondslag liggen van de verspreiding van de luchtverontreinigende stoffen en de neerzetting ervan.

De meteometingen die momenteel worden uitgevoerd binnen het Telemetrisch Meetnet Lucht zijn weergegeven in tabel 1b in annex 1. Hiernaast worden nog meteometingen uitgevoerd op enkele lokale meetstations, o.m. te Steenokkerzeel, Tessenderlo, Zelzate en Stabroek. De parameters die gemeten worden zijn: windrichting en windsnelheid, temperatuur, luchtdruk, neerslag en relatieve vochtigheid.

De meteogegevens worden intern binnen de VMM gebruikt voor het maken van pollutierozen (om de bronnen van de

luchtverontreiniging te kunnen opsporen), bij het draaien van het ozonvoorspellingsmodel SMOGSTOP en het OPS model (o.a. modelleren van verzurende depositie binnen Vlaanderen).

14.2. Parameters

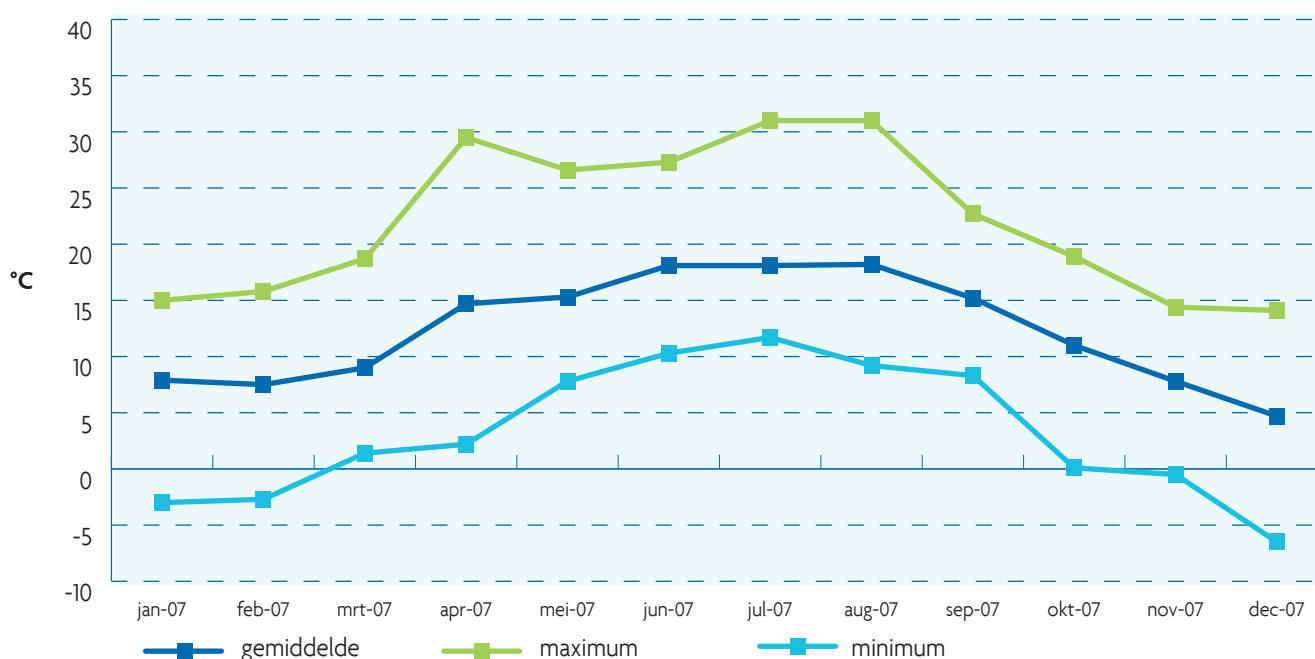
Volgende pagina's geven een overzicht van de parameters temperatuur, neerslag en windrichting gemeten op een aantal stations in Vlaanderen.

Als een algemene opmerking kunnen we stellen dat 2007 in klimatologisch opzicht weer een zeer opmerkelijk jaar was, vooral door de uitzonderlijke maand april.

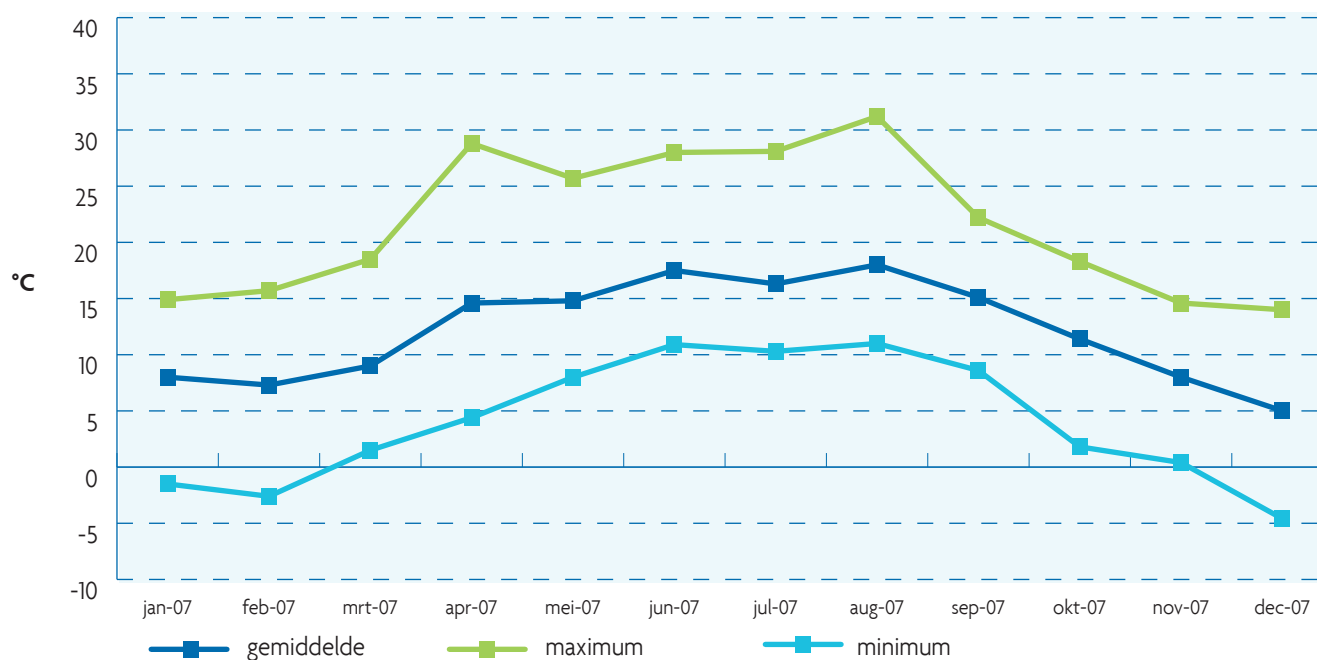
14.2.1. Temperatuur

Figuren 14.1. tot en met 14.4. geven het verloop van de minimum-, de gemiddelde en de maximumtemperatuur in het kalenderjaar 2007 op de stations te Antwerpen (T2M802), te Gent (T4M701), te Roeselare (T4M705) en te Veurne (T4N029).

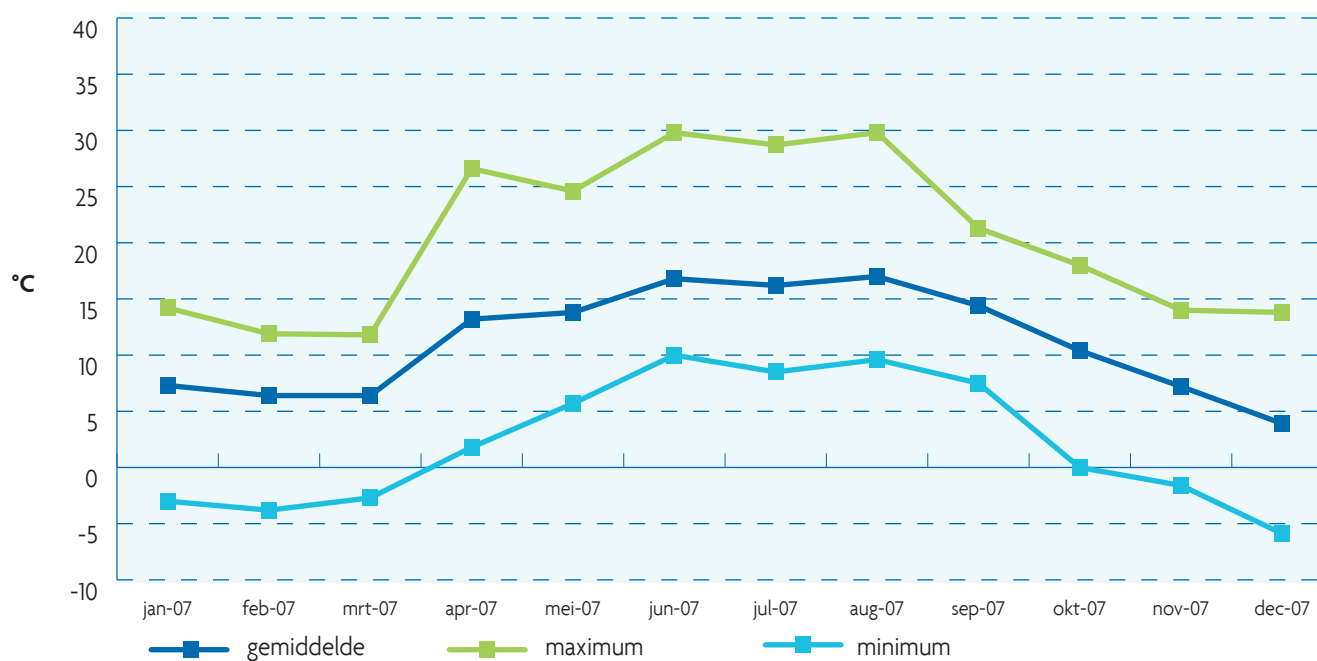
Figuur 14.1.: temperatuur T2M802 Antwerpen in het kalenderjaar 2007



