



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Concentraties van POP in lucht en regenwater

Meetresultaten De Zilk

RIVM briefrapport 607706002/2012

A. Hollander | J.H.Verboom | W.A.J. van Pul



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Concentraties van POP in lucht en regenwater

Meetresultaten De Zilk pilot september 2009-september
2010

RIVM Briefrapport 607706002/2012

A.Hollander| J.H.Verboom| W.A.J. van Pul

Colofon

© RIVM 2012

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

Anne Hollander, RIVM/LER
Hans Verboom, RIVM/CMM
Addo van Pul, RIVM/CMM

Contact:

Hans Verboom, CMM, hans.verboom@rivm.nl
Anne Hollander, LER, anne.hollander@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Ministerie van
Infrastructuur en Milieu

Rapport in het kort

Concentraties van POP in lucht en regenwater

Meetresultaten De Zilk pilot september 2009-september 2010

Tussen september 2009 en september 2010 zijn in een pilot de concentraties van 53 zogeheten Persistent Organic Pollutants (POP) in lucht en regenwater in Nederland gemeten. Deze stoffen zijn moeilijk afbreekbaar in het milieu en kunnen schadelijk zijn voor mens of milieu. De pilot is uitgevoerd in opdracht van het ministerie van I&M voor het UN-ECE/EMEP meetprogramma (European co-operative programme for Monitoring and Evaluation of the long-range transmission of air Pollutants). Doel was om zicht te krijgen op de achtergrondconcentraties van POP in Nederland. Op basis van de resultaten en de kosten van de metingen is besloten in Nederland geen permanent EMEP-meetpunt voor de onderzochte POP in te richten.

Onderzochte stofgroepen POP

Voor de pilot zijn bemonstering- en analysemethoden ontwikkeld en uitgevoerd. De POP zijn gemeten op het meetpunt De Zilk van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML). Dit bestaande meetpunt is geschikt om dit soort stoffen op achtergrondniveau te meten. Het ging hierbij om verschillende stofgroepen van POP: Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK), die vrij kunnen komen bij verbrandingsprocessen; Poly geBromeerde Difenyl Ethers (PBDE), die als vlamvertragers in huishoudelijke producten worden toegepast; PolyChloor Bifenylen (PCB), in het verleden onder andere gebruikt in transformatoren; en andere gechloreerde koolwaterstoffen, die vooral als bestrijdingsmiddel gebruikt zijn.

Achtergrondconcentraties POP in Nederland laag

De huidige achtergrondconcentraties van de POP-stoffen zijn in de Nederlandse lucht en het regenwater laag, soms zodanig dat ze niet kunnen worden aangetoond in de metingen. Bovendien zijn de aantoonbare concentraties gedaald ten opzichte van de periode 1999-2001. Voor de meeste POP bestaan geen wettelijke normen voor de concentratie in lucht en regenwater; alleen voor benzo(a)pyreen in lucht. Deze normwaarde van 1 nanogram per kubieke meter is tijdens de gehele onderzoeksperiode niet overschreden.

Trefwoorden:

POP, PCB, PAK, PBDE, Meetpunt De Zilk, luchtconcentraties, regenwaterconcentraties

Dankwoord

De ontwikkeling en uitvoering van de verschillende extractie- en analysemethoden is voor een zeer belangrijk deel gerealiseerd door Willie Hijman, thans werkzaam bij TNO Earth, Environmental & Life Sciences, Applied Environmental Chemistry (AEC). Zonder haar niet aflatende inzet waren deze analysemethoden niet tot stand gekomen.

Abstract

Concentrations of POP in air and rain water

Measurement results pilot study De Zilk September 2009 - September 2010

Between September 2009 and September 2010, the concentrations of 53 so-called Persistent Organic Pollutants (POP) in air and rainwater in the Netherlands have been measured in a pilot study. These substances degrade slowly in the environment and can be harmful for mankind or environment. The pilot was by order of the Ministry of I&M within the framework of the UN-ECE/EMEP measurement program (European co-operative programme for Monitoring and Evaluation of the long-range transmission of air Pollutants). The objective was to get an idea of the background concentrations of POP in The Netherlands. At this moment based on the results of the study and the costs of the measurements, it was decided not to continue the measurements of these POP.

Examined POP

For this pilot sampling- and analytical methods were developed and performed. The POP were measured at De Zilk, a location of the Dutch National Airmonitoring network (LML). This existing location is suitable measuring background levels of POP.

The focus was on different substance groups of POP: Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH), possible released at combustion processes; Poly Brominated Diphenyl Ethers (PBDE), used as flame retardant in household items; PolyChlor Biphenyls (PCB), formerly use in for instance transformers and chlorinated hydrocarbons mainly used as pesticides.

Background concentrations POP in the Netherlands low

The actual background concentrations of the POP-substances in the Dutch air and rainwater are low, sometimes even too low to measure. Moreover, the concentrations have declined since the period 1999-2001. For most POP, no legal standards exist for the concentration in air and rainwater, only for benzo[a]pyrene in air. This standard of 1 nanogram per cubic meter was not exceeded during the whole measurement period.

Keywords:

POP, PCB, PAH, PBDE, monitoring station De Zilk, air concentrations, rain water concentrations

Inhoud

Samenvatting—9

1 Inleiding—11

2 Methodiek—13

2.1 Analyses—13

2.2 Bemonstering—13

3 Resultaten en interpretatie—15

3.1 PAK—15

3.2 PBDE—18

3.3 PCB—20

3.4 Gechloreerde koolwaterstoffen; merendeel bestrijdingsmiddelen—24

4 Discussie—29

4.1 Algemene opmerkingen aantoonbaarheid POP—29

4.2 Algemene verkenning naar de milieukwaliteit rond POP—29

4.3 Parallel lopende meetcampagnes—29

4.4 Vergelijking van de meetresultaten met modelwaarnemingen: verdeling of fasen—30

5 Conclusies en aanbevelingen—33

6 Referenties—35

7 Appendix 1: informatie over monsternames—37

8 Appendix 2: meetresultaten: gemeten POP-concentraties—39

Samenvatting

In 2009-2010 hebben in het kader van een pilot metingen van Persistent Organic Pollutants (POP) in lucht en regenwater plaatsgevonden in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML). Het ging hierbij om stoffen uit de groepen Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK), Poly geBromeerde Difenyl Ethers (PBDE), PolyChloor Bifenylen (PCB) en gechloreerde koolwaterstoffen, merendeel bestrijdingsmiddelen van het UN-ECE Gotenburg POP-protocol¹. Deze metingen zijn uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van I&M ten behoeve van het UN-ECE/EMEP meetprogramma (European co-operative programme for Monitoring and Evaluation of the long-range transmission of air Pollutants). De bemonstering is uitgevoerd op de LML locatie De Zilk (444), in de directe nabijheid (2.5 km) van de Noordzee gelegen aan de rand van het waterleidingduingebied van de gemeente Amsterdam.

De metingen zijn uitgevoerd volgens de EMEP Level 2-siterichtlijnen bij wijze van proef. Doelstellingen van deze metingen waren:

- 1) de praktische uitvoerbaarheid van de metingen en analyses van de monsters vast te stellen en op basis daarvan de keuze te maken of Nederland permanent een EMEP Level 2 meetpunt voor POPs wil inrichten;
- 2) inzicht te krijgen in de huidige stand van zaken in de Nederlandse milieukwaliteit rond POPs (en die globaal te vergelijken met vergelijkbare eerdere metingen);
- 3) te bepalen of de resultaten van de analyses bruikbaar zijn voor de evaluatie van modelberekeningen van deze stoffen.

In totaal zijn aan 53 stoffen (verdeeld over 4 stofgroepen) metingen verricht, in lucht (gasfase en luchtstof) en in regenwater met een frequentie van respectievelijk een en twee weken.

Uit de analyses van de monsters komt duidelijk naar voren, dat de concentraties van alle gemeten POP laag zijn en niet altijd aangetoond kunnen worden. Dit verschilt per stof en per matrix. Alleen voor benzo(a)pyreen is een wettelijke norm voor lucht van 1 ng/m³ vastgesteld (richtwaarde, geldig vanaf 2013). Deze norm wordt niet overschreden. Wel zijn er normen voor verschillende POP's in oppervlaktewater en drinkwater bekend. Aangezien niet in deze matrices gemeten is, zijn de POP concentraties niet met deze normen vergeleken. De variatie in concentraties over de tijd is klein, tot maximaal een factor 3 over de periode van een jaar.

Een vergelijking van de huidige metingen met die voor de periode 1999-2001 (Duyzer en Vonk, 2002) laat zien, dat de concentratieniveaus van PAK, PCB en een aantal bestrijdingsmiddelen lager zijn dan tien jaar geleden. Wel zijn door

¹ Gemeten stoffen zijn: naftaleen, acenaftyleen, acenaften, fluoreen, fenanthreen, anthraceen, fluorantheen, pyreen, benzo(a)anthraceen, chryseen, benzo(b+j)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, benzo(a)pyreen, indeno(123cd)pyreen, dibenzo(ah)anthraceen, benzo(ghi)peryleen, BDE17, BDE28, BDE71, BDE47, BDE66, BDE100, BDE99, BDE85, BDE153, BDE154, BDE138, BDE183, PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-118, PCB-153, PCB-138, PCB-180, pentachloorbenzeen, alfa-HCH, HCB, gamma-HCH (lindaan), beta-HCH, heptachlor, aldrin, o,p-DDE, gamma-chlordaan, alfa-chlordaan, alfa-endosulfan, p,p-DDE, dieldrin, o,p-DDT, beta-endosulfan, p,p-DDT, mirex, endrin.

Duyzer en Vonk (2002) gemiddelde concentraties van 18 locaties verdeeld over Nederland bepaald, terwijl in de huidige studie alleen in De Zilk gemeten is.

De jaargemiddelden van een aantal stoffen, die vergeleken kunnen worden, liggen een factor 0,4 - 3 lager ten opzichte van de jaargemiddelde concentratie op een vergelijkbare EMEP kustlocatie in Duitsland (DE0001R, 2009).

De verdeling tussen gasfase en deeltjesfase van de stoffen zoals die berekend zijn, blijken vaak niet goed overeen te komen met de gemeten verdelingen. Hieraan kunnen zowel onzekerheden in de modelaannames als onbetrouwbaarheid in de metingen ten grondslag liggen. In ieder geval zijn de onzekerheden in de modelberekeningen ten gevolge van een aantal invoerparameters voor het model groter dan de typische onzekerheid in de metingen.

Het uitvoeren van de metingen en analyses zoals ze in 2009-2010 gedaan zijn, is duur. De metingen zouden voortgezet kunnen worden in een lagere frequentie, maar bij een dergelijke frequentie voldoen deze niet aan de eisen van een EMEP 'level 2' site. Het lijkt daarom niet zinvol om met een lagere frequentie dezelfde type metingen uit te gaan voeren. Aanbevolen wordt om in de overweging ten aanzien van POP-metingen, het monitoringsexperiment binnen EMEP naar het gebruik van goedkopere passieve samplermethodes af te wachten.

Voor POP in neerslag is het raadzaam de huidige metingen van TNO in opdracht van de Waterdienst af te wachten en de conclusies daaraan verbonden worden. Mogelijk dat hier voor de verschillende directies (RWS en DGM) binnen het Ministerie van I&M een gezamenlijke meetstrategie te formuleren valt.

Tot slot zijn de uitgebreide POP metingen vooral te beschouwen als een algemene verkenning naar het voorkomen van stoffen in het milieu. Het kan overwogen worden om dit soort verkenningen met enige regelmaat, bijvoorbeeld elke 5-10 jaar, uit te voeren of door passieve bemonstering, afhankelijk van het resultaat van de passieve bemonstering in het MONET programma.

1 Inleiding

In 2009-2010 hebben in het kader van een pilot metingen van Persistent Organic Pollutants (POP) plaatsgevonden in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML). Het ging hierbij om stoffen uit de groepen Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK), Poly geBromeerde Difenyl Ethers (PBDE), PolyChloor Bifenylen (PCB) en gechloreerde koolwaterstoffen, merendeel bestrijdingsmiddelen van het UN-ECE Gotenburg POP-protocol². Deze metingen zijn uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van I&M ten behoeve van het UN-ECE/EMEP meetprogramma (European co-operative programme for Monitoring and Evaluation of the long-range transmission of air Pollutants).

POP-metingen zijn gewenst in het kader van het UN-ECE/EMEP-programma, dat overheden ondersteunt die vallen onder de zogenaamde LRTAP Conventie (Convention on Long-range Transboundary Air Pollution) uit 1979. Deze Conventie voorziet in een breed platform om de impact van luchtverontreinigingen te verminderen. Daarnaast faciliteert de Conventie onderhandelingsprocessen om emissies van deze stoffen te reguleren middels wettelijke protocollen. Het doel van het EMEP-programma voor de LRTAP Conventie is overheden te voorzien van wetenschappelijke informatie ter ondersteuning van de ontwikkeling van internationale protocollen over emissiereducties binnen de Conventie.

Het EMEP-programma richt zich op drie elementen: 1) verzamelen van emissiegegevens, 2) metingen van lucht- en regenwaterkwaliteit en 3) modelleren van atmosferisch transport en deposities van luchtverontreinigingen. De eerste twee elementen vormen de basis voor en validatie van de EMEP-modelberekeningen. Metingen van lucht- en regenwaterkwaliteit worden op diverse locaties uitgevoerd als onderdeel van zogenaamde Level 2 sites. Volgens de EMEP richtlijnen moeten deze sites per 100.000 km² opgesteld worden. Strikt gesproken heeft Nederland als land hier dus geen verplichting. Er bestaat echter wel een gezamenlijke verplichting met omliggende landen aan deze voorwaarde te voldoen.

In de jaren 2009-2010 heeft het Ministerie van I&M door het RIVM een jaar lang metingen aan lucht- en regenwaterkwaliteit laten uitvoeren volgens de EMEP Level 2-siterichtlijnen bij wijze van proef. Doelstellingen van deze metingen waren:

1) de praktische uitvoerbaarheid van de metingen en analyses van de monsters vast te stellen en op basis daarvan de keuze te maken of Nederland permanent een EMEP Level 2 meetpunt voor POPs wil inrichten;

² Gemeten stoffen zijn: naftaleen, acenaftyleen, acenaftteen, fluoreen, fenanthreen, anthraceen, fluorantheen, pyreen, benzo(a)anthraceen, chryseen, benzo(b+j)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, benzo(a)pyreen, indeno(123cd)pyreen, dibenzo(ah)anthraceen, benzo(ghi)peryleen, BDE17, BDE28, BDE71, BDE47, BDE66, BDE100, BDE99, BDE85, BDE153, BDE154, BDE138, BDE183, PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-118, PCB-153, PCB-138, PCB-180, pentachloorbenzeen, alfa-HCH, HCB, gamma-HCH (lindaan), beta-HCH, heptachlor, aldrin, o,p-DDE, gamma-chlordaan, alfa-chlordaan, alfa-endosulfan, p,p-DDE, dieldrin, o,p-DDT, beta-endosulfan, p,p-DDT, mirex, endrin.

2) inzicht te krijgen in de huidige stand van zaken in de Nederlandse milieukwaliteit rond POPs (en die globaal te vergelijken met vergelijkbare eerdere metingen);

3) te bepalen of de resultaten van de analyses bruikbaar zijn voor de evaluatie van modelberekeningen van deze stoffen.

In totaal zijn aan 53 stoffen (verdeeld over 4 stofgroepen) metingen verricht, in lucht (gasfase en luchtstof) en in regenwater met een frequentie van respectievelijk een en twee weken. In dit rapport worden de uitkomsten van de metingen gepresenteerd en geëvalueerd. Ter validatie zijn de resultaten vergeleken met eerdere meetwaarden aan deze stoffen. Ook is een vergelijking gemaakt tussen gemeten en gemodelleerde concentratieverdelingen. Op basis van de evaluatie van de metingen en andere lopende ontwikkelingen/meet-campagnes worden aanbevelingen gedaan voor het meten van deze stoffen in de toekomst.



Locatie De Zilk (LML 444)

2 Methodiek

2.1 Analyses

Voorafgaand aan de bemonstering in lucht, luchtstof en regenwater (natte depositie) is gestart met de ontwikkeling van de analysemethoden voor het bepalen van PAK, PBDE, PCB en gechlloreerde koolwaterstoffen, merendeel bestrijdingsmiddelen, in Poly Urethaan Foam filters (PUF, bemonstering van gasvormige componenten), glasvezelfilters (voor bemonstering van deeltjesgebonden componenten) en regenwater. Uiteindelijk heeft dit geleid tot onderstaande extractie, clean-up en analysetechnieken voor de 3 matrices.

	PUF (gasvormig)	Glasvezelfilter (luchtstof)	Natte depositie
Extractie	soxhlet (Isohexaan /Dichloormethaan 1:1)	Accelerated Solvent Extraction (ASE)	Vloeistof extractie (LLE) in monsterfles
Clean-up	GPC	GPC	GPC
Analysetechniek	GC-MS (Ei en/of nCl)	GC-MS (Ei en/of nCl)	GC-MS (Ei en/of nCl)

ASE: extractie 5 min statisch/5 min dynamisch bij 100 °C 1500 psi met isohexaan/aceton 1:1

LLE: vloeistof-vloeistof extractie met isohexaan

GC-MS Ei: gaschromatografie gevolgd door een massaselectieve detectie met electron impact/electron ionisatie. (directe ionisatie)

GC-MS nCl: gaschromatografie gevolgd door een massaselectieve detectie met negatieve chemische ionisatie (indirecte ionisatie m.b.v. reactiegas methaan)

GPC: Gel Permeatie Chromatografie met dichloormethaan

Van het monstermateriaal werden ook blanco's geanalyseerd, ongeveer 1 op 15 monsters. Alle monsters zijn gecorrigeerd voor de waarden van de gemiddelde procedure blanco en voor de interne standaarden (automatische correctie voor recovery). De onzekerheid is niet per component bepaald, maar als vuistregel voor dit soort organische analyses kan de onzekerheid variëren van 100%, indien concentratie rond aantoonbaarheidgrens ligt, tot 10% als de concentratie een aantal factoren hoger dan de aantoonbaarheidgrens is.

2.2 Bemonstering

De bemonstering is uitgevoerd op de LML locatie De Zilk (444), in de directe nabijheid (2.5 km) van de Noordzee gelegen aan de rand van het waterleiding duingebied van de gemeente Amsterdam. Het is getypeerd als regionaal achtergrond station met lat/long coördinaten 52.29656 / 4.510955. Deze locatie is geschikt om componenten in het kader van UN-ECE/EMEP meetprogramma te bemonsteren.

Lucht

Voor de bemonstering van gasvormige en deeltjesgebonden componenten in de lucht is gebruik gemaakt van een high volume sampler (HVS; Digitel DH-77, DIGITEL Elektronik GmbH) waarmee tegelijkertijd gasvormige (PUF) en deeltjesgebonden (glasvezelfilter) componenten bemonsterd werden.

De monsterperiode was 7 dagen zodat ongeveer 5000 m³ lucht door filter en PUF gezogen werd (debiet ~ 0.5 m³ /minuut). Dit totaalvolume werd per monsterperiode omgerekend naar geheerste omgevingscondities van temperatuur en druk. De lucht werd aangezogen door een kop met PM₁₀ afscheiding. De bemonsteringsperioden en volumes zijn weergegeven in tabel 1a van appendix 1.

Voor de bemonstering is het volgende monstermateriaal gebruikt:

PUF: 4.410.511-VDI, GA 3035, 50x 110 mm (hoogte x buitendiameter); Klaus Ziemer GmbH; 3 PUF's gelijktijdig per bemonsteringsperiode; ongeveer 15% is als blanco gebruikt, en van elke batch is minstens 1 exemplaar als blanco gereserveerd.

Glasvezelfilter: MN 85/90, Ø 150 mm, allen lot 100063/0; REF 405015, Macherey-Nagel. Filter is mechanisch stabiel tot 200 °C en bevat een organische binder.

Het monstermateriaal werd zowel voor als na bemonstering zoveel mogelijk in donker (afscherming aluminium folie) en gekoeld bewaard. Materiaal werd zoveel mogelijk met pincet vastgepakt en poederloze handschoenen gedragen. De PM₁₀ monsterkop werd bij elke monsterwisseling schoongebazen. Het debiet, waarmee de lucht door de PM₁₀ monsterkop, filter en PUF gezogen werd, werd jaarlijks door fabrikant gekalibreerd.

Natte depositie

Voor de bemonstering van natte depositie werd een Eigenbrodt_NSA181-KT DURAN wet-only regenvanger gebruikt met een trechter van DURAN glas (opp. 490 cm²). Tijdens en na de bemonstering werd het monster gekoeld (~ 4°C.) bewaard.

DURAN® 5L amberkleurige monsterflessen (218067309 / 02.28 DURAN Group Mainz) werden gebruikt voor een bemonsteringsperiode van 2 weken. Tijdens monsterwisseling werd trechter met MilliQ water en borstel schoongemaakt.

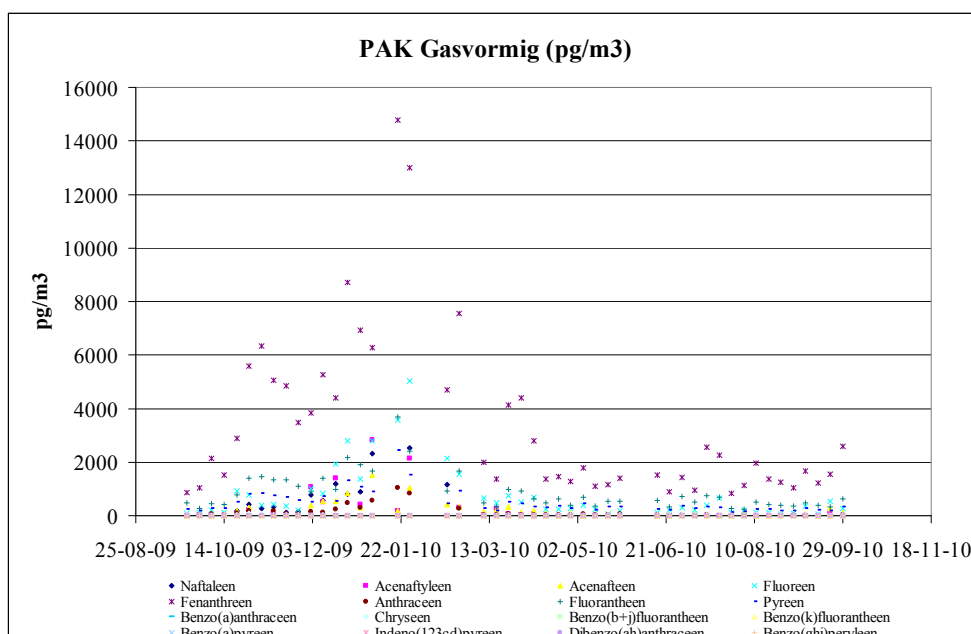
De bemonsteringsperioden en volumes zijn weergegeven in tabel 1b van Appendix 1.

3 Resultaten en interpretatie

Gegevens (metadata) over de monsternames (monsterperiodes, monstervolumes) zijn opgenomen in Appendix 1. De concentraties in lucht (gasvormig), luchtstof en regenwater voor de verschillende stoffen en stofgroepen zijn gegeven in Appendix 2. Per stofgroep zal in dit hoofdstuk een korte toelichting op de gemeten concentraties gegeven worden. De gemiddelden en ranges hebben betrekking op de gehele meetperiode van september 2009-september 2010 tenzij anders vermeld.

