

Onderzoek naar de luchtkwaliteit nabij Vliegbasis Eindhoven & Eindhoven Airport

rapportage 2011-0099-L-O, 25 september 2012

Resultaten van het luchtkwaliteitonderzoek aan de Spottersweg te Woensel, meetperiode 1 januari 2011 tot 1 januari 2012.

De metingen hebben betrekking op fijnstof ($PM_{10}/PM_{2,5}$), NO_2 , SO_2 , CO en koolwaterstoffen.

Projectverantwoordelijke: P. Hubers

Provincie Noord-Brabant

Directie Ruimtelijke ontwikkeling & Handhaving (ROH)

Bureau Milieumetingen (MM)

Postbus 90151, 5200 MC 's Hertogenbosch

Telefoon 073-6808252

Fax 073-6808002

Samenvatting

In de Wet Luchtkwaliteit (Wlk) [1] staan wettelijke luchtkwaliteitsnormen opgenomen. Voor de luchtverontreinigende stoffen stikstof(di)oxiden (NO_2 en NO), koolmonoxide (CO), fijn stof (PM_{10}), benzeen (C_6H_6), zwaveldioxide (SO_2) en lood (Pb) zijn in bijlage 2 van de Wet milieubeheer grenswaarden opgenomen. Voor de luchtverontreinigende stoffen ozon, arseen, cadmium, nikkel, benzo(a)pyreen zijn richtwaarden opgenomen.

Toetsing van genoemde grens- of richtwaarden dient plaats te vinden op locaties waar sprake is van “toepassing” van de Wlk (artikel 5.19 Wm) én sprake is van significante blootstelling (artikel 65 en 22 Regeling beoordeling luchtkwaliteit [2]). Indien op een te beoordelen locatie niet voldaan wordt aan het toepasbaarheidsbeginsel dan is toetsing niet aan de orde. Indien op de te beoordelen locatie wel voldaan wordt aan het toepasbaarheidsbeginsel maar er geen sprake is van significante blootstelling dan is toetsing eveneens niet aan de orde.

Het doel van onderhavig onderzoek is het in kaart brengen van de concentraties NO_2 , SO_2 , CO , fijn stof ($\text{PM}_{2,5}$ en PM_{10}), Benzeen, Tolueen, Ethylbenzeen en Xylenen in de buitenlucht ter plaatse van de Spottersweg te Woensel nabij het vliegveld.

De meetlocatie ligt ten noord-oosten van de landingsbaan van Eindhoven Airport.

De wegingen van stoffilters (ter verificatie van de β -stofmonitoren) zijn uitgevoerd door de GGD medische milieukunde te Amsterdam en Buro Blauw te Wageningen. Beide instanties zijn hiervoor geaccrediteerd.

Vergelijkende buitenlucht-concentraties in de omgeving van Eindhoven zijn verkregen via het landelijk meetnet van het RIVM [4].

Het onderzoek is gestart in april 2010. Het eerste volle meetjaar is gerapporteerd van 1 april 2010 tot 1 april 2011 [4]. Deze rapportage beschrijft de resultaten van het eerste volle kalenderjaar van 2011.

Uit de meetresultaten van 1 januari 2011 tot 1 januari 2012 kunnen de volgende conclusies worden samengevat:

Samenvattingstabel meetresultaten

Component	Gemiddelde meetwaarde	grenswaarde Wlk	Opmerking
NO ₂	28 ug/m ³	jaargemiddelde 40 ug/m ³ uurgemiddelde 200 ug/m ³ (max 18x)	Geen overschrijdingen van uurgemiddelde grenswaarde
SO ₂	2 ug/m ³	uurgemiddelde 350 ug/m ³ (max 24x) 24-uurgemiddelde 125 ug/m ³ (max 3x)	Geen overschrijdingen van uur gemiddelde en geen overschrijdingen van etmaal-gemiddelden
CO	0,2 mg/m ³	8-uur gemiddelde 10 mg/m ³	Geen overschrijding van 8-uurgemiddelde
PM ₁₀	26 ug/m ³	jaargemiddelde 40 ug/m ³ daggemiddelde 50 ug/m ³ (max 35x)	26 overschrijdingen van daggemiddelde
PM _{2,5}	18 ug/m ³	jaargemiddelde 25 ug/m ³	
Aromaten			
• Benzeen	1,2 ug/m ³	jaargemiddelde 5 ug/m ³	
• Toluene	2,5 ug/m ³	nvt	
• Ethylbenzeen	< 1,0 ug/m ³	nvt	
• Xylenen	1,7 ug/m ³	nvt	

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Aanleiding onderzoek	5
1.3	Doel van het onderzoek	5
1.4	Aanvullende projectinformatie	6
2	Algemeen	7
2.1	Kwaliteitsborging	7
2.2	Situatie meetlocatie Spottersweg te Woensel.	8
3	Uitvoering onderzoek	10
3.1	Methoden	10
3.2	Meetprogramma	11
4	Resultaten	12
4.1	Toelichting op de meet- en rekenresultaten	12
4.2	Meetresultaten NO ₂	12
4.3	Meetresultaten SO ₂	13
4.4	Meetresultaten CO	14
4.5	Meetresultaten fijn-stof (PM ₁₀ en PM _{2,5})	15
4.6	Meetresultaten koolwaterstoffen	17
4.7	Meteorologie	18
5	Conclusie	19
6	Referenties	21
7	Verantwoording	22

Bijlage A.	Situatie Meetlocatie bij Vliegveld Eindhoven	2 pagina's
Bijlage B.	Grafische weergave fijn-stof, NO₂ SO₂, CO en aromaten	7 pagina's
Bijlage C.	Meetonnauwkeurigheid	5 pagina's
Bijlage D.	CD meetdata	2 pagina's

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In de Wlk staan wettelijke luchtkwaliteitsnormen opgenomen. Voor de luchtverontreinigende stoffen stikstof(di)oxiden (NO₂ en NO), koolmonoxide (CO), fijn stof (PM₁₀), benzeen (C₆H₆), zwaveldioxide (SO₂) en lood (Pb) zijn in bijlage 2 van de Wet milieubeheer grenswaarden opgenomen. Voor de luchtverontreinigende stoffen ozon, arseen, cadmium, nikkel, benzo(a)pyreen zijn richtwaarden opgenomen.

Toetsing van genoemde grens- of richtwaarden dient plaats te vinden op locaties waar sprake is van “toepassing” van de Wlk (artikel 5.19 Wm) én sprake is van significante blootstelling (artikel 65 en 22 Regeling beoordeling luchtkwaliteit). Indien op een te beoordelen locatie niet voldaan wordt aan het toepasbaarheidsbeginsel dan is toetsing niet aan de orde. Indien op de te beoordelen locatie wel voldaan wordt aan het toepasbaarheidsbeginsel maar er geen sprake is van significante blootstelling dan is toetsing eveneens niet aan de orde.

1.2 Aanleiding onderzoek

In 2008 is een verzoek van de wethouder van de gemeente Eersel binnengekomen om de invloed van Vliegbasis Eindhoven & Eindhoven Airport op de luchtkwaliteit te monitoren. Ten tijde van de besluitvorming over dit verzoek genoot de luchthaven een bijzondere belangstelling mede door het advies van de Commissie-Alders. Het militaire vliegveld van Eindhoven, waarop ook civiele vluchten plaatsvinden, moet naar verwachting in de toekomst een deel van het vliegverkeer van Schiphol voor haar rekening gaan nemen. In hoofdlijn is het voorgaande aanleiding geweest om te besluiten één van de verplaatsbare luchtmeetstations van de provincie nabij het vliegveld te plaatsen (GS besluit d.d. 3 november 2008).

1.3 Doel van het onderzoek

Doel van dit onderzoek is om de invloed van Vliegbasis Eindhoven & Eindhoven Airport op de luchtkwaliteit te monitoren en een uitspraak te kunnen doen over de mogelijke gevolgen op de luchtkwaliteit van een eventuele uitbreiding van het aantal vliegbewegingen. De metingen geven inzicht in de huidige concentraties in het gebied. Door de metingen over langere tijd voort te zetten, is het mogelijk ontwikkelingen in de tijd te volgen. De gemeten uur-, dag- en jaargemiddelde concentraties worden vergeleken met de geldende grenswaarden uit de Wet milieubeheer.

1.4 Aanvullende projectinformatie

In het meetstation worden minimaal één jaar de concentraties gemeten van fijn stof, stikstofdioxide, koolmonoxide, zwaveldioxide en vluchtige aromaten. Er vindt nog nader onderzoek plaats of het meten van PAK, lood en geur zinvol is; deze verrichtingen worden vooralsnog niet meegenomen in onderhavig onderzoek.

Het meten van minimaal 1 jaar is nodig om te kunnen vergelijken met (jaar)normen die zijn gesteld in de Wet milieubeheer.

Voor de bepaling van de concentratie fijn-stof (PM_{2,5} en PM₁₀) wordt gebruik gemaakt van semi-continu registrerende beta-stof monitoren (BAM's). De referentiemonsternamen voor stof zal ieder kwartaal, gedurende circa 2 weken per kwartaal, simultaan plaatsvinden voor beide stoffracties.

Om inzicht te krijgen in de mate van de invloed van het vliegveld op de luchtkwaliteit aan de Spottersweg te Woensel worden de meetresultaten in een aanvullend onderzoek gebruikt om met behulp van een windroosanalyse de bijdrage aan de omgeving te berekenen. Om deze berekening mogelijk te maken worden gedurende de gehele meetperiode meteogegevens verzameld. Deze meteogegevens worden vastgesteld op dezelfde locatie als waar de luchtkwaliteit wordt gemonitord.