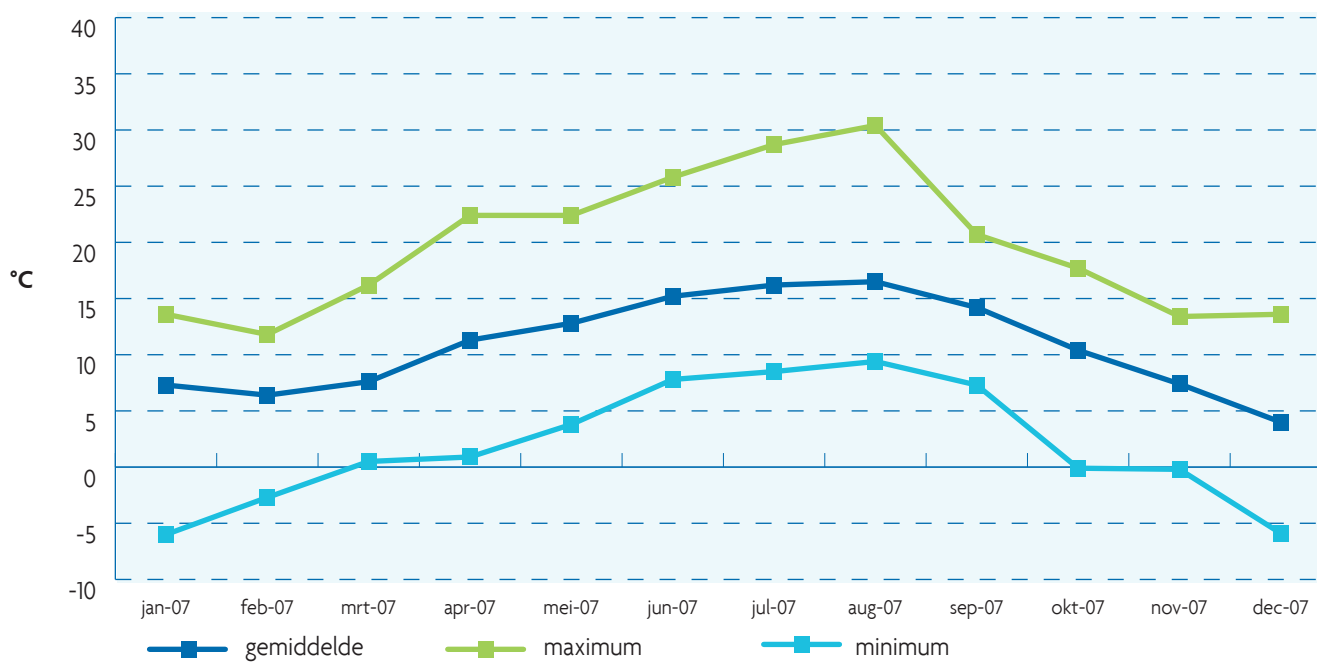
Figuur 14.2.: temperatuur T4M701 Gent in het kalenderjaar 2007



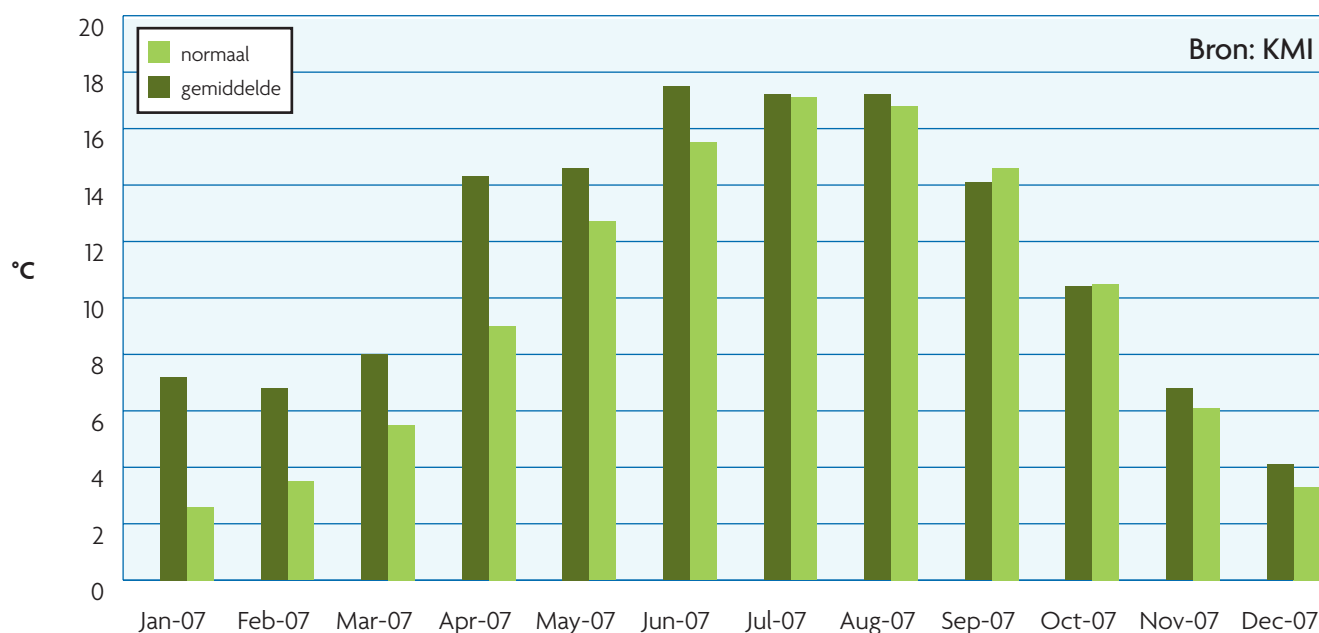
Figuur 14.3.: temperatuur T4M705 Roeselare in het kalenderjaar 2007



Figuur 14.4.: temperatuur T4N029 in het kalenderjaar 2007



Figuur 14.5.: temperatuur te Ukkel in het kalenderjaar 2007



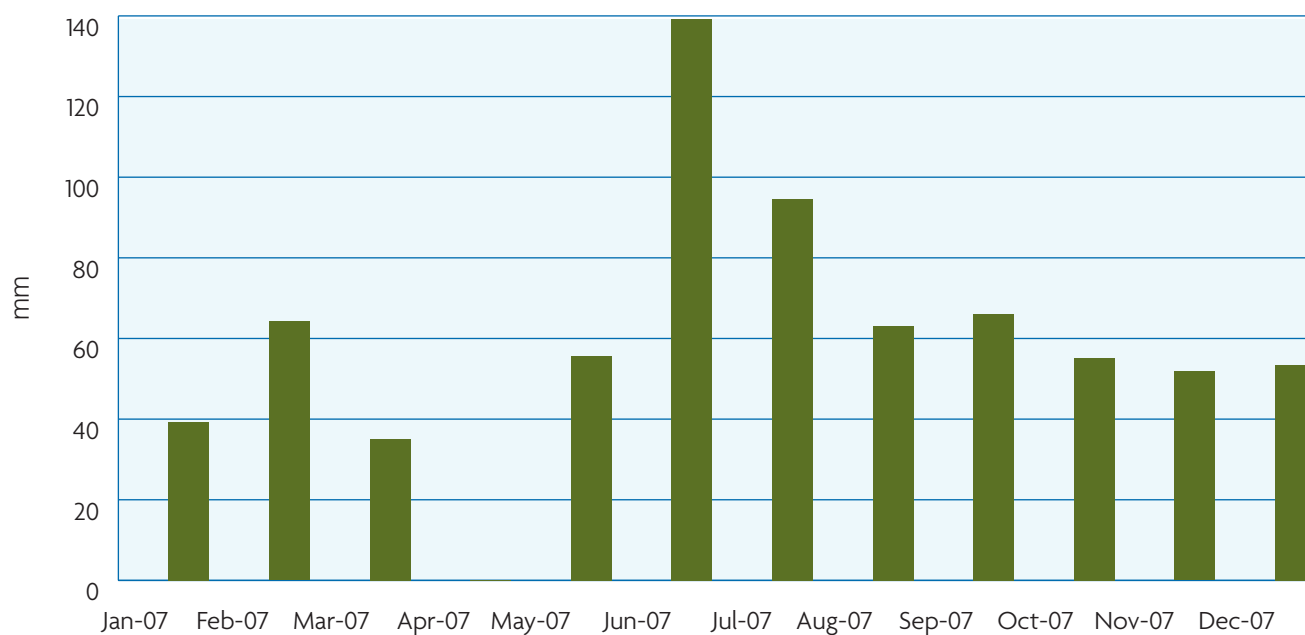
Figuur 14.5. geeft het verloop weer van de maandelijkse gemiddelde temperatuur gemeten te Ukkel samen met de normale maandelijkse temperatuur tijdens de periode januari 2007 tot en met december 2007. De referentieperiode voor de normalen voor temperatuur zijn de jaren 1833 tot en met 1985. Het jaar 2007 was uitzonderlijk warm. De gemiddelde temperatuur te Ukkel bedroeg voor het jaar 2007 11,5°C. Dit is beduidend hoger dan de gemiddelde normale waarde van 9,8°C. Het warmste jaar sinds de start van de waarnemingen was tot nu toe 2006 met een gemiddelde jaartemperatuur van 11,4°C. Dit vorig record werd dus opnieuw verbroken in 2007. We kunnen dit verklaren door de zéér zachte winter

2006-2007 en de zéér warme lente van 2007. Op te merken valt dat 14 van de warmste jaren werden waargenomen tijdens de laatste 19 jaar. April was de warmste aprilmaand ooit waargenomen in Ukkel. De gemiddelde temperatuur bedroeg voor april 14,3°C (normaal 9,0°C) (bron KMI)

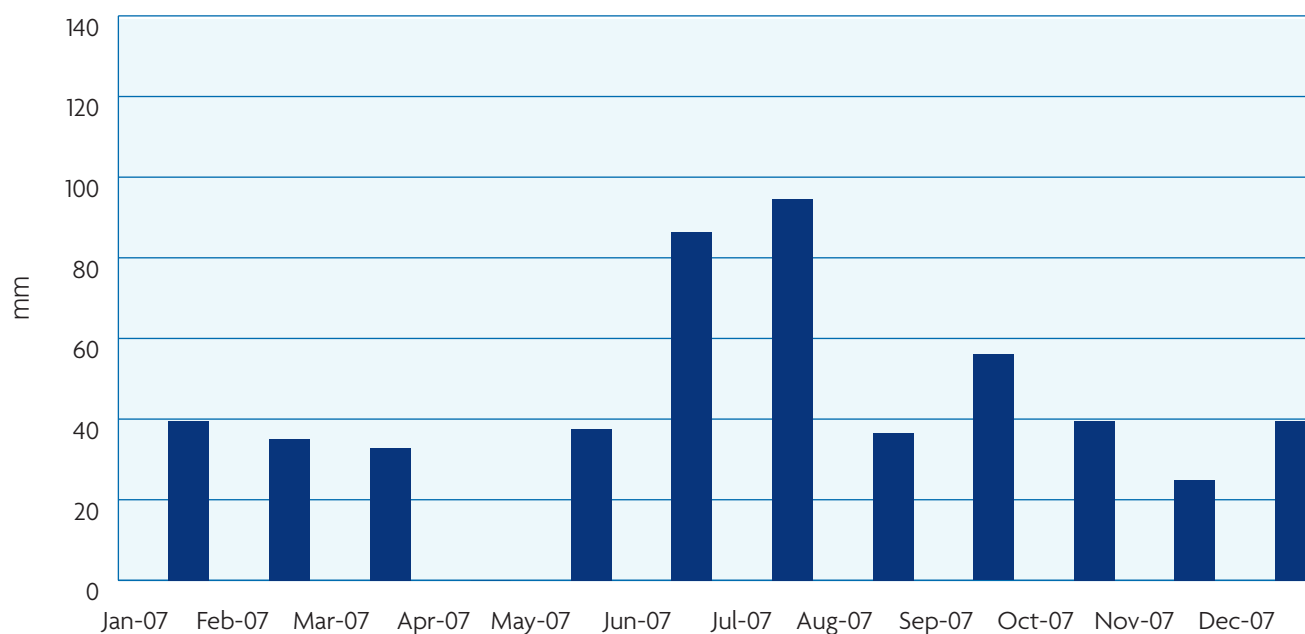
14.2.2. Neerslag

Figuren 14.6. tot en met 14.9. geven het verloop van de neerslag in het kalenderjaar 2007 op de stations te Antwerpen (T2M802), te Gent (T4M701), te Roeselare (T4M705) en te Veurne (T4N029).