3.1 PAK

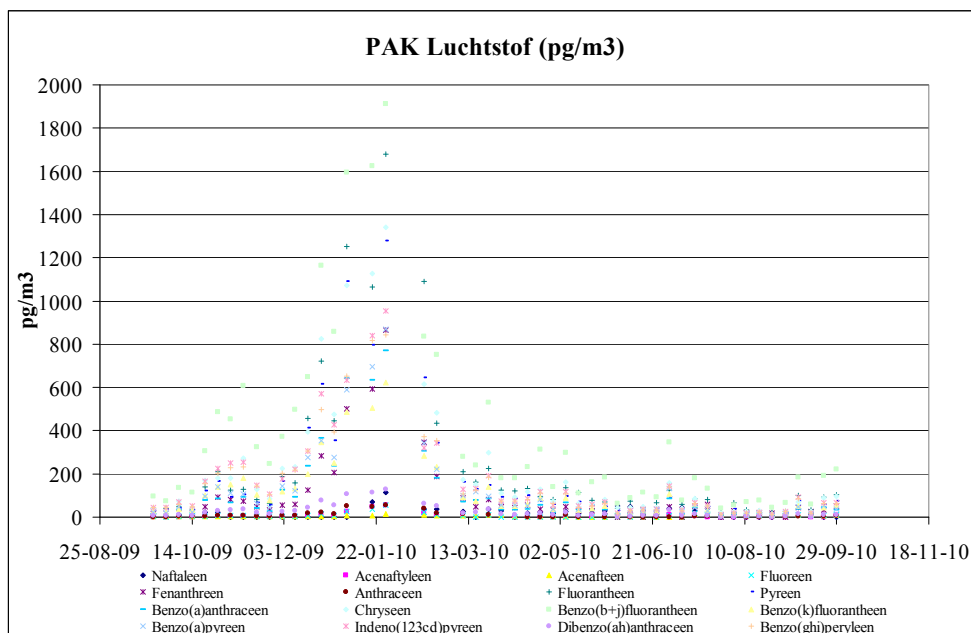
Zestien afzonderlijke PAK zijn gemeten gedurende de monsterperiode, de resultaten zijn weergegeven in Figuur 1. De individuele concentraties in de lucht (gasvormig) van al deze stoffen liggen binnen het bereik van $< 0,1$ tot $14,8 \text{ ng.m}^{-3}$. De hoogste concentraties worden gemeten voor fenantheen, fluorantheen, pyreen en fluoreen. Alle PAK samen leveren totaalconcentraties op in lucht die variëren van $1,4 \text{ ng.m}^{-3}$ tot $28,5 \text{ ng.m}^{-3}$ over de periode september 2009-september 2010. De bijdrage van benzo[a]anthraceen, benzo[b+j]fluorantheen, benzo[k]fluorantheen, benzo[a]pyreen, indeno[123cd]pyreen, dibenzo[a]anthraceen en benzo[ghi]peryleen aan de totale PAK-concentratie in lucht is niet aantoonbaar.



Figuur 1. Gemeten concentraties in pg.m^{-3} van 16 afzonderlijke PAK in lucht (gasvormig) in de periode september 2009-september 2010.

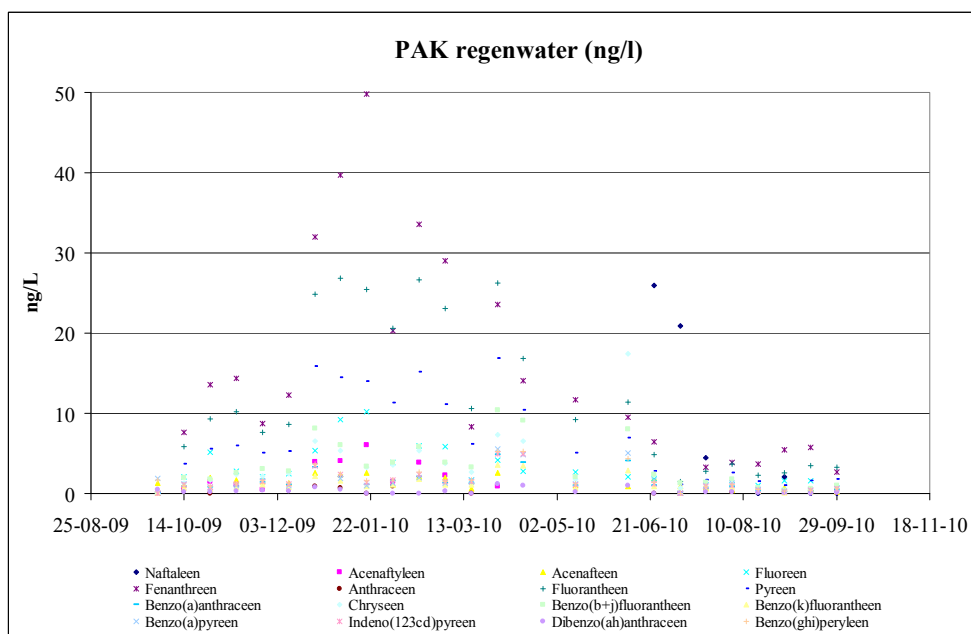
De individuele concentraties van de 16 PAK in luchtstof ligt tussen $0,002$ en 2 ng.m^{-3} , zie Figuur 2. In luchtstof dragen benzo[b+j]fluorantheen, fluorantheen, pyreen, chryseen, indeno[123cd]pyreen, fenanthreen, benzo[a]pyreen, benzo[a]anthraceen, benzo[ghi]peryleen substantieel bij aan de totale PAK-

concentratie, de zogenaamde 'middengroep' PAK. De totale concentratie van de 16 PAK in luchtstof varieert van 0,2 ng.m⁻³ tot 11,6 ng.m⁻³ over de meetperiode.



Figuur 2. Gemeten concentraties in pg.m⁻³ van 16 afzonderlijke PAK in luchtstof in de periode september 2009-september 2010.

De individuele concentraties van de 16 PAK in luchtstof ligt tussen 0,1 en 50 ng.l⁻¹, zie Figuur 3. In regenwater dragen met name fluorantheen, pyreen en fenanthreen substantieel bij aan de totale PAK-concentratie. De totale concentratie van de 16 PAK in regenwater varieert van 5 ng.l⁻¹ tot 121 ng.l⁻¹ over de meetperiode.



Figuur 3. Gemeten concentraties in ng.l^{-1} van 16 afzonderlijke PAK in regenwater in de periode september 2009-september 2010.

De grafieken laten zien, dat in alle drie de matrices een piek in de concentraties is waar te nemen in de winterperiode (januari-februari). Dezelfde trend is te zien in de voorlopige resultaten van de gemeten PAK-concentraties, die in het kader van het EU MONET meetprogramma uitgevoerd zijn in De Zilk (zie voorlopige resultaten in bijlage 2e). Dit wordt deels veroorzaakt door hogere emissies in die periode: PAK komen vrij bij verbrandingsprocessen, dus wanneer er meer wordt gestookt (in de winter), wordt meer PAK uitgestoten. Daarnaast is de (koudere) winterperiode de atmosfeerische menging lager, waardoor minder verdunning plaatsvindt en hogere concentraties gemeten worden. Ook de fotolyse van PAK is in de winter lager, mede door lagere ozon concentraties, dan in de zomer periode.

Er is slechts voor een PAK, benzo[a]pyreen een wettelijke MTR-waarde (Maximaal Toelaatbaar Risico) beschikbaar in lucht, deze bedraagt 1 ng.m^{-3} . Deze MTR-waarde wordt gedurende de meetperiode niet overschreden. Voor oppervlaktewater is er voor benzo[a]pyreen een jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm van 50 ng.l^{-1} en kan hooguit als indicatie gebruikt worden voor de jaargemiddelde concentratie van benzo[a]pyreen in regenwater van 1.8 ng.l^{-1} .

Ook in het reguliere LML wordt op een aantal locaties benzo[a]pyreen in PM_{10} luchtstof gemeten. Voor de Zilk is een jaargemiddelde van ongeveer 0.1 ng.m^{-3} (2009, 2010) berekend (Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2010, blz.74.) Dit komt overeen met het jaargemiddelde van 0.1 ng.m^{-3} benzo[a]pyreen, dat in deze POP pilot bepaald is.

De resultaten van de huidige metingen zijn vergeleken met de metingen uitgevoerd door TNO in de jaren 1999 tot 2001 (Duyzer en Vonk, 2002). In die periode werden concentraties gemeten in lucht (gasvormig én deeltjesgebonden) van gemiddeld 4 ng.m^{-3} voor fluoreen, 6 ng.m^{-3} voor fenantreen en 12 ng.m^{-3} voor naftaleen. De concentraties van de overige PAK in die periode lagen alle onder de of gelijk aan 2 ng.m^{-3} .

In 2009 / 2010 zijn de gemiddelde concentraties van fluoreen ($0,7 \text{ ng.m}^{-3}$), fenantreen (3 ng.m^{-3}) en naftaleen (0.9 ng.m^{-3}) afgenomen t.o.v. 1999 / 2001. Wel dient opgemerkt te worden dat de gasvormige concentratie van naftaleen vaak niet vast te stellen was (wisselende blanco's en dus wisselende aantoonbaarheidsgrenzen) en daardoor mogelijk onderschat wordt. Deze PAK zijn voornamelijk in gasvorm in de lucht aanwezig. Echter van acenafteen is de jaargemiddelde concentratie iets toegenomen (2 naar 7 ng.m^{-3}).

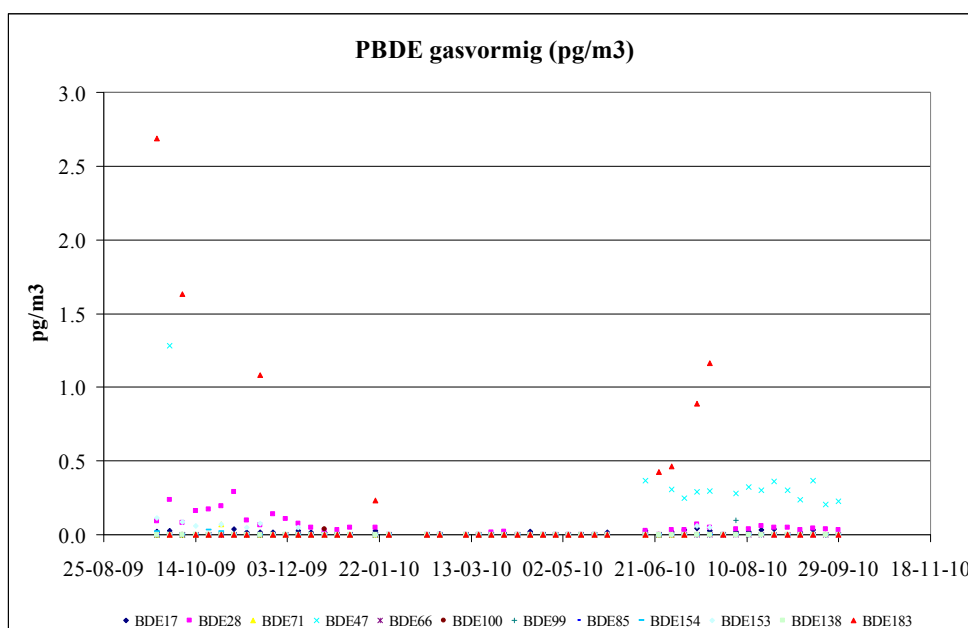
In 1999 / 2001 werden relatief hoge jaargemiddelde concentraties in regenwater aangetroffen van fenantreen, fluorantheen en pyreen (tussen 50 en 110 ng.l^{-1}). De concentraties van de overige PAK varieerden in die periode van ongeveer 2 ng.l^{-1} tot 60 ng.l^{-1} .

De gemiddelde pyreenconcentratie in regenwater bedroeg in 2009-2010 bijvoorbeeld 7 ng.l^{-1} , terwijl de gemiddelde fenantreen en fluorantheen concentraties in deze periode respectievelijk 16 ng.l^{-1} en 12 ng.l^{-1} bedroegen. Dit is lager ten opzichte van 2000 / 2001.

De jaargemiddelde concentraties in regenwater van fenanthreen, fluorantheen, pyreen, benzo(a)pyreen, indeno(123cd)pyreen, dibenzo(ah)anthraceen, benzo(ghi)peryleen en benzo(a)anthraceen zijn een factor 1,2-3 lager dan de jaargemiddelde concentraties van een vergelijkbare EMEP kust locatie in Duitsland (DE0001R, 2009). Voor lucht (gasvormig en aerosol) zijn de jaargemiddelde concentraties van fenanthreen, fluorantheen, pyreen, benzo(a)pyreen, indeno(123cd)pyreen, dibenzo(ah)anthraceen, benzo(ghi)peryleen en anthraceen een factor 1,1 tot 1,7 hoger dan de jaargemiddelde concentratie van DE0001R (2009).

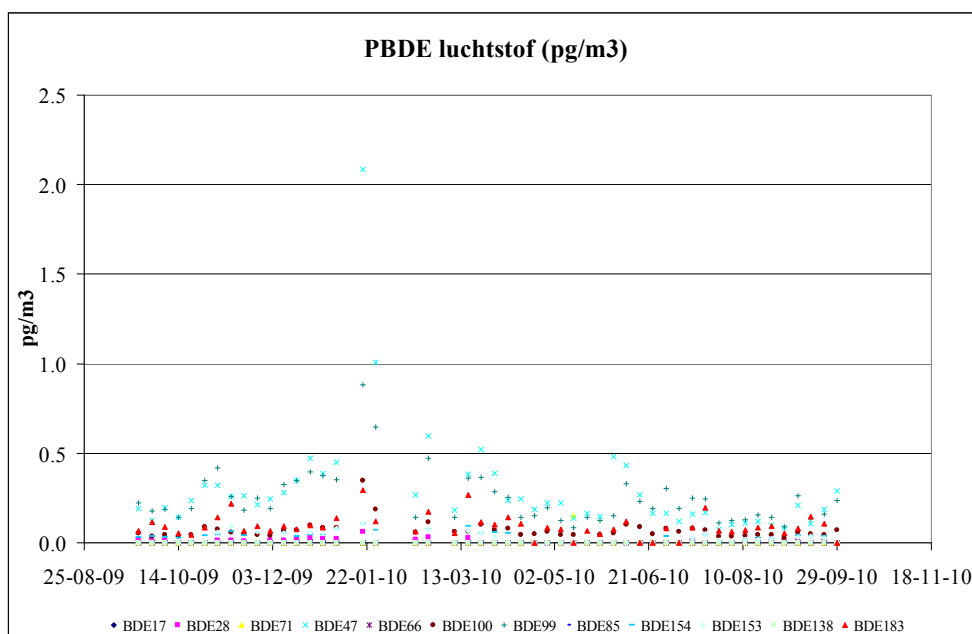
3.2 PBDE

Concentraties van 12 verschillende polygebromeerde difenyl ether verbindingen (PBDE) zijn gemeten gedurende de monsterperiode. PBDE worden voornamelijk in de lucht gebracht bij afvalverbrandingsprocessen, waarbij ze vrijkomen bij de verbranding van gebromeerde brandvertragers. De resultaten voor de concentraties in de gasfase in lucht zijn gegeven in Figuur 4. De totale gasvormige PBDE concentratie in lucht varieert tussen $0,01 \text{ pg.m}^{-3}$ en $2,93 \text{ pg.m}^{-3}$ in de periode september 2009-september 2010, maar in slechts 15% van de monsters kon 1 of meer PBDE aangetoond worden. De grootste bijdrage aan de totale PBDE concentratie komt van BDE-183, waarvan de concentratiewaarden liggen tussen $0,23 \text{ pg.m}^{-3}$ en $2,69 \text{ pg.m}^{-3}$ (aangetoond in 15% van de monsters). De gemeten concentratie van BDE-47 ligt gedurende één interval (23-30 september 2009) op een niveau van $1,28 \text{ pg.m}^{-3}$; bij alle overige meetintervals en voor alle andere verbindingen zijn de gemeten concentraties steeds lager dan $0,4 \text{ pg.m}^{-3}$. Voor BDE-183 en BDE-47 zijn de concentraties relatief laag in de periode februari – juni. Er is geen verklaring waarom deze BDE lager zijn dan in de andere perioden.



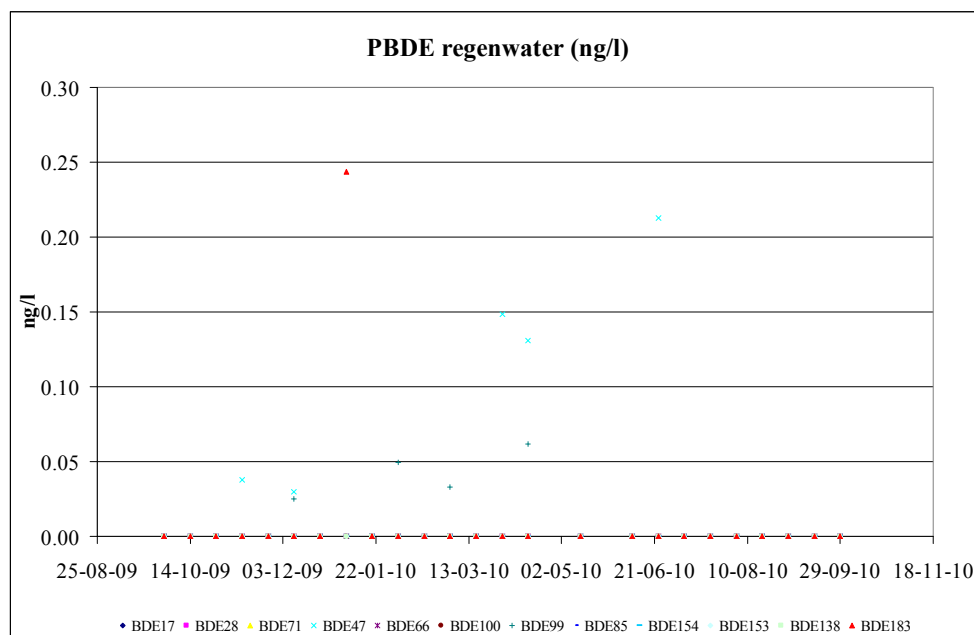
Figuur 4. Gemeten concentraties in pg.m^{-3} van 12 afzonderlijke PBDE in lucht (gasvormig) in de periode september 2009-september 2010.

Figuur 5 geeft de gemeten concentraties van de afzonderlijke PBDE in luchtstof in de periode september 2009-september 2010. De totale PBDE-concentratie in deze periode varieert van $0,27 \text{ pg.m}^{-3}$ tot $3,89 \text{ pg.m}^{-3}$. In luchtstof is de bijdrage van BDE-47 en BDE-99 aan de totale PBDE-concentratie het hoogst: de maximale concentraties liggen voor deze twee stoffen op respectievelijk $2,1 \text{ pg.m}^{-3}$ en $0,88 \text{ pg.m}^{-3}$. Gebromeerde difenyl ethers worden vrijwel uitsluitend in commerciële mixen van verschillende BDE-verbindingen vermarkt en gebruikt. De verbindingen BDE-47 en BDE-99 zijn de verbindingen die in de hoogste verhouding gebruikt worden in de commerciële pentaBDE mixen. Emissies van deze verbindingen zijn dus ook hoger dan van de andere verbindingen. De concentraties van BDE-17, BDE-66, BDE-71, BDE-85 en BDE-138 in luchtstof zijn gedurende de gehele meetperiode niet of zeer gering aantoonbaar (0-7%) in de monsters.



Figuur 5. Gemeten concentraties in pg.m^{-3} van 12 afzonderlijke PBDE in luchtstof in de periode september 2009-september 2010.

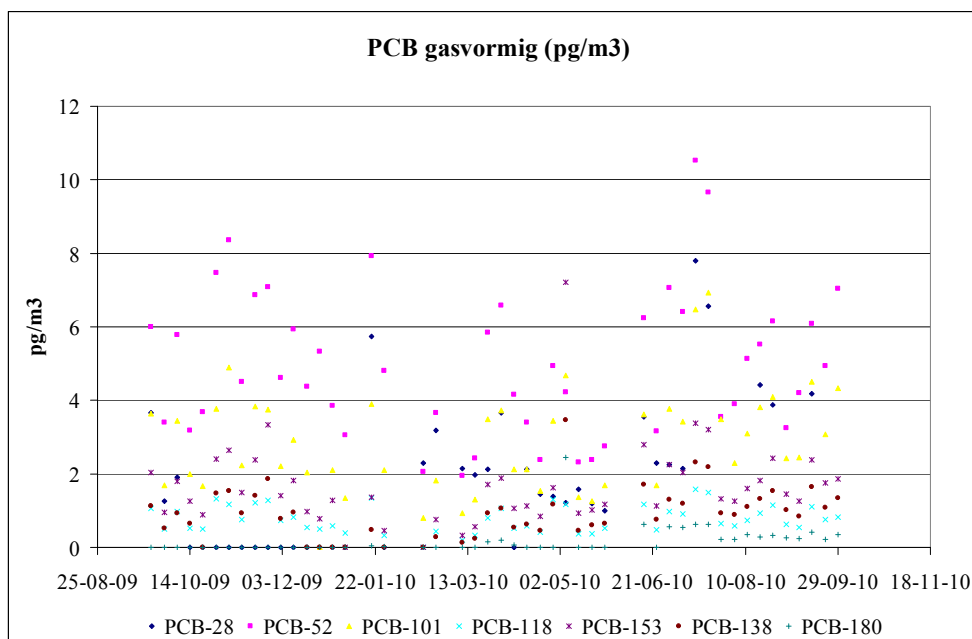
Totaalconcentraties van de som van alle 12 gemeten PBDE in regenwater liggen in de meetperiode in 17 van de 25 gevallen onder de detectielimiet. Gedurende de overige 8 meetintervallen varieert de totale PBDE concentratie van $0,03 \text{ ng.l}^{-1}$ tot $0,24 \text{ ng.l}^{-1}$. De gemeten concentraties van de PBDE verbindingen in regenwater zijn gegeven in Figuur 6. De bijdrage aan de totaalconcentratie in regenwater is het grootst van de verbindingen BDE-47 en BDE-99, vergelijkbaar met luchtstof, en gedurende één monsterinterval van BDE-183.



Figuur 6. Gemeten concentraties in ng.l^{-1} van 12 afzonderlijke PBDE in regenwater in de periode september 2009-september 2010.

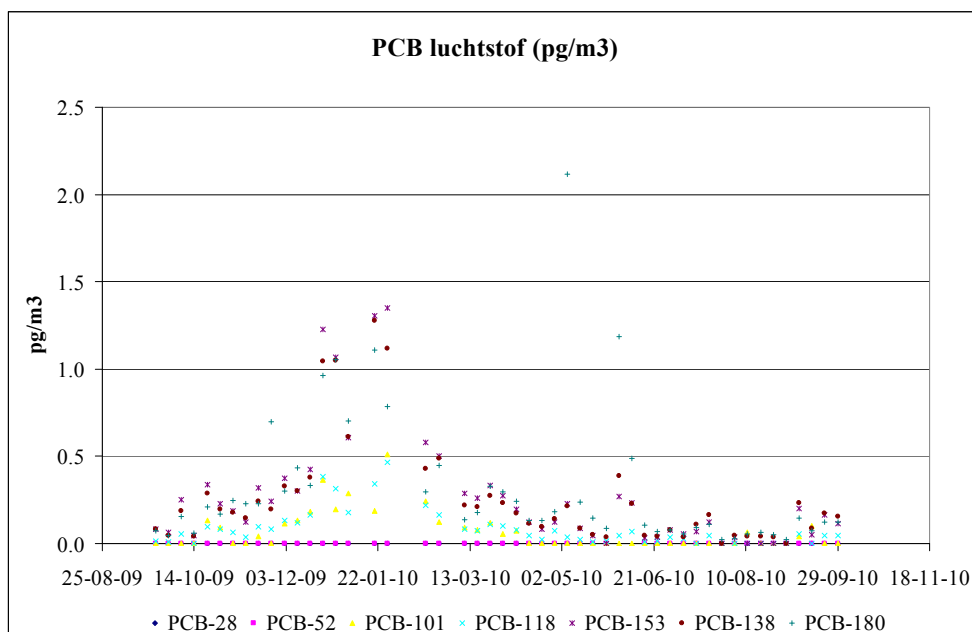
3.3 PCB

Concentraties van 7 verschillende polygechloreerde bifenyilverbindingen (PCB) zijn gemeten gedurende de monsterperiode. De resultaten voor de concentraties in de gasfase in lucht zijn gegeven in Figuur 7. De aangetoonde concentratie van de verschillende PCB varieert van $0,1 \text{ pg.m}^{-3}$ tot $10,5 \text{ pg.m}^{-3}$ in de meetperiode. De grootste bijdrage aan de totale PCB concentratie komt van PCB-52, PCB-101 en PCB-153, waarvan de concentratiewaarden respectievelijk liggen tussen $1,9 \text{ pg.m}^{-3}$ en $10,5 \text{ pg.m}^{-3}$, tussen $0,8 \text{ pg.m}^{-3}$ en $6,9 \text{ pg.m}^{-3}$, en tussen $0,3 \text{ pg.m}^{-3}$ en $7,2 \text{ pg.m}^{-3}$. Bij de huidige meetintensiteit zijn geen afgetekende seizoensvariatiën waar te nemen in de PCB-concentraties in lucht, hoewel er een lichte daling in de gasfase concentraties plaatsvindt gedurende de periode januari-februari (lage temperaturen, dus lagere vluchtigheid).