Het complete databestand met meetgegevens is opgeslagen op CD, welke is toegevoegd aan dit eindrapport.

Naast de meteo is informatie verzameld over achtergrondconcentraties bij het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit van het RIVM [4]. Deze informatie zal als bijlage digitaal bij de eindrapportage worden toegevoegd en kan door belanghebbenden worden gebruikt als input voor eventueel uit te voeren modelberekeningen.

Het onderzoek is gestart in april 2010. De monitoring van de aromaten is gestart in juni 2010. Deze rapportage beschrijft de resultaten van de metingen uitgevoerd van 1 januari 2011 tot 1 januari 2012 (en kan fungeren als een soort nul-situatie voor eventueel volgende meetjaren waarin uitbreiding van het aantal vliegbewegingen wordt verwacht).

2 Algemeen

2.1 Kwaliteitsborging

De monsternemingen en meetmethoden zijn uitgevoerd volgens een kwaliteitssysteem in overeenstemming met de criteria ingevolge NEN-EN-ISO/IEC 17020. Bureau Milieumetingen is volgens deze criteria voor onderstaande verrichtingen geaccrediteerd:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| Inspectie van emissie naar lucht van | <ul style="list-style-type: none">- de componenten stof, chloride, fluoride en zware metalen;- de componenten zwaveldioxide, stikstofoxiden, koolmonoxide en kooldioxide;- vluchtige organische verbindingen;- de component geur. |
| Inspectie van omgevingslucht m.b.t. | <ul style="list-style-type: none">- fijnstof PM₁₀ en PM_{2,5} (referentiemethode)- stikstofoxiden |

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform het kwaliteitssysteem van het bureau Milieumetingen van de provincie Noord-Brabant. Dit kwaliteitssysteem voldoet aan de norm NEN-EN-ISO/IEC 17020 en is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie onder registratienummer I073.

Omdat de fijnstofmetingen middels beta-stofmonitoring in 2011 nog niet waren opgenomen in de scope van geaccrediteerde verrichtingen, zijn de meetresultaten van onderhavig onderzoek niet uitgebracht onder accreditatie. De vergelijkingsmetingen in onderhavig onderzoek worden wel gebruikt om gelijkbaarheid aan te tonen tussen beide meetmethoden, zodat in de toekomst de beta-stof methode eveneens opgenomen kan worden in de scope van geaccrediteerde verrichtingen.

De weging van de stofilters (referentiemetingen ter verificatie van de Beta-stof monitoren) is uitgevoerd door de geaccrediteerde laboratoria van de GGD medische milieukunde te Amsterdam en Bureau Blauw te Wageningen.

Discutabele meetdata die mogelijk is verkregen onder ‘verdachte’ omstandigheden (zoals bijvoorbeeld storing en/of technisch defect, monitor-drift, nauwkeurigheid checks buiten acceptatiecriteria van termijncontroles, etc) worden verworpen bij de berekening van uurs-, dag en/of jaargemiddelde concentraties. Kalibratie data worden uitgesloten of vervangen door eerst volgende nieuwe meetdata. De monitoren worden wekelijkse gekalibreerd, de GC voor de bepaling van de afzonderlijke koolwaterstoffen om de drie dagen. Daarbij wordt het percentage uitval getoetst aan het maximale toegestane percentage uitval conform de Europese richtlijn 2008/50/EG.

Na verkenning van het gebied rondom de vliegbasis blijkt de meest gunstige locatie te liggen ten noordoosten van de vliegbasis, op een perceel eigendom van Vliegveld Welschap (zie bijlage 1). Om dit perceel te kunnen bereiken is het noodzakelijk gebruik te maken van de toegangsweg welke ligt op het perceel van het ministerie van Defensie.

Door de Koninklijke Luchtmacht zijn de benodigde activiteiten (ten aanzien van de monitoring van luchtkwaliteit) getoetst aan het ILS (Instrument Landing System) van de vliegbasis Eindhoven. Geconcludeerd is dat het meetstation op de aangegeven locatie geen verstoring geeft op het systeem, en dat vanuit dit aspect de meetcabine in het voorjaar 2010 geplaatst is op de aangegeven locatie (zie figuur 1).

Perceel kadastrale aanduiding Woensel
A3323 eigendom NV Vliegveld Welschap

155

19.2

19.1

Pl 30

19.4

18.7

18.5

Den Hurk

Crematorium

19.8

19.0

19.6

157

Landseard

20.8

22.6

29

Veggenbosch

Vense Dijk

Beek (A3323)

Pl 30

Eindhoven Airport

In bijlage A is de ligging van het meetstation van de provincie Noord-Brabant aangegeven.

De locatie is geselecteerd in overleg met omringende gemeenten, personeel van het vliegveld en defensie.

Belangrijkste selectiecriteria bij deze locatiekeuze waren:

- Geen obstructies tussen vliegveld en bemonsteringspunt.
- Locatiekeuze zoveel als mogelijk benedenwinds t.o.v. de start/landingsbaan van de vliegbasis bij de meest voorkomende windrichting (WZW).
- In verband met bereikbaarheid locatie bij voorkeur buiten het hekwerk van de vliegbasis.
- Verder moet de locatie van het luchtmeetstation zodanig gelegen zijn dat de metingen representatief zijn voor de omgeving. Het luchtmeetstation mag niet belast worden door lokale (stoor)bronnen.

De buitenlucht is bemonsterd op een hoogte van circa 3,75 meter boven mv. Hiermee wordt voldaan aan de specificaties van een geschikt meetpunt volgens Richtlijn 2008/50/EG, bijlage III C (met betrekking tot optimale bemonsteringshoogte).

De meteogegevens zijn ter plaatse van het meetstation vastgesteld.

Ter vergelijking zijn meetresultaten, afkomstig van de twee dichtstbijzijnde (straat)meetstations uit het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit van het RIVM toegevoegd, (zie bijlage A, meetstations 236 en 237).

3 Uitvoering onderzoek

3.1 Methoden

Bureau Milieumetingen van de Provincie Noord-Brabant beschikt over verplaatsbare meetstations voor het uitvoeren van luchtkwaliteitsmetingen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van meetapparatuur, die geschikt is voor het meten van concentraties in een laag meetbereik (immissie-nivo).

De componenten stikstofdioxide (NO_2), zwaveldioxide (SO_2) en koolmonoxide (CO) worden continu gemeten middels monitoren. De meetwaarden worden geregistreerd op een datalogger als minuutgemiddelden.

De componenten Benzeen, Toluene, Ethylbenzeen en Xylenen worden bemonsterd en geanalyseerd met behulp van GC van het merk Synspec met een PID detector. Het meetsysteem heeft een sequentiële bemonsteringssysteem. Dit houdt in dat elke 30 minuten automatisch monsters worden genomen en geanalyseerd.

Fijn stof wordt continu gemeten middels Beta-stof monitoren (BAM). Kalibratie van deze monitoren geschiedt via een intern cyclus. Met behulp van sequentiële bemonsteringsapparatuur voor beide fracties fijn stof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$) wordt tevens de vergelijkbaarheid geverifieerd. Dit houdt in dat, simultaan aan de BAM's, elk kwartaal gedurende circa twee weken (in deelmetingen per etmaal) automatisch monsters van stof separaat worden genomen. De filterbelading wordt bepaald door weging van de filters voorafgaand en na de monsternamperiodes. De concentratie in de lucht wordt berekend door het massaverschil van de filters te delen door het doorgezogen volume bij actuele condities (monsternampunt).

3.2 Meetprogramma

In tabel 1 zijn de uitgevoerde werkzaamheden samengevat.

De metingen zijn uitgevoerd in de periode van 1 januari 2011 tot 1 januari 2012.

Tabel 1. Meetprogramma

meetpunt	Omschrijving	Voorschrift/info-bron	periode
Spottersweg	Continue bepalen van het gehalte aan NO ₂ , CO en SO ₂	Conform NEN-EN 14211, Ambient air quality, measurement method for the determination of dioxide and nitrogen monoxide by chemoluminescence, 2005	Continu gedurende 12 maanden
	Bepalen van fijn stof (PM ₁₀ en PM _{2,5})	Continue monitoring van fijn-stof PM _{2,5} en PM ₁₀ middels Beta-stof monitoren (BAM's). Vergelijking middels referentiemethode: NEN-EN 12341:1998 en, Air quality - Determination of the PM 10 fraction of suspended particulate matter - Reference method and field test procedure to demonstrate reference equivalence of measurement methods, december 1998	Uur-concentraties gedurende 12 maanden Referentie elk kwartaal 2-wekelijks
	Bepalen van benzeen, toluen, ethylbenzeen en xylenen	GC 955 synspec met PID detector	Perioden van 60 minuten gedurende 12 maanden
	Meteogegevens	Monitoring van meteogegevens (windrichting en windsnelheid)	Simultaan aan meetperiode
Eindhoven	Achtergrondconcentraties	Meetstation 237, Noordbrabantlaan, Eindhoven Gevalideerde achtergrondconcentraties (uurgemiddelden) NO ₂ en fijnstof	Simultaan aan meetperiode

4 Resultaten

4.1 Toelichting op de meet- en rekenresultaten

Het onderzoek is gestart op 1 april 2010. Dit rapport beschrijft de resultaten van het eerste volledige kalenderjaar (1 januari 2011 tot en met 31 december 2011) en fungeert als een soort referentiesituatie.