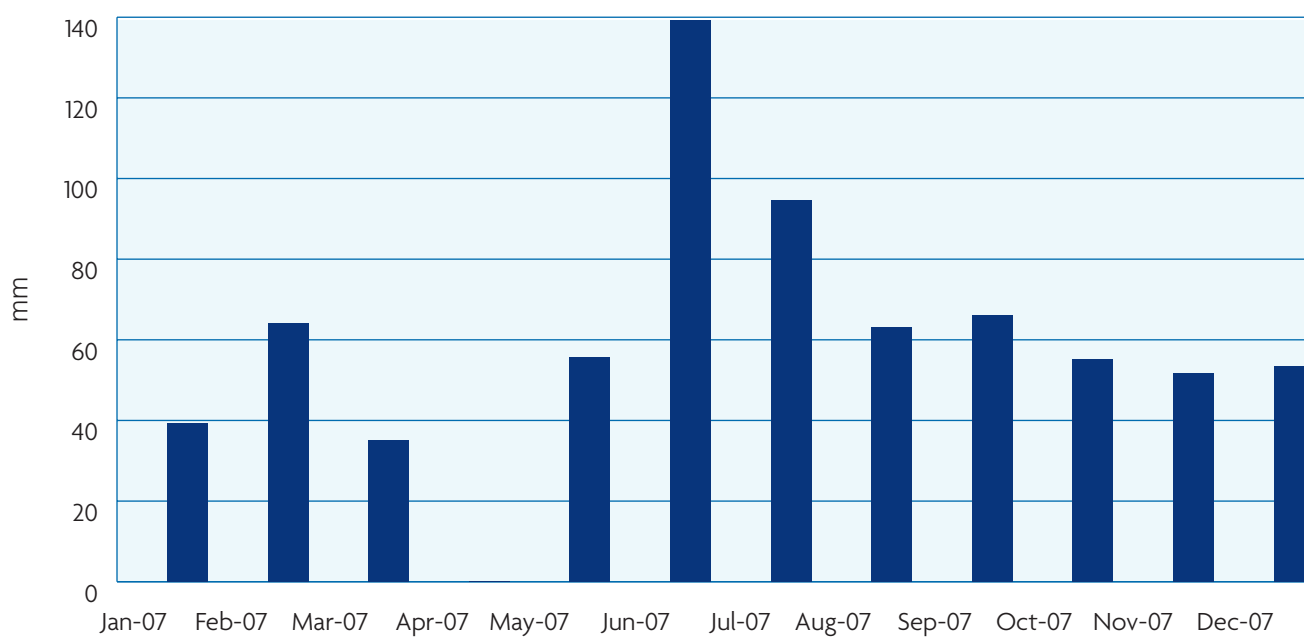
Figuur 14.6.: neerslag T2M802 Antwerpen in het kalenderjaar 2007



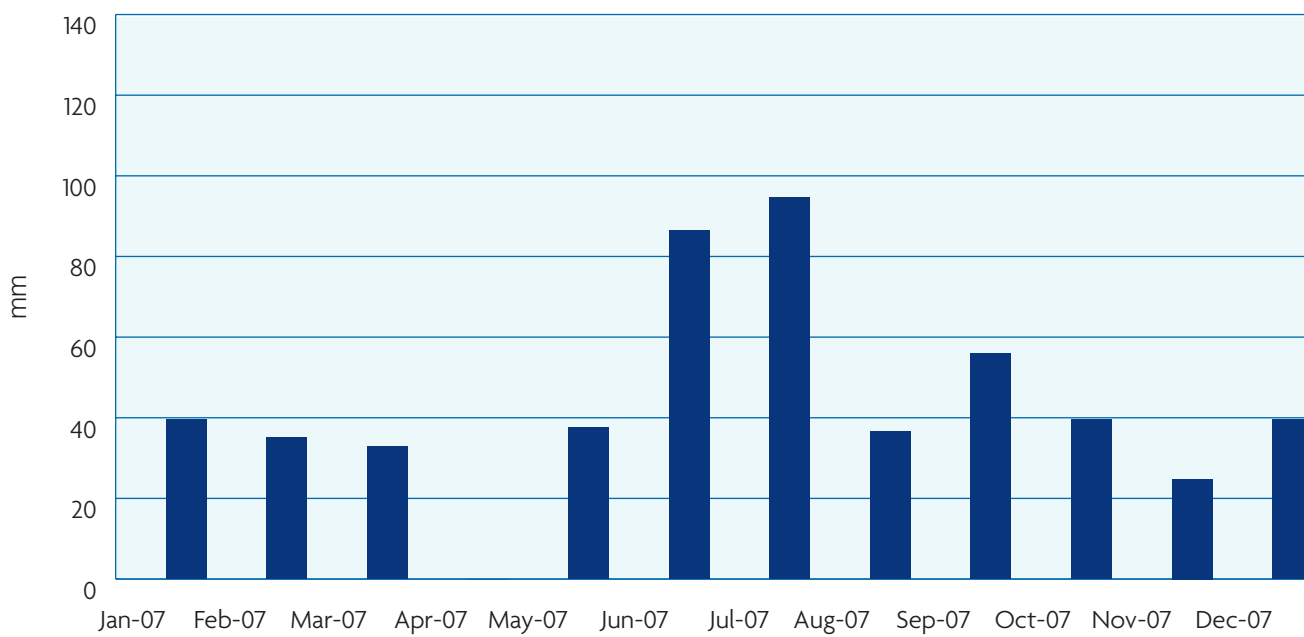
Figuur 14.7.: neerslag T4M701Gent in het kalenderjaar 2007



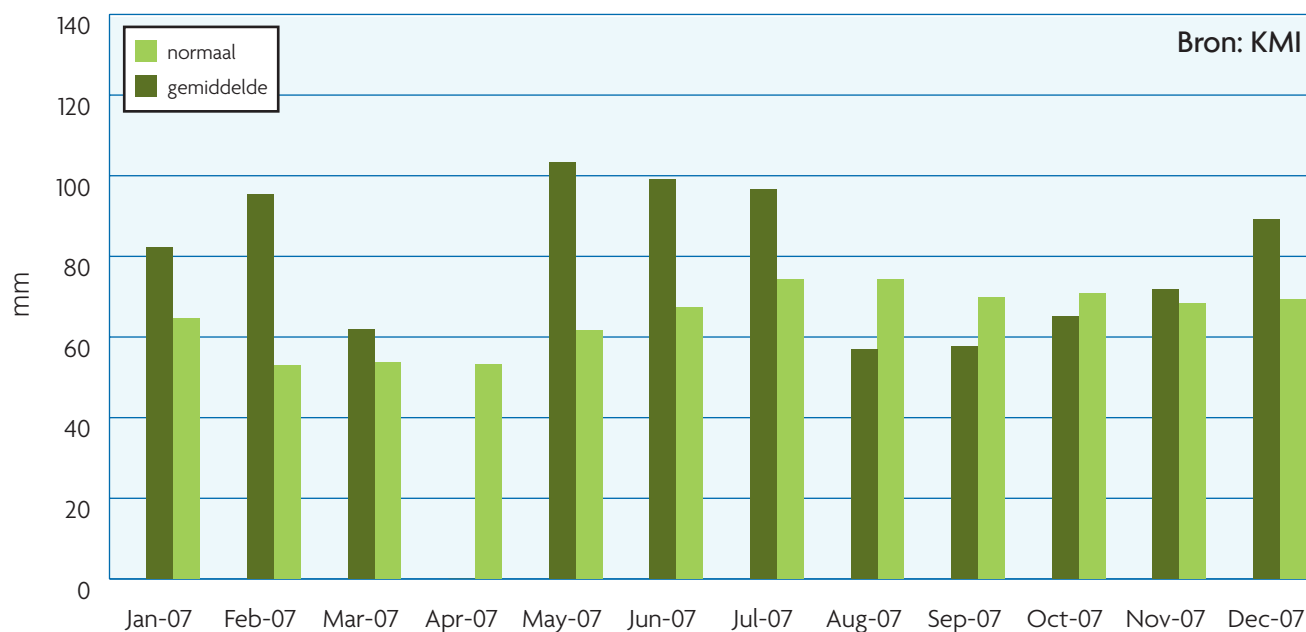
Figuur 14.8.: neerslag T4M705 Roeselare in het kalenderjaar 2007