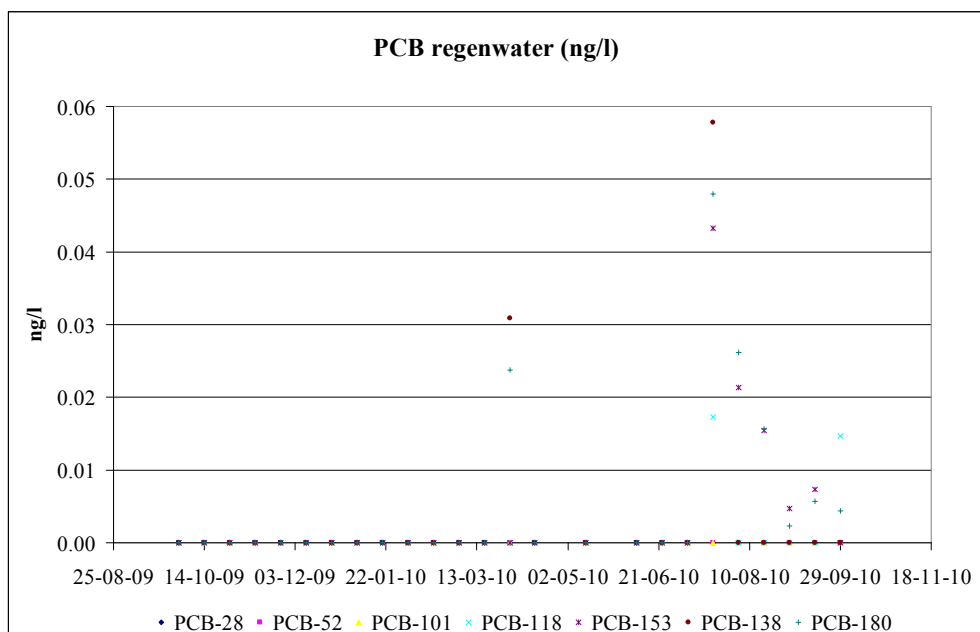
Figuur 7. Gemeten concentraties in $\text{pg}\cdot\text{m}^{-3}$ van 7 afzonderlijke PCB in lucht (gasvormig) in de periode september 2009-september 2010.

Figuur 8 geeft de gemeten concentraties van de afzonderlijke PCB in luchtstof in de periode september 2009-september 2010. PCB-28, PCB-52 en PCB-101 (de 'lichtere', meest vluchtige PCB verbindingen) worden niet of nauwelijks boven de aantoonbaar gemeten in deze periode. Van de overige PCB ligt de concentratie in luchtstof gemiddeld rond $0,25 \text{ pg}\cdot\text{m}^{-3}$, waarbij de concentratie van PCB-180 (de 'zwaarste' PCB-verbinding die gemeten is) het hoogst is. Deze varieert tussen $0,02 \text{ pg}\cdot\text{m}^{-3}$ en $2,1 \text{ pg}\cdot\text{m}^{-3}$. De concentraties zijn het hoogst gedurende de periode januari-februari 2010, terwijl de gasfase concentraties in die periode juist lager zijn. Dit duidt erop, dat bij lagere temperaturen een grotere fractie van de PCB-verbindingen vanuit de gasfase 'neerslaat' op luchtstofdeeltjes, waardoor de concentratie in de gasfase tijdelijk afneemt en die in luchtstof juist toeneemt.



Figuur 8. Gemeten concentraties in $\text{pg}\cdot\text{m}^{-3}$ van 7 afzonderlijke PCB in luchtstof in de periode september 2009-september 2010.

In figuur 9 zijn de concentraties van 7 gemeten PCB in regenwater weergegeven. Deze liggen in de meetperiode in meer dan 95% van de gevallen onder de detectielimiet, die varieert van $< 0,005 \text{ ng}\cdot\text{l}^{-1}$ tot $< 1,1 \text{ ng}\cdot\text{l}^{-1}$, afhankelijk van het volume van het monster en het effect op de blanco. In een aantal gevallen zijn meetbare concentraties vastgesteld voor PCB-138, PCB-153 en PCB-180, de 'zwaardere' PCB-verbindingen. Deze concentraties liggen allen tussen $0,002 \text{ ng}\cdot\text{l}^{-1}$ en $0,06 \text{ ng}\cdot\text{l}^{-1}$. Dat deze concentraties gemeten konden worden komt waarschijnlijk door het relatief grote monstervolume dat tijdens zekere monsterintervallen in de zomerperiode juli-september 2010 beschikbaar was, waardoor de PCB meetbaar bleken bij lagere concentraties, en dus niet zozeer doordat de concentraties in deze meetintervallen hoger lijken te zijn dan op andere momenten.



Figuur 9. Gemeten concentraties in ng.l^{-1} van 7 afzonderlijke PCB in regenwater in de periode september 2009-september 2010.

Vergelijking van de huidige PCB-concentraties met die uit de metingen van TNO uit 1999 tot 2001 (Duyzer en Vonk, 2002) laten zien, dat de huidige PCB-concentraties in lucht licht gedaald zijn ten opzichte van 2000-2001. Alleen PCB-52 en PCB-101 zijn enigszins aangetoond. Jaargemiddelden van deze PCB-concentraties lagen in 2000/2001 gemiddeld op 17 pg.m^{-3} (PCB-52) en 10 pg.m^{-3} (PCB-101). Dat is hoger dan in 2009-2010: de jaargemiddelde luchtconcentratie in 2009-2010 was 5 pg.m^{-3} voor PCB-52 en 3 pg.m^{-3} voor PCB-101.

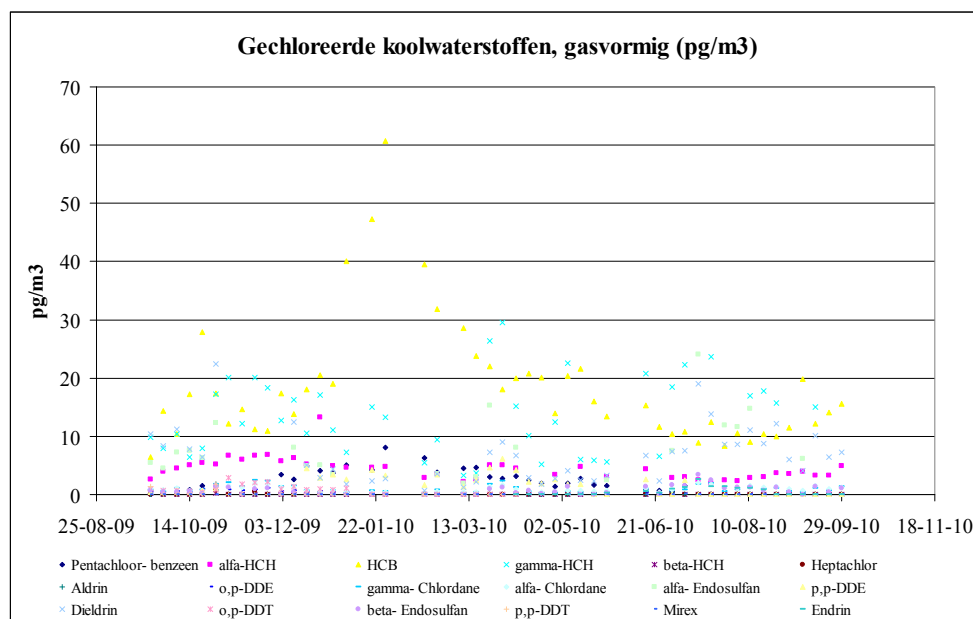
De gemeten jaargemiddelde concentraties in lucht (gasvormig en aerosol) van PCB_118, PCB_138 en PCB_153 zijn een factor 1,7 – 3 lager dan de jaargemiddelde concentraties van een vergelijkbare EMEP kust locatie in Duitsland (DE0001R, 2009).

Jaargemiddelde PCB-concentraties in neerslag in 2000 tot 2001 lagen tussen de $0,8 \text{ ng.l}^{-1}$ (PCB-153), $1,4 \text{ ng.l}^{-1}$ (PCB-138 in 2001) en $6,6 \text{ ng.l}^{-1}$ (PCB-52 in 2000). Alleen PCB-101, PCB-138 en PCB-153 waren in 2000-2001 in meer dan 50% van de monsters aangetoond. In 2009-2010 is PCB-52 niet meer aangetoond, is PCB-138 gemeten met een maximale concentratie van $0,06 \text{ ng.l}^{-1}$ en PCB-153 van $0,04 \text{ ng.l}^{-1}$. Zowel in de meetperioden 2000/2001 en 2009/2010 waren de concentraties van de verschillende PCB vaak laag (onder de detectiegrens) en dus moeilijk meetbaar. Dit maakt de oude metingen moeilijk vergelijkbaar met de huidige metingen.

Er zijn momenteel geen wettelijke normen voor de concentratie van PCB in lucht of neerslag, waarmee de gemeten concentratiewaarden vergeleken kunnen worden.

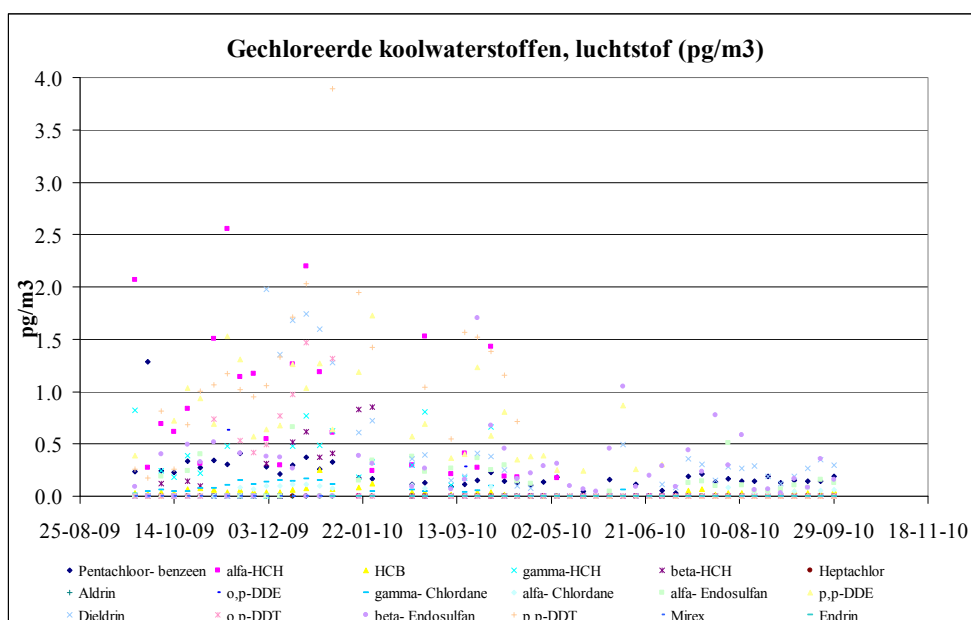
3.4 Gehloreerde koolwaterstoffen; merendeel bestrijdingsmiddelen

Concentraties van 18 verschillende gehloreerde koolwaterstoffen, waarvan het merendeel bestrijdingsmiddelen: Pentachloorbenzeen, alfa-HCH, HCB, gamma-HCH, beta-HCH, Heptachlor, Aldrin, o,p-DDE, gamma-Chlordane, alfa-Chlordane, alfa-Endosulfan, p,p-DDE, Dieldrin, o,p-DDT, beta-Endosulfan, p,p-DDT, Mirex, (deels Endrin) zijn gemeten gedurende de monsterperiode. De resultaten voor de concentraties in de gasfase in lucht zijn gegeven in Figuur 10. Voor een aantal van deze stoffen valt de concentratie gedurende de meetperiode geheel of gedeeltelijk onder de detectielimiet; bijvoorbeeld beta-HCH, heptachlor, aldrin en p,p-DDT worden in maximaal 3 van de 54 monsterintervallen aangetroffen. Voor mirex, o,p-DDT en o,p-DDE is dit in ongeveer in een kwart tot een derde van de meetintervallen het geval. Luchtconcentraties zijn het hoogst gemeten voor dieldrin, gamma-HCH (lindaan), HCB en alfa-endosulfan. Echter de laatste is slechts in 41% van de monsters aangetoond. De concentratie van dieldrin varieert van $0,73 \text{ pg.m}^{-3}$ tot $22,4 \text{ pg.m}^{-3}$ en die van alfa-endosulfan van 2 pg.m^{-3} tot $24,1 \text{ pg.m}^{-3}$, beide met een piek in de periode juli-augustus. Zowel endosulfan als dieldrin worden toegepast als bestrijdingsmiddel tegen insecten en mijten (insecticide) en met name geëmitteerd in de zomerperiode, waardoor dan hogere milieuconcentraties gemeten worden. Het concentratiebereik van HCB en gamma-HCH (lindaan) in lucht ligt respectievelijk tussen $6,5 \text{ pg.m}^{-3}$ en $60,7 \text{ pg.m}^{-3}$ en tussen $3,3 \text{ pg.m}^{-3}$ en $29,6 \text{ pg.m}^{-3}$ gedurende de meetperiode. De hoogste concentraties van deze twee stoffen worden aangetroffen in het voorjaar (maart-april). HCB- en lindaangebruik is verboden onder de Stockholm conventie voor Persistent Organic Pollutants en UNECE POP protocol, maar wordt mogelijk nog steeds toegepast als fungicide resp. insecticide in het voorjaar. Een andere mogelijke verklaring is dat de stof aangevoerd wordt uit andere landen.



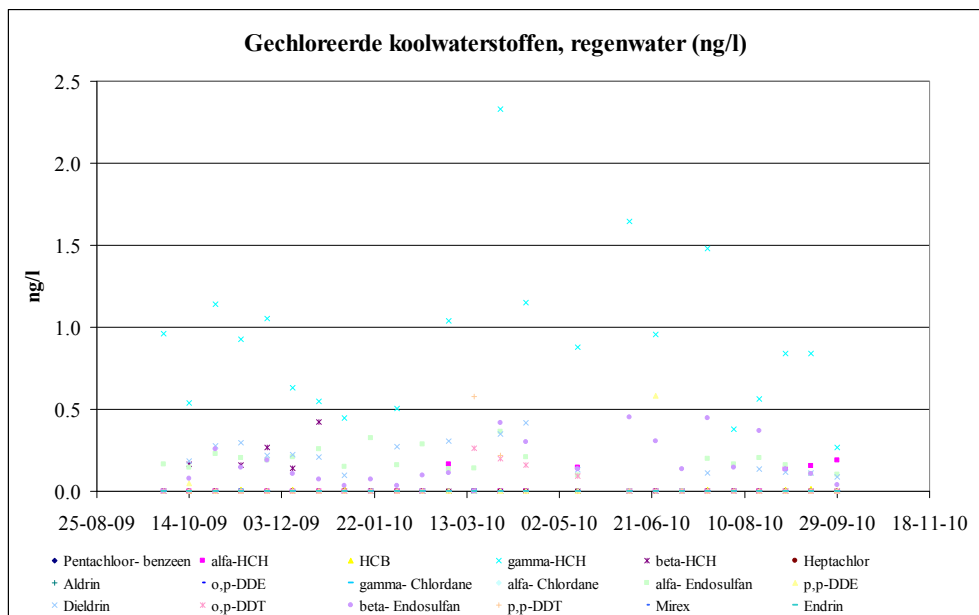
Figuur 10. Gemeten concentraties in pg.m^{-3} van de 18 afzonderlijke gehloreerde koolwaterstoffen in lucht (gasvormig) in de periode september 2009-september 2010.

Figuur 11 geeft de gemeten concentraties van de afzonderlijke gechloreerde koolwaterstoffen in luchtstof in de periode september 2009-september 2010. De concentraties van de meeste gechloreerde koolwaterstoffen liggen onder de detectielimiet in luchtstof; alleen voor de stoffen HCB, pentachloorbenzeen en beta-endosulfan worden gedurende een substantieel deel van de bemonsteringen concentraties boven de detectielimiet waargenomen, met een maximum van respectievelijk van $1,3 \text{ pg.m}^{-3}$, $1,3 \text{ pg.m}^{-3}$ en $1,7 \text{ pg.m}^{-3}$. De maximale, maar eenmalige concentratie in luchtstof is gemeten voor p,p-DDT en alfa-HCH en heeft een waarde van $3,9 \text{ pg.m}^{-3}$ respectievelijk $2,6 \text{ pg.m}^{-3}$, maar beide stoffen zijn in minder dan 50% van de monsters aangetoond. De hoogste concentraties worden gemeten in het 1^e half jaar van de bemonsteringsperiode.



Figuur 11. Gemeten concentraties in pg.m^{-3} van 18 afzonderlijke gechloreerde koolwaterstoffen in luchtstof in de periode september 2009-september 2010.

Ook in regenwater zijn de gehalten van de meeste gechloreerde koolwaterstoffen niet meetbaar boven de detectielimiet, zie Figuur 12. Alleen gamma-HCH (lindaan), alfa-endosulfan, beta-endosulfan en dieldrin komen in het merendeel voor in concentraties die hoger zijn dan de detectielimiet, maar van alleen lindaan worden concentraties tussen de $0,3 \text{ ng.l}^{-1}$ en $2,3 \text{ ng.l}^{-1}$ gemeten met een jaargemiddelde van ongeveer $0,9 \text{ ng.l}^{-1}$. De concentraties van de andere stoffen liggen alle tussen de $0,03 \text{ ng.l}^{-1}$ en $0,4 \text{ ng.l}^{-1}$. Lindaan wordt daarnaast standaard in het LML bemonsterd als totaal depositie (zie figuur 13).



Figuur 12. Gemeten concentraties in $ng.l^{-1}$ van 18 afzonderlijke gechloreerde koolwaterstoffen in regenwater in de periode september 2009-september 2010.

De gemeten jaargemiddelde concentraties in regenwater van lindaan (gamma-HCH) en dieldrin zijn respectievelijk een factor 1,1 en 2,5 hoger dan de jaargemiddelde concentraties van een vergelijkbare EMEP kust locatie in Duitsland (DE0001R, 2009).

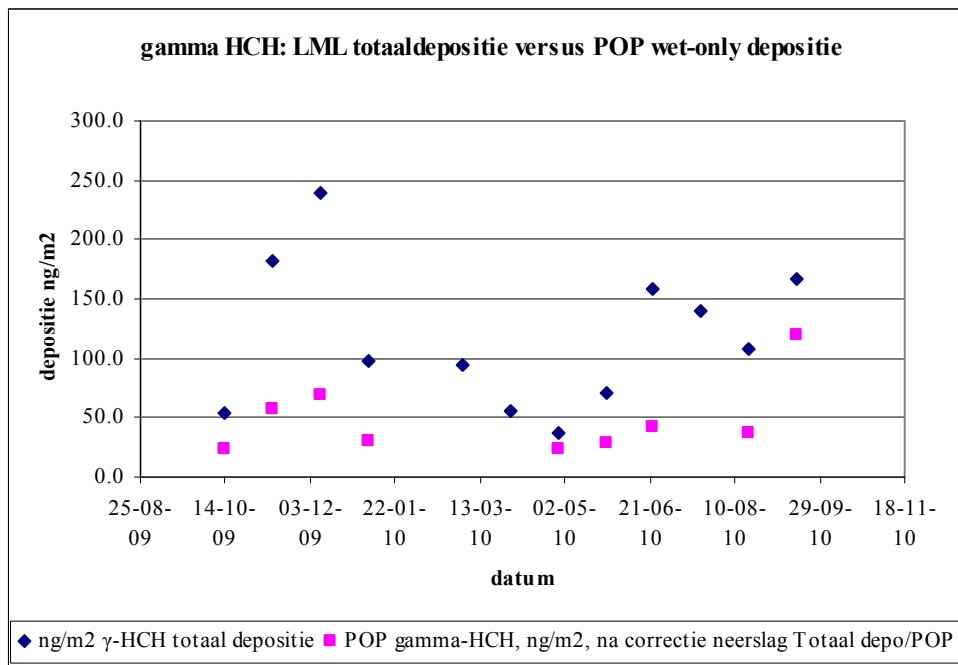
Voor lucht (gasvormig en aerosol) varieert het voor de stoffen dieldrin en HCB respectievelijk tussen een factor 2.5 en 0.3 hoger dan de locatie DE0001R (2009).

Op dit moment zijn geen wettelijke normen bekend voor pesticiden in lucht en neerslag.

γ -HCH vergelijking LML totaaldepositie en POP 'wet only' depositie

De gehalten aan linaan in wet-only depositie zijn vergeleken met die van de reguliere totaaldepositie, zoals deze in het LML bemonsterd wordt, zie Figuur 13. De bemonsteringsfrequentie was verschillend. Om beide datasets te kunnen vergelijken zijn de concentraties omgerekend naar deposities, gebaseerd op de neerslaghoeveelheid van de totaaldepositie.

De wet-only (POP) depositie varieert gedurende het meetjaar tussen 23,6 en 69,4 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-2}$, met eenmalige waarde van 120 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-2}$ in september 2010. De LML totaaldepositie van linaan varieert tussen 36,6 en 239,3 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-2}$ met de hoogste waarde in december 2009. De totaaldepositie is altijd groter (1,4 – 3,8) dan de wet-only POP depositie.



Figuur 13. Gehalten van linaan in wet-only depositie en reguliere totaaldepositie van linaan zoals standaard gemeten in het LML.

4 Discussie

4.1 Algemene opmerkingen aantoonbaarheid POP

Als vuistregel voor de onzekerheid in de analyses, geldt dat rond de aantoonbaarheidsgrens deze 100% kan zijn en in het gunstigste geval kan dalen tot 10% als de concentraties veel hoger zijn dan deze aantoonbaarheidsgrens. De bemonstering met PUF materiaal kan voor sommige vluchtige verbindingen onvoldoende zijn, waardoor een onderschatting van de concentratie kan optreden. Gebleken is dat de blanco achtergrond in de tijd behoorlijk kan variëren, waardoor sommige componenten niet aangetoond kunnen worden.

4.2 Algemene verkenning naar de milieukwaliteit rond POP

Een doel van het uitvoeren van de metingen was het maken van een algemene verkenning naar het voorkomen van stoffen in het milieu. Uit de analyses van de monsters komt duidelijk naar voren, dat de concentraties van de gemeten POP laag zijn, vaak liggen de waarden onder de detectielimiet. Alleen voor benzo(a)pyreen is een wettelijke norm voor lucht van 1 ng/m³ vastgesteld (richtwaarde voor 2013, Europese richtlijn 2008). Deze norm wordt niet overschreden. Het gemeten jaargemiddelde van benzo(a)pyreen in deze pilot komt overeen met de reguliere bemonstering in het LML. Voor oppervlaktewater is er voor benzo[a]pyreen een jaargemiddelde milieukwaliteits norm van 50 ng.l⁻¹ en kan hooguit als indicatie gebruikt worden voor de jaargemiddelde concentratie van benzo[a]pyreen in regenwater van 1.8 ng.l⁻¹.