De meetperiode van exact 1 jaar is gekozen omdat de referentie- en toetsingswaarden eveneens betrokken zijn op een meetperiode van 1 jaar. De voornaamste reden voor deze methodiek is dat de vier verschillende jaargetijden invloed hebben op de luchtkwaliteit en dus volledig meegenomen dienen te worden bij de beoordeling van de mate van eventuele luchtverontreiniging.

In paragraaf 4.2 tot en met 4.6 zijn de resultaten van concentraties NO₂, SO₂, CO, fijn stof (PM₁₀ en PM_{2,5}), Benzeen, Toluene, Ethylbenzeen en Xylenen weergegeven en vergeleken met de luchtkwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer.

4.2 Meetresultaten NO₂

In onderstaande tabel zijn de resultaten vermeld van de stikstofdioxide (NO₂)- concentraties en vergeleken met de grenswaarden uit de Wet Milieubeheer, Titel 2, Luchtkwaliteitseisen. Ter vergelijking zijn dezelfde parameters gepresenteerd, afkomstig van de dichtstbijzijnde straatmeetstations van het RIVM aan de Genovevalaan (236) en de Noordbrabantlaan (237) in Eindhoven.

Tabel 2 . Meetgegevens stikstofdioxide in µg/m³ van kalenderjaar 2011.

	Stikstofdioxide		
grenswaarde uurgemiddelde (2011)	200 µg/m ³ ⁽¹⁾		
grenswaarde jaargemiddelde (2011)	40 µg/m ³		
Meetstation	Provincie Noord-Brabant Spottersweg EHV	RIVM straatstation 236	RIVM straatstation 237
Aantal meeturen	8135	8561	8401
Hoogste uurconcentratie µg/m ³	171	151	168
Laagste uurconcentratie µg/m ³	< 1	< 1	< 1
Gemiddelde concentratie µg/m ³	28 (27 in 2010)	32	36
Aantal overschrijdingen uurgemiddelde	geen	geen	geen

(1) uurgemiddelde dat maximaal 18 keer per jaar mag worden overschreden.

Om aan de gegevenskwaliteitsdoelstelling voor de beoordeling van de luchtkwaliteit te voldoen dient de minimale gegevensvastlegging voor vaste metingen m.b.t. NO₂ 90% te bedragen. De gepresenteerde meetresultaten in tabel 2 hebben betrekking op 8135 gevalideerde meeturen. Het uitvalpercentage voor de NO₂ uurgemiddelde concentraties in de gedefinieerde meetperiode

bedraagt derhalve 7%. Volgens de kwaliteitsdoelstelling wordt voldaan aan het betreffende criterium.

Uit de resultaten blijkt dat gedurende de meetperiode:

- de gemeten gemiddelde NO₂ concentratie 28 µg/m³ bedraagt. De jaargemiddelde grenswaarde uit de Wlk voor NO₂ bedraagt 40 µg/m³,
- er geen overschrijdingen zijn van de uurgemiddelde NO₂ concentratie van 200 µg/m³ op de meetlocatie,
- het maximaal toegestane aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde concentratie voor NO₂ bedraagt 18. Er zijn geen overschrijdingen van de uurgemiddelde concentratie vastgesteld.

4.3 Meetresultaten SO₂

In onderstaande tabel zijn de resultaten vermeld van de zwaveldioxide (SO₂)- concentraties en vergeleken met de grenswaarden uit de Wet Milieubeheer, Titel 2, Luchtkwaliteitseisen. Ter vergelijking zijn dezelfde parameters gepresenteerd, afkomstig van het dichtstbijzijnde straatmeetstation van het RIVM aan de Noordbrabantlaan in Eindhoven (237).

Tabel 3 . Meetgegevens zwaveldioxide in µg/m³ van kalenderjaar 2011.

	Zwaveldioxide	
grenswaarde uurgemiddelde (2011)	350 µg/m ³ ⁽¹⁾	
grenswaarde 24 uurgemiddelde (2011)	125 µg/ m ³ ⁽²⁾	
Meetstation	Provincie Noord-Brabant Spottersweg EHV	RIVM straatstation 237
Aantal meeturen	8032	Vanaf 7 februari 2011 RIVM- metingen gestopt
Hoogste uurconcentratie µg/m ³	264	
Laagste uurconcentratie µg/m ³	< 1	
Gemiddelde concentratie µg/m ³	2	
Overschrijdingen uurgemiddelde	geen	
Overschrijdingen daggemiddelden	geen	

⁽¹⁾ uurgemiddelde dat maximaal 24 keer per jaar mag worden overschreden.

⁽²⁾ 24-uurgemiddelde dat maximaal 3 keer per jaar mag worden overschreden

Om aan de gegevenskwaliteitsdoelstelling voor de beoordeling van de luchtkwaliteit te voldoen dient de minimale gegevensvastlegging voor metingen m.b.t. SO₂ 90% te bedragen. De gepresenteerde meetresultaten in tabel 3 hebben betrekking op 8032 gevalideerde meeturen. Het uitvalpercentage voor de SO₂ uurgemiddelde concentraties in de gedefinieerde meetperiode bedraagt derhalve 8%. Volgens de kwaliteitsdoelstelling wordt voldaan aan het betreffende criterium.

Uit de resultaten blijkt dat gedurende de meetperiode:

- de gemeten gemiddelde SO₂ concentratie 2 µg/m³ bedraagt,
- er geen overschrijdingen zijn van de uurgemiddelde SO₂ concentratie van 350 µg/m³ op de meetlocatie . Het maximaal toegestane aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde concentratie voor SO₂ bedraagt 24,
- er geen overschrijdingen zijn van de 24-uurgemiddelde SO₂ concentratie van 125 µg/m³ op de meetlocatie . Het maximaal toegestane aantal overschrijdingen van de 24-uurgemiddelde concentratie voor SO₂ bedraagt 3.

4.4 Meetresultaten CO

In onderstaande tabel zijn de resultaten vermeld van de koolmonoxide (CO)- concentraties en vergeleken met de grenswaarden uit de Wet Milieubeheer, Titel 2, Luchtkwaliteitseisen. Ter vergelijking zijn dezelfde parameters gepresenteerd, afkomstig van de dichtstbijzijnde straatmeetstations van het RIVM aan de Genovevalaan (236) en de Noordbrabantlaan in Eindhoven (237).

Tabel 4 . Meetgegevens koolmonoxide in mg/m³ van kalenderjaar 2011.

	Koolmonoxide		
grenswaarde 8-uurgemiddelde (2011)	10 mg/m ³		
Meetstation	Provincie Noord-Brabant Spottersweg Ehv	RIVM straatstation 236	RIVM straatstation 237
Aantal meturen	7826		
Hoogste uurconcentratie mg/m ³	2	Vanaf 12 april	Vanaf 12 april
Laagste uurconcentratie mg/m ³	< 0,1	2011 RIVM-	2011 RIVM-
Gemiddelde concentratie mg/m ³	0,2	metingen gestopt	metingen gestopt
Overschrijdingen 8-uurgemiddelde	geen		

Om aan de gegevenskwaliteitsdoelstelling voor de beoordeling van de luchtkwaliteit te voldoen dient de minimale gegevensvastlegging voor metingen m.b.t. CO 90% te bedragen.

De gepresenteerde meetresultaten in tabel 4 hebben betrekking op 7826 gevalideerde meturen. Het uitvalpercentage voor de CO uurgemiddelde concentraties in de gedefinieerde meetperiode bedraagt derhalve 11%. Volgens de kwaliteitsdoelstelling wordt niet voldaan aan het betreffende criterium. Gezien de lage concentratienivo's wordt echter geconcludeerd dat de metingen toch een representatief beeld geven van de werkelijke situatie en dat ruimschoots aan de vigerende grenswaarden voor CO wordt voldaan. Het is aannemelijk dat minder uitval van gevalideerde meetdata hetzelfde toetsresultaat zou hebben opgeleverd (geen overschrijding van de jaargemiddelde grenswaarde).

Uit de resultaten blijkt dat gedurende de meetperiode:

- de gemeten gemiddelde CO concentratie 0,2 mg/m³ bedraagt,
- er geen overschrijdingen zijn van de 8-uurgemiddelde CO concentratie van 10 mg/m³ op de meetlocatie.

4.5 Meetresultaten fijn-stof (PM₁₀ en PM_{2,5})

In onderstaande tabellen zijn de resultaten vermeld van de fijn-stof (PM₁₀ en PM_{2,5}) concentratie metingen en getoetst aan de Wm-normering.

Ter vergelijking zijn dezelfde parameters m.b.t. PM₁₀ gepresenteerd, afkomstig van de dichtstbijzijnde meetstations van het RIVM aan de Genovevalaan (236) en de Noordbrabantlaan in Eindhoven (237). Verwezen wordt naar een opmerking in bijlage C (Meetonnauwkeurigheid) m.b.t. kwaliteitsbepalende factoren die een negatieve invloed hebben gehad op de meetonzekerheid van de massabepaling van de filterbelading.

Tabel 5. Daggemiddelde concentraties PM₁₀ in µg/m³ van kalender 2011.