Figuur 14.9.: neerslag T4N029 Veurne in het kalenderjaar 2007



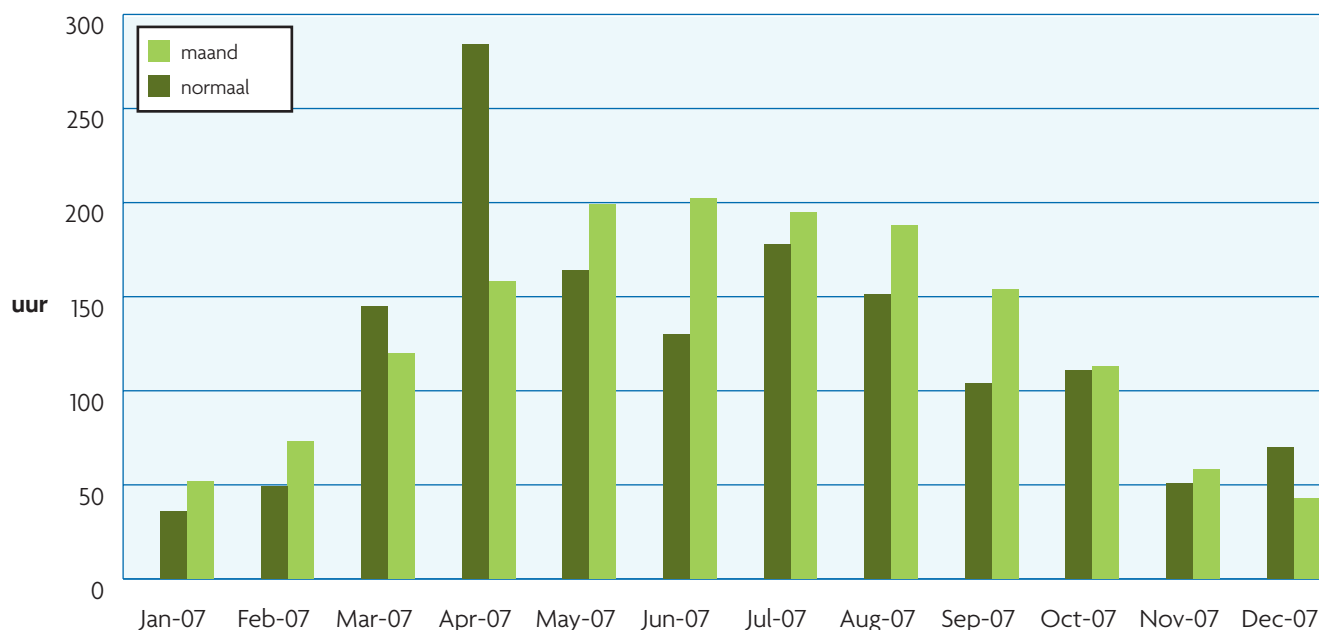
Figuur 14.10.: neerslag te Ukkel in het kalenderjaar 2007



Figuur 14.10. geeft de maandelijkse hoeveelheid neerslag gemeten te Ukkel weer. De normaalwaarden werden eveneens vermeld (bron KMI). De referentieperiode voor de normalen zijn de jaren 1833 tot en met 1979. Op te merken is de uitzonderlijk droge maand april 2007. Tijdens deze maand werd er te Ukkel géén enkele druppel neerslag gemeten. Dit was de eerste keer sinds het begin van

de waarnemingen in 1833. Tussen 31 maart en 5 mei werd geen neerslag opgetekend. Dit is een periode van 36 opeenvolgende dagen. In 1887 werd een droogteperiode van 35 dagen opgetekend. Over het algemeen was 2007 qua totale neerslag een zeer normaal jaar. Het neerslag-totaal bedroeg te Ukkel 879,5 mm t.o.v. normaal 780,1 mm (+ 12,7%) (bron KMI).

Figuur 14.11.: zonneschijnduur te Ukkel in het kalenderjaar 2007



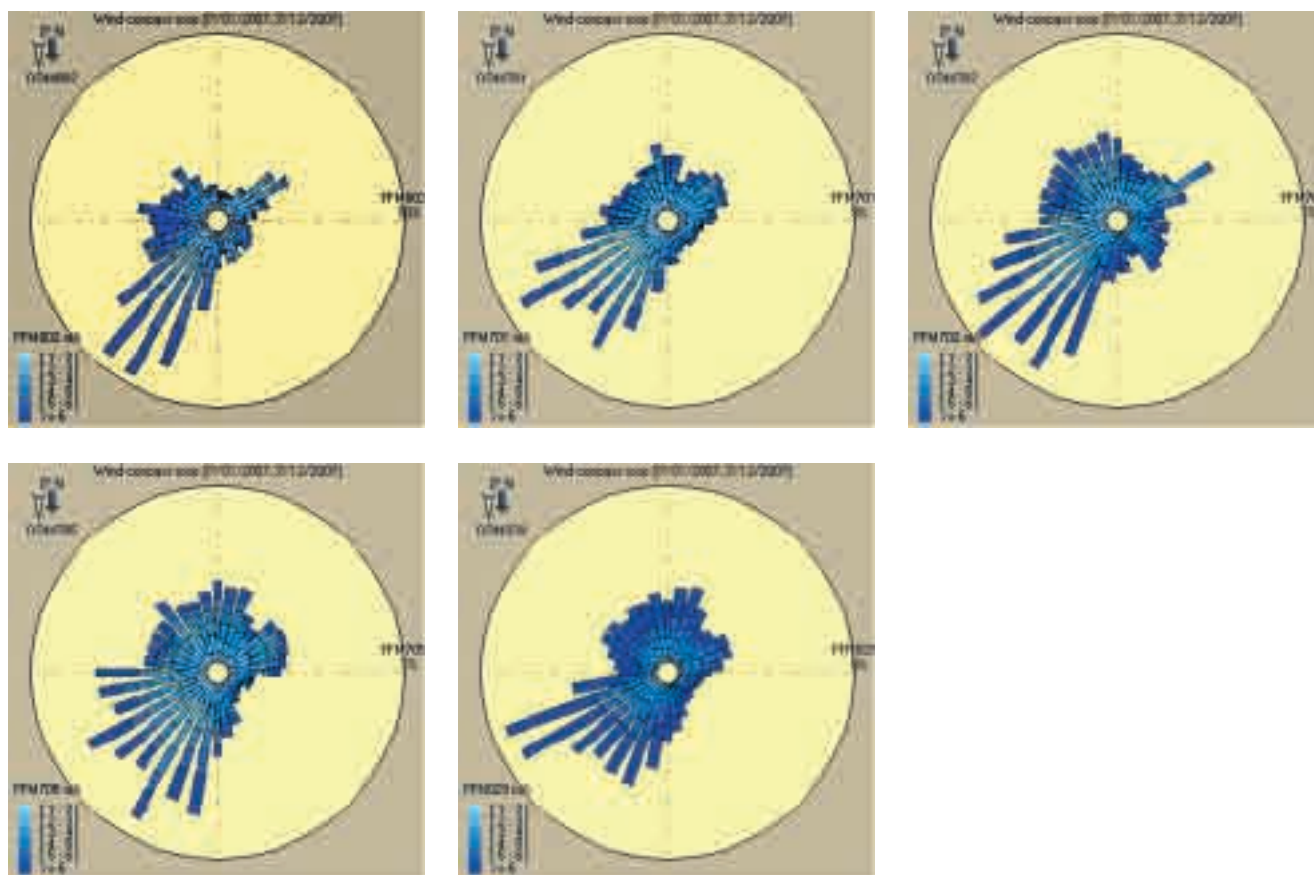
14.2.3. Zonneschijnduur

Figuur 14.11. geeft het verloop weer van de maandelijkse zonneschijnduur gemeten te Ukkel samen met de normale maandelijkse zonneschijnduur voor de periode januari 2007 tot en met december 2007. De referentieperiode voor de normalen zijn de jaren 1887 tot en met 1988. Het jaar 2007 was zeer normaal voor wat de totale zonneschijnduur te Ukkel betreft. Men registreerde te Ukkel in totaal 1472 uren zonneshijn ten opzichte van de normale waarde van 1555 uren (- 5.4%). De maand april was uitzonderlijk zonnig (284 uren t.o.v. normaal 158 uren) (+ 79,8%). (Bron KMI)

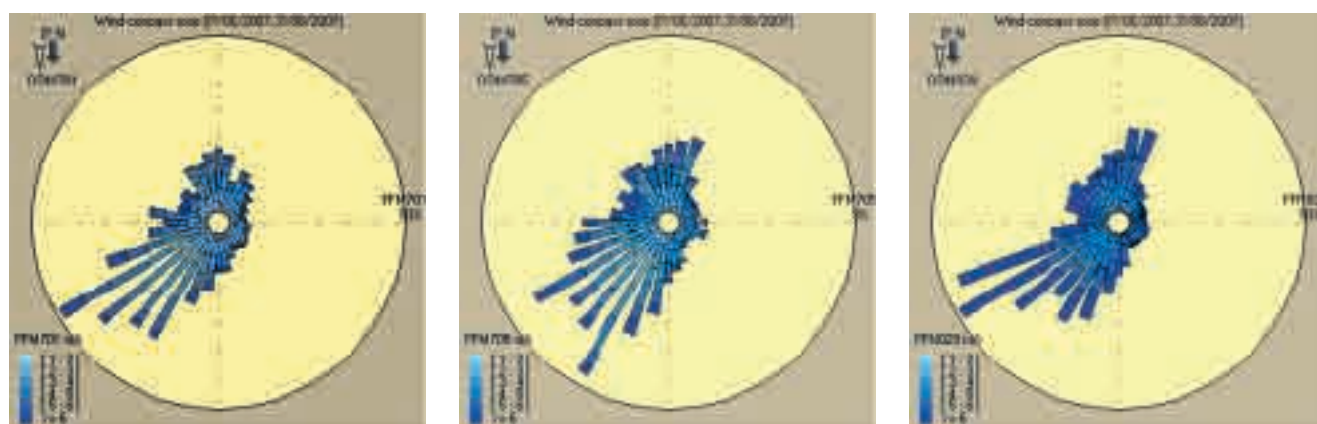
14.2.4. Windrozen

Figuren 14.12. tot en met 14.16 tonen de windrozen. Ze geven opeenvolgend de voornaamste windrichtingen tijdens het kalenderjaar 2007, tijdens de lente, zomer en herfst 2007 en tijdens de winter 2007-2008 op de stations te Antwerpen (T2M802), te Gent (T4M701), te Ertvelde (T4M702), te Roeselare (T4M705) en te Veurne (T4N029) telkens op 30 meter hoogte gemeten.