Verder zijn er voor een aantal andere POP's oppervlaktewater- en drinkwater normen bekend, maar, zijn de POP concentraties niet indicatief met deze normen vergeleken. De resultaten kunnen bovendien vergeleken worden met die uit eerdere metingen. Voor de periode 1999-2001 zijn door TNO metingen uitgevoerd voor een aantal POP en bestrijdingsmiddelen, grotendeels dezelfde stoffen als in de huidige meetcampagne (Duyzer en Vonk, 2002). Vergelijking van de huidige metingen met die van tien jaar eerder laten zien, dat de concentratieniveaus van PAK, PCB en een aantal bestrijdingsmiddelen lager zijn dan tien jaar geleden. Wel zijn door Duyzer en Vonk (2002) gemiddelde concentraties van 18 locaties verdeeld over Nederland bepaald, terwijl in de huidige studie alleen in De Zilk gemeten is.

De jaargemiddelden van een aantal stoffen, die vergeleken kunnen worden, liggen een factor 0,4 - 3 lager ten opzichte van de jaargemiddelde concentratie op een vergelijkbare EMEP kustlocatie in Duitsland (DE0001R, 2009).

4.3 Parallel lopende meetcampagnes

Op dit moment loopt een monitoringsexperiment binnen EMEP naar het gebruik van goedkope passieve samplermethodes om gasvormig POP in lucht te meten (tot en met mei 2012). RIVM doet hieraan mee op de Zilk. Er zal in mei 2012 gemeten zijn over een periode van 3 jaar³. De analyses worden uitgevoerd door

³ april 2009 t/m april 2011 4 weken monsters, april 2011 t/m mei 2012 12 weken monsters met uitbreiding: "Dioxins and furans (in addition to polycyclic aromatic hydrocarbons, polychlorinated biphenyls and

het laboratorium van de Slowaakse Masaryk Universiteit (EU MONET: <http://monet-ceec.eu/index.php?pg=results>). In de periode 2006-2009 is ook al eenzelfde experiment geweest (waar NL nog niet aan meedeed), waaruit blijkt dat deze passieve meetmethode goede resultaten oplevert.

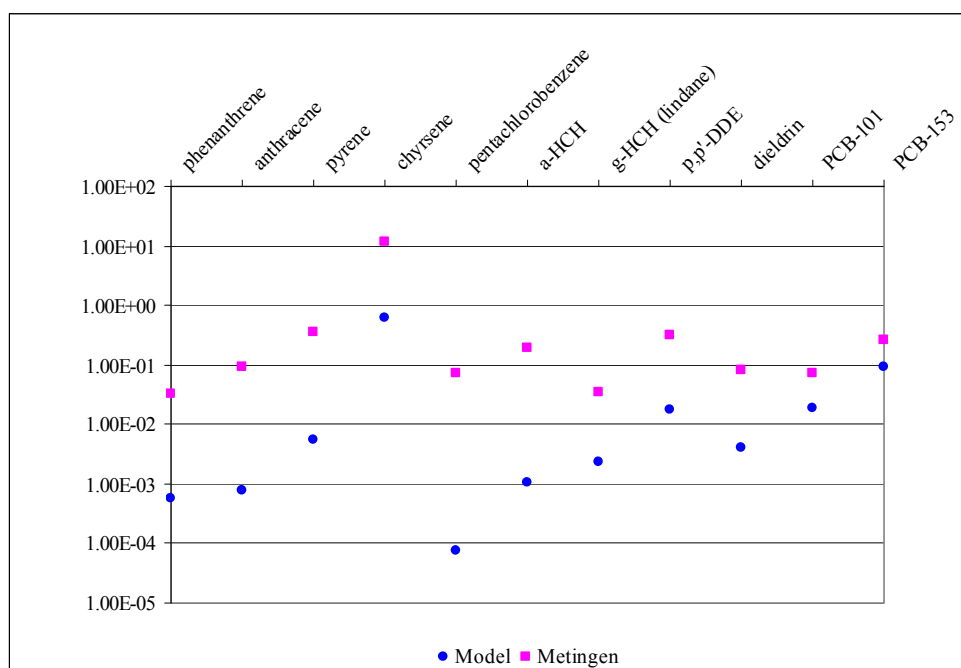
Voorlopige resultaten van dit EU MONET meetprogramma over de periode 2009-2011 zijn lastig te vergelijken met de in het POP project gemeten PAK-waarden omdat in het POP project de hoeveelheden PAK per m³ lucht berekend zijn en voor MONET de hoeveelheden per monsterfilter gerapporteerd zijn. Echter, de seizoensfluctuaties die zichtbaar zijn bij beide meetcampagnes zijn in overeenstemming met elkaar.

Op dit moment vindt een meetperiode (september 2011-oktober 2012) plaats door TNO in opdracht van de Waterdienst voor een oriëntatie welke stoffen (aantal PAK en ftalaten) in het kader van de Kaderrichtlijn water (KRW) en Kaderrichtlijn marien (KRM) gemeten zouden moeten worden.

Meer continue bepaling van POP in neerslag vindt voorts bij de huidige meetinspanning beperkt plaats (lindaan in OSPAR en de 7 PAK in EU-directive).

4.4 Vergelijking van de meetresultaten met modelwaarnemingen: verdeling of fasen

Veel stoffen in lucht verdelen zich over de gasfase en de deeltjesfase (luchtstof), afhankelijk van hun dampspanning en de concentratie van de luchtstofdeeltjes (Junge, 1977; Duyzer en Vonk, 2002, Den Hollander et al., 2003). Ter validatie kan de verdeling van de stoffen over de verschillende fasen zoals die gemeten zijn, vergeleken worden met modelwaarnemingen die het partitiegedrag van de stoffen voorspellen op basis van stoffeigenschappen en milieucondities. Voor een steekproef van 11 van de gemeten stoffen is de verdeling van de stoffen over de gasfase en de luchtstoffase van de huidige meetcampagne vergeleken met de verdeling zoals het model SimpleBox 3.0 (Den Hollander et al., 2003) die berekent. In de modelvoorspellingen is een vaste (default) luchtstofconcentratie aangenomen, volgend uit een aerosoloppervlak in de lucht van $1,5 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-3}$. De ratio tussen de luchtstofconcentratie en de gasfaseconcentratie van deze 11 stoffen, zowel die afkomstig uit de metingen (gemiddeld over de gehele meetcampagne) als die uit de modelvoorspellingen, is weergegeven in Figuur 14.



Figuur 14. Ratio tussen luchtstofconcentratie en gasfaseconcentratie van 13 van de gemeten stoffen. De blokjes geven de verhoudingen aan die volgen uit de metingen (gemiddeld over de meetcampagne), de bolletjes geven de verhoudingen aan berekend met het model SimpleBox 3.0.

Voor PAK en een aantal bestrijdingsmiddelen (pentachlorobenzene, a-HCH, g-HCH, pp-DDE en dieldrin) is de overeenkomst tussen de concentratieverhouding luchtstof / gasfase in de modelberekening niet in overeenstemming met die van de gemeten waarden. Het verschil in de concentratieverhoudingen ligt hier steeds tussen 1 en 2 ordes van grootte, met een uitschieter voor pentachlorobenzene, waarbij de voorspelde ratio luchtstof/gasfase tot 3 ordes van grootte lager ligt dan de gemeten ratio. Pentachlorobenzene is een relatief vluchtige stof, waarvoor wat verlies tijdens de bemonstering van de gasfase niet uit te sluiten valt en dus iets te hoge luchtstof/gasfase ratio's gemeten kunnen zijn. Echter, dit kan het verschil tussen model en meting niet volledig verklaren. Ook voor de overige stoffen is de verhouding luchtstof/gasfase steeds lager in de modelberekeningen dan in de metingen. Voor de PCB's komen de verhoudingen wel redelijk goed overeen. De verschillen in de ratio luchtstof/gasfase liggen hier steeds binnen een orde van grootte.

Opgemerkt moet worden dat in minder dan 50% van de monsternames van luchtstof voor gamma-HCH (31%), alfa-HCH (48%), PCB-101 (39%) en p,p-DDE (48%) het mogelijk was de concentratie te bepalen, waardoor de gehanteerde jaargemiddelden minder betrouwbaar zijn. Een aantal andere stoffen, waaronder p,p-DDT en naftaleen, is om deze reden buiten bovenstaande analyse gelaten (respectievelijk in 26% en 4% van de monsternames aangetoond in de gasfase).

Ook in het onderzoek van Duyzer is de verhouding tussen gasfase en aerosolfase van metingen en model vergeleken. Voor PCB was de overeenkomst tussen model en metingen slecht (pag. 51; Duyzer JH, Vonk AW, 2002).

De oorzaken van de verschillen in concentratieverhoudingen over de verschillende fasen kunnen zowel bij de metingen als bij de modelvoorspellingen liggen. Een schatting van de onzekerheid in de metingen is voor stoffen die goed aantoonbaar zijn typisch beter dan 100% (factor 2; in laboratorium analyse). Voor de verhouding luchtstof-gasfase betekent dit, dat de onzekerheid maximaal een factor 2-3 geschat wordt. Dat betekent dat de grote verschillen die gevonden zijn tussen de metingen en de modelberekeningen voor het merendeel het gevolg zijn van onzekerheden in de modelberekeningen. In de modelberekeningen is steeds uitgegaan van een vaste, standaard concentratie van luchtstof in de atmosfeer. Mogelijk wijkt de luchtstofconcentratie in werkelijkheid hiervan af.. Ook speelt de kwaliteit van de model invoerdata bij de modelberekeningen een rol, zoals de dampspanning en de wateroplosbaarheid, parameters die typisch een onzekerheid kennen van een factor 2-10.

Voor PAK neemt de verhouding tussen luchtstofconcentratie en gasfaseconcentratie toe van fenantreen naar chryseen. Dit beeld stemt overeen met de verwachting dat de minder vluchtige PAK meer deeltjesgebonden zijn.

5 Conclusies en aanbevelingen

In 2009-2010 hebben in het kader van een pilot metingen van Persistent Organic Pollutants (POP) in lucht en regenwater plaatsgevonden in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML). Het ging hierbij om stoffen uit de groepen Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK), Poly gebromeerde Difenyl Ethers (PBDE), PolyChloor Bifenylen (PCB) en gechloreerde koolwaterstoffen, merendeel bestrijdingsmiddelen van het UN-ECE Gotenburg POP-protocol⁴. Door het RIVM zijn analysemethoden ontwikkeld voor het bepalen van PAK's, PBDE's, PCB's en bestrijdingsmiddelen in Poly Urethaan Filters (PUF, bemonstering van gasvormige componenten), glasvezelfilters (voor bemonstering van deeltjesgebonden componenten) en regenwater (natte depositie). Technisch was het mogelijk deze stoffen te meten, al vielen de concentraties van de te bemonsteren stoffen vaak onder de detectielimiet van de meetmethode. Gebleken is dat de blanco achtergrond in de tijd behoorlijk kan variëren, waardoor sommige componenten niet aangetoond kunnen worden. De jaargemiddelden van een aantal stoffen, die vergeleken kunnen worden, liggen een factor 0,4 - 3 lager ten opzichte van de jaargemiddelde concentratie op een vergelijkbare EMEP kustlocatie in Duitsland (DE0001R, 2009).

Uit de analyses van de monsters komt duidelijk naar voren, dat de concentraties van alle gemeten POP laag zijn en niet altijd aangetoond kunnen worden. Dit verschilt per stof en per matrix. Alleen voor benzo(a)pyreen is een wettelijke norm voor lucht van 1 ng/m³ vastgesteld (richtwaarde voor 2013). Deze norm wordt niet overschreden. Het gemeten jaargemiddelde van benzo(a)pyreen in deze pilot komt overeen met de reguliere bemonstering in het LML. Wel zijn er normen voor verschillende POP's in oppervlaktewater en drinkwater bekend. Aangezien niet in deze matrices gemeten is, zijn de POP concentraties niet met deze normen vergeleken. De variatie in concentraties over de tijd is klein, tot maximaal een factor 3 over de periode van een jaar. Een vergelijking van de huidige metingen met die voor de periode 1999-2001 (Duyzer en Vonk, 2002) laat bovendien zien, dat de concentratieniveaus van PAK, PCB en een aantal bestrijdingsmiddelen gedaald zijn in de afgelopen tien jaar.

De verdeling tussen gasfase en deeltjesfase van de stoffen zoals die berekend zijn, blijkt vaak niet goed overeen te komen met de gemeten verdelingen. Voor PAK en een aantal bestrijdingsmiddelen (pentachlorobenzeen, a-HCH, g-HCH, pp-DDE en dieldrin) ligt het verschil in de concentratieverhoudingen steeds tussen 1 en 2 ordes van grootte, met een uitschieter voor pentachlorobenzeen, waarbij de voorspelde ratio luchtstof/gasfase tot 3 ordes van grootte lager ligt dan de gemeten ratio. Ook voor de overige stoffen is de verhouding luchtstof/gasfase steeds lager in de modelberekeningen dan in de metingen. Hieraan kunnen zowel onzekerheden in de modelaannames als

⁴ Gemeten stoffen zijn: naftaleen, acenaftyleen, acenaftteen, fluoreen, fenantheen, anthraceen, fluorantheen, pyreen, benzo(a)anthraceen, chryseen, benzo(b+j)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, benzo(a)pyreen, indeno(123cd)pyreen, dibenzo(ah)anthraceen, benzo(ghi)peryleen, BDE17, BDE28, BDE71, BDE47, BDE66, BDE100, BDE99, BDE85, BDE153, BDE154, BDE138, BDE183, PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-118, PCB-153, PCB-138, PCB-180, pentachlorobenzeen, alfa-HCH, HCB, gamma-HCH (lindaan), beta-HCH, heptachlor, aldrin, o,p-DDE, gamma-chlordaan, alfa-chlordaan, alfa-endosulfan, p,p-DDE, dieldrin, o,p-DDT, beta-endosulfan, p,p-DDT, mirex, endrin.

onbetrouwbaarheid in de metingen ten grondslag liggen. In ieder geval zijn de onzekerheden in de modelberekeningen ten gevolge van een aantal invoerparameters voor het model groter dan de typische onzekerheid in de metingen. Om een betere match te verkrijgen tussen modellen en metingen zal meer onderzoek nodig zijn. Voor PCB-101 en voor PCB-153 komen de verhoudingen tussen luchtstofconcentraties en gasfaseconcentraties wel redelijk goed overeen.

Het uitvoeren van de metingen en analyses zoals uitgevoerd in 2009-2010, is duur. Een jaar meten met een frequentie van twee weken in regenwater en wekelijks in lucht, kost bij benadering 150 kE. De metingen zouden voortgezet kunnen worden in een lagere frequentie, maar bij een dergelijke frequentie voldoen deze niet aan de eisen van een EMEP 'level 2' site. Het lijkt daarom niet zinvol om met een lagere frequentie dezelfde type metingen uit te gaan voeren. Aanbevolen wordt om het monitoringsexperiment binnen EMEP naar het gebruik van goedkope passieve samplermethodes af te wachten. Te overwegen is om na afloop van dit experiment de metingen op de Zilk voort te zetten met de passieve samplingmethode, waarmee het ingebed wordt in een breed Europees/mondiaal netwerk waar ook EMEP gebruik van maakt. De kosten van zulke metingen zijn niet exact bekend, maar verwacht wordt dat deze lager liggen dan bij de huidige uitgevoerde metingen. Met deze methode worden de gasvormige componenten bepaald. De bepaling van POP in luchtstof of neerslag vindt bij de huidige meetinspanning beperkt plaats (lindaan in OSPAR en de 7 PAK in EU-directive). Voor POP in neerslag is het raadzaam de metingen van TNO af te wachten en de conclusies die de Waterdienst daaraan verbindt. Mogelijk dat hier voor de verschillende directies (RWS en DGM) binnen I&M een gezamenlijke meetstrategie te formuleren valt.

Tot slot zijn de uitgebreide POP metingen vooral te beschouwen als een algemene verkenning naar het voorkomen van stoffen in het milieu. Het kan overwogen worden om dit soort verkenningen met enige regelmaat, bijvoorbeeld elke 5-10 jaar, uit te voeren of door passieve bemonstering, afhankelijk van het resultaat van de passieve bemonstering in het MONET programma.

6 Referenties

- Junge CE, 1977. Basic considerations about trace constituent in the atmosphere related to the fate of global pollutants. In: Suffet IH (ed.), Fate of pollutants in the air and water environment. Wiley Interscience, 7-25.
- MONET_CEEC project, 2011. <http://monet-ceec.eu/index.php?pg=results> (bezoekt op 12 maart 2012).
- Duyzer JH, Vonk AW, 2002. Atmosferische depositie van pesticiden, PAK en PCB's in Nederland. TNO rapport R2002/606. TNO, Apeldoorn.
- Mooibroek D, Berkhout JPJ, Hoogerbrugge R, 2010. Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2010. RIVM rapport 680704013/2011.
- Den Hollander HA, Van Eijkeren JCH, Van de Meent D, 2004. SimpleBox 3.0: Multimedia mass balance model for evaluating the fate of chemicals in the environment. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Rapport nummer 601200003. Bilthoven.
- RICHTLIJN 2008/50/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 20 mei 2008 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa
- EMEP database: station code DE0001R; 2009; <http://www.nilu.no/projects/ccc/emepdata.html> (bezoekt op 1 mei 2012)

7 Appendix 1: informatie over monsternames

1a: Monsternames PUF (gasvormig) en filter (luchtstof)

AC code	start	eind	volume M3
m1	16-09-09	23-09-09	4936
m2	23-09-09	30-09-09	4922
m3	30-09-09	07-10-09	4964
m4	07-10-09	14-10-09	4931
m5	14-10-09	21-10-09	4786
m6	21-10-09	28-10-09	4952
m7	28-10-09	04-11-09	4902
m8	04-11-09	11-11-09	4965
m9	11-11-09	18-11-09	4936
m10	18-11-09	25-11-09	4873
m11	25-11-09	02-12-09	4941
m12	02-12-09	09-12-09	4882
m13	09-12-09	16-12-09	4881
m14	16-12-09	23-12-09	4868
m15	23-12-09	30-12-09	4881
m16	30-12-09	06-01-10	4914
m17	06-01-10	07-01-10	*
m18**	13-01-10	20-01-10	3063
m19**	20-01-10	27-01-10	3145
m20	27-01-10	03-02-10	*
m21***	03-02-10	10-02-10	693
m22	10-02-10	17-02-10	4840
m23	17-02-10	24-02-10	4861
m24	24-02-10	03-03-10	*
m25	03-03-10	10-03-10	5762
m26	10-03-10	17-03-10	4873
m27	17-03-10	24-03-10	4916
m28	24-03-10	31-03-10	4901
m29	31-03-10	07-04-10	4904
m30	07-04-10	14-04-10	4865
m31	14-04-10	21-04-10	4893
m32	21-04-10	28-04-10	4922
m33	28-04-10	05-05-10	4884
m34	05-05-10	12-05-10	4919
m35	12-05-10	19-05-10	4894
m36	19-05-10	26-05-10	4903
m37****	26-05-10	02-06-10	4855
m38****	02-06-10	09-06-10	5037
m39	09-06-10	16-06-10	4899
m40	16-06-10	23-06-10	5002
m41	23-06-10	30-06-10	4996
m42	30-06-10	07-07-10	4962
m43	07-07-10	14-07-10	5047
m44	14-07-10	21-07-10	4955
m45	21-07-10	28-07-10	5040
m46	28-07-10	04-08-10	4977
m47	04-08-10	11-08-10	4988
m48	11-08-10	18-08-10	4971
m49	18-08-10	25-08-10	5022
m50	25-08-10	01-09-10	5002
m51	01-09-10	08-09-10	4957
m52	08-09-10	15-09-10	4937
m53	15-09-10	22-09-10	4974
m54	22-09-10	29-09-10	4949

* door technische storing geen bemonstering

** korter bemonsterd, voldoende representatief

*** door technisch storing bemonstering gestopt, volume afgekeurd

****geen PUF maar wel filter bemonstering

1b: Monsternames regenwater

Eindresultaten monsters	startdatum	einddatum	AC code	Volume L	mm neerslag
regenwater 16-9-2009 t/m 30-9-2009	16-09-09	30-09-09	m1	0.111	2.3
regenwater 30-9-2009 t/m 14-10-2009	30-09-09	14-10-09	m2	2.392	48.8
regenwater 14-10-2009 t/m 28-10-2009	14-10-09	28-10-09	m3	0.595	12.1
regenwater 28-10-2009 t/m 11-11-2009	28-10-09	11-11-09	m4	2.971	60.6
regenwater 11-11-2009 t/m 25-11-2009	11-11-09	25-11-09	m5	1.856	37.9
regenwater 25-11-2009 t/m 9-12-2009	25-11-09	09-12-09	m6	3.735	76.2
regenwater 9-12-2009 t/m 23-12-2009	09-12-09	23-12-09	m7	0.803	16.4
regenwater 23-12-2009 t/m 6-1-2010	23-12-09	06-01-10	m8	1.927	39.3
regenwater 06/01/2010 t/m 20/01/2010	06-01-10	20-01-10	m9	0.398	8.1
regenwater 20/01/2010 t/m 03/02/2010	20-01-10	03-02-10	m10	1.666	34.0
regenwater 03/02/2010 t/m 17/02/2010	03-02-10	17-02-10	m11	0.201	4.1
regenwater 17/02/2010 t/m 03/03/2010	17-02-10	03-03-10	m12	2.451	50.0
regenwater 03/03/2010 t/m 17/03/2010	03-03-10	17-03-10	m13	0.594	12.1
regenwater 17/03/2010 t/m 31/03/2010	17-03-10	31-03-10	m14	1.007	20.6
regenwater 31/03/2010 t/m 14/04/2010	31-03-10	14-04-10	m15	1.182	24.1
regenwater 14/04/2010 t/m 28/04/2010	14-04-10	28-04-10	m16*	0.004	0.1
regenwater 28/04/2010 t/m 12/05/2010	28-04-10	12-05-10	m17	1.932	39.4
regenwater 12/05/2010 t/m 26/05/2010	12-05-10	26-05-10	m18*	0.011	0.2
regenwater 26/05/2010 t/m 09/06/2010	26-05-10	09-06-10	m19	1.377	28.1
regenwater 09/06/2010 t/m 23/06/2010	09-06-10	23-06-10	m20	0.370	7.6
regenwater 23/06/2010 t/m 07/07/2010	23-06-10	07-07-10	m21	0.332	6.8
regenwater 07/07/2010 t/m 21/07/2010	07-07-10	21-07-10	m22	3.360	68.6
regenwater 21/07/2010 t/m 04/08/2010	21-07-10	04-08-10	m23	1.354	27.6
regenwater 04/08/2010 t/m 18/08/2010	04-08-10	18-08-10	m24	2.756	56.2
regenwater 18/08/2010 t/m 01/09/2010	18-08-10	01-09-10	m25	5.372	109.6
regenwater 01/09/2010 t/m 15/09/2010	01-09-10	15-09-10	m26	2.193	44.8
regenwater 15/09/2010 t/m 29/09/2010	15-09-10	29-09-10	m27	2.519	51.4

*volume afgekeurd omdat het niet representatief is en door lage volume (blanco-)waarneming onrealistisch hoog wordt!