	PM ₁₀		
Grenswaarde:			
daggemiddelde	50 µg/m ³ ⁽¹⁾		
jaargemiddelde	40 µg/m ³		
	Provincie Noord-Brabant Spottersweg	RIVM straatstation 236	RIVM straatstation 237
Aantal meetdagen	350	361	352
Hoogste dagconcentratie µg/m ³	102	99	109
Laagste dagconcentratie µg/m ³	6	8	10
Gemiddelde concentratie µg/m ³	26 (23 in 2010)	28	30
Gemiddelde jaarconcentratie µg/m ³ na zeezoutcorrectie	niet relevant		
Aantal overschrijdingen daggemiddelde	26	36	41
zeezout gecorrigeerde overschrijdingsdagen	niet relevant		

⁽¹⁾ mag op maximaal 35 dagen per jaar worden overschreden.

Om aan de gegevenskwaliteitsdoelstelling voor de beoordeling van de luchtkwaliteit te voldoen dient de minimale gegevensvastlegging voor metingen m.b.t. fijnstof 90% te bedragen.

De gepresenteerde meetresultaten in tabel 5 hebben betrekking op 350 gevalideerde meetdagen in het kalenderjaar 2011. Het uitvalpercentage voor de PM₁₀ daggemiddelde concentraties in de gedefinieerde meetperiode bedraagt derhalve 4 %. Volgens de kwaliteitsdoelstelling wordt voldaan aan het betreffende criterium.

Uit de resultaten blijkt dat gedurende de meetperiode:

- 26 overschrijdingen zijn vastgesteld van de daggemiddelde PM₁₀ concentratie van 50 µg/m³. Overigens bedraagt het maximaal toegestane aantal overschrijdingen van de daggemiddelde concentratie voor PM₁₀ 35. Het maximum aantal daggemiddelde overschrijdingsdagen is lager dan de grenswaarde,
- de gemeten gemiddelde PM₁₀ concentratie op de meetlocatie bedraagt 26 µg/m³ (exclusief zeezoutcorrectie). De jaargemiddelde grenswaarde uit de Wlk voor PM₁₀ bedraagt 40 µg/m³.

Tabel 6. Jaargemiddelde concentratie PM_{2,5} in µg/m³ van kalenderjaar 2011

	PM _{2,5}
Grenswaarde fase 1: jaargemiddelde 2015	25 µg/m ³
Grenswaarde fase 2: jaargemiddelde 2020	20 µg/m ³ ⁽¹⁾
Aantal meetdagen	328
Hoogste dagconcentratie µg/m ³	92
Laagste dagconcentratie µg/m ³	2
Gemiddelde (jaar)concentratie µg/m ³	18 (14 in 2010)

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

Om aan de gegevenskwaliteitsdoelstelling voor de beoordeling van de luchtkwaliteit te voldoen dient de minimale gegevensvastlegging voor metingen m.b.t. fijnstof 90% te bedragen.

De gepresenteerde meetresultaten in tabel 6 hebben betrekking op 328 gevalideerde meetdagen. Het uitvalpercentage voor de PM_{2,5} daggemiddelde concentraties in de gedefinieerde meetperiode bedraagt derhalve 10%. Volgens de kwaliteitsdoelstelling wordt voldaan aan het betreffende criterium ten aanzien van minimum aan gegevensvastlegging.

Uit de resultaten blijkt dat gedurende de meetperiode:

- de gemeten gemiddelde PM_{2,5} concentratie op de meetlocatie 18 µg/m³ bedraagt,
- de jaargemiddelde grenswaarde uit de Wlk voor PM_{2,5} bedraagt 25 µg/m³.

4.6 Meetresultaten koolwaterstoffen

In onderstaande tabel 7 zijn de resultaten vermeld van Benzeen, Tolueen, Ethylbenzeen, m-p-Xylenen en o-Xyleen.

Tabel 7. Uurgemiddelde koolwaterstofconcentraties in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ van 1 juni 2010 tot 1 april 2011.

	Benzeen	Tolueen	Ethylbenzeen	m-p-Xyleen	o-Xyleen
Grenswaarde jaargemiddelde 2011	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-
Aantal meeturen	7910	7910	7910	7910	7910
Hoogste uurconcentratie $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16	69	72	22	77
Laagste uurconcentratie $\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Gemiddelde jaarconcentratie $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,2 (1,0 in 2010)	2,5	0,4	1,3	0,4

Om aan de gegevenskwaliteitsdoelstelling voor de beoordeling van de luchtkwaliteit te voldoen dient de minimale gegevensvastlegging voor metingen m.b.t. benzeen 90% te bedragen.

De gepresenteerde meetresultaten in tabel 7 hebben betrekking op 7910 gevalideerde meeturen. Het uitvalpercentage voor de uurgemiddelde concentraties in de gedefinieerde meetperiode bedraagt derhalve 10%. Volgens de kwaliteitsdoelstelling wordt voldaan aan het betreffende criterium ten aanzien van minimum aan gegevensvastlegging.

Uit de resultaten blijkt dat gedurende de meetperiode:

- een gemiddelde concentratie benzeen is gemeten van 1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
- de jaargemiddelde grenswaarde uit de Wlk voor benzeen bedraagt 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.7 Meteorologie

Om de invloed van windrichting op de luchtkwaliteit ter plaatse van de Spottersweg inzichtelijk te maken is simultaan aan de concentratiemetingen van de diverse componenten de windsnelheid en windrichting gemeten.

Uit een beperkte validatie van meetgegevens (met betrekking tot windrichting en snelheid) versus meteodata van het KNMI [3] blijkt geen significant verschil tussen beide meetsystemen. Om een zo nauwkeurig mogelijk beeld te krijgen van de wind-afhankelijke situatie ter plaatse van het meetstation, worden de meetresultaten gebruikt van het betreffende meetstation.

De gemeten waarden worden in een separate rapportage in windrozen gepresenteerd.

5 Conclusie

Uit de meetresultaten van het meetjaar 2011 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

NO₂ metingen:

- De gemeten gemiddelde NO₂ concentratie bedraagt 28 ug/m³.
Ter indicatie: de jaargemiddelde grenswaarde uit de Wlk voor NO₂ bedraagt 40 ug/m³.
- Er zijn geen overschrijdingen waargenomen van de uurgemiddelde NO₂ concentratie van 200 ug/m³ op de meetlocatie. De maximale uurgemiddelde concentratie bedraagt 171 ug/m³. Overigens bedraagt het maximaal toegestane aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde concentratie voor NO₂ 18.

SO₂ metingen:

- De gemeten gemiddelde SO₂ concentratie bedraagt 2 ug/m³.
- Er zijn geen overschrijdingen waargenomen van de uurgemiddelde SO₂ concentratie van 350 ug/m³ op de meetlocatie. De maximale uurgemiddelde concentratie bedraagt 264 ug/m³. Overigens bedraagt het maximaal toegestane aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde concentratie voor SO₂ 24.
- Er zijn geen overschrijdingen waargenomen van de 24-uurgemiddelde SO₂ concentratie van 125 ug/m³ op de meetlocatie. Overigens bedraagt het maximaal toegestane aantal overschrijdingen van de 24-uurgemiddelde concentratie voor SO₂ 3.

CO metingen:

- De gemeten gemiddelde CO concentratie bedraagt 0,2 mg/m³.
- De 8-uurgemiddelde grenswaarde met betrekking tot de CO concentratie van 10 mg/m³ wordt niet overschreden. Ter indicatie: de maximaal gemeten uurgemiddelde concentratie bedraagt 2 mg/m³.

PM₁₀ bemonsteringen:

- De grenswaarde voor de daggemiddelde PM₁₀ concentratie bedraagt 50 ug/m³ en wordt 26 keer overschreden. Het maximaal toegestane aantal overschrijdingen van de daggemiddelde concentratie voor PM₁₀ bedraagt 35.
- De gemeten gemiddelde PM₁₀ concentratie op de meetlocatie bedraagt 26 ug/m³ (exclusief zeezoutcorrectie). De jaargemiddelde grenswaarde uit de Wlk voor PM₁₀ bedraagt 40 ug/m³.

PM_{2,5} bemonsteringen:

- De gemeten gemiddelde PM_{2,5} concentratie op de meetlocatie bedraagt 18 ug/m³. De jaargemiddelde grenswaarde uit de Wlk voor PM_{2,5} bedraagt 25 ug/m³.

Benzeen metingen:

- De gemeten gemiddelde concentratie Benzeen op de meetlocatie bedraagt 1,2 ug/m³. De jaargemiddelde grenswaarde uit de Wlk voor benzeen bedraagt 5 ug/m³.

Tolueen metingen:

- De gemeten gemiddelde concentratie Tolueen bedraagt 2,5 ug/m³.

Ethylbenzeen metingen:

- De gemeten gemiddelde concentratie Ethylbenzeen bedraagt 0,4 ug/m³.

m-p-Xyleen metingen:

- De gemeten gemiddelde concentratie m-p-Xyleen bedraagt 1,3 ug/m³.

o-Xyleen metingen:

- De gemeten jaargemiddelde concentratie o-Xyleen bedraagt 0,4 ug/m³.

6 Referenties

- [1] Wet Milieubeheer, Titel 5.2 Luchtkwaliteitseisen, 15 november 2007.
- [2] Richtlijn 2008/50/EG, richtlijn van het Europese Parlement en de Raad, 20 mei 2008 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa, document L 152/1.
- [3] Infoplaza, internet dataservice Infoplazaweb, locatie Eindhoven.
- [4] RIVM, Rijksinstituut voor Volkshuisvesting en Milieu, internet dataservice van gevalideerde meetdata achtergrondconcentraties vanuit het landelijk meetnet, meetstations 236 en 237.
- [5] Onderzoek naar de luchtkwaliteit nabij Vliegbasis Eindhoven & Eindhoven Airport. Rapportage 2009-0310-L-O, rapportagedatum januari 2012, meetperiode 1 april 2010 tot 1 april 2011.