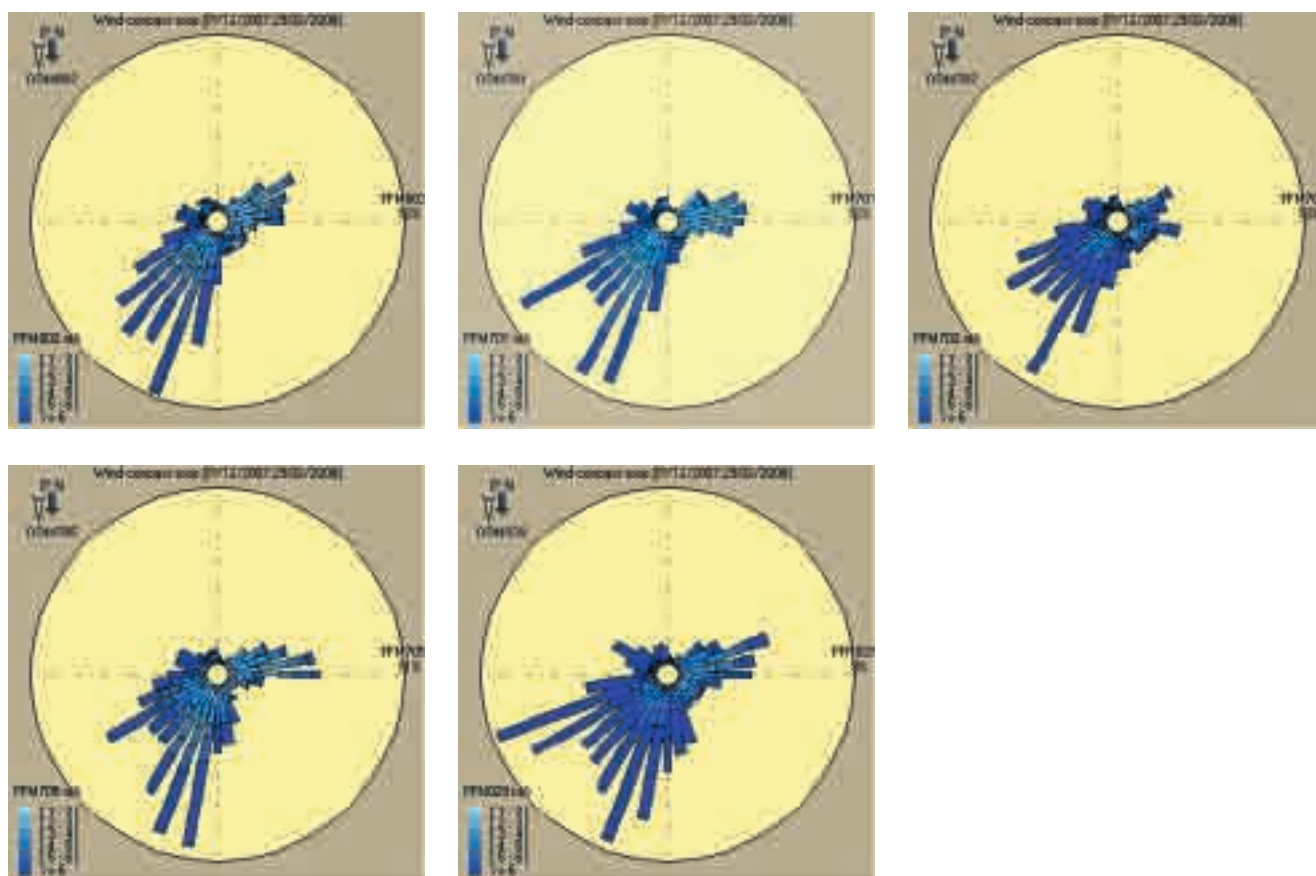
Figuur 14.12.: windrozen in Vlaanderen tijdens het kalenderjaar 2007



Figuur 14.14.: windrozen in Vlaanderen tijdens de zomer 2007



Figuur 14.16.: windrozen in Vlaanderen tijdens de winter 2007-2008



Uit de windrozen blijkt dat de voornaamste windrichting op alle meetstations het zuidwesten is.

Windrozen over een nog kortere periode geven een idee van de tijdens die periode overheersende windrichtingen. Dit is vooral van belang bij de interpretatie van de resultaten van in de tijd beperkte meetcampagnes.



15. Algemeen besluit

15.1. Zwaveldioxide

De uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens zowel als de alarmdrempel voor SO_2 werden overal in Vlaanderen gerespecteerd.

De daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens werd in 2007 overschreden in één station, dat zich echter bevindt in een zuiver industriële omgeving in de Antwerpse haven. Overal elders in Vlaanderen werden deze grenswaarden gerespecteerd.

De evolutie in de periode 1988-2007 is dalend. De laatste jaren variëren de SO_2 -jaargemiddelde concentraties nog nauwelijks. Dit verloop is typerend voor zowel industriële, stedelijke, voorstedelijke als landelijke stations. Het concentratieniveau daalt in de volgorde industriële, voorstedelijke, stedelijke en landelijke stations.

15.2. Stikstofoxiden

NO_2

De huidige EU-grenswaarde wordt gerespecteerd. De hoogste P98-waarde werd gemeten in het door de elektriciteitsproducenten beheerde meetstation in Vichte, en bedroeg er $98 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De toekomstige jaargrenswaarde (1 januari 2010) voor de bescherming van de volksgezondheid ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) werd overschreden in de agglomeratie Antwerpen (42R801) alsook in de Antwerpse haven (42M802, 42R893 en 42R822). Het hoogste jaargemiddelde bedroeg $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Borgerhout. De jaargrenswaarde gesommeerd met de toegelaten overschrijdingsmarge ($46 \mu\text{g}/\text{m}^3$) werd bijgevolg wel overal gerespecteerd.



De toekomstige uurgrenswaarde (1 januari 2010) voor de bescherming van de gezondheid van de mens ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ niet meer dan 18 keer overschreden) werd gerespecteerd. Ook de alarmdrempel voor NO_2 werd in Vlaanderen overal gerespecteerd.

De jaargemiddelde concentraties van alle virtuele stations kennen een dalende tendens vanaf het begin van de metingen tot in 1994. Nadien zien we een schommelend verloop. Sinds 2004 is er opnieuw een dalende tendens waar te nemen. Ook in 2007 liggen voor de stedelijke en landelijke virtuele stations de jaargemiddelde concentraties lager dan in 2006. De concentraties op de voorstedelijke stations zijn daarentegen licht gestegen; deze op de industriële stations zijn stabiel gebleven.

NO

De evolutie in de periode 1987 tot 2004 is globaal dalend voor de jaargemiddelden, weliswaar met fluctuaties in de periode tot 1996. Nadien worden de schommelingen minder belangrijk. De stijging die in 2003 werd waargenomen, werd vanaf 2004 omgebogen, en we zien een daling tot en met 2006. In 2007 zijn in de stedelijke en landelijke stations de jaargemiddelde concentraties stabiel t.o.v. 2006, terwijl ze in de voorstedelijke en industriële stations licht gestegen zijn.

15.3. Ozon

In 2007 was de ozonoverlast voor zowel de volksgezondheid als voor de gewassen vrij gering. In de dalende rangorde van de laatste 15 jaar (1993-2007) komt 2007 uitgesproken op de laatste 15^{de} plaats uit.

Het kalenderjaar 2007: kleinste ozonoverlast in 15 jaar

In 2007 bedroeg de overlast voor de gezondheid ($\text{AOT60}_{\text{ppb}}\text{-max8u}$) gemiddeld over Vlaanderen $887 \mu\text{g}/\text{m}^3$. uren, wat slechts 25% is van het langetermijn gemiddelde over 15 jaar. De grootste ozonoverlast werd vastgesteld in de provincies Limburg, Antwerpen en Vlaams-Brabant. De provincie West-Vlaanderen tekende voor 2007 de uitzonderlijke lage overlast van $104 \mu\text{g}/\text{m}^3$. uren op.

In 2007 overschreed de gezondheidsoverlast nergens in Vlaanderen de EU-MLTD voor 2010 ($5\,800 \mu\text{g}/\text{m}^3$). uren. Niemand werd in 2007 op meer dan 25 dagen blootgesteld aan 8-uursgemiddelde concentraties groter dan $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In 2006 was dat nog 73 % van de bevolking.

In 2007 was ook de overlast voor de gewassen ($\text{AOT40}_{\text{ppb}}\text{-vegetatie}$) gering: deze bedroeg gemiddeld $5\,031 \mu\text{g}/\text{m}^3$. uren op de Vlaamse akkergronden.

De streefwaarde van $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. uren werd nergens overschreden.

Lange termijn evaluatie: naleving van de EU streefwaarden

De strikte naleving van de Richtlijn 2002/3/EG vereist dat voor wat betreft de streefwaarde voor de bescherming van de volksgezondheid nagegaan wordt of het 3-jaargemiddelde (2005 - 2007) voldoet aan de norm van maximaal 25 dagen voor $\text{NET } 60_{\text{ppb}}\text{-max8u}$. In Vlaanderen waren minder dan 1 500 inwoners (in de provincie Limburg) blootgesteld boven die EU streefwaarde. De langetermijndoelstelling (geen enkele dag nog met een 8-uurswaarde groter dan $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wordt wel nog overal in Vlaanderen overschreden.

De naleving van de streefwaarde voor de bescherming van de gewassen en semi-natuurlijke vegetatie vereist dat het 5-jaargemiddelde (2003 - 2007) van de $\text{AOT40}_{\text{ppb}}\text{-vegetatie}$ lager is dan $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. uren. Deze streefwaarde werd in Vlaanderen, gemiddeld over die 5 jaar, op 0,4 % (17 km^2) van de akkergronden overschreden (in Voeren). De langetermijndoelstelling van $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. uren wordt nog steeds overal (99,8 %) overschreden.

15.4. Fijn stof

PM10

In 2007 werd de daggrenswaarde van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de bescherming van de gezondheid van de mens in 21 van de 31 meetstations meer dan 35 keer overschreden.

De jaargrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) werd in 2007 op één station overschreden; meer bepaald werd $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemeten in het industriële station van Oostrozebeke (40OB01), onder invloed van de omliggende houtspaanderplaatbedrijven.

De gemiddelde $\text{PM}_{\text{ref}}\text{-10}$ -concentraties in 2007 liggen tussen $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Steenokkerzeel (40SZ02), Aarschot (42N035) en Houtem (44N029)) en $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Oostrozebeke (40OB01)).

PM_{2,5}

Sinds de goedkeuring van richtlijn 2008/50/EG in het voorjaar 2008 zijn er ook voor PM_{2,5} normen.

De voorgeschreven referentiemethode voor PM_{2,5} is de gravimetrische methode. Een andere continue meetmethode kan gebruikt worden indien er equivalentie aangetoond wordt met de referentiemethode.

Een eerste vergelijkende studie ter bepaling van een kalibratiefactor voor de automatische monitoren ten opzichte van de gravimetrische referentiemethode werd uitgevoerd in 2006-2007. Voorlopige factoren werden hieruit berekend, nl. voor ESM *1,46, voor TEOM * 1,75 en voor FDMS * 1,00. De PM_{2,5}-concentraties in dit rapport werden reeds omgerekend met deze voorlopige factoren.

Wanneer we de omgerekende jaargemiddelden voor 2007 toetsen aan de toekomstige jaargemiddelde grenswaarde van 25 µg/m³ lijkt deze nipt haalbaar in Vlaanderen. Om te kunnen toetsen aan de streefwaarde inzake vermindering van de blootstelling dienen eerst extra PM_{2,5}-meetstations opgericht te worden.

De laagste PM_{ref}-2,5-concentratie in de stations van het telemetrisch meetnet wordt in 2007 gemeten in het landelijke Houtem (44N029) en bedraagt 19 µg/m³. De hoogste concentratie wordt gemeten in de stations Borgerhout (42R801), Mechelen-Technopolis (42R841) en Evergem (44R731) en bedroeg 24 µg/m³.