2a_2: PAK in luchtstof, $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

AC code	volume lucht m3	startdatum	einddatum	Na flaken	Acenafyleen	Acenafteen	Fluoreen	Fenantheen	Anthraceen	Fluorantheen	Pyreen	Benzo(a)anthraceen	Chryseen	Benzo(b+)fluorantheen	Benzo(k)fluorantheen	Benzo(a)pyreen	Indeno(123cd)pyreen	Dibenzo(a,h)anthraceen	Benzo(g,h)peryleen	Som 16 EPA PAK's	
m1	4936	16-09-09	23-09-09	14	1.3	4.3	2.4	15	1.4	40	31	15	42	94	27	21	44	8.2	45	407	
m2	4922	23-09-09	30-09-09	8.4	1.3	1.9	1.2	17	1.4	40	33	13	30	75	22	20	45	5.9	44	358	
m3	4964	30-09-09	07-10-09	9.1	1.5	3.4	2.2	20	2.6	46	39	35	73	138	39	47	72	12	59	598	
m4	4931	07-10-09	14-10-09	12	1.4	3.1	2.0	18	2.2	38	33	19	44	114	31	23	50	7.4	48	447	
m5	4786	14-10-09	21-10-09	20	2.9	3.9	2.9	50	5.1	140	122	77	168	307	98	96	166	22	153	1432	
m6	4952	21-10-09	28-10-09	23	4.7	3.5	6.1	92	7.6	208	165	86	179	486	139	139	225	30	204	1998	
m7	4902	28-10-09	04-11-09	<26	4.6	4.4	7.4	80	6.3	125	93	66	179	454	153	111	250	33	230	1796	
m8	4965	04-11-09	11-11-09	<15	5.0	4.3	6.3	72	6.9	130	103	93	273	607	181	106	255	38	233	2112	
m9	4936	11-11-09	18-11-09	<19	3.5	3.9	3.9	47	4.0	83	65	40	127	324	103	62	148	22	145	1181	
m10	4873	18-11-09	25-11-09	<11	2.2	4.1	3.3	33	2.9	64	55	27	85	247	76	44	109	15	102	868	
m11	4941	25-11-09	02-12-09	<15	4.5	3.6	3.5	56	6.2	189	165	124	225	373	118	145	177	24	203	1818	
m12	4882	02-12-09	09-12-09	<33	5.4	3.3	3.5	58	6.4	157	125	91	232	497	134	120	223	29	217	1901	
m13	4881	09-12-09	16-12-09	<17	7.1	4.5	7.5	126	17	458	412	236	394	648	200	275	307	45	307	3445	
m14	4868	16-12-09	23-12-09	<22	15	4.9	16	282	22	723	616	366	826	1164	346	353	570	78	496	5879	
m15	4881	23-12-09	30-12-09	<20	9.0	3.9	7.9	205	14	446	354	237	476	859	249	275	428	57	394	4015	
m16	4914	30-12-09	06-01-10	<24	24	6.4	26	502	52	1251	1092	640	1071	1596	488	591	632	108	651	8730	
m17		06-01-10	07-01-10																		
m18	3063	13-01-10	20-01-10	72	47	8.8	38	592	47	1064	797	635	1125	1623	504	695	840	115	816	9018	
m19	3145	20-01-10	27-01-10	114	56	14	54	864	55	1680	1276	770	1340	1910	624	870	954	130	843	11556	
m20		27-01-10	03-02-10																		
m21		03-02-10	10-02-10																		
m22	4840	10-02-10	17-02-10	37	19	9.5	23	347	40	1090	646	306	617	838	285	342	322	61	372	5354	
m23	4861	17-02-10	24-02-10	35	11	8.3	11	186	17	435	344	180	482	753	233	221	343	51	355	3667	
m24		24-02-10	03-03-10																		
m25	5762	03-03-10	10-03-10	25	15	8.3	7.5	89	16	211	160	72	175	281	91	100	130	20	106	1508	
m26	4873	10-03-10	17-03-10	<19		8.2	<8.4	48		161	130	79	152	240	73	119	134	22	126	1291	
m27	4916	17-03-10	24-03-10	38		11	10	80	11	224	148	85	298	529	139	96	192	38	185	2083	
m28	4901	24-03-10	31-03-10	28		11	<8.3	47		124	93	34	110	182	50	55	72	14	73	893	
m29	4904	31-03-10	07-04-10	<14	<23	4.9	<8.3	45		123	85	33	93	179	51	54	74	13	75	828	
m30	4865	07-04-10	14-04-10	19	<6.9	4.6	<4.2	55	<10	132	98	38	116	231	60	51	86	15	82	988	
m31	4893	14-04-10	21-04-10	23	<9.3	3.5	<4.2	36	<10	95	73	54	128	311	90	81	117	19	111	1142	
m32	4922	21-04-10	28-04-10	18	<6.3	3.4	<4.2	33	<10	80	58	23	74	142	36	36	56	9.3	61	631	
m33	4884	28-04-10	05-05-10	26	<10	2.4	<4.2	49	13	137	96	66	160	300	87		118	22	107	1181	
m34	4919	05-05-10	12-05-10	19	<6.3	<2.3	<4.2	28	<10	113	69	35	62	110	34	36	52	7.9	46	611	
m35	4894	12-05-10	19-05-10	35	<11	<2.3	<4.2	29		78	54	29	60	163	39		58	9.6	53	606	
m36	4903	19-05-10	26-05-10	30	<6.1	<2.3	<4.2	26	<15	71	48	32	80	185	53		72	14	62	672	
m37	4855	26-05-10	02-06-10	51		3.5	<4.2	<23		40	30	14	43	62	15		20	<4.8	20	299	
m38	5037	02-06-10	09-06-10	46	<5.1	5.3	<4.1	32	<10	74	40	16	45	90	23	20	29	5.5	29	455	
m39	4899	09-06-10	16-06-10	20		<2.3	<4.2	<23	<10	45	31	26	47	113	30	30	38	7.1	32	418	
m40	5002	16-06-10	23-06-10	17	<3.7	<2.2	<4.1	23	<10	65	42	24	44	91	27	36	35	7.2	35	447	
m41	4996	23-06-10	30-06-10	40	9.9	<2.3	6.0	49	<10	126	92	84	159	347	107	131	145	32	139	1466	
m42	4962	30-06-10	07-07-10	44	<4.9	<2.2	<4.1	<23	<10	59	42	14	41	77	18.7	25	33	5.8	31	390	
m43	5047	07-07-10	14-07-10	28	5.6	15	17	52	4.6	84	52	43	86	181	59	44	67	15	61	814	
m44	4955	14-07-10	21-07-10	40	<4.9	15	15	59	3.7	82	49	20	53	132	32	30	53	8.7	51	643	
m45	5040	21-07-10	28-07-10	<30	<5.3	12	8.3	<16	<2.7	23	15	5.8	17	40	10	6.8	12	<4.9	11	161	
m46	4977	28-07-10	04-08-10	<24	<2.9	12	11	28	<2.7	65	38	12	26	55	14	13	19	<6.0	18	312	
m47	4988	04-08-10	11-08-10	<27	1.6	7.1	6.1	20	1.4	33	21	8.0	26	71	16	8.9	18	3.2	18	259	
m48	4971	11-08-10	18-08-10	<42	<2.9	7.6	6.6	18	<1.8	28	19	11	29	76	21	12	24	4.4	21	279	
m49	5022	18-08-10	25-08-10	<44	1.8	8.5	6.7	19	<1.5	22	14	5.5	15	42	11	6.2	11	<4.4	12	175	
m50	5002	25-08-10	01-09-10		<3.6	9.5	7.5	<16	<1.7	28	18	16	26	67	19	17	27	4.2	24	262	
m51	4957	01-09-10	08-09-10			11	9.4	46	4.6	100	72	37	71	186	52	50	92	13	86	829	
m52	4937	08-09-10	15-09-10		<7.4	13	9.5	26	2.5	33	22	8.1	25	60	15	9.6	19	<4.5	19	262	
m53	4974	15-09-10	22-09-10	<16	<4.7	9.0	8.5	34	5.3	93	59	45	88	192	45	50	65	12	64	769	
m54	4949	22-09-10	29-09-10	<27	6.1	12	12	52	5.9	103	75	34	95	221	54	38	66	10	64	846	
Percentage aangetoond					52%	48%	80%	65%	83%	56%	93%	93%	93%	93%	93%	85%	93%	83%	93%	81%	
minimale concentratie $\mu\text{g}/\text{m}^3$					8.4	1.3	1.9	1.2	15	1.4	22	14	5.5	15	40	10	6.2	11	3.2	11	161
maximale concentratie $\mu\text{g}/\text{m}^3$					114	56	15	54	864	55	1680	1276	770	1340	1910	624	870	954	130	843	11556

Alle monsters zijn gecorrigeerd voor de gemiddelde blanco waarden. De gemiddelde bepalingsgrens is gebaseerd op 5* sd van de gemiddelde blanco.

Deze bepalingsgrens is afhankelijk van de gemiddelde monsterbatch blanco, de recovery en het monstervolume. Dus de <-waarden in de monsters kunnen verschillen van de gemiddelde vastgestelde waarde.

2a_3: PAK in regenwater, ng.l⁻¹.

AC code	volume regen, l	startdatum	einddatum	Naftaleen	Acenafyleen	Acenafteen	Fluoreen	Fenanthreen	Anthracen	Fluorantheen	Pyreen	Benzo(a)anthracen	Chryseen	Benzo(b)fluorantheen	Benzo(k)fluorantheen	Benzo(a)pyreen	Indeno(123cd)pyreen	Dibenzo(ah)anthracen	Benzo(ghi)peryleen	som 16 EPA PAK's	
m1	0.111	16-09-09	30-09-09			1.33	<1.9	<14.6	<0.95	<17.9	<9.3	<2.2	<5.0	<7.6	<2.3	1.89	<2.0	0.45	1.64	5.3	
m2	2.392	30-09-09	14-10-09		0.45	1.05	2.04	7.66	0.28	5.80	3.65	0.93	1.30	1.97	0.65	1.22	1.07	0.21	0.97	29	
m3	0.595	14-10-09	28-10-09		1.51	1.99	5.16	13.6	<0.75	9.33	5.50	0.75	1.68	1.75	0.55	0.81	0.80	0.19	0.90	44	
m4	2.971	28-10-09	11-11-09		1.07	1.71	2.80	14.3		10.2	5.96	0.91	2.39	2.58	0.75	0.94	1.20	0.26	1.21	46	
m5	1.856	11-11-09	25-11-09		0.48	1.49	2.10	8.71		7.67	5.09	1.42	2.17	3.09	1.04	1.60	1.50	0.38	1.62	38	
m6	3.735	25-11-09	09-12-09			1.27	2.46	12.3	0.42	8.58	5.27	1.04	2.50	2.82	0.82	1.03	1.23	0.28	1.28	41	
m7	0.803	09-12-09	23-12-09		3.98	2.55	5.36	32.0	0.88	24.9	15.83	3.28	6.58	8.14	2.18	3.48	3.42	0.75	3.69	117	
m8	1.927	23-12-09	06-01-10		4.05	2.37	9.17	39.7	0.72	26.9	14.49	2.11	5.39	6.05	1.58	1.84	2.37	0.45	2.37	120	
m9	0.398	06-01-10	20-01-10		6.0	2.6	10	50	<1.2	25	14	1.1	3.3	3.3	0.85	1.02	1.3	<0.3	1.6	121	
m10	1.666	20-01-10	03-02-10		1.5	1.1	3.8	20	0.86	21	11	1.6	3.6	3.9	1.1	1.30	1.7	<0.3	1.7	74	
m11	0.201	03-02-10	17-02-10		3.9	2.1	5.9	34		27	15	2.1	5.3	5.9	1.8	1.98	2.4	<0.5	2.7	109	
m12	2.451	17-02-10	03-03-10		2.3	2.0	5.9	29		23	11	1.3	3.8	3.8	1.1	1.30	1.4	0.30	1.5	88	
m13	0.594	03-03-10	17-03-10			0.60	1.7	8.3	<0.5	11	6.2	1.2	2.6	3.3	1.1	1.67	1.5	<1.1	1.7	40	
m14	1.007	17-03-10	31-03-10		0.90	2.5	4.2	24		26	17	4.8	7.3	10	3.5	5.50	4.9	1.2	5.2	117	
m15	1.182	31-03-10	14-04-10				2.8	14		17	10	3.8	6.5	9.1	3.5	4.84	4.9	1.0	5.3	83	
m16		14-04-10	28-04-10																		
m17	1.932	28-04-10	12-05-10			1.0	2.7	12		9.2	5.0	1.0	1.8	2.1	0.71	1.22	1.1	0.24	1.2	39	
m18		12-05-10	26-05-10																		
m19	1.377	26-05-10	09-06-10			0.94	2.1	9.5		11	6.9	4.0	17	8.0	2.9	5.1		1.0	4.4	74	
m20	0.370	09-06-10	23-06-10	26		1.9	1.9	6.4	<0.2	4.8	2.8	0.95	2.3	2.4	0.88	1.6	1.2	<0.8	1.4	54	
m21	0.332	23-06-10	07-07-10	21		0.93	<0.6	<1.4	<0.2	1.5	1.1	<0.6	0.69	1.3	<0.9	<1.1	<1.1	<0.2	<1.0	26	
m22	3.360	07-07-10	21-07-10	4.4		0.69	1.1	3.3		2.8	1.6	0.61	0.88	1.4	0.49	0.96	0.92	0.19	0.85	20.2	
m23	1.354	21-07-10	04-08-10			0.38	1.1	3.8	0.17	3.7	2.6	0.88	1.2	1.7	0.67	1.2	1.0	0.23	1.1	19.8	
m24	2.756	04-08-10	18-08-10	<3.4		0.43	1.0	3.7		2.3	1.5	0.37	0.57	0.74	0.27	0.48	0.43	0.091	0.47	12.3	
m25	5.372	18-08-10	01-09-10	2.0		0.72	1.6	5.5		2.6	1.0	0.21	0.34	0.42	0.14	0.26	0.24	0.054	0.26	15.4	
m26	2.193	01-09-10	15-09-10	<4.3		0.52	1.6	5.8		3.5	1.5	0.30	0.47	0.56	0.21	0.37	0.35	<0.1	0.37	15.5	
m27	2.519	15-09-10	29-09-10	<3.7		0.21	0.74	2.6	0.13	3.2	1.8	0.51	0.76	1.0	0.34	0.61	0.58	0.11	0.61	13.3	
Percentage aangetoond				15%	41%	89%	85%	85%	26%	89%	89%	85%	89%	89%	85%	89%	81%	67%	89%	75%	
minimale concentratie ng/l				2.0	0.5	0.2	0.7	2.6	0.1	1.5	1.0	0.2	0.3	0.4	0.1	0.3	0.2	0.1	0.3	5	
maximale concentratie ng/l				26	6.0	2.6	10	50	0.9	27	17	4.8	17	10	3.5	5.5	4.9	1.2	5.3	121	

Alle monsters zijn gecorrigeerd voor de gemiddelde blanco waarden. De gemiddelde bepalingsgrens is gebaseerd op 5* sd van de gemiddelde blanco.

Deze bepalingsgrens is afhankelijk van de gemiddelde monsterbatch blanco, de recovery en het monstervolume. Dus de <-waarden in de monsters kunnen verschillen van de gemiddelde vastgestelde waarde.

2b_1: PBDE in lucht (gasvormig) , pg.m⁻³.

AC code	volume lucht m3	startdatum	einddatum	BDE17	BDE28	BDE71	BDE47	BDE66	BDE100	BDE99	BDE85	BDE154	BDE153	BDE138	BDE183	som 12 PBDE's		
m1	4936	16-09-09	23-09-09	0.019	0.089	<0.04	<0.3	<0.04	<0.08	<0.13	<0.03	0.019	0.115	<0.02	2.689	2.93		
m2	4922	23-09-09	30-09-09	0.027	0.239	<0.07	1.282	<0.07	<0.08	<0.13	<0.06	<0.025	<0.06	<0.04	<0.75	1.55		
m3	4964	30-09-09	07-10-09	<0.015	0.082	<0.05	<0.3	<0.05	<0.08	<0.13	<0.05	<0.02	0.088	<0.03	1.633	1.80		
m4	4931	07-10-09	14-10-09	<0.02	0.162	<0.07	<0.3	<0.07	<0.08	<0.13	<0.06	<0.025	0.059	<0.04	<0.75	0.22		
m5	4786	14-10-09	21-10-09	<0.01	0.174	<0.05	<0.3	<0.05	<0.08	<0.13	<0.04	0.031	<0.06	<0.025	<0.75	0.21		
m6	4952	21-10-09	28-10-09	<0.01	0.192	0.070	<0.3	<0.04	<0.08	<0.13	<0.03	0.020	0.069	<0.025	<0.75	0.35		
m7	4902	28-10-09	04-11-09	0.035	0.29	<0.12	<0.2	<0.12	<0.08	<0.12	<0.07	<0.05	<0.07	<0.07	<0.9	0.33		
m8	4965	04-11-09	11-11-09	0.014	0.10	<0.07	<0.2	<0.07	<0.05	<0.12	<0.05	<0.03	0.051	<0.04	<0.9	0.16		
m9	4936	11-11-09	18-11-09	0.016	0.07	<0.06	<0.2	<0.06	<0.05	<0.12	<0.04	<0.03	0.076	<0.03	1.08	1.24		
m10	4873	18-11-09	25-11-09	0.014	0.14	<0.08	<0.2	<0.08	<0.06	<0.12	<0.05	<0.04	<0.04	<0.04	<0.9	0.15		
m11	4941	25-11-09	02-12-09	<0.01	0.11	<0.07	<0.2	<0.07	<0.05	<0.12	<0.05	<0.03	<0.04	<0.04	<0.9	0.11		
m12	4882	02-12-09	09-12-09	0.026	0.08	<0.06	<0.2	<0.06	<0.04	<0.12	<0.04	<0.03	0.050	<0.03	<0.9	0.15		
m13	4881	09-12-09	16-12-09	0.014	0.05	<0.07	<0.2	<0.07	<0.05	<0.12	<0.04	<0.03	<0.04	<0.03	<0.9	0.06		
m14	4868	16-12-09	23-12-09	0.015	0.03	<0.04	<0.2	<0.04	0.036	<0.12	<0.03	<0.02	<0.04	<0.02	<0.9	0.08		
m15	4881	23-12-09	30-12-09	0.013	0.03	<0.05	<0.2	<0.05	<0.04	<0.12	<0.03	<0.02	<0.04	<0.03	<0.9	0.04		
m16	4914	30-12-09	06-01-10		0.05	<0.06	<0.2	<0.06	<0.04	<0.12	<0.04	<0.03	<0.04	<0.03	<0.9	0.05		
m17		06-01-10	07-01-10															
m18	3063	13-01-10	20-01-10	0.03	0.05	<0.05	<0.3	<0.05	<0.06	<0.2	<0.06	<0.03	<0.04	<0.04	0.23	0.30		
m19	3145	20-01-10	27-01-10	<0.02	<0.02	<0.03	<0.2	<0.02	<0.03	<0.2	<0.03	<0.02	<0.03	<0.02	<0.1	<		
m20		27-01-10	03-02-10															
m21		03-02-10	10-02-10															
m22	4840	10-02-10	17-02-10	<0.009	<0.01	<0.06	<0.2	<0.06	<0.08	<0.1	<0.07	<0.04	<0.02	<0.05	<0.2	<		
m23	4861	17-02-10	24-02-10	0.008	<0.01	<0.02	<0.2	<0.02	<0.03	<0.1	<0.02	<0.01	<0.02	<0.02	<0.1	0.01		
m24		24-02-10	03-03-10															
m25	5762	03-03-10	10-03-10	<0.008	<0.01	<0.02	<0.1	<0.02	<0.03	<0.1	<0.03	<0.01	<0.02	<0.02	<0.08	<		
m26	4873	10-03-10	17-03-10	<0.009	<0.01	<0.02	<0.2	<0.02	<0.03	<0.1	<0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.1	<		
m27	4916	17-03-10	24-03-10	<0.009	0.01	<0.02	<0.2	<0.02	<0.03	<0.1	<0.03	<0.01	<0.02	<0.02	<0.1	0.01		
m28	4901	24-03-10	31-03-10	0.01	0.02	<0.03	<0.2	<0.03	<0.04	<0.1	<0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.1	0.03		
m29	4904	31-03-10	07-04-10	<0.009	<0.001	<0.02	<0.2	<0.02	<0.03	<0.1	<0.03	<0.01	<0.02	<0.02	<0.1	<		
m30	4865	07-04-10	14-04-10	0.020	<0.02	<0.08	<0.09	<0.07	<0.06	<0.06	<0.07	<0.04	<0.03	<0.05	<0.3	0.02		
m31	4893	14-04-10	21-04-10	<0.02	<0.02	<0.1	<0.09	<0.09	<0.07	<0.06	<0.07	<0.04	<0.04	<0.05	<0.3	<		
m32	4922	21-04-10	28-04-10	<0.02	<0.03	<0.1	<0.09	<0.09	<0.07	<0.06	<0.08	<0.05	<0.04	<0.06	<0.3	<		
m33	4884	28-04-10	05-05-10	<0.02	<0.02	<0.1	<0.09	<0.09	<0.07	<0.06	<0.07	<0.05	<0.04	<0.05	<0.3	<		
m34	4919	05-05-10	12-05-10	<0.03	<0.03	<0.1	<0.09	<0.09	<0.08	<0.07	<0.09	<0.05	<0.04	<0.06	<0.3	<		
m35	4894	12-05-10	19-05-10	<0.02	<0.03	<0.1	<0.09	<0.1	<0.09	<0.07	<0.09	<0.05	<0.04	<0.06	<0.3	<		
m36	4903	19-05-10	26-05-10	0.016	<0.02	<0.07	<0.09	<0.06	<0.05	<0.05	<0.06	<0.03	<0.02	<0.04	<0.3	0.02		
m37	geen PUF	26-05-10	02-06-10															
m38	geen PUF	02-06-10	09-06-10															
m39	4899	09-06-10	16-06-10	0.025	0.029	<0.08	0.37	<0.07	<0.06	<0.05	<0.06	<0.03	<0.03	<0.04	<0.3	0.42		
m40	5002	16-06-10	23-06-10	<0.02	<0.02	<0.08	<0.09	<0.07	<0.07	<0.06	<0.07	<0.04	<0.05	<0.05	0.42	0.42		
m41	4996	23-06-10	30-06-10	0.022	0.034	<0.09	0.31	<0.08	<0.06	<0.06	<0.07	<0.04	<0.05	<0.05	0.46	0.82		
m42	4962	30-06-10	07-07-10	0.032	0.031	<0.1	0.25	<0.1	<0.08	<0.07	<0.08	<0.05	<0.06	<0.06	<0.3	0.31		
m43	5047	07-07-10	14-07-10	0.043	0.070		0.29	<0.05	<0.05	<0.1	<0.05	<0.04	0.057	<0.05	0.89	1.35		
m44	4955	14-07-10	21-07-10	0.028	0.048		0.30	<0.07	<0.07	<0.1	<0.07	<0.05	0.048	<0.06	1.2	1.59		
m45	5040	21-07-10	28-07-10	<0.02	<0.02		<0.2	<0.06	<0.06	<0.1	<0.06	<0.04	<0.04	<0.06	<0.6	<		
m46	4977	28-07-10	04-08-10	0.023	0.036		0.28	<0.03	**	0.098	<0.05	<0.04	<0.03	<0.04		0.44		
m47	4988	04-08-10	11-08-10	0.021	0.040		0.32	<0.04	<0.06	<0.09	<0.06	<0.05	<0.03	<0.05		0.39		
m48	4971	11-08-10	18-08-10	0.035	0.058		0.30	<0.05	<0.08	<0.1	<0.07	<0.06	<0.04	<0.06		0.40		
m49	5022	18-08-10	25-08-10	0.038	0.047		0.36	<0.06	<0.1	<0.1	<0.07	<0.06	<0.06	<0.08	<0.8	0.44		
m50	5002	25-08-10	01-09-10	<0.04	0.049		0.30	<0.06	<0.1	<0.1	<0.1	<0.08	<0.06	<0.08	<0.8	0.35		
m51	4957	01-09-10	08-09-10	0.017	0.035		0.23	<0.03	<0.04	<0.1	<0.04	<0.03	<0.03	<0.04	<0.8	0.29		
m52	4937	08-09-10	15-09-10	0.032	0.042		0.37	<0.07	<0.1	<0.1	<0.1	<0.06	<0.05	<0.07	<0.8	0.44		
m53	4974	15-09-10	22-09-10	<0.03	0.038		0.21	<0.06	<0.1	<0.1	<0.1	<0.08	<0.06	<0.08		0.25		
m54	4949	22-09-10	29-09-10	<0.03	0.030		0.23	<0.06	<0.09	<0.1	<0.09	<0.07	<0.05	<0.06	<0.8	0.26		
Percentage aangetoond				48%	61%	2%	28%	0%	2%	2%	0%	6%	17%	0%	15%	15%		
minimale concentratie pg/m3				0.01	0.01	0.07	0.21	0.00	0.04	0.10	0.00	0.02	0.05	0.00	0.23	0.01		
maximale concentratie pg/m3				0.04	0.29	0.07	1.28	0.00	0.04	0.10	0.00	0.03	0.12	0.00	2.69	2.93		

Alle monsters zijn gecorrigeerd voor de gemiddelde blanco waarden. De gemiddelde bepalingsgrens is gebaseerd op 5* sd van de gemiddelde blanco. Deze bepalingsgrens is afhankelijk van de gemiddelde monsterbatch blanco, de recovery en het monstervolume. Dus de <-waarden in de monsters kunnen verschillen van de gemiddelde vastgestelde waarde.