7 Verantwoording

Namen en taakverdeling van de medewerkers

P. Hubers,	projectverantwoordelijke
P. Haagsma,	medewerker
W. van Dongen,	medewerker
T.H. Visser,	medewerker
P. v.d. Kerkhof	medewerker

Namen van instellingen waaraan een deel van het onderzoek is uitbesteed

GGD Amsterdam

BuroBlauw

Datum waarop het onderzoek is gepubliceerd

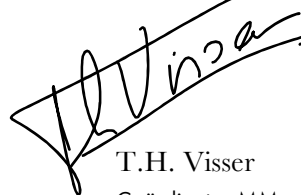
's-Hertogenbosch, 25 september

Ondertekening



P. Hubers
Projectverantwoordelijke

Goedgekeurd door

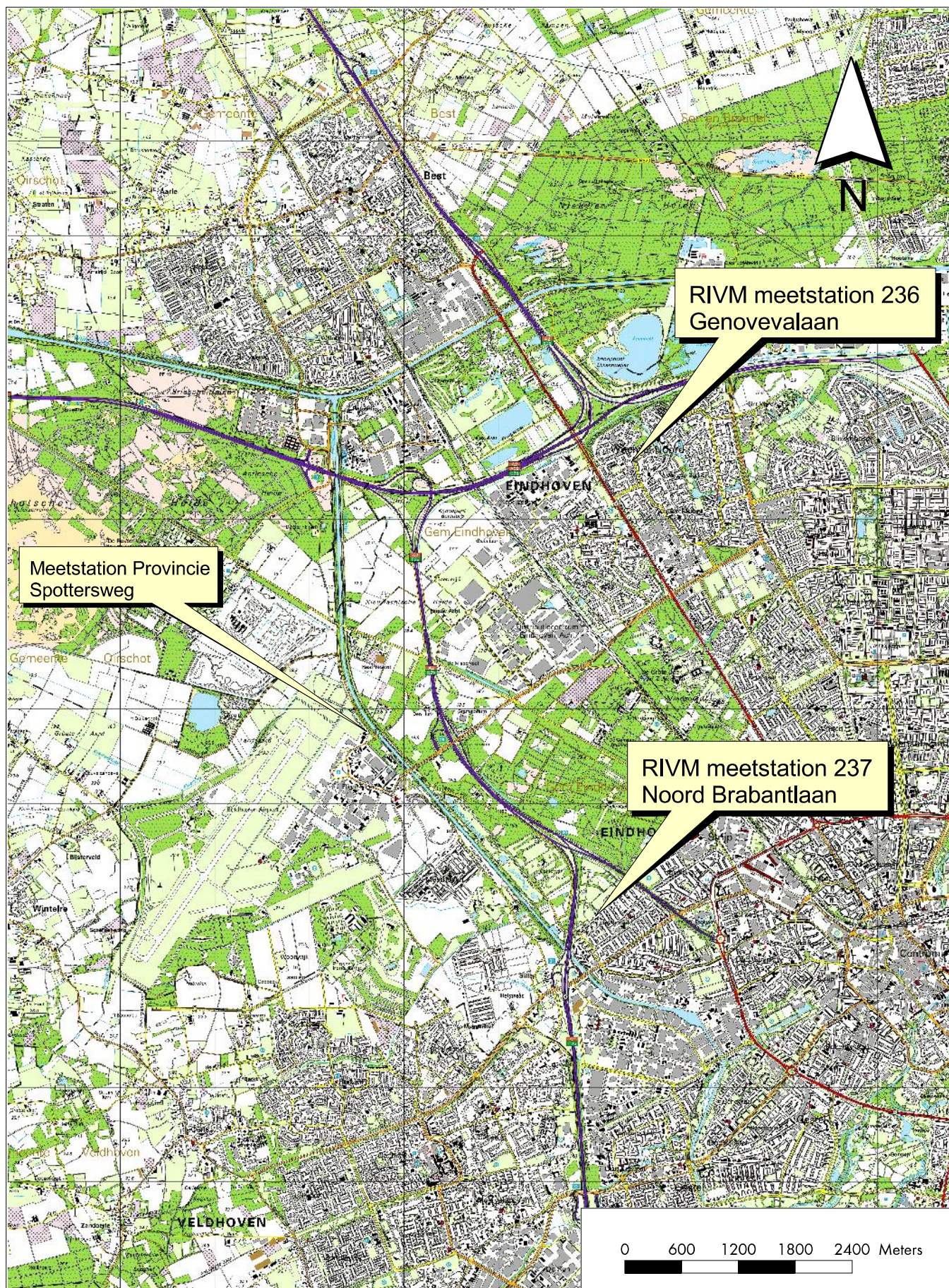


T.H. Visser
Coördinator MM

Bijlage A. Situatie Meetlocatie bij Vliegveld Eindhoven

Deze bijlage bestaat uit 2 pagina's inclusief voorliggend.

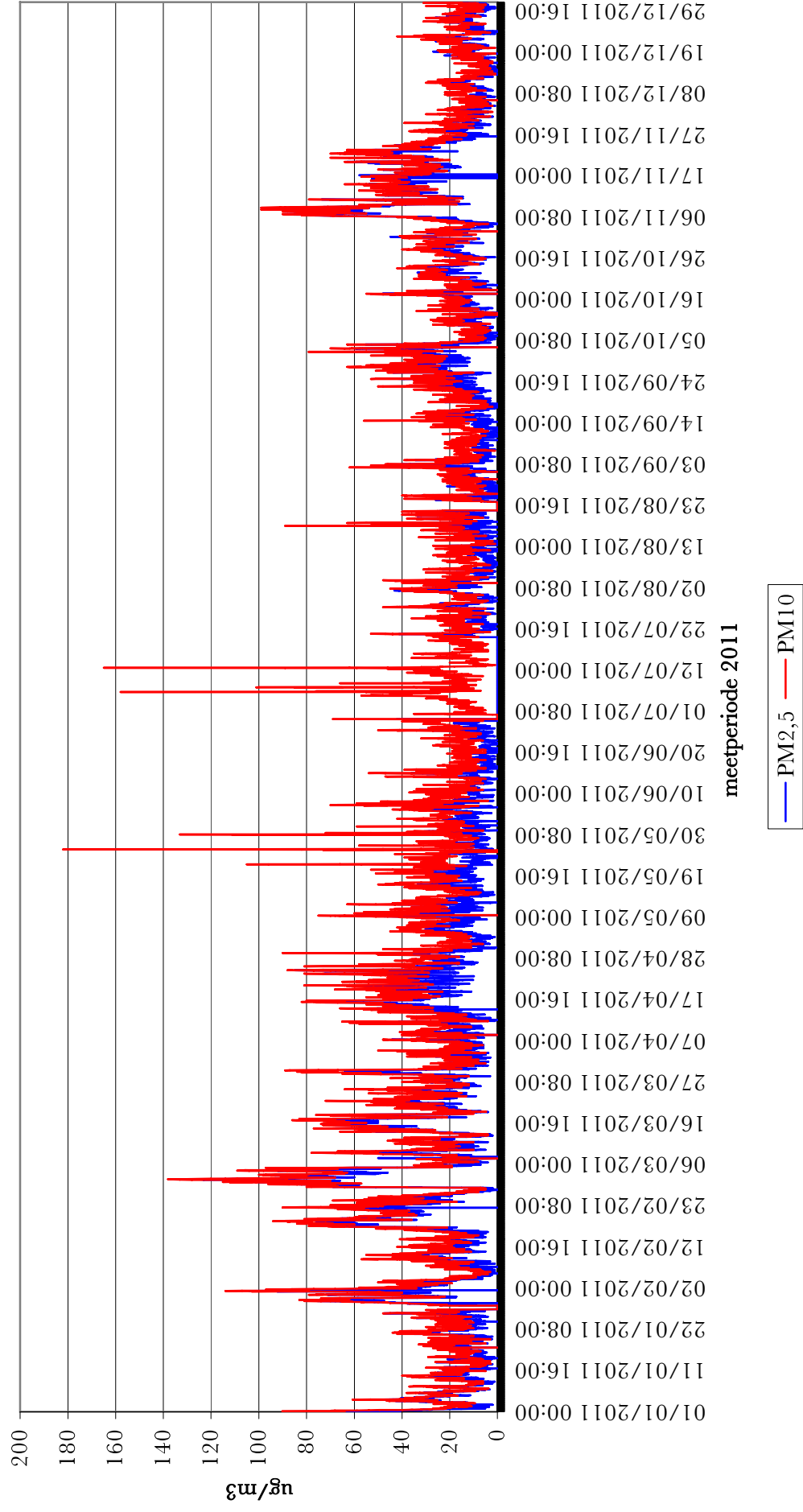
2009-0310-L-O, Meetstations luchtkwaliteit Eindhoven MILIEUMETINGEN



