

E-water in Limburg, de ervaring tot nu toe

Voordracht uit de 49e Vakantiecursus in Drinkwatervoorziening 'Niet alleen drinkwater?!', gehouden op 10 januari 1997 aan de TU Delft.

1. Historie

In 1987 hebben Provinciale Staten van Limburg bij de vaststelling van het Grondwaterplan bepaald dat nagestreefd moet worden om drinkwater alleen voor andere doeleinden dan huishoudelijk gebruik ter beschikking te stellen, wanneer hiervoor de kwaliteit drinkwater vereist is.

In 1991 werd deze visie nadrukkelijk vertaald in een aantal actiepunten in het 1e Waterhuishoudingsplan.

Vanaf dat moment hebben wij ons gepresenteerd als de trekker van projecten om



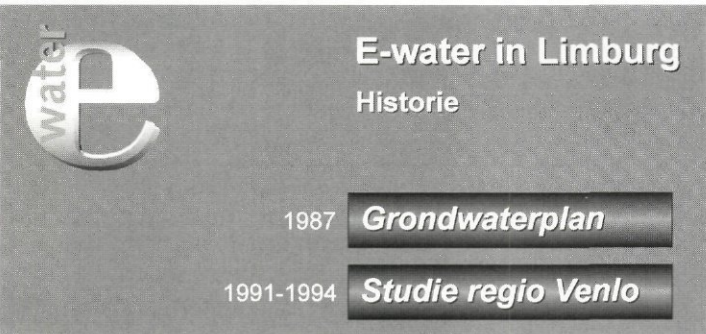
DRS. J. P. B. HUBERTS
NV Waterleiding Maatschappij
Limburg (WML)

de inzet van andere watersoorten te onderzoeken.

In 1991 is een eerste bureaustudie verricht naar de mogelijkheden van de inzet van, wat toen nog B-water werd genoemd, voor de industrie en glastuinbouw in de regio Venlo. Het hoofddoel was de haalbaarheid vast te stellen van een levering via een apart aan te leggen distributienet. In juli 1994 is een meer concrete en gedetailleerde inventariserende studie afgesloten waarbij ook een aantal bedrijven was betrokken. Destijds is deze regio gekozen omdat de kans van slagen hier groot leek vanwege:

- de aanwezigheid van een concentratie bedrijven en glastuinbouw;
- de plannen voor nieuwe bedrijven-terreinen;
- de wens van de provincie de grondwaterwinningen in dit gebied te beperken;
- de ligging dicht bij de Maas.

De belangrijkste conclusie was dat levering van e-water, bereid uit oeverfiltraat, mogelijk was voor een prijs variërend tussen f 0,55 en f 1,50 per m³. De marge in de prijs is groot en wordt veroorzaakt door de uiteindelijke afname en de daarbij behorende noodzakelijke transportafstanden.



Samenvatting

De WML is druk doende met pogingen om, behalve drinkwater, ook andere waterproducten en diensten, die een relatie met water hebben aan de markt aan te bieden. In dit artikel wil ik kort terugblikken op de recente historie en aangeven wat voor ons de belangrijkste strategische redenen waren om in het 'E-water te stappen'. Inmiddels zijn wij 1,5 jaar concreet bezig en hebben wij een aantal klanten. Ik zal met name ingaan op de aanpak en de ervaringen die we hebben opgedaan. Communicatie heeft daarbij een belangrijke rol gespeeld. Ervaringen leiden uiteraard tot conclusies en, wat nog belangrijker is, tot een visie op de toekomst.

2. Strategie

Al sedert medio 1994 heeft WML in zijn project Aquarius een strategische visie op de toekomst ontwikkeld. Inmiddels zijn de inspanningen gericht op het concretiseren van de strategische doelen klantgerichtheid, ondernemend werken en productdifferentiatie.

Met e-wateractiviteiten is het de opzet al deze doelen te effectueren. Niet alleen voor ons als leverancier maar zeker ook voor de afnemers kan het e-waterproject van strategisch belang worden.

De belangrijkste doelgroep is de industrie. Het leveren van water in verschillende kwaliteiten ligt het meest voor de hand. Maar wij bieden bedrijven ook de mogelijkheid installaties voor hen te bouwen, te exploiteren en te beheren. Bovendien worden er adviezen gegeven op het gebied van waterwinning, technologie en watermanagement.

Voor de tuinbouw is het water een cruciale productiefactor. De beschikbaarheid is steeds minder vanzelfsprekend en de kwaliteitseisen worden voortdurend belangrijker. Het leveren van gietwater en het adviseren over technieken voor waterbehandeling vormt een groeiende markt. Sinds kort worden er ideeën ontwikkeld om producten aan te bieden aan de horeca en de dienstverlenende sector.

Het meest vergoedderd zijn plannen voor

het leveren van koolzuurhoudend water. Met betrekking tot de huishoudens is er op beperkte schaal onderzoek gedaan naar het gebruik van regenwater in huishoudens en de levering van grijs water in combinatie met e-water.