2b_2: PBDE in luchtstof, pg.m⁻³.

AC code	volume lucht m ³	startdatum	einddatum	BDE17	BDE28	BDE71	BDE47	BDE66	BDE100	BDE99	BDE85	BDE154	BDE153	BDE138	BDE183	som 12 PBDE's
m1	4936	16-09-09	23-09-09	<0.015	0.019	<0.05	0.194	<0.05	0.052	0.223	<0.03	0.031	<0.04	<0.025	0.067	0.59
m2	4922	23-09-09	30-09-09	<0.02	0.017	<0.055	0.124	<0.055	0.038	0.177	<0.035	0.033	<0.04	<0.025	0.116	0.51
m3	4964	30-09-09	07-10-09	<0.015	0.015	<0.05	0.194	<0.05	0.046	0.186	<0.03	0.032	<0.04	<0.025	0.090	0.56
m4	4931	07-10-09	14-10-09	<0.015	<0.015	<0.05	0.141	<0.05	0.034	0.141	<0.035	0.028	<0.04	<0.025	0.055	0.40
m5	4786	14-10-09	21-10-09	<0.02	<0.015	<0.055	0.236	<0.055	0.044	0.193	<0.04	<0.03	<0.04	<0.025	0.044	0.52
m6	4952	21-10-09	28-10-09	<0.015	<0.015	<0.05	0.321	<0.05	0.088	0.349	<0.03	0.041	<0.04	<0.025	0.087	0.89
m7	4902	28-10-09	04-11-09	<0.008	0.014	<0.08	0.32	<0.07	0.076	0.42	<0.07	0.043	0.060	<0.03	0.14	1.08
m8	4965	04-11-09	11-11-09	<0.008	0.013	<0.07	0.26	<0.06	0.058	0.26	<0.06	0.064	0.095	<0.04	0.22	0.97
m9	4936	11-11-09	18-11-09	<0.007	0.011	<0.07	0.26	<0.06	0.049	0.18	<0.06	0.040	<0.04	<0.03	0.068	0.61
m10	4873	18-11-09	25-11-09	<0.009		<0.08	0.22	<0.07	0.044	0.25	<0.07	<0.04	0.060	<0.03	0.095	0.66
m11	4941	25-11-09	02-12-09	<0.008	0.014	<0.08	0.24	<0.07	0.040	0.19	<0.06	<0.03	<0.04	<0.03	0.067	0.56
m12	4882	02-12-09	09-12-09	<0.008	0.015	<0.07	0.28	<0.06	0.065	0.32	<0.06	0.051	0.055	<0.03	0.093	0.88
m13	4881	09-12-09	16-12-09	0.012	0.023	<0.07	0.35	<0.05	0.069	0.35	<0.06	0.037	0.056	<0.03	0.077	0.97
m14	4868	16-12-09	23-12-09	0.012	0.027	<0.09	0.47	<0.08	0.099	0.39	<0.07	0.044	0.057	<0.03	0.099	1.21
m15	4881	23-12-09	30-12-09	0.008	0.022	<0.06	0.39	<0.05	0.087	0.38	<0.06	0.045	0.052	<0.02	0.083	1.06
m16	4914	30-12-09	06-01-10	0.011	0.022	<0.07	0.45	<0.06	0.085	0.35	<0.04	0.074	0.079	<0.03	0.14	1.21
m17		06-01-10	07-01-10													
m18	3063	13-01-10	20-01-10	<0.03	0.061	<0.09	2.1	<0.1	0.35	0.88	<0.07	0.11	0.109	<0.06	0.29	3.89
m19	3145	20-01-10	27-01-10	<0.03		<0.09	1.0	<0.1	0.19	0.65	<0.07	0.072	<0.2	<0.05	0.12	2.03
m20		27-01-10	03-02-10													
m21		03-02-10	10-02-10													
m22	4840	10-02-10	17-02-10	<0.02	0.020	<0.05	0.27	<0.05	0.06	0.14	<0.04	<0.04	<0.02	<0.03	0.06	0.55
m23	4861	17-02-10	24-02-10	<0.02	0.030	<0.07	0.60	<0.07	0.11	0.47	<0.06	0.08	0.08	<0.04	0.17	1.54
m24		24-02-10	03-03-10													
m25	5762	03-03-10	10-03-10	<0.02	<0.02	<0.05	0.18	<0.06	0.06	0.14	<0.05	<0.05	<0.1	<0.03	0.05	0.44
m26	4873	10-03-10	17-03-10	<0.02	0.027	<0.09	0.38	<0.09	0.06	0.36	<0.07	0.09	0.07	<0.05	0.27	1.26
m27	4916	17-03-10	24-03-10	<0.02	<0.02	<0.06	0.52	<0.07	0.10	0.36	<0.05	0.05	0.05	<0.04	0.11	1.21
m28	4901	24-03-10	31-03-10	<0.02	<0.02	<0.06	0.39	<0.07	0.07	0.28	<0.05	0.06	0.04	<0.03	0.10	0.94
m29	4904	31-03-10	07-04-10	<0.02	<0.02	<0.07	0.23	<0.07	0.08	0.25	<0.05	0.06	<0.1	<0.04	0.14	0.76
m30	4865	07-04-10	14-04-10	<0.02	<0.02	<0.07	0.25	<0.07	0.047	0.14	<0.05	<0.03	<0.04	<0.04	0.11	0.54
m31	4893	14-04-10	21-04-10	<0.02	<0.02	<0.06	0.19	<0.06	0.051	0.15	<0.05	<0.03	<0.03	<0.04	<0.06	0.39
m32	4922	21-04-10	28-04-10	<0.02	<0.02		0.22	<0.08	0.063	0.20	<0.06	<0.04	<0.04	<0.05	0.084	0.57
m33	4884	28-04-10	05-05-10	<0.02	<0.02	<0.1	0.22	<0.07	0.046	0.13	<0.04	<0.04	<0.03	<0.04	0.074	0.47
m34	4919	05-05-10	12-05-10	<0.03	<0.02	0.150	0.14	<0.07	0.045	0.08	<0.05	<0.03	<0.03	<0.04	<0.05	0.42
m35	4894	12-05-10	19-05-10	<0.02	<0.02	<0.07	0.16	<0.07	<0.05	0.14	<0.05	<0.03	<0.04	<0.04	0.069	0.38
m36	4903	19-05-10	26-05-10	<0.02	<0.02	<0.06	0.15	<0.06	0.043	0.13	<0.04	<0.02	<0.03	<0.03	0.051	0.37
m37	4855	26-05-10	02-06-10	<0.03	<0.03	<0.07	0.48	<0.07	0.052	0.15	<0.04	<0.03	<0.03	<0.04	0.077	0.76
m38	5037	02-06-10	09-06-10	<0.02	<0.02	0.110	0.43	<0.06	0.10	0.33	<0.04	<0.04	<0.04	<0.03	0.12	1.09
m39	4899	09-06-10	16-06-10	<0.02	<0.02	<0.06	0.27	<0.06	0.090	0.23	<0.05	<0.03	<0.04	<0.04	<0.06	0.59
m40	5002	16-06-10	23-06-10	<0.02	<0.02	<0.07	0.16	<0.07	0.047	0.19	<0.05	<0.03	<0.04	<0.04	<0.06	0.40
m41	4996	23-06-10	30-06-10	<0.02	<0.02	<0.1	0.16	<0.06	0.080	0.30	<0.04	0.035	<0.03	<0.03	0.082	0.66
m42	4962	30-06-10	07-07-10	<0.02	<0.02	<0.2	0.12	<0.07	0.063	0.19	<0.04	<0.03	<0.03	<0.04	<0.05	0.37
m43	5047	07-07-10	14-07-10	<0.01	0.012	<0.03	0.16	<0.03	0.080	0.25	<0.02	0.023	0.025	<0.02	0.083	0.64
m44	4955	14-07-10	21-07-10	<0.01	<0.008	<0.03	0.17	<0.02	0.071	0.24	<0.02	0.047	0.047	<0.02	0.20	0.78
m45	5040	21-07-10	28-07-10	<0.009	<0.008	<0.03	0.076	<0.02	0.036	0.11	<0.02	<0.02	0.015	<0.01	0.065	0.30
m46	4977	28-07-10	04-08-10	<0.1	<0.01	<0.03	0.10	<0.03	0.036	0.12	<0.03	<0.02	<0.02	<0.02	0.064	0.33
m47	4988	04-08-10	11-08-10	<0.008	<0.01	<0.02	0.11	<0.01	0.038	0.13	<0.02	0.017	0.017	<0.01	0.071	0.39
m48	4971	11-08-10	18-08-10	<0.009	0.011	<0.02	0.12	<0.02	0.042	0.15	<0.02	0.028	0.017	<0.02	0.085	0.46
m49	5022	18-08-10	25-08-10	<0.008	0.009	<0.02	0.099	<0.02	0.044	0.14	<0.02	0.021	0.024	<0.02	0.096	0.44
m50	5002	25-08-10	01-09-10	<0.009	0.009	<0.03	0.086	<0.02	0.028	0.090	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	0.054	0.27
m51	4957	01-09-10	08-09-10	<0.009	0.009	<0.03	0.21	<0.02	0.059	0.27	<0.02	0.039	0.033	<0.02	0.079	0.69
m52	4937	08-09-10	15-09-10	<0.01	<0.01	<0.04	0.11	<0.03	0.050	0.13	<0.02	0.036	0.034	<0.02	0.15	0.51
m53	4974	15-09-10	22-09-10	<0.01	0.010	<0.04	0.19	<0.03	0.044	0.16	<0.02	0.034	0.029	<0.02	0.11	0.57
m54	4949	22-09-10	29-09-10	<0.02	<0.02	<0.07	0.29	<0.06	0.070	0.23	<0.04	<0.04	<0.03	<0.03	<0.1	0.59
Percentage aangetoond				7%	41%	4%	93%	0%	91%	93%	0%	54%	41%	0%	81%	42%
minimale concentratie pg/m³				0.01	0.01	0.11	0.08	0.00	0.03	0.08	0.00	0.02	0.02	0.00	0.04	0.27
maximale concentratie pg/m³				0.01	0.06	0.15	2.09	0.00	0.35	0.88	0.00	0.11	0.11	0.00	0.29	3.89

Alle monsters zijn gecorrigeerd voor de gemiddelde blanco waarden. De gemiddelde bepalingsgrens is gebaseerd op 5* sd van de gemiddelde blanco.
Deze bepalingsgrens is afhankelijk van de gemiddelde monsterbatch blanco, de recovery en het monstervolume. Dus de <-waarden in de monsters kunnen verschillen van de gemiddelde vastgestelde waarde.

2b_3: PBDE in regenwater, ng.l⁻¹.

AC code	volume regen, l	startdatum	einddatum	BDE17	BDE28	BDE71	BDE47	BDE66	BDE100	BDE99	BDE85	BDE154	BDE153	BDE138	BDE183	som 12 PBDE's
m1	0.111	16-09-09	30-09-09	<0.3	<0.3	<1.8	<1.1	<1.7	<1.2	<1.2	<1.3	<0.9	<0.6	<0.8	<2.1	<
m2	2.392	30-09-09	14-10-09	<0.01	<0.01	<0.06	<0.04	<0.06	<0.05	<0.06	<0.05	<0.03	<0.02	<0.03	<0.08	<
m3	0.595	14-10-09	28-10-09	<0.05	<0.05	<0.3	<0.2	<0.3	<0.2	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.4	<
m4	2.971	28-10-09	11-11-09	<0.009	<0.009	<0.05	0.038	<0.04	<0.03	<0.04	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	0.04
m5	1.856	11-11-09	25-11-09	<0.02	<0.02	<0.09	<0.05	<0.08	<0.06	<0.06	<0.07	<0.04	<0.04	<0.04	<0.08	<
m6	3.735	25-11-09	09-12-09	<0.006	<0.006	<0.03	0.030	<0.03	<0.02	0.025	<0.03	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	0.06
m7	0.803	09-12-09	23-12-09	<0.04	<0.03	<0.2	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.08	<0.08	<0.2	<
m8	1.927	23-12-09	06-01-10	<0.01	<0.01	<0.08	<0.05	<0.08	<0.06	<0.06	<0.06	<0.03	<0.04	<0.04	0.24	0.24
m9	0.398	06-01-10	20-01-10	<0.1	<0.1	<0.5	<0.3	<0.5	<0.2	<0.2	<0.2	<0.3	<0.2	<0.3	<0.4	<
m10	1.666	20-01-10	03-02-10	<0.03	<0.03	<0.1	<0.07	<0.1	<0.04	0.049	<0.05	<0.06	<0.05	<0.06	<0.09	0.05
m11	0.201	03-02-10	17-02-10	<0.3	<0.3	<0.9	<0.5	<0.8	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<0.6	<0.9	<
m12	2.451	17-02-10	03-03-10	<0.02	<0.02	<0.07	<0.04	<0.07	<0.03	0.033	<0.04	<0.04	<0.03	<0.04	<0.08	0.03
m13	0.594	03-03-10	17-03-10	<0.1	<0.09	<0.3	<0.2	<0.3	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.3	<
m14	1.007	17-03-10	31-03-10	<0.05	<0.05	<0.2	0.15	<0.2	<0.08	<0.08	<0.08	<0.1	<0.09	<0.1	<0.2	0.15
m15	1.182	31-03-10	14-04-10	<0.04	<0.04	<0.2	0.13	<0.2	<0.06	0.062	<0.06	<0.06	<0.06	<0.08	<0.2	0.19
m16		14-04-10	28-04-10													
m17	1.932	28-04-10	12-05-10	<0.02	<0.02	<0.08	<0.05	<0.08	<0.03	<0.03	<0.03	<0.04	<0.03	<0.04	<0.08	<
m18		12-05-10	26-05-10													
m19	1.377	26-05-10	09-06-10	<0.05	<0.05	<0.2	<0.1	<0.2	<0.08	<0.07	<0.07	<0.09	<0.09	<0.1	<0.2	<
m20	0.370	09-06-10	23-06-10	<0.07	<0.07	<0.3	0.21	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.3	0.21
m21	0.332	23-06-10	07-07-10	<0.09	<0.09	<0.3	<0.2	<0.3	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.3	<
m22	3.360	07-07-10	21-07-10	<0.01	<0.009	<0.02	<0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.06	<0.03	<0.02	<0.02	<0.1	<
m23	1.354	21-07-10	04-08-10	<0.03	<0.03	<0.06	<0.06	<0.06	<0.05	<0.05	<0.2	<0.07	<0.05	<0.06	<0.3	<
m24	2.756	04-08-10	18-08-10	<0.01	<0.01	<0.03	<0.03	<0.03	<0.02	<0.03	<0.08	<0.03	<0.02	<0.03	<0.2	<
m25	5.372	18-08-10	01-09-10	<0.007	<0.006	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.04	<0.02	<0.01	<0.01	<0.08	<
m26	2.193	01-09-10	15-09-10	<0.02	<0.02	<0.05	<0.04	<0.04	<0.03	<0.04	<0.1	<0.05	<0.04	<0.05	<0.3	<
m27	2.519	15-09-10	29-09-10	<0.02	<0.02	<0.05	<0.03	<0.04	<0.03	<0.03	<0.1	<0.04	<0.03	<0.03	<0.2	<
Percentage aangetoond				0%	0%	0%	19%	0%	0%	15%	0%	0%	0%	0%	4%	3%
minimale concentratie ng/l				0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.03
maximale concentratie ng/l				0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.24

Alle monsters zijn gecorrigeerd voor de gemiddelde blanco waarden. De gemiddelde bepalingsgrens is gebaseerd op 5* sd van de gemiddelde blanco.

Deze bepalingsgrens is afhankelijk van de gemiddelde monsterbatch blanco, de recovery en het monstervolume. Dus de <-waarden in de monsters kunnen verschillen van de gemiddelde vastgestelde waarde.

2c_1: PCB in lucht (gasvormig) , $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

AC code	volume lucht m3	startdatum	einddatum	PCB-28	PCB-52	PCB-101	PCB-118	PCB-153	PCB-138	PCB-180
m1	4936	16-09-09	23-09-09	3.67	6.00	3.64	1.05	2.03	1.13	<1.0
m2	4922	23-09-09	30-09-09	1.26	3.39	1.70	0.49	0.96	0.51	<1.0
m3	4964	30-09-09	07-10-09	1.91	5.78	3.45	0.98	1.79	0.92	<1.0
m4	4931	07-10-09	14-10-09	<1.1	3.19	2.00	0.52	1.26	0.64	<1.0
m5	4786	14-10-09	21-10-09	<0.75	3.69	1.66	0.49	0.88	<0.4	<1.0
m6	4952	21-10-09	28-10-09	<0.25	7.46	3.77	1.32	2.41	1.46	<1.0
m7	4902	28-10-09	04-11-09	<4.3	8.36	4.89	1.17	2.65	1.55	<1.2
m8	4965	04-11-09	11-11-09	<4.3	4.51	2.24	0.75	1.49	0.92	<1.2
m9	4936	11-11-09	18-11-09	<4.3	6.88	3.84	1.22	2.37	1.40	<1.2
m10	4873	18-11-09	25-11-09	<4.3	7.08	3.74	1.27	3.33	1.86	<1.2
m11	4941	25-11-09	02-12-09	<4.3	4.62	2.21	0.73	1.40	0.78	<1.2
m12	4882	02-12-09	09-12-09	<4.3	5.94	2.92	0.83	1.81	0.96	<1.2
m13	4881	09-12-09	16-12-09	<4.3	4.38	2.03	0.55	0.96	<0.8	<1.2
m14	4868	16-12-09	23-12-09	<4.3	5.32	**	0.50	0.77	<0.8	<1.2
m15	4881	23-12-09	30-12-09	<4.3	3.85	2.10	0.59	1.29	<0.8	<1.2
m16	4914	30-12-09	06-01-10	<4.3	3.05	1.33	0.39	<0.75	<0.8	<1.2
m17		06-01-10	07-01-10							
m18	3063	13-01-10	20-01-10	5.7	7.9	3.9	1.3	1.4	0.47	0.048
m19	3145	20-01-10	27-01-10	<4.3	4.8	2.1	0.32	0.45	<0.2	0.018
m20		27-01-10	03-02-10							
m21		03-02-10	10-02-10							
m22	4840	10-02-10	17-02-10	2.3	2.0	0.80	<0.2	<0.1	<0.1	<0.01
m23	4861	17-02-10	24-02-10	3.2	3.7	1.8	0.44	0.75	0.29	<0.01
m24		24-02-10	03-03-10							
m25	5762	03-03-10	10-03-10	2.1	1.9	0.92	0.19	0.33	0.13	<0.01
m26	4873	10-03-10	17-03-10	2.0	2.4	1.3	0.32	0.56	0.24	<0.01
m27	4916	17-03-10	24-03-10	2.1	5.8	3.5	0.80	1.7	0.92	0.14
m28	4901	24-03-10	31-03-10	3.7	6.6	3.7	1.1	1.9	1.1	0.19
m29	4904	31-03-10	07-04-10	<1.4	4.2	2.1	0.53	1.1	0.55	0.064
m30	4865	07-04-10	14-04-10	2.1	3.4	2.1	0.59	1.1	0.62	<0.5
m31	4893	14-04-10	21-04-10	1.5	2.4	1.5	0.41	0.85	0.45	<0.5
m32	4922	21-04-10	28-04-10	1.4	4.9	3.4	1.3	1.6	1.2	<0.5
m33	4884	28-04-10	05-05-10	1.2	4.2	4.7	1.2	7.2	3.5	2.4
m34	4919	05-05-10	12-05-10	1.6	2.3	1.4	0.36	0.93	0.46	<0.5
m35	4894	12-05-10	19-05-10	1.2	2.4	1.3	0.37	1.0	0.62	<0.5
m36	4903	19-05-10	26-05-10	0.99	2.7	1.7	0.52	1.2	0.64	<0.5
m37	geen PUF	26-05-10	02-06-10							
m38	geen PUF	02-06-10	09-06-10							
m39	4899	09-06-10	16-06-10	3.6	6.2	3.6	1.2	2.8	1.7	0.62
m40	5002	16-06-10	23-06-10	2.3	3.2	1.7	0.47	1.13	0.75	<0.5
m41	4996	23-06-10	30-06-10	2.2	7.1	3.8	0.97	2.3	1.3	0.57
m42	4962	30-06-10	07-07-10	2.1	6.4	3.4	0.92	2.0	1.2	0.54
m43	5047	07-07-10	14-07-10	7.8	11	6.5	1.6	3.4	2.3	0.63
m44	4955	14-07-10	21-07-10	6.6	9.7	6.9	1.5	3.2	2.2	0.64
m45	5040	21-07-10	28-07-10		3.6	3.5	0.64	1.3	0.93	0.21
m46	4977	28-07-10	04-08-10		3.9	2.3	0.59	1.3	0.89	0.21
m47	4988	04-08-10	11-08-10		5.1	3.1	0.73	1.6	1.1	0.35
m48	4971	11-08-10	18-08-10	4.4	5.5	3.8	0.93	1.8	1.3	0.28
m49	5022	18-08-10	25-08-10	3.9	6.2	4.1	1.1	2.4	1.5	0.33
m50	5002	25-08-10	01-09-10		3.3	2.4	0.63	1.5	1.0	0.27
m51	4957	01-09-10	08-09-10		4.2	2.5	0.54	1.2	0.84	0.23
m52	4937	08-09-10	15-09-10	4.2	6.1	4.5	1.1	2.4	1.6	0.40
m53	4974	15-09-10	22-09-10		4.9	3.1	0.77	1.8	1.1	0.21
m54	4949	22-09-10	29-09-10		7.0	4.3	0.83	1.9	1.3	0.35
Percentage aangetoond				48%	89%	87%	87%	85%	76%	39%
minimale concentratie $\mu\text{g}/\text{m}^3$				1.0	1.9	0.8	0.2	0.3	0.1	0.02
maximale concentratie $\mu\text{g}/\text{m}^3$				7.8	10.5	6.9	1.6	7.2	3.5	2.4

Alle monsters zijn gecorrigeerd voor de gemiddelde blanco waarden. De gemiddelde bepalingsgrens is gebaseerd op 5* sd van de gemiddelde blanco.