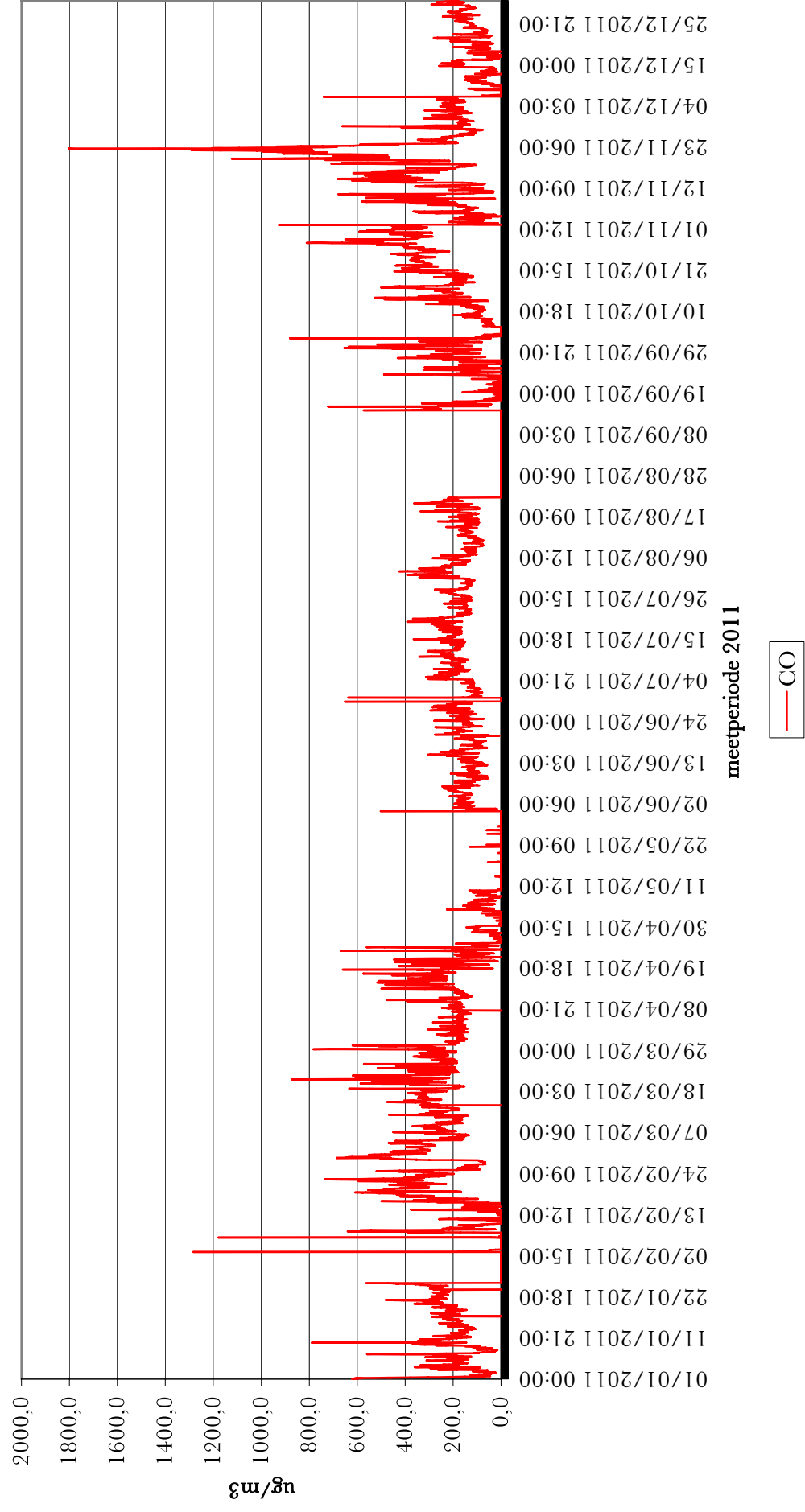
Bijlage B. Grafische weergave fijn-stof, NO₂, SO₂, CO en Koolwaterstoffen

Deze bijlage bestaat uit 7 pagina's inclusief voorliggende

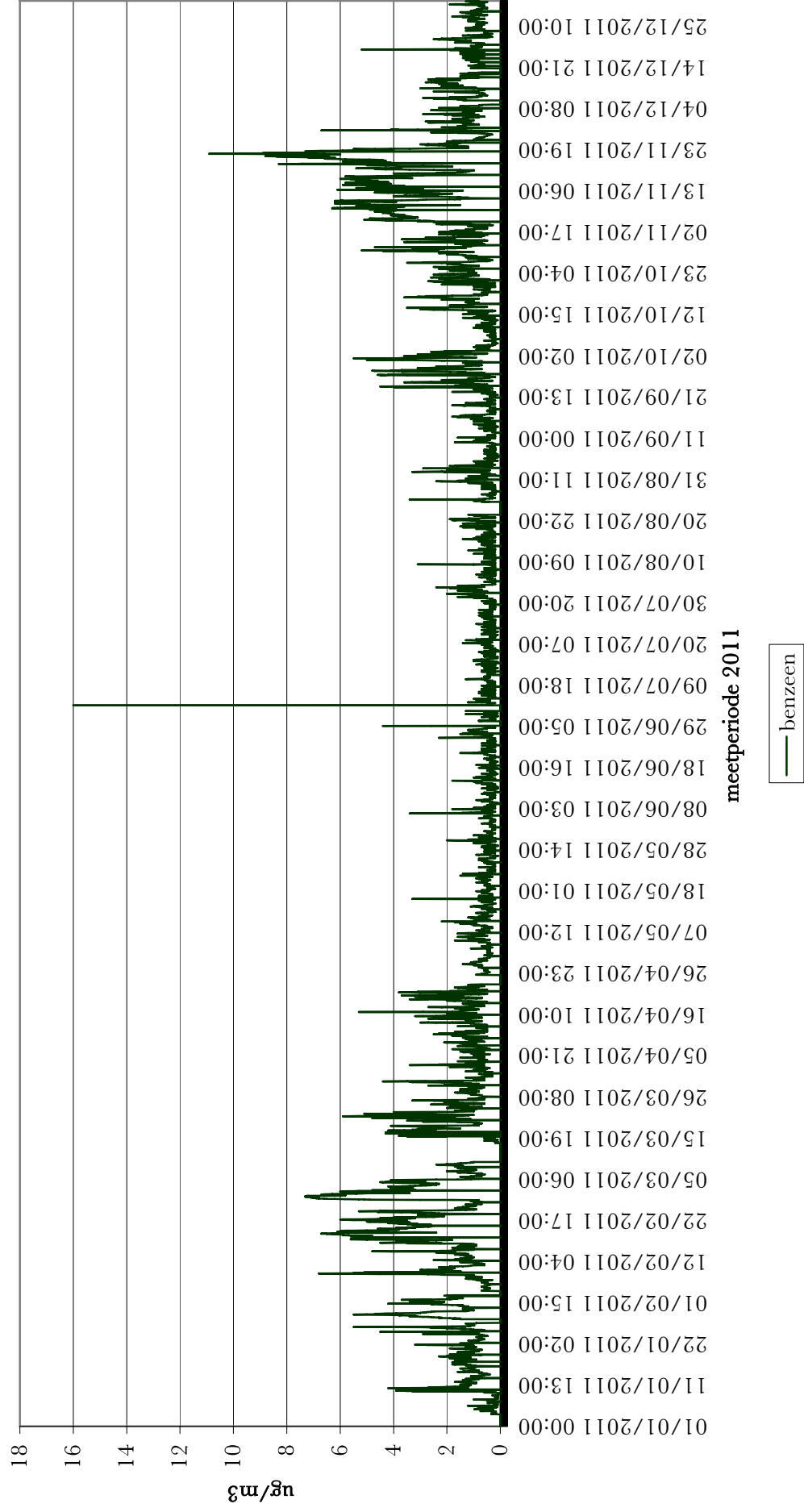
2011-0099-L-O, Eindhoven Airport
fijnstof