Zwarte rook

De gemeten concentraties van zwarte rook in 2007 liggen tussen 9,1 µg/m³ te Herne (20HR01) en 19,1 µg/m³ in het verkeersbeïnvloede station van Borgerhout (22R801). De hoogste concentraties worden in de winterperiode gemeten tengevolge van de emissies veroorzaakt door de gebouwenverwarming en minder gunstige verspreidingskarakteristieken in deze periode. In de zomerperiode liggen de gemeten concentraties lager. Het maximale dag- en maandgemiddelde werd in 2007 voor elk station gemeten in december: in de periode 19-24/12 werden op alle stations verhoogde daggemiddelden gemeten. Tijdens deze smogperiode werden ook verhoogde PM-concentraties waargenomen.

15.5. Koolstofmonoxide

In 2007 werd de EU-grenswaarde op alle meetstations ruim gerespecteerd.

De hoogste jaargemiddelde concentratie werd gemeten in het industriële station Zelzate (44R750). Het staalbedrijf Arcelor Mittal te Zelzate is de belangrijkste CO-emitterende bron in Vlaanderen. In de (voor)stedelijke stations zijn de grootste veroorzakers van de hogere CO-concentraties het verkeer en de gebouwenverwarming.



15.6. Zware metalen in zwevend stof

De EU-grenswaarde voor lood, die 500 ng/m³ bedraagt als jaargemiddelde in de PM10-fractie, wordt in 2007 in Vlaanderen overschreden op één station te Beerse. De VLAREM grenswaarde voor cadmium, die 30 ng/m³ als jaargemiddelde in fijn stof (PM10-fractie) bedraagt, wordt in 2007 overal gerespecteerd. De toekomstige EU-streefwaarde van 5 ng/m³ daarentegen wordt overschreden in de omgeving van Beerse en op één station te Hoboken en Genk-Zuid. De toekomstige EU-streefwaarde van 6 ng/m³ voor arseen in fijn stof (PM10-fractie) wordt overschreden in de omgeving van Hoboken en Beerse. De toekomstige streefwaarde van 20 ng/m³ voor nikkel in fijn stof (PM10-fractie) wordt overschreden in de omgeving van Genk-Zuid. Deze overschrijdingen worden vastgesteld rond non-ferro en ferro-bedrijven. Het betreft lokale gebieden waarbij de verontreiniging het meest uitgesproken is in de windafwaartse sector en in de onmiddellijke omgeving van de bronnen. De streefwaarden worden vanaf 2012 van kracht. De richtwaarden voor kwik en mangaan, gedefinieerd door de Wereldgezondheidsorganisatie, worden in 2007 overal gerespecteerd.

De middellange termijn (2003-2007) evolutie is op alle meetplaatsen gunstig. Er is een algemene verbetering van de luchtkwaliteit met betrekking tot zware metalen in fijn stof (PM10-fractie) in Vlaanderen. De concentraties zijn dalend in de industriële omgevingen wegens reducerende maatregelen.

Echter, rekening houdend met de huidige grenswaarde (Pb) en met de toekomstige streefwaarden (As, Cd en Ni) zijn Beerse, Hoboken en Genk probleemgebieden waar de luchtkwaliteit inzake zware metalen nog 'schoner' moet worden. In Hoboken en Genk lagen de concentraties van zware metalen in fijn stof in 2007 beduidend lager dan in 2006; dit in tegenstelling met Beerse waar er geen verbetering vast te stellen was.

Naast zware metalen in fijn stof wordt ook kwik in de omgevingslucht voornamelijk als gas gemeten. Op de industriële locatie Rodeheide, nabij het chloor-alkali bedrijf TC

Tessenderlo, in Tessenderlo wordt in 2007 een jaargemiddelde totaal kwikconcentratie gemeten die 3 maal hoger ligt dan de jaargemiddelde concentraties op achtergrondlocaties zoals Koksijde en Tervuren. De jaargemiddelde totaal kwikconcentratie in Tervuren in 2007 is vergelijkbaar met de jaargemiddelde kwikconcentraties van de laatste jaren.

15.7. Zware metalen in neervallend stof

In 2007 werd in de industriële omgeving van de non-ferro industrie te Hoboken en Beerse de totale depositie van zware metalen gemeten door middel van een oriënterend meetstrategie conform de VLAREM Titel II richtlijnen.

De gemiddelde looddepositie in 2007 volgens de VLAREM meetstrategie bedroeg in Hoboken 570 µg/m².dag. In Beerse bedroeg de gemiddelde looddepositie 628 µg/m².dag. De grenswaarde werd op beide plaatsen gerespecteerd, maar de richtwaarde voor lood van 250 µg/m².dag werd overschreden.

In Hoboken en in Beerse werd de richtwaarde voor de cadmiumdepositie (20 µg/m².dag) gerespecteerd.

Er werden tevens hogere deposities van zink, koper en arseen gemeten dan de gemeten achtergrond depositiewaarden in de natuurgebieden.

In 2007 werd in 6 natuurgebieden verspreid over Vlaanderen de totale depositie van zware metalen en metalloïden gemeten. De meeste metaaldeposities bevinden zich grosso modo op hetzelfde niveau als tijdens de meetperiode 2004-2006. De stijgingen en dalingen zijn eerder fluctuaties. Voor lood is de trend eerder lichtjes dalend. De deposities in de natuurgebieden liggen aanzienlijk lager dan in de industriële gebieden.

In het natuurgebied 'De Doornpanne' worden in 2007 ook zware metalen en metalloïden in natte depositie gemeten. De resultaten van de natte deposities bevinden zich op hetzelfde niveau als de totale deposities.

Er werden tevens hogere deposities van zink, koper en arseen gemeten dan de gemeten achtergrond depositiewaarden in de natuurgebieden.

15.8. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen en nitro-PAK

De jaargemiddelde concentraties voor benzo(a)pyreen blijven in 2007 op alle meetpunten in Vlaanderen beneden de streefwaarde van 1 ng/m³. In Zelzate-centrum, een locatie die sterk beïnvloed wordt door een specifieke industriële bron, zijn de gemeten concentraties voor al de gemeten PAK-componenten hoger dan op de andere meetstations.

De metingen van nitro-PAK's uitgevoerd in 2007 geven een overzicht van de concentraties nitro-PAK's in Vlaanderen in stedelijke, residentiële, en industriële omgevingen. De meeste concentraties zijn licht gedaald tegenover 2006. De concentraties in de industriële omgeving blijken doorgaans iets hoger dan in de andere omgevingen, hoewel deze onderling goed vergelijkbaar zijn. Zelfs het landelijk-residentieel gelegen meetpunt Aarschot vertoont een relatief hoge jaargemiddelde concentratie.

15.9. Dioxinen en PCB126

In 2007 was op de helft van de meetposten de dioxinedepositie lager dan 6 pg TEQ/m².dag.

In Zelzate stagneert de gemiddelde dioxinedepositie op 12 pg TEQ/m².dag. Op geen enkele meetpost in Olen werd er een overschrijding van de drempelwaarde vastgesteld. Ook in Hoboken blijven de dioxinedeposities laag. De dioxineresultaten van de regio Oostrozebeke-Desselgem en Roeselare-Rumbeke bevestigen opnieuw de aanwezigheid van lokale bronnen.

De PCB-waarden gemeten nabij de schrootverwerkende sector blijven hoog. De drempelwaarde wordt in deze omgevingen nog geregeld overschreden.

15.10. Vluchtige organische stoffen

Op alle meetstations zijn de jaargemiddelde concentraties aan vluchtige organische stoffen in 2007 vergelijkbaar met vorig jaar. Voor benzeen werd een daling in concentratie vastgesteld met een factor 4 t.o.v. 1990.

Bij toetsing van de jaargemiddelde benzeenconcentraties gemeten in Vlaanderen aan de EU grenswaarde van 5 µg/m³, werden geen overschrijdingen vastgesteld.

De hoogste jaargemiddelde benzeenconcentratie in 2007 werd gemeten in Zelzate (Havenlaan) en bedraagt 2,4 µg/m³. In de andere stations lagen de jaargemiddelde benzeenconcentraties tussen 1,9 µg/m³ en 0,7 µg/m³. In 2007 is het jaargemiddelde voor benzeen op alle meetposten – behalve in Zelzate Havenlaan – gedaald t.o.v. vorig jaar. Hoe landelijker de ligging van de meetpost, hoe lager de benzeenconcentratie.

In Zelzate (40ZL01) in de omgeving van een teerverwerkend bedrijf, is de jaargemiddelde benzeenconcentratie in 2007 meer dan gehalveerd ten opzichte van 1995, het startjaar van de metingen.

De hoogste concentraties aan alifatische koolwaterstoffen werden teruggevonden in stedelijke stations zoals Borgerhout onder invloed van het drukke verkeer, en in industriële locaties zoals Stabroek.

De laagste waarden werden in Maasmechelen en in Aarschot gemeten.

Bronnen van alifatische koolwaterstoffen zijn naast verkeer en gebouwenverwarming ook industriële activiteit. De seizoensinvloed op de concentraties komt in Borgerhout duidelijk tot uiting met de laagste waarden in de zomermaanden en de hoogste waarden in de wintermaanden (gebouwenverwarming).

De hoogste daggemiddelde concentraties van het olefinische koolwaterstof 1-hexeen worden in Stabroek en in Doel vastgesteld. Deze component is hoofdzakelijk afkomstig van de industrie. Isopreen en α-pineen zijn hoofdzakelijk van natuurlijke oorsprong. De andere componenten komen vooral van het verkeer.

De hoogste concentraties aan gechlореerde koolwaterstoffen (vooral vinylchloride en 1,2-dichloroethaan) komen in 2007 vooral in Tessenderlo en in Doel voor. De richtwaarde voor vinylchloride nl. 1 µg/m³ als jaargemiddelde en de grenswaarde van 10 µg/m³ als P98-concentratie werden in 2007 gerespecteerd. De richtwaarde voor 1,2-dichloroethaan van 700 µg/m³ als daggemiddelde die door de WGO voorgesteld wordt, werd op alle stations eveneens ruim gerespecteerd.

15.11. Bestrijdingsmiddelen in regenwater

De hoeveelheden organochloorpesticiden in het regenwater blijven ook in 2007 verder afnemen tot soms nog nauwelijks meetbare waarden voor de pesticiden lindaan en endosulfan. Eveneens voor de organofosforpesticide dichloorvos wordt een sterk dalende trend waargenomen. Voor diazinon zet de daling zich enkel verder te Oostende, te Gent blijft de stijgende trend aanhouden.

Op gebied van het gebruik en het voorkomen van herbiciden blijft de evolutie van de toestand, net zoals in vorige jaren, iets minder gunstig.

Het gehalte voor het organostikstofherbicide atrazine blijft weliswaar verder afnemen, diuron stabiliseert zich, isoproturon daalt t o v 2006 met 40% te Gent en met 17% te Oostende.