Deze bepalingsgrens is afhankelijk van de gemiddelde monsterbatch blanco, de recovery en het monstervolume. Dus de <-waarden in de monsters kunnen verschillen van de gemiddelde vastgestelde waarde.

2c_2: PCB in luchtstof, pg.m^{-3} .

AC code	volume lucht m ³	startdatum	einddatum	PCB-28	PCB-52	PCB-101	PCB-118	PCB-153	PCB-138	PCB-180
m1	4936	16-09-09	23-09-09	<0.04	<0.11	<0.03	0.015	0.082	0.083	0.074
m2	4922	23-09-09	30-09-09	<0.05	<0.11	<0.05	0.011	0.062	0.046	0.044
m3	4964	30-09-09	07-10-09	<0.04	<0.11	<0.04	0.056	0.25	0.19	0.15
m4	4931	07-10-09	14-10-09	<0.04	<0.11	<0.04	<0.03	0.044	0.043	0.057
m5	4786	14-10-09	21-10-09	<0.04	<0.11	0.13	0.097	0.34	0.29	0.21
m6	4952	21-10-09	28-10-09	<0.04	<0.11	0.091	0.082	0.23	0.20	0.17
m7	4902	28-10-09	04-11-09	<0.4	<0.09	<0.04	0.06	0.19	0.18	0.24
m8	4965	04-11-09	11-11-09	<0.4	<0.09	<0.04	0.04	0.12	0.14	0.23
m9	4936	11-11-09	18-11-09	<0.4	<0.09	0.04	0.10	0.32	0.24	0.23
m10	4873	18-11-09	25-11-09	<0.5	<0.09	<0.05	0.08	0.24	0.20	0.70
m11	4941	25-11-09	02-12-09	<0.4	<0.09	0.11	0.13	0.37	0.33	0.30
m12	4882	02-12-09	09-12-09	<0.4	<0.09	0.13	0.12	0.30	0.30	0.43
m13	4881	09-12-09	16-12-09	<0.4	<0.09	0.18	0.17	0.43	0.38	0.33
m14	4868	16-12-09	23-12-09	<0.4	<0.09	0.37	0.38	1.23	1.04	0.96
m15	4881	23-12-09	30-12-09	<0.4	<0.09	0.20	0.32	1.07	1.05	1.06
m16	4914	30-12-09	06-01-10	<0.4	<0.09	0.29	0.18	0.61	0.61	0.70
m17		06-01-10	07-01-10							
m18	3063	13-01-10	20-01-10	<0.4	<0.06	0.19	0.34	1.3	1.3	1.1
m19	3145	20-01-10	27-01-10	<0.3	<0.05	0.51	0.46	1.4	1.1	0.78
m20		27-01-10	03-02-10							
m21		03-02-10	10-02-10							
m22	4840	10-02-10	17-02-10	<0.2	<0.03	0.24	0.22	0.58	0.43	0.30
m23	4861	17-02-10	24-02-10	<0.2	<0.03	0.12	0.16	0.50	0.49	0.45
m24		24-02-10	03-03-10							
m25	5762	03-03-10	10-03-10	<0.2	<0.03	0.09	0.08	0.29	0.22	0.14
m26	4873	10-03-10	17-03-10	<0.3	<0.04	0.08	0.08	0.26	0.21	0.18
m27	4916	17-03-10	24-03-10	<0.2	<0.03	0.12	0.11	0.33	0.27	0.33
m28	4901	24-03-10	31-03-10	<0.2	<0.03	0.05	0.10	0.27	0.23	0.29
m29	4904	31-03-10	07-04-10	<0.2	<0.03	0.07	0.08	0.20	0.17	0.24
m30	4865	07-04-10	14-04-10	<0.07	<0.2	<0.3	0.044	0.13	0.11	0.13
m31	4893	14-04-10	21-04-10	<0.06	<0.1	<0.3	0.024	0.084	0.094	0.13
m32	4922	21-04-10	28-04-10	<0.08	<0.2	<0.3	0.073	0.12	0.14	0.18
m33	4884	28-04-10	05-05-10	<0.06	<0.1	<0.3	0.039	0.23	0.21	2.1
m34	4919	05-05-10	12-05-10		<0.8	<0.3	0.023	0.085	0.086	0.24
m35	4894	12-05-10	19-05-10	<0.09	<0.2	<0.3	0.009	0.045	0.050	0.14
m36	4903	19-05-10	26-05-10		<0.7	<0.3	0.013	<0.03	0.039	0.085
m37	4855	26-05-10	02-06-10			<0.3	0.045	0.27	0.39	1.2
m38	5037	02-06-10	09-06-10			<0.3	0.066	0.23	0.23	0.49
m39	4899	09-06-10	16-06-10	<0.09	<0.2	<0.3	0.011	0.032	0.045	0.11
m40	5002	16-06-10	23-06-10	<0.1	<0.2	<0.3	0.012	0.037	0.042	0.068
m41	4996	23-06-10	30-06-10	<0.08	<0.2	<0.3	0.038	0.078	0.079	0.076
m42	4962	30-06-10	07-07-10	<0.08	<0.2	<0.3	0.029	0.057	0.037	0.053
m43	5047	07-07-10	14-07-10	<0.2	<0.1	<0.1	<0.03	0.070	0.11	0.089
m44	4955	14-07-10	21-07-10	<0.1	<0.08	<0.08	0.043	0.12	0.16	0.11
m45	5040	21-07-10	28-07-10	<0.2	<0.09	<0.08	<0.04	<0.03	<0.03	0.021
m46	4977	28-07-10	04-08-10	<0.2	<0.1	<0.1	<0.04	0.037	0.045	0.027
m47	4988	04-08-10	11-08-10	<0.1	<0.08	0.062	<0.04	<0.03	0.040	0.054
m48	4971	11-08-10	18-08-10	<0.3	<0.1	<0.04	<0.04	<0.03	0.043	0.065
m49	5022	18-08-10	25-08-10	<0.3	<0.1	<0.03	<0.04	<0.03	0.035	0.051
m50	5002	25-08-10	01-09-10	<0.3	<0.2	<0.04	<0.04	<0.03	<0.03	0.022
m51	4957	01-09-10	08-09-10	<0.3	<0.2	0.040	0.054	0.20	0.23	0.15
m52	4937	08-09-10	15-09-10	<0.5	<0.2	0.10	<0.04	0.051	0.087	0.071
m53	4974	15-09-10	22-09-10	<0.6	<0.2	<0.06	0.048	0.16	0.18	0.12
m54	4949	22-09-10	29-09-10	<0.9	<0.5	<0.1	0.047	0.12	0.15	0.12
Percentage aangetoond				0%	0%	39%	76%	81%	89%	93%
minimale concentratie pg/m³				0.0	0.0	0.04	0.01	0.03	0.04	0.02
maximale concentratie pg/m³				0.0	0.0	0.5	0.5	1.4	1.3	2.1

Alle monsters zijn gecorrigeerd voor de gemiddelde blanco waarden. De gemiddelde bepalingsgrens is gebaseerd op 5* sd van de gemiddelde blanco.

Deze bepalingsgrens is afhankelijk van de gemiddelde monsterbatch blanco, de recovery en het monstervolume. Dus de <-waarden in de monsters kunnen verschillen van de gemiddelde vastgestelde waarde.

2c_3: PCB in regenwater, ng.l⁻¹.

AC code	volume regen, l	startdatum	einddatum	PCB-28	PCB-52	PCB-101	PCB-118	PCB-153	PCB-138	PCB-180
m1	0.111	16-09-09	30-09-09	<0.9	<1.0	<0.8	<0.5	<1.1	<0.7	<0.3
m2	2.392	30-09-09	14-10-09	<0.03	<0.04	<0.03	<0.02	<0.05	<0.03	<0.02
m3	0.595	14-10-09	28-10-09	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.06
m4	2.971	28-10-09	11-11-09	<0.02	<0.03	<0.02	<0.02	<0.04	<0.03	<0.01
m5	1.856	11-11-09	25-11-09	<0.05	<0.05	<0.04	<0.03	<0.06	<0.04	<0.02
m6	3.735	25-11-09	09-12-09	<0.02	<0.03	<0.02	<0.02	<0.03	<0.02	<0.01
m7	0.803	09-12-09	23-12-09	<0.09	<0.1	<0.09	<0.07	<0.2	<0.1	<0.05
m8	1.927	23-12-09	06-01-10	<0.04	<0.05	<0.04	<0.03	<0.06	<0.04	<0.02
m9	0.398	06-01-10	20-01-10	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.09	<0.06	<0.05
m10	1.666	20-01-10	03-02-10	<0.05	<0.04	<0.05	<0.06	<0.02	<0.02	<0.01
m11	0.201	03-02-10	17-02-10	<0.4	<0.4	<0.5	<0.5	<0.2	<0.1	<0.1
m12	2.451	17-02-10	03-03-10	<0.03	<0.03	<0.03	<0.04	<0.01	<0.01	<0.01
m13	0.594	03-03-10	17-03-10	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.06	<0.04	<0.03
m14	1.007	17-03-10	31-03-10	<0.08	<0.07	<0.08	<0.1	<0.04	0.03	0.02
m15	1.182	31-03-10	14-04-10	<0.07	<0.06	<0.08	<0.08	<0.03	<0.2	<0.02
m16		14-04-10	28-04-10							
m17	1.932	28-04-10	12-05-10	<0.03	<0.03	<0.03	<0.05	<0.02	<0.01	<0.01
m18		12-05-10	26-05-10							
m19	1.377	26-05-10	09-06-10	<0.06	<0.06	<0.07	<0.07	<0.03	<0.02	<0.02
m20	0.370	09-06-10	23-06-10	<0.4	<0.6	<0.5	<0.3	<0.1	<0.1	<0.06
m21	0.332	23-06-10	07-07-10	<0.5	<0.7	<0.7	<0.3	<0.1	<0.08	<0.06
m22	3.360	07-07-10	21-07-10	<0.05	<0.06	<0.08	0.017	0.043	0.058	0.048
m23	1.354	21-07-10	04-08-10	<0.1	<0.2	<0.2	<0.04	0.021	<0.03	0.026
m24	2.756	04-08-10	18-08-10	<0.06	<0.07	<0.09	<0.02	0.015	<0.02	0.016
m25	5.372	18-08-10	01-09-10	<0.03	<0.03	<0.04	<0.007	0.005	<0.005	0.002
m26	2.193	01-09-10	15-09-10	<0.07	<0.09	<0.09	<0.01	0.007	<0.01	0.006
m27	2.519	15-09-10	29-09-10	<0.07	<0.09	<0.07	0.015	<0.006	<0.009	0.004
Percentage aangetoond				0%	0%	0%	7%	19%	7%	26%
minimale concentratie ng/l				0.0	0.0	0.0	0.015	0.005	0.031	0.002
maximale concentratie ng/l				0.0	0.0	0.0	0.017	0.043	0.058	0.048

Alle monsters zijn gecorrigeerd voor de gemiddelde blanco waarden. De gemiddelde bepalingsgrens is gebaseerd op 5* sd van de gemiddelde blanco.

Deze bepalingsgrens is afhankelijk van de gemiddelde monsterbatch blanco, de recovery en het monstervolume. Dus de <-waarden in de monsters kunnen verschillen van de gemiddelde vastgestelde waarde.

2d_1: Gechloreerde koolwaterstoffen / bestrijdingsmiddelen in lucht (gasvormig) , $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

AC code	volume lucht m ³	startdatum	einddatum	Pentachloorbenzenen	alfa-HCH	HCB	gamma-HCH	beta-HCH	Heptachlor	Aldrin	o,p-DDE	gamma-Chlordane	alfa-Chlordane	alfa-Endosulfan	p,p-DDE	Dieldrin	o,p-DDT	beta-Endosulfan	p,p-DDT	Mirex	Endrin	
m1	4936	16-09-09	23-09-09	<0.16	2.56	6.5	9.91	0.24	<0.5	<0.065	0.34	0.84	0.97	5.48	0.45	10.4	0.99	0.67	1.34	0.051		
m2	4922	23-09-09	30-09-09	<0.16	3.91	14	7.91	<0.16	<0.5	<0.11	0.40	0.61	0.83	4.48	0.43	8.34	0.63	0.37	<0.8	0.040		
m3	4964	30-09-09	07-10-09	<0.16	4.52	10	10.3	<0.16	<0.5	0.118	0.53	1.12	1.07	7.20	0.70	11.2	0.72	0.38	<0.8	0.060		
m4	4931	07-10-09	14-10-09	0.83	5.07	17	6.48	<0.16	<0.5	<0.07	0.37	0.69	0.69	7.47	0.60	7.75	0.48	0.54	<0.8	0.040		
m5	4786	14-10-09	21-10-09	1.47	5.49	28	7.94	<0.16	<0.5	<0.075	0.92	0.77	0.72	6.28	0.63	6.37	0.38	0.13	<0.8	0.031		
m6	4952	21-10-09	28-10-09	1.54	5.20	17	17.3	0.32	0.66	1.82	0.73	1.74	1.50	12.3	1.06	22.4	0.87	1.53	1.73	0.050		
m7	4902	28-10-09	04-11-09		6.63	12	20.2	<1.2	<0.5	<0.5	0.78	2.09	1.53				2.85	1.18	<2.3	<0.5		
m8	4965	04-11-09	11-11-09	<2.2	5.96	15	12.1	<1.3	<0.5	<0.3	0.75	1.42	1.24				1.83	<0.5	<2.3	<0.3		
m9	4936	11-11-09	18-11-09	<2.2	6.71	11	20.1	<1.3	0.57	<0.3	0.85	2.41	1.89				2.11	0.98	<2.3	<0.25		
m10	4873	18-11-09	25-11-09	<2.2	6.86	11	18.3	<1.2	<0.5	<0.35	1.03	2.33	1.74				2.21	1.11	<2.3	<0.3		
m11	4941	25-11-09	02-12-09	3.46	5.76	17	12.7	<1.4	<0.5	<0.3	1.49	1.30	1.20				0.95	<0.45	<2.3	<0.3		
m12	4882	02-12-09	09-12-09	2.61	6.28	14	16.3	<0.9	<0.5	<0.25	0.72	1.57	1.35	8.1		12.4	1.30	0.36	<2.3	<0.25		
m13	4881	09-12-09	16-12-09	5.0	5.19	18	10.6	<1.0	<0.5	<0.25	0.54	0.71	0.66	4.91	4.53	5.00	0.87	<0.35	<2.3	<0.25		
m14	4868	16-12-09	23-12-09	4.14	13.3	20	17.1	<0.75	<0.5	<0.25	0.52	0.46	0.46	5.1	2.85	2.80	0.95	<0.35	<2.3	<0.25		
m15	4881	23-12-09	30-12-09	3.68	4.95	19	11.1	<0.7	<0.5	<0.25	0.39	0.70	0.68	3.38	3.38	4.34	0.78	<0.35	<2.3	<0.25		
m16	4914	30-12-09	06-01-10	5.1	4.69	40	7.23	<0.9	<0.5	<0.25	0.38	0.31	0.39			2.66	1.83	1.03	<0.35	<2.3	<0.25	
m17		06-01-10	07-01-10																			
m18	3063	13-01-10	20-01-10	4.2	4.6	47	15	<0.6	<1.1	<0.4	<0.6	0.71	0.45			4.2	2.4	<0.6	<0.06	<4.3	<0.07	
m19	3145	20-01-10	27-01-10	8.0	4.7	61	13	<0.6	<1.1	<0.2	<0.8	0.56	0.41			3.2	2.8	<0.3	0.04	<2.5	<0.03	
m20		27-01-10	03-02-10																			
m21		03-02-10	10-02-10																			
m22	4840	10-02-10	17-02-10	6.3	2.8	40	5.5	<0.9	<0.7	<0.6	<0.9	<0.4	<0.4		1.6	0.73	<0.7		<5.2	<0.1		
m23	4861	17-02-10	24-02-10	3.8	3.6	32	9.5	<0.3	<0.7	<0.1	<0.4	0.82	0.60	3.6	3.5	3.6	<0.3	0.07	<1.5	<0.02		
m24		24-02-10	03-03-10																			
m25	5762	03-03-10	10-03-10	4.6	2.2	29	3.3	<0.5	<0.6	<0.2	<0.3	0.25	0.36	2.0	1.4	1.2	<0.2	0.06	<2.3	<0.03		
m26	4873	10-03-10	17-03-10	4.7	2.6	24	3.6	<1.3	<0.7	<0.2	<0.3	0.44	0.43	3.0	2.4	2.2	<0.2	0.04	<2.9	<0.03		
m27	4916	17-03-10	24-03-10	3.0	5.0	22	26	<0.7	<0.7	<0.2	<0.5	1.8	1.3	15	4.7	7.2	<0.2	0.96	<0.5	0.05		
m28	4901	24-03-10	31-03-10	2.7	5.0	18	30	<0.7	<0.7	<0.2	<0.7	2.3	1.7		6.1	9.0	<0.2	1.2	<0.9	0.06		
m29	4904	31-03-10	07-04-10	3.1	4.6	20	15	<0.8	<0.7	<0.2	<0.6	1.2	0.97	8.0	4.3	6.7	<0.2	0.33	<1.3	0.04	Endrin	
m30	4865	07-04-10	14-04-10	2.5		21	10	<0.7	<0.4	<0.3	<0.3	0.60	0.72		2.2	2.9		0.72	<0.06	<0.2		
m31	4893	14-04-10	21-04-10	1.9		20	5.2	<0.7	<0.4	<0.3	<0.4	0.33	0.47		1.9	1.8		0.16	<0.05	<0.2		
m32	4922	21-04-10	28-04-10	1.4	3.4	14	12	<0.7	<0.4	<0.3	<0.5	0.46	0.58		2.5	2.7		0.46	<0.07	<0.3		
m33	4884	28-04-10	05-05-10	1.9		20	23	<0.7	<0.4	<0.3	<0.6	0.60	0.65		1.8	4.2		1.39	<0.05	<0.3		
m34	4919	05-05-10	12-05-10	2.8	4.7	22	6.1	<0.6	*	<0.3	<0.4	0.48	0.71		1.8	2.4		<0.1	<0.06	<0.3		
m35	4894	12-05-10	19-05-10	1.6		16	5.9	<0.7	<0.4	<0.3	<0.3	0.19	0.51		<1.6	2.3		<0.1	<0.06	<0.2		
m36	4903	19-05-10	26-05-10	1.5	3.0	13	5.7	<0.4	<0.4	<0.2	0.25	0.28	0.62	2.4	<1.6	3.3		0.23	0.047	0.28		
m37	geen PUF	26-05-10	02-06-10																			
m38	geen PUF	02-06-10	09-06-10																			
m39	4899	09-06-10	16-06-10	0.92	4.4	15	21	<0.5	<0.4	<0.2	0.43	1.0	1.1		2.6	6.7		1.36	0.060	0.56		
m40	5002	16-06-10	23-06-10	0.67		12	6.5	<0.6	<0.4	<0.3	<0.2	0.26	0.46		<1.6	2.3		0.16	<0.04	0.31		
m41	4996	23-06-10	30-06-10	0.50	2.9	10	18	<0.4	<0.4	0.45		0.67	0.88	7.5	<1.6	7.4		1.60	0.059	0.93		
m42	4962	30-06-10	07-07-10	1.4	3.0	11	22	<0.5	<0.4	<0.2		0.80			2.5	7.6		1.53	0.070	1.2		
m43	5047	07-07-10	14-07-10	<4	2.4	8.9		<0.8	<0.5	<0.1	<1.1	1.8	2.0	24	<8	18.9		3.4	<4	2.6		
m44	4955	14-07-10	21-07-10	<4	1.9	12.4	23.7	<1.5	<0.5	<0.3	<1.1	1.9	1.8		<8	13.8		2.5	<6	1.4		
m45	5040	21-07-10	28-07-10	<4	2.4	8.3		<1.4	<0.5	<0.2	<1.1	0.60	1.0	11.9	<8	8.7		1.1	<5	1.4		
m46	4977	28-07-10	04-08-10	<4	2.3	10.6		<0.7	<0.5	<0.1	<1.1	0.82	1.1	11.6	<8	8.7		1.3	<4	1.1		
m47	4988	04-08-10	11-08-10	<4	2.9	9.0	17.0	<0.9	<0.5	<0.2	<1.1	1.4	1.5	14.7	<8	11.1		1.3	<4	1.0		
m48	4971	11-08-10	18-08-10	<4	3.0	10.3	17.8	<1.4	<0.5	<0.2	<1.6	0.93	1.3		<8	8.8		0.73	<5	0.78		
m49	5022	18-08-10	25-08-10	<4	3.7	10.0	15.7	<1.5	<0.5	<0.2	<1.1	1.1	1.3		<8	12.2		1.2	<9	<0.9		
m50	5002	25-08-10	01-09-10	<4	3.5	11.5		<1.4	<0.5	<0.3	<1.1	0.53	0.99		<8	6.1		0.43	<10	<0.8		
m51	4957	01-09-10	08-09-10	<4	3.9	20		<0.7		<0.2	<0.8	0.44	0.66	6.2	<8	4.0		<0.2	<4	<0.3		
m52	4937	08-09-10	15-09-10	<4	3.3	12.1	15.0	<1.8	<0.5	<0.2	<1.1	1.1	1.4		<8	10.1		1.3	<8	<0.9		
m53	4974	15-09-10	22-09-10	<4	3.3	14.1		<2	<0.5	<0.2	<1.1	0.62	0.99		<8	6.4		0.39	<8	<0.6		
m54	4949	22-09-10	29-09-10	<4	4.9	15.5		<1.1	<0.5	<0.2	<1.1	1.3	1.2		<8	7.3		1.1	<5	<0.5		
Percentage aangetoond				54%	80%	89%	76%	4%	4%	6%	33%	87%	85%	41%	48%	80%	30%	69%	4%	24%	48%	
minimale concentratie $\mu\text{g}/\text{m}^3$				0.5	1.9	6.5	3.3	0.2	0.6	0.1	0.3	0.2	0.4	2.0	0.4	0.7	0.4	0.04	1.3	0.03	0.3	
maximale concentratie $\mu\text{g}/\text{m}^3$				8.0	13.3	60.7	29.6	0.3	0.7	1.8	1.0	2.4	2.0	24.1	6.1	22.4	2.8	3.4	1.7	0.1	2.6	

Het is gebleken dat in de onderste PUF voor alfa-HCH, HCB en mogelijk Pentachloorbenzenen nog relatief hoge gehalten worden aangetroffen. Het is niet uit te sluiten dat doorslag van deze componenten plaatsvindt tijdens de bemonstering. Endrin is slechts in deel van de monsters geanalyseerd

Alle monsters zijn gecorrigeerd voor de gemiddelde blanco waarden. De gemiddelde bepalingsgrens is gebaseerd op 5* sd van de gemiddelde blanco.

Deze bepalingsgrens is afhankelijk van de gemiddelde monsterbatch blanco, de recovery en het monstervolume. Dus de <-waarden in de monsters kunnen verschillen van de gemiddelde vastgestelde waarde.

2d_2: Gechloreerde koolwaterstoffen / bestrijdingsmiddelen in luchtstof, $\text{pg}\cdot\text{m}^{-3}$.