Op korte termijn wordt in een samenwerkingsverband begonnen met een onderzoek om te bezien of het overnemen en beheren van gemeentelijke rioleringen perspectieven biedt.

2a. Plaats in de organisatie

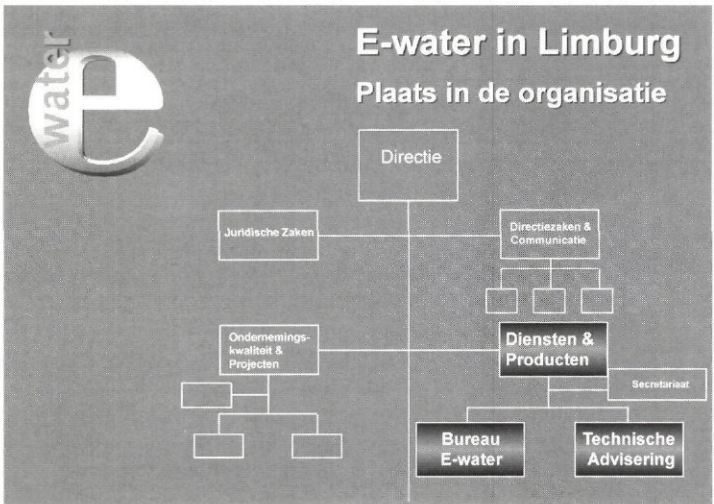
Een nieuwe sector Diensten en Producten is voor de ontwikkeling en operationalisering van al deze activiteiten in onze organisatie en formatie opgenomen. Daarnaast is de oorspronkelijke afdeling Inspectie omgevormd tot Technische Advisering en heeft deze o.a. als taak informatie over e-water aan bedrijven te geven.

3. Activiteiten in uitvoering

Sedert de start in juni 1995 zijn de volgende activiteiten in uitvoering genomen of inmiddels afgerond.

Er is een algemene marktverkenning uitgevoerd voor de gehele Provincie. Bij deze studie is aandacht besteed aan de volgende onderwerpen:

- af te zetten hoeveelheid water;
- kwaliteitseisen;



- bronnen voor e-water;
- noodzakelijke investeringen en exploitatiekosten.

Op dit moment onttrekt de industrie jaarlijks 18 miljoen m³ grondwater zelf en wordt 8 miljoen m³ drinkwater ingezet. Met name op korte afstand van de Maas is op een heel eenvoudige, en dus goedkope, manier grondwater te winnen. Er wordt aangenomen dat ongeveer 40% is te vervangen door e-water (10 à 12 miljoen m³).

Er zijn concrete marktverkenningen uitgevoerd in de regio's Venlo, Roermond en Weert. In de regio Maastricht wordt geparticipeerd in een project dat wordt geleid door de industrie, samen met de Kamer van Koophandel en ondersteund door NOVEM, Krachtwerktuigen en Kiwa.

Gelijktijdig met het uitvoeren van de marktverkenningen is een eerste visie ontwikkeld met betrekking tot een e-waterstrategie. De belangrijkste onderwerpen die daarbij aan de orde zijn gekomen hebben betrekking op:

- globale marktanalyse;
- productieproces, incl. kostenvarianten;
- met e-water verwante producten en diensten, zoals advisering, overnemen van installaties en/of beheer van installaties;
- risico's, o.a. fiscale regelgeving;
- organisatievorm;
- exploitatie-opzet en tarieven;
- verevening met de drinkwaterprijs.

Behalve de marktverkenningen, die provinciaal of regionaal gericht waren, zijn er ook ongeveer 25 concrete onderzoeken uitgewerkt voor individuele bedrijven. Dit gebeurt omdat bedrijven problemen hebben of verwachten met hun watervoorziening, een nieuwe waterwinvergunning moeten aanvragen waarin moet worden aangegeven of er alternatieven zijn onderzocht danwel omdat zij de prijs van het drinkwater te hoog vinden. Ook zijn acties in het kader van watermanagement, kostenoverwegingen of het zich richten op de kerntaken redenen om de inzet van e-water te laten onderzoeken. Het laatste aspect is vaak de reden voor het overdragen van een bij een bedrijf aanwezige waterbehandelingsinstallatie.

4. Communicatie

Het leveren van andere watersoorten dan drinkwater aan het bedrijfsleven en huishoudens is een nieuwe WML-activiteit, die bij de beoogde klanten nog weinig bekend was. Gelijktijdig met het uitvoeren van de marktverkenningen is gestart met de communicatie hierover.

Als eerste is er een beknopt communicatieplan opgesteld. De bedoelde watersoorten stonden in het verleden bekend als B-water.

Omdat de letter B een aantal negatieve associaties kan oproepen en om de nieuwe producten van WML in de markt te profileren is gekozen voor 'e-water' als nieuwe naam.