De dalende trend van de hierboven opgesomde herbiciden heeft echter een snel stijgende trend van metolachloor en terbutylazine voor gevolg.

Het chloorfenoxycarbonzuur MCPA neemt af te Gent maar stijgt te Oostende. Het totaalherbicide glyfosaat en zijn afbraakproduct AMPA stijgen zowel te Oostende als te Gent.

15.12. Fluorwaterstof

Op alle meetstations werden zowel de grenswaarde opgenomen in het Vlare Titel II ($3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als 98^{ste} percentiel) als de WGO richtwaarde ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde) ruim gerespecteerd.

In 2007 werd het hoogste jaargemiddelde $0,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vastgesteld op het meetstation 10GK02 in Genk. In de stations te Beerse waren de jaargemiddelden lager. In Brugge bedroeg het jaargemiddelde $0,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De pollutierozen wijzen alle in de richting van bestaande emissiebronnen. Dit is in Beerse de steenbakkerij Wienerberger en in Genk het bedrijf Ugine & ALZ.

15.13. Verzuring

Natte depositie

De resultaten van 2007 bevestigen min of meer de resultaten van vorige meetjaren. De hoogste deposities worden in Kapellen, Retie, Gent en Maasmechelen gemeten. Dit zijn de vier meetplaatsen waar meer neerslag viel dan het 10 jaar KMI gemiddelde.

De hoge depositiewaarden in Kapellen kunnen deels toegeschreven worden aan de industrie in de Antwerpse haven en de invloed van de Antwerpse agglomeratie.

De 'natuurlijke' sulfaatdepositie (sulfaat afkomstig van de zee) varieerde in 2007 van 3,2 tot 13,4%. Er is duidelijk een relatie met de afstand tot de kust.

Droge depositie

De droge depositie is het grootst in Wingene ($3339 \text{ Zeq}/\text{ha.jaar}$ voor loofbos, $2159 \text{ Zeq}/\text{ha.jaar}$ voor gras en $2832 \text{ Zeq}/\text{ha.jaar}$).

Totale depositie

Wanneer alle vegetatietypes worden weergegeven worden de hoogste deposities gemeten voor naaldbos gevolgd door loofbos, heide en tenslotte gras.

Op veel plaatsen worden de middellange termijn doelstelling (MLTD) niet gehaald (10 van de 24 berekende deposities). Vooral in bossen wordt deze doelstelling niet bereikt. De lange termijn doelstelling (LTD) waarbij geen enkele schade optreedt, wordt alsnog nergens gehaald. Vooral in typische heidegebieden Kapellen en Maasmechelen zijn de deposities nog zeer ver verwijderd van de doelstelling.

Grens- en richtwaarden

In 2007 worden op alle weergegeven meetplaatsen de jaargrenswaarden voor SO_2 , NO_x en NH_3 gerespecteerd. Het is voor de eerste keer sinds het opstarten van het meetnet dat in Wingene de grenswaarde voor NH_3 niet overschreden wordt.

15.14. Specifieke studies en meetcampagnes

Herne

In Herne wordt in 2007 nog enkel zwarte rook gemeten. Het jaargemiddelde is laag en van dezelfde grootteorde als in het vorige kalenderjaar.

Oostrozebeke

Zowel de SO_2 -concentraties als de NO_2 -concentraties blijven in het kalenderjaar 2007 op hetzelfde niveau als in het vorige beschouwde jaar. De vastgelegde EU grenswaarden worden voor beide pollutanten gerespecteerd.

Voor PM_{ref} -10 werden zowel de jaargrenswaarde als de daggrenswaarde overschreden.

Beerse

De jaargemiddelde concentratie fluorwaterstof in Beerse ligt rond $0,20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ op beide stations, en ligt daarmee iets hoger dan in 2006. De grens- en richtwaarden worden gerespecteerd.

De EU-grenswaarde voor lood in de PM_{10} -fractie ($500 \text{ ng}/\text{m}^3$) werd in Beerse overschreden. De toekomstige streefwaarde van $5 \text{ ng}/\text{m}^3$ voor cadmium en $6 \text{ ng}/\text{m}^3$ voor As in PM_{10} -stof werden in de omgeving van Beerse eveneens overschreden. De toekomstige streefwaarde van $20 \text{ ng}/\text{m}^3$ voor nikkel in PM_{10} -stof werd gerespecteerd. De nieuwe streefwaarden worden vanaf 2012 van kracht.

Het SO_2 -jaargemiddelde in 2007 bedroeg $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wat van dezelfde grootte orde is als in het jaar 2006. De EU grenswaarden worden in 2007 gerespecteerd.

Steenokkerzeel en Zaventem

De luchtkwaliteit in Steenokkerzeel en omgeving wordt vooral beïnvloed door het wegverkeer. Het opstijgend vliegverkeer veroorzaakt wel kortstondige verhogingen van stikstofoxiden (vooral NO), maar kan niet als hoofdoorzaak van de NO_x -verontreiniging beschouwd worden.

Voor NO en NO_2 werd op beide meetstations in 2007 een vergelijkbaar concentratieniveau vastgesteld als in 2006. De jaar- en de uurgrenswaarde voor NO_2 werden beiden gerespecteerd.

De PM_{ref} -2,5-jaargemiddelde concentratie bedroeg $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De toekomstige EU-streef- en grenswaarde werd net niet overschreden. De indicatieve grenswaarde van $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tegen 2020 daarentegen werd niet gerespecteerd.

Het PM_{ref} -10-jaargemiddelde bedroeg $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Zowel de jaar- als de daggrenswaarde werden gerespecteerd.

De gemeten zwarte rook concentraties zijn laag. De meeste statistische grootheden voor zwarte rook liggen in 2007 in dezelfde grootte orde als in 2006; enkel het maximum kent een duidelijke stijging. De jaargemiddelde concentratie aan black carbon bedraagt $2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De PAK-concentraties liggen voor de meeste parameters hoger dan in het vorig kalenderjaar.

Voor benzo(a)pyreen werd de EU-streefwaarde ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde) gerespecteerd.

Tessenderlo

De gemeten SO_2 -concentraties in het kalenderjaar 2007 te Tessenderlo kennen een stabiele trend t.o.v. de voorgaande jaren. De EU-grenswaarden voor SO_2 worden in deze meetperiode ruim gerespecteerd.

Uit de metingen van de dagconcentraties van vluchtige organische stoffen op beide meetposten in Tessenderlo blijkt dat in 2007 de belasting op jaarbasis relatief gering is. Toch worden voor vinylchloride en 1,2-dichloorethaan regelmatig verhoogde metingen geregistreerd. De grenswaarde in Vlare Titel II voor vinylchloride evenals de WGO-richtwaarde voor 1,2-dichloorethaan wordt desondanks gerespecteerd. Voor benzeen en toluen blijkt de industriële bijdrage in Tessenderlo gering en is het verkeer de belangrijkste bron. Andere gemeten componenten zijn niet specifiek voor Tessenderlo.

Mol (Wezel) - Lommel

De hoge SO₂-piekconcentraties die op sommige dagen in de omgeving van het bedrijf Umicore-Balen voorkomen, worden nog steeds vastgesteld. De grenswaarden werden op beide meetstations echter gerespecteerd.

Voor PM₁₀ werden, in Mol-Wezel, zowel de jaar- als de daggrenswaarde gerespecteerd.

Mechelen

De concentratieniveaus van alle gemeten polluenten zijn van dezelfde grootteorde of licht gedaald t.o.v. het vorige kalenderjaar. Voor NO₂ werden zowel de jaar- als de uurgrenswaarde gerespecteerd. De jaargrenswaarden voor PM_{ref}-10 werd gerespecteerd, de daggrenswaarde daarentegen niet. Voor PM_{2,5} werd de streefwaarde (tegen 2010) en de grenswaarde (tegen 2015) gerespecteerd. De indicatieve grenswaarde daarentegen (20 µg/m³ tegen 2020) werd net bereikt.

De gemeten concentratieniveaus voor zwarte rook bleven, ook dit jaar, laag.

Geel – Laakdal

De jaar- en de uurgrenswaarde voor NO₂ werd op beide stations ruimschoots gerespecteerd.

De jaargrenswaarde voor benzeen van 5 µg/m³ werd ruim gerespecteerd, het jaargemiddelde bedroeg 1,8 µg/m³. Zowel de daggrenswaarde van 50 µg/m³ benzeen als de 98^{ste} percentiel als de WGO-richtwaarden voor toluene, ethylbenzeen en m-, p- en o-xyleen werden eveneens ruim gerespecteerd.

Hoboken

Voor NO₂ werden zowel de uur- als de jaargrenswaarde gerespecteerd.

In tegenstelling tot de jaargrenswaarde werd de daggrenswaarde voor PM_{ref}-10-fijn stof overschreden. Niet alleen regionale bijdrages liggen aan de basis van het overschrijden van deze grenswaarde maar eveneens de lokale bijdrage van Umicore.

Landen en Boom

Uit de metingen in Landen blijkt dat een aantal componenten, vooral toluene, dichloormethaan en ethylacetaat, typisch zijn voor het bedrijf Cambrex, gelegen in het industriegebied. De piekconcentraties wijzen op mogelijke geurhinder in de omgeving.

In Boom is de belangrijkste geurcomponent diisopropylether afkomstig van het bedrijf Prayon Rupel. De maximale concentratie bedroeg 41,2 µg/m³ in de periode 10/8. Dit is duidelijk lager dan het maximum in 2006 (79,5 µg/m³ in periode 8/9). De geurdrempel werd ruim gerespecteerd.

Meetcampagnes

Zwijndrecht

De gemiddelde meetresultaten van het reeds vroeger aanwezige en het nieuw geplaatste station komen goed overeen. In het nieuwe meetstation worden echter wel minder overschrijdingen van de daggrenswaarde gemeten. Dit is mogelijks te verklaren door de sterkere invloed van weg- en treinverkeer op het reeds eerder aanwezige meetstation.

Chemkar PM₁₀: Chemische karakterisatie van fijn stof in Vlaanderen, 2006-2007

De studie toont aan dat de belangrijkste componenten in PM₁₀ stof secundaire anorganische ionen (SAI) 41% zijn, organisch materiaal 21%, bodemstof 14%, zeezout 9% en elementair koolstof 4%. Meer dan 90% van de totale netto massa van PM₁₀ kon verklaard worden. De onbekende fractie bestaat waarschijnlijk voor een aanzienlijk deel uit water (dat niet bepaald werd).

LEXICON

Alarmdrempel

een niveau, waarboven een kortstondige blootstelling risico's voor de gezondheid van de mens inhoudt en bij overschrijding waarvan de lidstaten onmiddellijk overeenkomstig de betreffende Richtlijn maatregelen nemen.