AC code	volume lucht m3	startdatum	einddatum	Pentachloorbenzeen	alfa-HCH	HCB	gamma-HCH	beta-HCH	Heptachlor	Aldrin	o,p-DDE	gamma-Chlordane	alfa-Chlordane	alfa-Endosulfan	p,p-DDE	Dieldrin	o,p-DDT	beta-Endosulfan	p,p-DDT	Mirex	Endrin
m1	4936	16-09-09	23-09-09	0.23	2.07	0.027	0.82	<0.13	<0.1	<1.2	<0.13	0.023	<0.08	<0.07	0.39	<0.55	<1.7	0.090	0.26	<0.025	
m2	4922	23-09-09	30-09-09	1.29	0.27	0.021	<0.06	<0.19	<0.4	<1.6	<0.13	0.045	<0.17	<0.15	<0.6	<1.6	<1.7	<0.06	0.17	<0.045	
m3	4964	30-09-09	07-10-09	0.24	0.70	0.036	0.24	0.119	<0.12	<1.2	<0.13	0.061	<0.13	0.19	<0.5	<0.55	<1.7	0.40	0.81	<0.035	
m4	4931	07-10-09	14-10-09	0.23	0.61	0.029	0.19	<0.07	<0.12	<1.2	<0.13	0.043	<0.12	<0.12	0.72	<0.55	<1.7	<0.06	0.26	<0.04	
m5	4786	14-10-09	21-10-09	0.33	0.84	0.065	0.39	0.14	<0.15	<1.2	<0.13	0.046	<0.16	0.25	1.04	<0.7	<1.7	0.50	0.69	<0.045	
m6	4952	21-10-09	28-10-09	0.27	0.31	0.075	0.22	0.098	<0.12	<1.2	<0.13	0.076	<0.14	0.40	0.94	<0.55	<1.7	0.33	1.01	<0.04	
m7	4902	28-10-09	04-11-09	0.34	1.51	0.06	<0.2	<0.3	<0.3	<0.3	<0.5	0.08	<0.05		0.69	<2.5	0.73	0.52	1.06	<0.4	
m8	4965	04-11-09	11-11-09	0.31	2.56	0.04	0.48	<0.35	<0.3	<0.45	0.63	0.10	<0.05	<1.2	1.53	<2.4		<0.4	1.17	<0.4	
m9	4936	11-11-09	18-11-09	0.41	1.14	0.06	<0.4	<0.3	<0.3	<0.35	<0.55	0.15	0.09	<1.0	1.31	<2.2	0.54	0.41	1.02	<0.35	
m10	4873	18-11-09	25-11-09		1.17	0.04	<0.4	<0.4	<0.6	<0.9	<0.95	0.11	0.07	<1.0	0.57	<2.2	0.42	<0.4	0.95	<0.5	
m11	4941	25-11-09	02-12-09	0.28	0.55	0.04	<0.4	0.31	<0.3	<0.3	<0.45	0.13	0.10	<0.65	0.64	1.98	0.49	0.38	1.05	<0.3	
m12	4882	02-12-09	09-12-09	0.21	0.30	0.04	<0.4	<0.25	<0.3	<0.2	<0.3	0.16	0.10	<0.55	0.68	1.35	0.77	0.37	1.33	<0.2	
m13	4881	09-12-09	16-12-09	0.30	1.27	0.06	0.48	0.52	<0.3	<0.25	<0.3	0.14	0.11	0.66	1.26	1.68	0.98	0.26	1.71	<0.2	
m14	4868	16-12-09	23-12-09	0.37	2.20	0.08	0.77	0.61	<0.35	<0.35	<0.4	0.17	0.11		1.03	1.74	1.47	<0.4	2.03	<0.25	
m15	4881	23-12-09	30-12-09	0.26	1.18	0.25	0.49	0.38	<0.3	<0.25	<0.4	0.15	0.10	<1.1	1.27	1.59		<0.45		<0.15	
m16	4914	30-12-09	06-01-10	0.32	0.61	0.07	0.62	0.41	<0.3	<0.2	<0.35	0.11	0.08	<1.2	0.64	1.28	1.31	<0.5	3.89	<0.15	Endrin
m17		06-01-10	07-01-10																		
m18	3063	13-01-10	20-01-10	0.17	<0.3	0.082	0.18	0.83	<0.2	<0.2	<0.2	<0.04	<0.1	0.15	1.2	0.61	<2.4	0.38	1.9	<0.1	<0.2
m19	3145	20-01-10	27-01-10	0.17	0.24	0.13	0.33	0.85	<0.2	<0.2	<0.2	0.05	<0.1	0.34	1.7	0.72	<1.9	0.31	1.4	<0.08	<0.1
m20		27-01-10	03-02-10																		
m21		03-02-10	10-02-10																		
m22	4840	10-02-10	17-02-10	0.11	0.30	0.038	0.30	<0.2	<0.1	<0.08	<0.1	0.06	0.11	0.38	0.57	0.35	<1.5	0.09		<0.04	<0.07
m23	4861	17-02-10	24-02-10	0.13	1.5	0.040	0.80	<0.3	<0.1	<0.1	<0.2	0.05	0.074	0.23	0.69	0.39	<1.5	0.26	1.0	<0.05	<0.08
m24		24-02-10	03-03-10																		
m25	5762	03-03-10	10-03-10	0.09	0.21	0.013	0.11	<0.2	<0.1	<0.08	<0.1	<0.02	<0.07	0.27	0.37	0.15	<2	0.07	0.55	<0.04	<0.07
m26	4873	10-03-10	17-03-10	0.12	0.41		0.17	<0.3	<0.2	<0.1	0.28	0.04	<0.1		0.41	0.19	<3.3	0.16	1.6	<0.07	<0.1
m27	4916	17-03-10	24-03-10	0.16	0.27	0.036		<0.2	<0.1	<0.09	<0.1	0.06	<0.08	0.36	1.2	0.41	<2.2	1.7	1.5	<0.04	<0.08
m28	4901	24-03-10	31-03-10	0.23	1.4	0.040	0.66	<0.3	<0.1	<0.1	<0.1	0.10	0.093	0.25	0.58	0.38	<1.5	0.68	1.4	<0.05	<0.08
m29	4904	31-03-10	07-04-10	0.14	0.19	0.014	<0.07	<0.3	<0.1	<0.08	<0.1	<0.03	<0.07	0.29	0.81	0.25	<1.8	0.45	1.2	<0.04	<0.07
m30	4865	07-04-10	14-04-10	0.13	0.18	<0.09	<0.1	<0.3	<0.2	<0.2	<0.2	<0.03	<0.2	0.15	0.35	0.096	<0.3	0.17	0.71	<0.07	<0.07
m31	4893	14-04-10	21-04-10	0.11	<0.1	<0.09	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.03	<0.2	0.12	0.38	0.076	<0.3	0.22	<0.5	<0.06	<0.07
m32	4922	21-04-10	28-04-10	0.14	<0.2	<0.09	<0.1	<0.3	<0.2	<0.2	<0.3	<0.03	<0.2	0.39	<0.09	<0.5	0.29	<0.8	<0.07	<0.09	
m33	4884	28-04-10	05-05-10	0.18	0.18	<0.09	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	<0.03	<0.2	0.25	<0.08	<0.5	0.31	<0.7	<0.06	<0.08	
m34	4919	05-05-10	12-05-10					<0.3			<0.4	<0.05	<0.5		<0.2	<0.07	<1.2	0.099	<1.9	<0.07	<0.2
m35	4894	12-05-10	19-05-10	0.042	<0.1	<0.09	<0.1	<0.3	<0.2	<0.2	<0.3	<0.03	<0.3	0.25	<0.09	<0.8	0.069	<1.1	<0.07	<0.09	
m36	4903	19-05-10	26-05-10					<0.3			<0.4	<0.04	<0.5		<0.3	<0.07	<1.0	0.046	<1.5	<0.07	<0.2
m37	4855	26-05-10	02-06-10	0.16	<0.4	<0.09	<0.1	<1.0	<0.3	<0.4	<0.2	<0.03	<0.8	0.049	<0.4		<1.6	0.46	<2	<0.09	<0.2
m38	5037	02-06-10	09-06-10					<0.4			<0.4	0.063	<0.7		0.87	0.49	<0.9	1.05	<1.3	<0.09	<0.2
m39	4899	09-06-10	16-06-10	0.12	<0.1	<0.09	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.3	<0.03	<0.2	0.26	<0.08	<0.6	0.090	<0.9	<0.06	<0.08	
m40	5002	16-06-10	23-06-10	<0.03	<0.1	<0.09	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.3	<0.03	<0.3		<0.3	<0.07	<0.9	0.20	<1.3	<0.05	<0.08
m41	4996	23-06-10	30-06-10	0.050	<0.1	<0.09	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.4	<0.03	<0.3		0.30	0.11	<0.8	0.29		<0.05	<0.09
m42	4962	30-06-10	07-07-10	0.028	<0.09		<0.1	<0.3	<0.1	<0.1	<0.3	<0.03	<0.3		<0.3	0.08	<0.9	0.094	<1.2	<0.04	<0.08
m43	5047	07-07-10	14-07-10	0.19		0.055		<0.7	<0.2	<0.1	<0.09	<0.03	<0.06	0.13	<0.3	0.36	<0.3	0.44		<0.5	<0.3
m44	4955	14-07-10	21-07-10	0.21		0.070		<1.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.02	<0.04	0.15	<0.2	0.30	<0.2	0.24		<0.3	<0.2
m45	5040	21-07-10	28-07-10	0.14		0.019		<0.5	<0.2	<0.1	<0.09	<0.02	<0.04	0.098	<0.2	0.15	<0.3	0.78	<0.5	<0.5	<0.2
m46	4977	28-07-10	04-08-10	0.17		0.030		<0.6	<0.2	<0.1	<0.1	<0.02	0.081	0.51	<0.3	0.28	<0.5	0.30	<0.7	<0.5	<0.3
m47	4988	04-08-10	11-08-10	0.14		0.028		<0.4	<0.1	<0.07	<0.09	<0.02	<0.03	0.10	<0.2	0.27	<0.3	0.59	<0.6	<0.2	<0.2
m48	4971	11-08-10	18-08-10	0.15		0.028		<0.2	<0.07	<0.05	<0.1	<0.02	0.026	0.056	<0.1	0.29	<0.4	0.058	<0.6	<0.2	<0.1
m49	5022	18-08-10	25-08-10	0.19		0.038		<0.2	<0.06	<0.04	<0.1	<0.02	0.024	0.055	<0.1	0.19	<0.5	0.066	<0.6	<0.2	<0.09
m50	5002	25-08-10	01-09-10	0.13		0.018		<0.5	<0.08	<0.05	<0.2	<0.02	0.030	0.067	<0.1	0.12	<0.6	0.030	<0.9	<0.2	<0.1
m51	4957	01-09-10	08-09-10	0.15		0.046		<0.5	<0.06	<0.04	<0.2	<0.02	0.044	0.10	<0.1	0.19	<0.5	0.17	<1.1	<0.1	<0.09
m52	4937	08-09-10	15-09-10	0.14		0.033		<0.3	<0.09	<0.06	<0.3	<0.02	<0.02	0.082	<0.2	0.26	<0.7	0.082	<1.1	<0.2	<0.1
m53	4974	15-09-10	22-09-10	0.14		0.032		<0.3	<0.09	<0.06	<0.3	<0.02	0.055	0.16	<0.2	0.35	<0.7	0.36	<1.0	<0.2	<0.1
m54	4949	22-09-10	29-09-10	0.19		0.056		<0.6	<0.2	<0.1	<0.5	<0.02	0.058	0.13	<0.3	0.30	<1.4	0.16	<2	<0.3	<0.2
Percentage aangetoond				83%	48%	67%	31%	19%	0%	0%	4%	43%	33%	50%	57%	59%	15%	80%	44%	0%	0%
minimale concentratie pg/m3				0.03	0.2	0.01	0.1	0.1	0.0	0.0	0.3	0.02	0.02	0.05	0.2	0.1	0.4	0.03	0.2	0.0	0.0
maximale concentratie pg/m3				1.3	2.6	0.2	0.8	0.9	0.0	0.0	0.6	0.2	0.1	0.7	1.7	2.0	1.5	1.7	3.9	0.0	0.0

Endrin is slechts in deel van de monsters geanalyseerd

Alle monsters zijn gecorrigeerd voor de gemiddelde blanco waarden. De gemiddelde bepalingsgrens is gebaseerd op 5* sd van de gemiddelde blanco.

Deze bepalingsgrens is afhankelijk van de gemiddelde monsterbatch blanco, de recovery en het monstervolume. Dus de <-waarden in de monsters kunnen verschillen van de gemiddelde vastgestelde waarde.

m43 t/m 54 vertonen hog

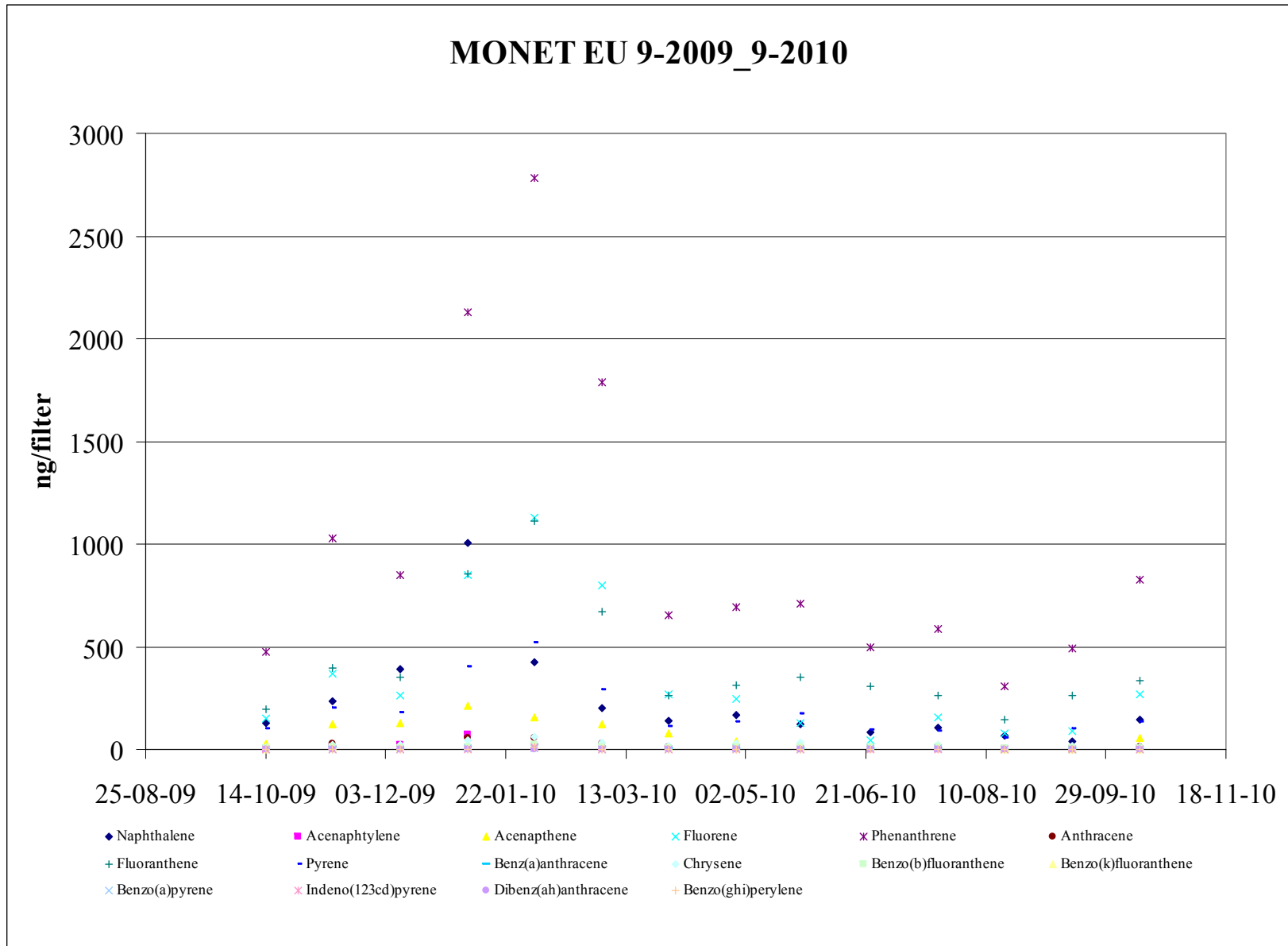
2d_3: gechloreerde koolwaterstoffen / bestrijdingsmiddelen in regenwater, ng.l⁻¹.

AC code	volume lucht m3	startdatum	einddatum	Pentachloor- benzeen	alfa-HCH	HCB	gamma-HCH	beta-HCH	Hepachlor	Aldrin	o,p-DDE	gamma- Chlordane	alfa- Chlordane	beta- Endosulfan	p,p-DDE	Dieltin	o,p-DDT	beta- Endosulfan	p,p-DDT	Mirex	Endrin
m1	0.111	16-09-09	30-09-09	<1.5	<1.8	<0.1	0.96	<4.1	<1.2	<1.0	<0.4	<0.2	<2.3	0.17	<0.8	<0.3	<1.2	<0.1	<1.1	<0.7	<0.7
m2	2.392	30-09-09	14-10-09	<0.1	<0.07	<0.006	0.54	0.16	<0.04	<0.04	<0.2	<0.007	<0.09	0.14	0.05	0.18	<0.06	0.078	<0.05	<0.03	<0.03
m3	0.595	14-10-09	28-10-09	<0.3	<0.3	<0.02	1.14	<0.5	<0.2	<0.1	<0.06	<0.03	<0.4	0.23	<0.1	0.28	<0.2	0.26	<0.2	<0.1	<0.1
m4	2.971	28-10-09	11-11-09	<0.05	<0.04	0.010	0.93	0.16	<0.03	<0.02	<0.01	0.008	<0.06	0.20	<0.02	0.30	<0.03	0.14	<0.04	<0.02	<0.02
m5	1.856	11-11-09	25-11-09	<0.06	<0.06	<0.008	1.05	0.26	<0.04	<0.04	<0.02	<0.007	<0.09	0.19	<0.04	0.22	<0.06	0.19	<0.05	<0.04	<0.03
m6	3.735	25-11-09	09-12-09	<0.01	<0.03	0.011	0.63	0.14	<0.02	<0.02	<0.009	0.007	<0.05	0.21	<0.02	0.22	<0.03	0.11	<0.04	<0.02	<0.02
m7	0.803	09-12-09	23-12-09	<0.04	<0.2	<0.02	0.55	0.42	<0.1	<0.1	<0.04	<0.02	<0.2	0.26	<0.1	0.21	<0.1	0.074	<0.1	<0.09	<0.07
m8	1.927	23-12-09	06-01-10	<0.01	<0.06	0.017	0.45	<0.2	<0.04	<0.04	<0.02	<0.007	<0.09	0.15	<0.04	0.10	<0.06	0.032	<0.05	<0.04	<0.03
m9	0.398	06-01-10	20-01-10	<0.06	<0.4	<0.2	<1.7	<0.7	<0.3	<0.8	<0.2	<0.1	<0.4	0.33	<0.3	<0.5	<0.4	0.07	<0.3	<0.1	<1.2
m10	1.666	20-01-10	03-02-10	<0.02	<0.2	<0.05	0.50	<0.1	<0.08	<0.2	<0.04	<0.02	<0.09	0.16	<0.07	0.27	<0.3	0.03	<0.1	<0.03	<0.3
m11	0.201	03-02-10	17-02-10	<0.01	<0.8	<0.4	<3.2	<1.2	<0.6	<1.4	<0.4	<0.2	<0.8	0.29	<0.6	<0.9	<0.7	0.10	<0.6	<0.2	<2.2
m12	2.451	17-02-10	03-03-10	<0.01	0.17	<0.03	1.0	<0.09	<0.05	<0.09	<0.03	<0.02	<0.06	0.14	<0.04	0.31		0.11	<0.07	<0.02	<0.2
m13	0.594	03-03-10	17-03-10	<0.04	<0.3	<0.1	<1.2	<0.4	<0.2	<0.5	<0.1	<0.07	<0.3	0.14	<0.2	<0.3	0.26	<0.03	0.58	<0.1	<0.8
m14	1.007	17-03-10	31-03-10	<0.03	<0.2	<0.08	2.3	<0.2	<0.1	<0.3	<0.07	<0.04	<0.2	0.36	<0.1	0.35	0.20	0.42	0.22	<0.06	<0.5
m15	1.182	31-03-10	14-04-10	<0.02	<0.2	<0.07	1.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.06	<0.04	<0.1	0.21	<0.09	0.42	0.16	0.30	<0.1	<0.05	<0.4
m16		14-04-10	28-04-10																		
m17	1.932	28-04-10	12-05-10	<0.01	0.14	<0.04	0.88	<0.09	<0.04	<0.1	<0.02	<0.01	<0.05	0.10	<0.04	0.13	0.09	0.14	<0.04	<0.02	<0.2
m18		12-05-10	26-05-10																		
m19	1.377	26-05-10	09-06-10	<0.02	<0.1	<0.06	1.6	<0.2	<0.09	<0.3	<0.06	<0.03	<0.1	<0.3	<0.09	<0.2	<0.1	0.45	<0.1	<0.06	<0.4
m20	0.370	09-06-10	23-06-10	<0.07	<1.1	<0.2	0.95	<0.7	<0.8	<2.7	<0.4	<0.2	<1.0		0.58	<1.1	<0.6	0.31	<0.6	<0.6	<2.6
m21	0.332	23-06-10	07-07-10		<1.2	<0.3	<0.6	<0.8	<0.8	<3.2	<0.5	<0.3	<1.2	<0.2	<0.7	<1.3	<0.7	0.13	<0.8	<0.8	<3.2
m22	3.360	07-07-10	21-07-10	<0.007	<0.2	0.011	1.5	<0.2	<0.08	<0.1	<0.04	<0.03	<0.06	0.20	<0.07	0.11	<0.3	0.45	<0.4	<0.4	<0.1
m23	1.354	21-07-10	04-08-10	<0.02	<0.1	<0.01	0.38	<0.4	<0.2	<0.2	<0.1	<0.07	<0.1	0.17	<0.2	<0.2	<1.1	0.14	<1.6	<1.0	<0.3
m24	2.756	04-08-10	18-08-10	<0.008	<0.2	<0.005	0.56	<0.2	<0.09	<0.1	<0.05	<0.03	<0.06	0.21	<0.08	0.14	<0.4	0.37	<0.5	<0.5	<0.1
m25	5.372	18-08-10	01-09-10	<0.004	0.14	0.009	0.84	<0.09	<0.03	<0.05	<0.02	<0.01	<0.03	0.16	<0.04	0.12	<0.1	0.13	<0.2	<0.2	<0.06
m26	2.193	01-09-10	15-09-10	<0.01	0.16	0.016	0.84	<0.2	<0.07	<0.1	<0.07	<0.03	<0.05	0.11	<0.1	0.11	<0.4	0.11	<0.5	<0.8	<0.1
m27	2.519	15-09-10	29-09-10	<0.009	0.19	0.006	0.27	<0.2	<0.06	<0.08	<0.07	<0.02	<0.04	0.10	<0.1	0.09	<0.5	0.037	<0.5	<0.6	<0.1
Percentage aangetoond				0%	19%	26%	78%	19%	0%	0%	0%	7%	81%	7%	63%	15%	85%	7%	0%	0%	0%
minimale concentratie ng/l				0.0	0.1	0.01	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.01	0.0	0.1	0.05	0.1	0.1	0.03	0.2	0.0	0.0
maximale concentratie ng/l				0.0	0.2	0.02	2.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.01	0.0	0.4	0.6	0.4	0.3	0.4	0.6	0.0	0.0

Alle monsters zijn gecorrigeerd voor de gemiddelde blanco waarden. De gemiddelde bepalingsgrens is gebaseerd op 5* sd van de gemiddelde blanco.

Deze bepalingsgrens is afhankelijk van de gemiddelde monsterbatch blanco, de recovery en het monstervolume. Dus de <-waarden in de monsters kunnen verschillen van de gemiddelde vastgestelde waarde.

2e Voorlopige resultaten LML De Zilk passieve bemonstering van gasvormige PAK; bijdrage aan MONET EU campagne 2009-2010



Bovenstaand figuur betreft voorlopige resultaten, rapportage van 2009-2011 wordt in 2012 verwacht.



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl