



M+P - raadgevende ingenieurs
Müller-BBM groep
geluid trillingen lucht bouwfysica

Wolfskamerweg 47, Vught
Postbus 2094
5260 CB Vught

T 073-658 9050
F 073-658 9051
Vught@mp.nl
www.mp.nl



Meetapparatuur voor luchtkwaliteit

Wat heeft M+P in huis?

Opdrachtgever	Rapportnummer	Auteurs
	Revisie	
	0	
	Datum	Meer info?
	november 2009	ir. J Hoogwerff
Opdrachtnummer	Pagina	
	1 van 8	

Inleiding

Deze memo geeft inzicht in de mogelijkheden van apparatuur die bij M+P beschikbaar zijn voor het uitvoeren van metingen van de luchtkwaliteit. Het gaat daarbij zowel om fijn stof als gasmetingen zoals stikstofoxiden en ozon.

M+P heeft jarenlange expertise in meetonderzoeken op het gebied van geluid- en luchtonderzoeken. De meetonderzoeken die M+P heeft uitgevoerd liggen voornamelijk op het gebied van onderzoek naar maatregelen voor de reductie van fijn stof en stikstofoxiden op en rond (autosnel)wegen. M+P heeft bijvoorbeeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor het Innovatieprogramma Luchtkwaliteit een groot aantal van de meettechnische onderzoeken uitgevoerd waaronder het uitgebreide onderzoek in de proeftuin schermen van het IPL.

M+P maakt deel uit van de (Duitse) Müller-BBM groep. Binnen deze groep zijn er diverse bedrijfsonderdelen die reeds tientallen jaren werkzaam zijn op het gebied van luchtonderzoek. Nauwe samenwerking is er met de collega's in de vestigingen Gelsenkirchen (bij Düsseldorf) en München. Daarnaast wordt gebruik gemaakt van eigen geaccrediteerde laboratoria voor chemisch onderzoek, zoals OrgaLab in Zirndorf (bij Nürnberg). M+P gebruikt voor het onderzoek eigen apparatuur of maakt gebruik van apparatuur vanuit de Müller-BBM-groep of van derden. M+P beschikt zelf over circa 35 meetinstrumenten voor fijn stof en stikstofoxiden, zoals voor fijn stof referentiemeetapparatuur voor PM_{10} en $PM_{2.5}$, TEOM en voor stikstofoxiden referentieapparatuur (Airpointer) of passieve samplers.

2 Fijn stof-metingen

Voor fijn stof (PM) beschikken we over verschillende meetinstrumenten, elk met eigen toepassingsgebied en eigenschappen met betrekking tot de nauwkeurigheid.



figuur 1 Fijn stof meetapparatuur, van links naar rechts LVS, Osiris, Grimm en TEOM-FDMS

Low Volume Sampler (LVS)

- Referentiemeetapparaten conform NEN-EN 12341, zogenaamde Low Volume Samplers (LVS), van het merk Derenda voor het meten van PM_{10} en $PM_{2.5}$. De LVS verzamelt over de periode van 24 uur het stof op een filter, waarna na weging in het laboratorium de gemiddelde concentratie over die 24 uur bepaald kan worden. Afhankelijk van de inlaatkop kan PM_{10} of $PM_{2.5}$ gemeten worden.

TEOM-FDMS

- TEOM met FDMS van het merk Thermo (type 8500) (nauwkeurigheid vergelijkbaar met referentiemethode). De TEOM-FDMS maakt gebruik van een oscillerend filter. Door het verzamelen van stof op het filter verandert de eigenfrequentie van het filter, waaruit de massaverandering bepaald kan worden en daarmee de concentratie. De TEOM-FDMS wordt uitgerust met een PM_{10} of $PM_{2.5}$ inlaat.

TEOM

- continue meetsysteem voor fijn stof van het type TEOM uit de 1400-serie van Thermo (voorheen Rupprecht & Patashnick). Deze TEOM wordt uitgerust met een PM_{10} of $PM_{2.5}$ inlaat.



figuur 2 TEOM fijn stof meetapparatuur

Grimm

- De Environcheck van GRIMM (GRIMM #365) is een compleet monitoringsysteem, gebaseerd op de veelgebruikte stationaire aerosolspectrometer GRIMM#179. Deze spectrometer is technisch gezien identiek aan de GRIMM#180, een spectrometer in een 19 inch uitvoering die vaak in vaste meetstations gebruikt worden. Het voordeel van de Environcheck is de compacte behuizing (circa 70 x 45 x 40 cm). Deze behuizing bevat behalve de spectrometer een automatische ventilatie en verwarming, twee vacuümpompen voor de bemonstering van de lucht en het ontvochtingsysteem en een geïntegreerde ontvochtiger (permeatiedroger).

Osiris

- Osiris meetsysteem voor fijn stof van het merk Turn-key. De Osiris is gebaseerd op lichtverstrooiing. Uit de hoek van buiging van de verstrooiing wordt de grootte van het deeltje ingeschat en de concentratie bepaald, zodat met de Osiris continu ook een verdeling van de gemeten stof naar grootte gedaan wordt. je kunt dus gelijktijdig PM_{10} en $PM_{2.5}$ meten.