Dioxinen

is de verkorte aanduiding voor de polychloordibenzo-paradioxinen (PCDDs) en de polychloordibenzofuranen (PCDFs) met 4 tot 8 chlooratomen per molecule. Het meest bekende is het 2,3,7,8-tetrachloordioxine (2,3,7,8-TCDD) dat soms kortweg wordt aangeduid als "dioxine".

Emissie

luchtverontreiniging zoals die wordt uitgeworpen door de bronnen van polluenten (schoorstenen, uitlaat).

Geometrisch gemiddelde (Gm - geometric mean)

de N-wortel van het product van N aantal meetwaarden X_i .

$$Gm = \sqrt[N]{X_1 * X_2 * ... * X_N} = \exp\left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \ln X_i\right)$$

Geometrische standaardafwijking (Gsd - geometric standard deviation)

$$Gsd = \exp \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (\ln X_i - \ln Gm)^2}$$

Voortschrijdend gemiddelde

het glijdend gemiddelde van een tijdreeks visualiseert de algemene trend van een fenomeen met uitvlakking van de piekconcentraties.

Het glijdend jaargemiddelde wordt als volgt berekend:

Voor een tijdreeks $X_1, X_2, X_3, \dots$ wordt het glijdend gemiddelde van de orde P berekend door de sequentie van de opeenvolgende rekenkundige gemiddelden.

$$\frac{1}{P} \sum_{i=1}^P X_i, \frac{1}{P} \sum_{i=2}^{P+1} X_i, \frac{1}{P} \sum_{i=3}^{P+2} X_i, \dots, \frac{1}{P} \sum_{i=k}^{P+k-1} X_i$$

Als X_i maandgemiddelden zijn dan wordt het glijdend gemiddeld van orde 12 (glijdend jaargemiddelde) berekend op basis van opeenvolgende reeksen van 12 data (vb. van januari 90 tot december 90, van februari 90 tot januari 91, enz...). De berekende waarden worden geassocieerd met de laatste maand (december 90, januari 91, enz.).

Grenswaarde

een niveau dat op basis van wetenschappelijke kennis is vastgesteld teneinde schadelijke gevolgen voor de gezondheid van de mens en/of voor het milieu in zijn geheel te voorkomen, te verhinderen of te verminderen en dat binnen een bepaalde termijn moet worden bereikt en, als het eenmaal is bereikt, niet meer mag worden overschreden.

Immissie

luchtverontreiniging in de omgevingslucht na verspreiding van polluenten die door één of meerdere bronnen geëmitteerd werden.

Luchtkwaliteitsnormen

doelstellingen voor de luchtkwaliteit die wettelijk zijn vastgelegd. Deze concentraties (van polluenten, over een bepaalde periode b.v. 1 uur, 24 uur) mag normaal gezien niet overschreden worden. Overschrijding van een luchtkwaliteitsnorm vraagt onmiddellijke actie zoals rapportering, reden opzoeken, e.d.

Mediaan van een reeks metingen

de middelste waarde als alle waarden die uit de metingen bekomen werden in opklimmende volgorde (van de laagste tot de hoogste) worden gerangschikt. Dit houdt dus in dat er 50 % van de waarden kleiner zijn dan de mediaan, en 50 % groter zijn dan de mediaan. Men spreekt dan ook van het 50^{ste} percentiel.

Overschrijdingsmarge

Het percentage van de grenswaarde waarmee deze onder de in de betreffende richtlijn vastgelegde voorwaarden kan worden overschreden.

PAK

Polycyclische aromatische koolwaterstoffen. Deze klasse van componenten, waarvan de structuur gebaseerd is op gecondenseerde benzeenkernen, behoort tot de groep luchtverontreinigende stoffen met hoge prioriteit omwille van hun kankerverwekkend en mutagene eigenschappen. Ze zijn in hoofdzaak afkomstig van verbrandingsprocessen van fossiele brandstoffen. Belangrijke bronnen zijn o.a. het verkeer, de huisverwarming en de industriële verbrandingsprocessen voor energieproductie. Belangrijke PAK's zijn fluoranteen, pyreen, benzo(a)antraceen, chryseen, benzo(b)fluoranteen, benzo(k)fluoranteen, benzo(a)pyreen, dibenzo(a,h)antraceen, benzo(ghi)peryleen, indeno(1,2,3-cd)pyreen.

PAN

peroxyacetylnitraat

PCB

is de verkorte aanduiding voor de polychloorbifenylen. Er bestaan 209 verschillende PCB's waarvan er 12 een dioxine-achtige werking vertonen en een toxicologische equivalentiefactor (TEF) bezitten. PCB126 is de meest toxische verbinding (TEF= 0,1).

Percentiel P

is die waarde waarbij P% van het totaal aantal meetwaarden lager zijn en (100-P%) van de waarden hoger zijn. Het 98^{ste} percentiel bijvoorbeeld is die waarde waarbij 98% van de meetwaarden lager zijn en 2% van de waarden hoger zijn. De percentielen worden meestal berekend over relatief langere perioden (6 maanden, 1 jaar).

Voor een gegeven pollutant op een bepaalde locatie wordt een lijst opgesteld van alle waarden in oplopende volgorde:

$$X_1 \leq X_2 \leq X_3 \leq \dots \leq X_k \leq \dots \leq X_{(N-1)} \leq X_N$$

Het percentiel P is de waarde van het element met rangnummer k, waarbij k als volgt wordt berekend:

$$k = P \times \frac{N}{100}$$

Hierbij is N het aantal werkelijk gemeten waarden. De waarde van k wordt afgerond tot het dichtstbijzijnde gehele getal.

Pg TEQ

de toxiciteit van dioxinen en PCB's wordt uitgedrukt t.o.v. 2,3,7,8-tetrachloordioxine (= de meest bekende dioxine) in picogram Toxicologische Equivalenten, rekening houdend met toxicologische equivalentiefactoren.

PM2,5-fractie

Particulate matter kleiner dan 2,5 µm. Stofdeeltjes die op een grootte selecterende instroomopening passeren met een efficiëntiegrens van 50% bij een aërodynamische diameter van 2,5 µm. Met andere woorden de metingen van PM2,5-stof bemonsteren 50% van de deeltjes met een aërodynamische diameter van 2,5 µm.

PM10-fractie

Particulate matter kleiner dan 10 µm. Stofdeeltjes die op een grootte selecterende instroomopening passeren met een efficiëntiegrens van 50% bij een aërodynamische diameter van 10 µm. Met andere woorden de metingen van PM10-stof bemonsteren 50% van de deeltjes met een aërodynamische diameter van 10 µm.

Pollutieroos

grafische voorstelling die, per herkomstrichting van de wind, de gemiddelde concentratie van een pollutant (verontreinigende stof) aangeeft; elk segment wijst in de richting van herkomst van de overeenkomstige wind, zodanig dat de grootste segmenten wijzen in de richting van herkomst van wind die de grootste verontreiniging voor de betrokken pollutant met zich brengen.

ppb

deeltje per miljard; dit is de meeteenheid die de concentratie van pollutanten aanduidt in eenheid van volume per eenheid van volume. 1 ppb van een pollutant X is gelijk aan 1 deeltje in een mengsel van 1.10^9 deeltjes m.a.w. 1 mm³ van pollutant X is aanwezig in 1 m³ omgevingslucht.

ppm

deeltje per miljoen; dit is de meeteenheid die de concentratie van pollutanten aanduidt in eenheid van volume per eenheid van volume. 1 ppm van een pollutant X is gelijk aan 1 deeltje in een mengsel van 1.10^6 deeltjes m.a.w. 1 cm³ van pollutant X is aanwezig in 1 m³ omgevingslucht.

Precursor

polluent waaruit achteraf door atmosferische reacties secundaire pollutanten ontstaan.

Rekenkundig gemiddelde (Am - arithmetic mean)

som van de waarden die bij de metingen werden opgetekend, gedeeld door hun aantal.

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_N}{N} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$$

Rekenkundige standaardafwijking (Asd - arithmetic standard deviation)

$$ASD = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}$$

Streefwaarde

een concentratieniveau van een verontreinigende stof in de lucht dat is vastgesteld om schadelijke effecten voor de gezondheid van de mens en/of voor het milieu in zijn geheel op lange termijn te vermijden, en dat zoveel mogelijk binnen een gegeven periode dient te worden bereikt.

TEOM

rechtstreekse meting van de stofmassa d.m.v. een oscillerende microbalans.

Thermische inversie

Tijdens bepaalde atmosferische omstandigheden is de luchttemperatuur van de hogere luchtlagen hoger dan deze van de onderste luchtlagen. In plaats van af te nemen met de hoogte, zal de temperatuur van de lucht dus eerst toenemen ter hoogte van de thermische inversielaag. De luchtlagen met de grootste dichtheid bevinden zich dan tegen de bodem zodat de verontreinigende stoffen zich niet naar de hogere atmosferische luchtlagen verspreiden, maar zich opstapelen in de lager gelegen luchtlagen.

VOS

Vluchtige Organische Stoffen die in de fotochemische luchtverontreiniging als precursoren belangrijk zijn. Ze worden ook wel aangeduid als VOC (Vluchtige Organische Componenten).

x-mean (virtueel station)

om een verantwoorde middelingsmethode over alle reële meetstations toe te laten van beschrijvende statistische parameters andere dan het eenvoudig rekenkundig gemiddelde (bv maxima, percentielen, geometrisch gemiddelde,...) wordt tijdens de dataverwerking een imaginair station gecreëerd dat voor elk halfuur de gemiddelde waarde aanneemt van de meetresultaten van alle meetstations (indien daarvan minstens de helft aanwezig is).

Het 'x-mean' station is dus als dusdanig geen ruimtelijk gemiddelde halfuurwaarde van een pollutant over Vlaanderen. Het laat wel toe alle statistische grootheden van een bepaalde meetplaats te evalueren ten opzichte van de volledige groep van meetplaatsen die door x-mean wordt vertegenwoordigd.

Zwarte rook

Onder de aangenomen voorwaarden van monsterneming en metingen, wordt de term 'rook' gebruikt in de zin van fijn verdeeld zwart stof waarvan de deeltjes voldoende kleine afmetingen hebben om zich in werkelijkheid in suspensie in de lucht te bevinden. Ze zijn voornamelijk samengesteld uit verbrandingsresten.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

microgram per kubieke meter. Meeteenheid die de concentratie van polluenten aanduidt, uitgedrukt in een miljoenste deel van een gram in een kubieke meter omgevingslucht dus in eenheid van massa per eenheid van volume.

Omrekeningsfactoren ppb naar $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bij 293°K en 1013 mbar voor SO_2 , NO_2 , NO en O_3

polluent	omrekeningsfactor ppb $\rightarrow$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO_2	2,66
NO_2	1,91
NO	1,25
O_3	2,00