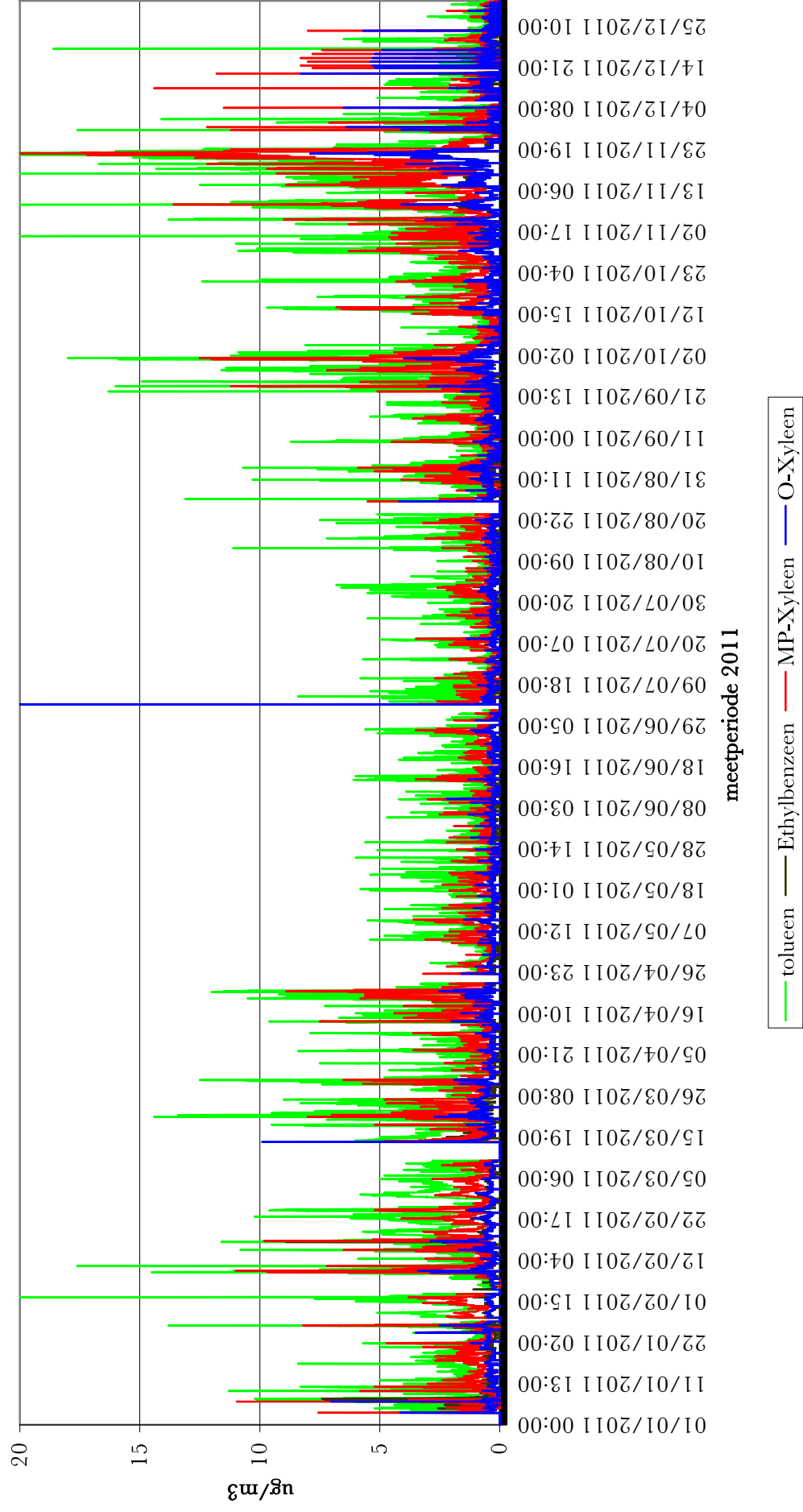
2011-0099-L-O, Eindhoven Airport
CO



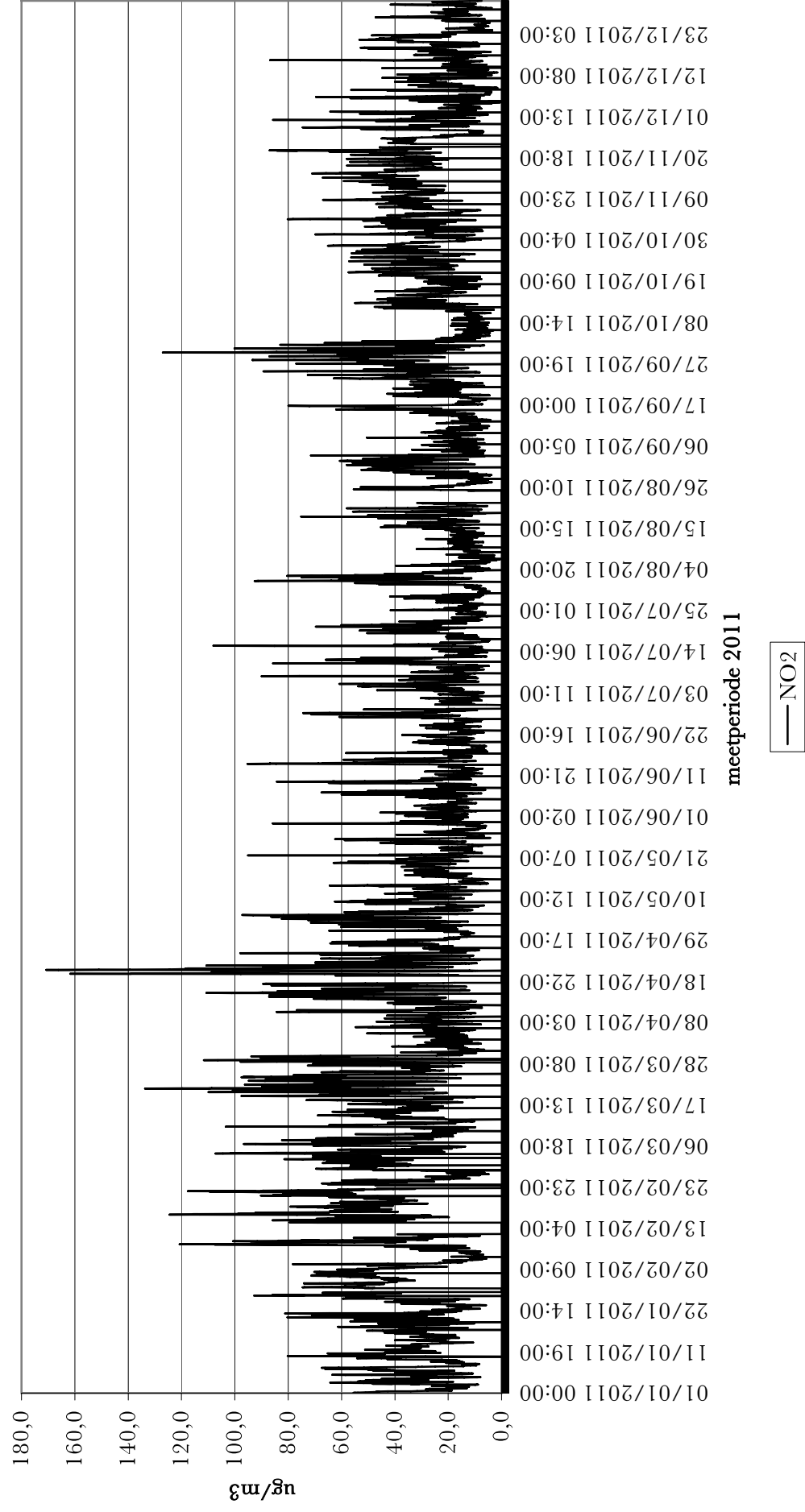
2011-0099-L-O, Eindhoven Airport
Benzeen



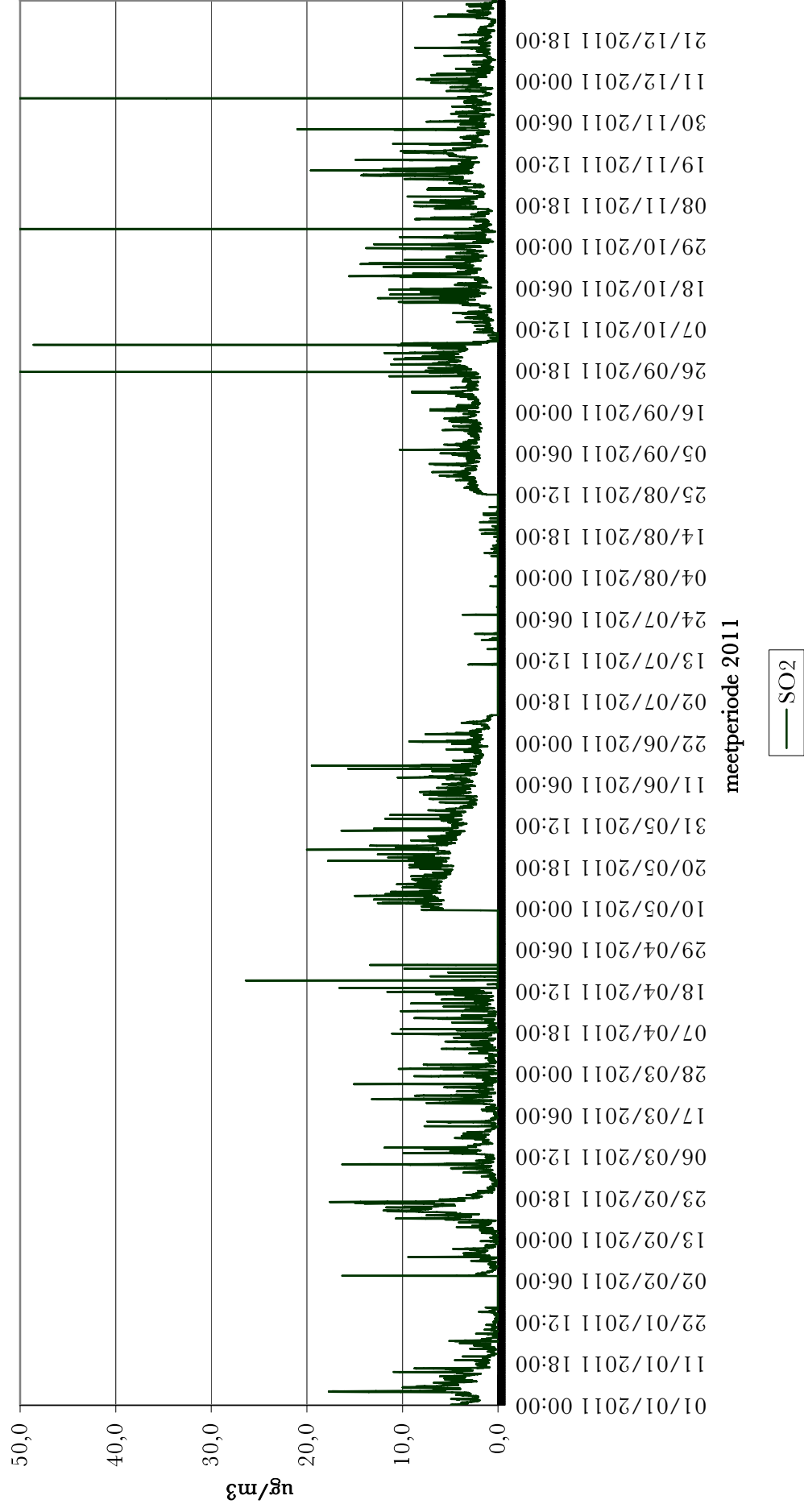
2011-0099-L-O, Eindhoven Airport
aromaten



2011-0099-L-O, Eindhoven Airport
NO₂



2011-0099-L-O, Eindhoven Airport
SO₂



Bijlage C. Meetonnauwkeurigheid

Deze pagina bestaat uit 5 pagina's inclusief voorliggende.