3 NOx-metingen

3.1 Continue metingen

Voor NO_x- en NO₂-metingen maken we gebruik van continue systemen gebaseerd op chemieluminescentie van het type Airpointer, die gemaakt worden door de Oostenrijkse fabrikant Recordum. De Airpointer is een redelijk nieuw concept in de wereld van luchtkwaliteitsmetingen. Ontworpen voor 'Hot Spot' metingen of voor metingen op plaatsen waar geen conventionele meetstations kunnen worden opgesteld. De Airpointer biedt dezelfde mogelijkheden als een traditioneel meetstation, maar dan in een kleine behuizing. De compacte vorm doet geen afbreuk aan de nauwkeurigheid doordat de meettechnieken voorgeschreven door de EU-regelgeving gebruikt worden.

Zowel de geïnstalleerde meetmodules als de "utilities" zoals airco e.d. communiceren met de buitenwereld via een PC-platform en GPRS data-overdracht. Hoogwaardige micro-processortechniek controleert alle parameters zelfs het toerental van de ventilatoren. Deze gedetailleerde diagnostiek laat toe om op afstand de volledige functionaliteit te bewaken. De communicatie verloopt via een webbrowser.

Een foto van de versie van de Airpointer zoals die momenteel door M+P gebruikt wordt is in figuur 3 weergegeven.



figuur 3 NOx-meetapparatuur: Airpointer

Belangrijkste eigenschappen van de Airpointers:

- een NO_x-module conform EN 14211;
- Airpointers zijn voorzien van een koeling van de NO_x-bank (interne Airco);

- de apparatuur die gebruikt wordt is de vernieuwde versie van de Airpointer, met als belangrijkste verbeteringen:
 - een interne NO_x bank van het merk Thermo (die gelijk is aan de NO_x-banken in de meetapparatuur in veel vaste Nederlandse meetnetten);
 - een verbeterde en meer gebruiksvriendelijke metalen kast;
 - een interne airco met een lager energieverbruik.
- de Airpointer is vergeleken met andere beschikbare NO_x-modules een zeer nauwkeurig instrument, door
 - de interne automatische zero drift calibrator (waarbij dagelijks de zero drift gecalibreerd wordt);
 - de uitgebalanceerde koelunit, wat de stabiliteit van het meetsignaal ten goede komt.

Met behulp van de Airpointers zijn ook diverse andere gasconcentraties te bepalen, zoals O₃, CO, SO₂, H₂S en VOC's.

3.2 Passieve metingen

Naast continue meetapparatuur, waarbij de concentraties continue (dat wil zeggen elke paar minuten) bepaald worden, is het mogelijk om allerlei gassen via passieve methoden te meten. Het voordeel van passieve metingen is dat ze relatief goedkoop zijn en (daardoor) op veel verschillende posities gelijktijdig uitgevoerd kunnen worden. Een nadeel is dat het resultaat gemiddelde concentraties oplevert over een langere periode, bijvoorbeeld twee weken.



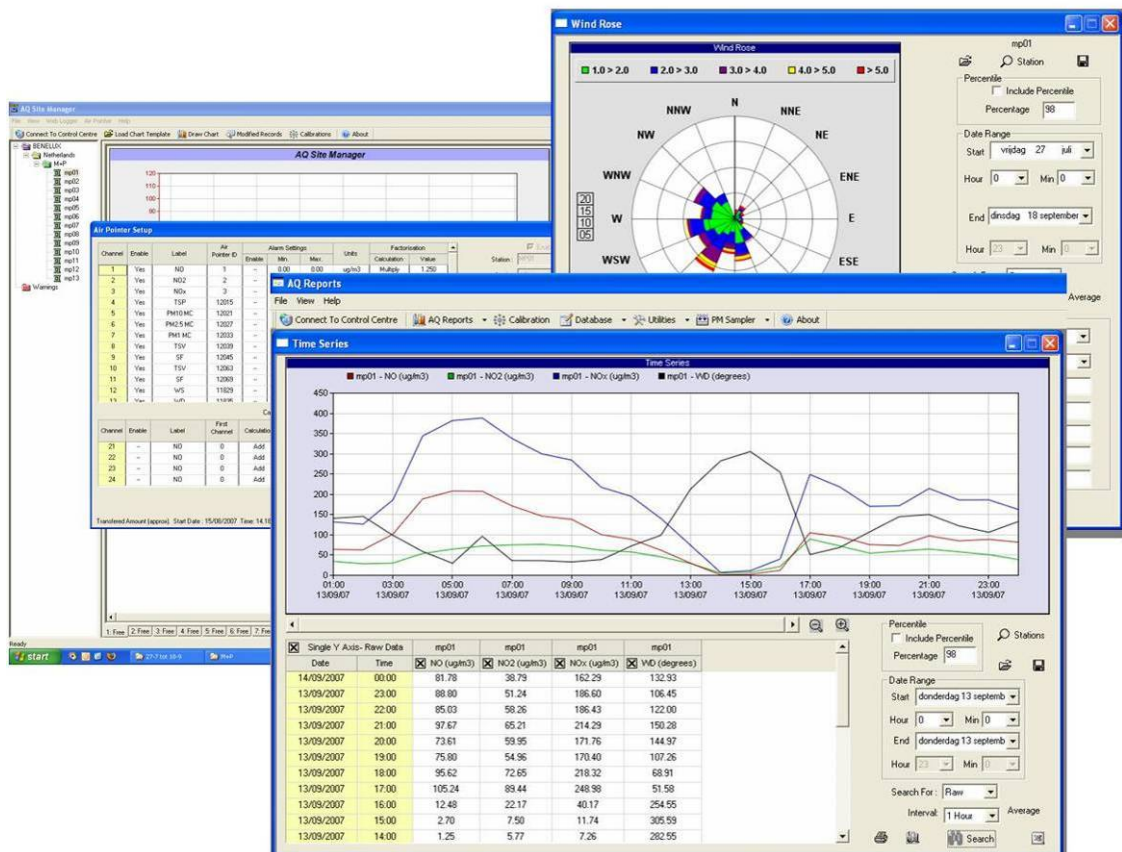
figuur 4 *Passieve meetmonsters voor o.a. NO₂*

Veelgebruikte passieve monsters zijn die voor de bepaling van NO₂. Stikstofdioxide wordt bij zo'n meting chemisch gebonden op een met triethanolamine (TEA) gecoat roestvrijstalen grid dat in een kunststof buisje (Palmer tube) is aangebracht. De buisjes worden in speciale monsterkapjes geplaatst om de effecten van windturbulentie te reduceren. In het buisje treedt diffusie op van stikstofdioxide naar het grid en wordt daar door de TEA chemisch gebonden. De monsters worden later in het laboratorium geanalyseerd.

M+P gebruikt passieve monsters van het Zwitserse merk Passam. Analyse gebeurt in ons eigen laboratorium in Duitsland (Müller BBM) of bij Passam.

4 Communicatie en analyse

Alle meetapparatuur kan voorzien worden van GPRS-datacommunicatie mogelijkheden. Dit betekent dat de meetapparaten een aantal keer per dag de ruwe meetdata via GPRS naar een databaseserver sturen. Voor onze onderzoeken gebruiken we de database faciliteiten van AQ Web. Dit is een database server in Engeland waarop een groot aantal monitoringsprojecten is aangesloten en die werkt via een goed gestandaardiseerd format. De (ruwe) data die op de server is opgeslagen blijft continu beschikbaar en wordt zeer betrouwbaar bewaard (3-voudige veiligheid: hoofdservers, backupserver en fysieke tapes). Via webbased georiënteerde technologieën kan de data bewerkt en geanalyseerd worden.



figuur 5 Voorbeeld van AQ-web software

Bedrijfsprofiel M+P

M+P is een internationaal opererend advies- en onderzoeksbureau werkzaam op het gebied van geluid, trillingen, lucht en bouwfysica. Circa 35 medewerkers werken in opdracht van de overheid en het bedrijfsleven aan duurzame oplossingen gericht op het inrichten en verbeteren van de kwaliteit van de leefomgeving.

Doelstelling

De doelstelling van M+P is het leveren van hoogwaardig advies bij vraagstukken waar een standaard aanpak niet volstaat. Wij realiseren dit door een voortdurende wisselwerking en kennisuitwisseling tussen wetenschappelijke projecten en de dagelijkse adviespraktijk, de ontwikkeling en standaardisatie van test- en beoordelingsmethoden en onze actieve betrokkenheid bij beleidsmatige ontwikkelingen.

Onderzoek

Onderzoek en kennisontwikkeling vormen de basis van ons advieswerk en krijgen daarom prioriteit. M+P opereert in een internationaal netwerk van opdrachtgevers, onderzoeksinstituten en universiteiten en bouwt vanuit Europese onderzoeksprogramma's verder aan een voor de opdrachtgever optimaal kennisniveau.

Ontwikkeling

M+P ontwikkelt fysieke producten, maar ook beoordelingssystemen, rekenmethodes en gestandaardiseerde meetmethoden. Ze streeft door (inter)nationale samenwerking continu naar verdere verbetering van ons werk en naar een brede acceptatie van deze systemen door de markt en door de overheden.

Advies

Het advieswerk is gericht op het creëren van toegevoegde waarde voor de opdrachtgever. De vraagstelling van onze opdrachtgevers in haar bredere context is daarbij leidend voor ons werk. De kwaliteit van ons advies zit niet alleen in de inhoud, maar ook in de samenhang met andere aspecten van het onderwerp en in de implementeerbaarheid van de oplossingen.

Organisatie

M+P heeft een platte organisatie waarin eigen verantwoordelijkheid en groeipotentieel van medewerkers van groot belang is. Deze structuur bevordert de interne uitwisseling van kennis en houdt de organisatie flexibel. M+P heeft twee vestigingen: in Aalsmeer richten we de aandacht op industrie, bouw en ruimtelijke ordening en in Vught ligt de focus op transport en infrastructuur.

M+P is een zelfstandig onderdeel binnen de Müller-BBM groep.

Zie verder www.mp.nl.