Meetonnauwkeurigheid

Bij toetsing wordt de interpretatie van meetresultaten in relatie tot de immissie-eisen mede bepaald door de onzekerheid (onnauwkeurigheid) van de meetmethodiek.

De meetonzekerheid voor NO_x is vastgesteld door, onder praktijkomstandigheden, gecertificeerde gassen op verschillende tijdstippen aan te bieden aan het gehele meetsysteem. Vervolgens wordt, indien noodzakelijk, het meetsignaal gecorrigeerd voor eventueel geconstateerde afwijkingen als gevolg van drift op nul- en span instellingen. Daarbij zijn acceptatiecriteria gedefinieerd tot welke afwijking maximaal gecorrigeerd mag en kan worden zonder eventueel aanvullende acties te ondernemen.

Voor de component fijn-stof is de meetonzekerheid beschreven in werkvoorschrift MM/LU/13/02, *‘Bepaling van het gehalte fijn-stof (PM_{2,5} en PM₁₀) in omgevingslucht met een low-flow sampler’*. Bij de berekening van de totale meetonzekerheid is de methodiek gevolgd zoals beschreven in NEN-EN 14907, *‘Ambient air quality- Standard gravimetric measurement method for the determination of the PM_{2,5} mass fraction of suspended particulate matter’*. Voor PM₁₀ wordt vooralsnog dezelfde methodiek gehanteerd.

Voor de relevante componenten in dit onderzoek is de meetonzekerheid in deze bijlage samengevat.

Meetonzekerheid NO₂

De meetonzekerheid van de methode is vastgesteld op basis van praktijkgegevens van meetprojecten en samengevat in onderstaande tabel.

Component	95 % betrouwbaarheidsinterval (2s)
NO	Meetwaarde +/- 4,6 %
NO ₂	Meetwaarde +/- 6 %
NO _x	Meetwaarde +/- 4,6 %

Omdat de CO en SO₂ monitoren worden gecontroleerd en gejusteerd met dezelfde type gecertificeerde referentiegassen (met identieke specificaties) is de onzekerheid in ordegrootte gelijkgesteld.

Uit de typegoedkeuring van Tüv blijkt dat de meetonzekerheid uit laboratoriumtesten en veldtesten voldoet aan de maximale meetonzekerheid, die wordt geëist in de Europese richtlijn.

Door de monitor te justeren, zoals beschreven in werkvoorschrift MM/LU/14/02 kan steeds worden voldaan aan de meetonzekerheid uit de typegoedkeuring en de EG richtlijn (deze meetonzekerheid is conform Tüv vastgesteld op maximaal 10%).

Meetonzekerheid fijn-stof

In de norm worden 7 significante foutenbronnen gedefinieerd.

Tabel 1. Overzicht foutenbronnen NEN-EN 14907

Foutenbron	symbool	eenheid	standaardafwijking		opmerkingen
Massa					
Effect vocht op filter	U_{mhf}	μg	$40 / \sqrt{3} (23)$	Uit norm	Praktijktest afgerond in 2009
Effect vocht op stof	U_{mb}	μg	$60 / \sqrt{3} (35)$	Uit norm	Praktijktest afgerond in 2009
Drijvend vermogen	U_{mb}	μg	$3 / \sqrt{3} (1,7)$	Uit norm	
Balans : calibratie	U_{mba}	μg	$10 / \sqrt{3} (5,8)$	Uit norm	
Balans : nulpuntsdrift	U_{mbzd}	μg	$10 / \sqrt{3} (5,8)$	Uit norm	
Gecombineerde onzekerheid massa bepaling	U_m	μg	(43)		
Flow					
Calibratie	U_f	%	$\sqrt{(1^2+0,5^2)} / \sqrt{3} (0,6)$	Eigen gegevens	
Overig					
Veld duplo's	U_{field}	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	Uit norm	Praktijktest afgerond in 2009

De gecombineerde standaardafwijking wordt berekend met onderstaande formule

$$U_c = \sqrt{(U_{field}^2 + U_m^2 / V^2 + C^2 * U_f^2 / 100^2)} \mu\text{g}/\text{m}^3$$

V = volume ca. 55 m^3
 C = concentratie normering

De uitgebreide meetonzekerheid voor daggemiddelden als 95% betrouwbaarheidsinterval wordt berekend met onderstaande formule

$$U = 2 * U_c \mu\text{g}/\text{m}^3$$

De uitgebreide meetonzekerheid voor jaargemiddelden als 95% betrouwbaarheidsinterval wordt berekend met onderstaande formule

$$U = 2 * \sqrt{(U_{field}^2 / 365 + U_m^2 / V^2 + C^2 * U_f^2 / 100^2)} \mu\text{g}/\text{m}^3$$

In de volgende tabel is de onzekerheid berekend voor zowel PM₁₀ als PM_{2,5} volgens de voorgaande procedure.

Tabel 2. Uitwerking foutenbronnen

symbool	eenheid	PM ₁₀ daggemiddelde	PM ₁₀ jaargemiddelde	PM _{2,5} jaargemiddelde
U _{field}	µg/m ³	1	1	1
U _m	µg	43	43	43
U _f	%	0,6	0,6	0,6
V	m ³	55	55	55
C	µg/m ³	50	40	25
U _c	µg/m ³	1,3	0,8	0,8
U	µg/m ³	2,6	1,7	1,6
U	%	5,2	4,1	6,6

Wekelijks worden de filters in de meetstations gewisseld. In afwijking van de norm zal de verblijftijd buiten de weegkamer van één filter uit een serie van zeven groter zijn dan de voorgeschreven 15 dagen (nl 21 dagen). De filters worden bewaard bij een temperatuur ≤ 23 °C. De GGD Amsterdam is een onderzoek gestart naar de invloed van de langere verblijftijd buiten de weegkamer.

Medio 2010 heeft de GGD geconstateerd bij een aantal batches ingekochte filters dat de filtergewichten minder stabiel zijn (trendbreuk met betrekking tot afname van onbeladen filtergewicht na conditionering). Na een onderzoek van de GGD bij deze toeleverancier is gebleken dat deze batches afwijkend zijn uitgegloeid (grotere partijen gelijktijdig in gloeiovens). De exacte impact van deze constatering is in onderzoek. De GGD vermoedt echter dat de werkelijke stofconcentratie wordt onderschat met enkele µg/m³. De meetonzekerheid is derhalve in de betreffende meetperiode (2^e helft 2010) groter dan normaliter gebruikelijk.

De BAM monitoren worden gekalibreerd met bovengenoemde referentiemethode. De BAM monitor introduceert eveneens een extra bijdrage in de totale meetonzekerheid. Vooral nog wordt de totale meetonzekerheid geschat op 10%. In 2011 zal een onderzoek afgerond worden waarbij beide meetmethoden worden onderworpen aan een toets op gelijkwaardigheid (mede vanwege het accreditatie-proces van de betreffende meetmethode).

Meetonzekerheid koolwaterstoffen

De meetonzekerheid voor de GC 955 van Synspec voor het meten van de componenten benzeen, toluen, ethylbenzeen, m-p-xyleen en o-xyleen is vastgesteld door onder praktijkomstandigheden kalibratiegas op verschillende tijdstippen aan te bieden aan het gehele meetsysteem (monstername, analyse en gegevensverwerking). De op deze manier gevonden spreiding in meetwaarden kan gebruikt worden voor het berekenen van het betrouwbaarheidsinterval.

Voor de componenten benzeen, toluen, ethylbenzeen, m-p-xyleen en o-xyleen zijn de op voorgenoemde wijze verkregen gegevens berekend in data verwerking 2008-0236-L-O en is de meetonzekerheid bepaald op 10 % van de meetwaarde. Jaarlijks wordt getracht de data-base uit te breiden met actuele zero-en spancontroles.

De in onderstaande tabel 1 gegeven meetonzekerheid voor gasvormige componenten is de gecombineerde meetonzekerheid van de gebruikte analysers, de monstername en de gebruikte kalibratiegassen.

Tabel. Meetonzekerheid per component

Component	95% betrouwbaarheidsinterval
benzeen	Meetwaarde +/- 10 %
Tolueen	Meetwaarde +/- 10%
Ethylbenzeen	Meetwaarde +/- 10%
m-p-xyleen	Meetwaarde +/- 10%
o-xyleen	Meetwaarde +/- 10%
C _x H _y (koolbuis)	Meetwaarde +/- 10%

Bijlage D. CD meetdata

Deze bijlage bestaat uit een CD met de meetgegevens.