De letter 'e' staat voor positieve kwalificaties als 'economisch', 'efficiënt', 'ecologisch', 'excellent', e.d. Vervolgens is een apart logo ontwikkeld, dat voorkomt op alle stukken die extern verstuurd worden. Inmiddels is 'e-water' als merknaam ingeschreven bij het Benelux merkenbureau, zodat WML het exclusieve recht op deze naam heeft.

Om bekendheid te geven aan e-waterproducten en activiteiten wordt ongeveer 3 maal per jaar een 'e-waterkrant' uitgegeven. Naast bijdragen van WML worden daarin ook interviews opgenomen met externe betrokkenen en potentiële klanten.

In verschillende regio's zijn er workshops of presentaties gehouden.

Daarnaast is er een externe begeleidingsgroep, die als informatiebron en klankbord fungeert. Bovendien zijn er reguliere contacten met de Kamers van Koophandel, de Limburgse Land- en Tuinbouw Bond, de Provincie en NOVEM.

Deze laatste twee instanties spelen een belangrijke rol bij subsidie-aanvragen.

– Besluitvorming bij bedrijven duurt meestal erg lang omdat de bedrijfsleiding vaak toestemming moet vragen bij een hoofdvesting. Daarbij komt dat bedrijven beslissen op basis van korte-termijn-visies. Maximaal enkele jaren. Een lange-termijnbeleid is bijna nooit aanwezig.

– Een studie over e-water is voor bedrijven soms aanleiding om waterbesparing en alternatieven te gaan onderzoeken, of de rapportage of offerte te gebruiken om met andere leveranciers te onderhandelen.

– De productieprijs voor de (basis)kwaliteit e-water, bereid uit oppervlaktewater ligt tussen f 0,75 en f 2,- per m³, afhankelijk van de capaciteit en het noodzakelijke zuiveringsproces. Deze prijs kan volstrekt niet concurreren met de prijs van water uit een eigen grondwaterwinning van de industrie. Deze laatste bedraagt f 0,40 – f 0,50 per m³. Wanneer het water bovendien getransporteerd moet worden nemen de kosten vaak aanzienlijk toe. Dit geldt met name bij kleinere capaciteiten. Dit prijsverschil is voor een bedrijf enerzijds aanleiding om geen e-water af te nemen en anderzijds reden om bij de Provincie een grondwaterwinvergunning aan te vragen en vaak te krijgen. Aangezien er in belangrijke mate op een vervangingsmarkt wordt geopereerd is de prijs alles bepalend.



5. Ervaringen/conclusies

Anderhalf jaar e-water heeft een groot aantal ervaringen opgeleverd en leidt tot de volgende conclusies:

- Potentiële afnemers laten zich bij hun besluitvorming bijna uitsluitend leiden door de prijs. Bijkomende voordelen die WML kan bieden, zoals kwaliteitsgarantie, leveringszekerheid in de vorm van back-up-voorzieningen en het overnemen van de exploitatie spelen geen of slechts een bijkomende rol. Zij worden simpelweg voorondersteld.

Hoewel rekening is gehouden met aanloopverliezen moeten alle producten de potentie hebben om op termijn winstgevend te zijn.

- Bedrijven zijn voornemens waterwinvergunningen, die zijzelf niet meer of nog slechts gedeeltelijk nodig hebben aan WML te koop aan te bieden in ruil voor e-waterlevering. Dit kan tot hoge kosten leiden waarbij het zeer de vraag is of WML deze vergunningen mag benutten, omdat een vergunning niet verhandelbaar is en het niet zeker is of de Provincie ons

Kiwa toegepast voor de analyse van de volgende groepen van prioritaire bestrijdingsmiddelen: fenylureum herbiciden, N-methylcarbamaten, dinitrofenolen en glyfosaat en de metaboliet AMPA. Ook wordt de techniek toegepast in een speciaal ontwikkelde analysemethode om in laboratoriumopstellingen of in pilot-plantstudies zuiveringsprocessen snel en efficiënt te kunnen monitoren [Noij en Brandt, 1995; Meerkerk en Siegers, 1995].

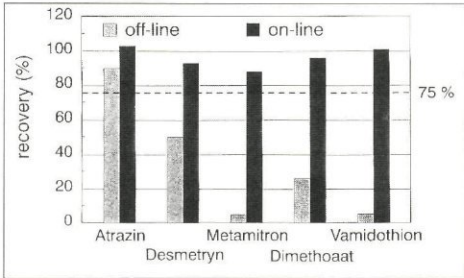
Kwantitatieve prestaties

De kwantitatieve prestaties ('performance') van de vier on-line SPE/HPLC-methoden zijn samengevat in Tabel I. Voor de methoden geldt dat de recoveries voor alle stoffen circa 100% bedragen en de herhaalbaarheid en reproduceerbaarheid in oppervlaktewater op een niveau van 0,1-0,2 µg/l beter is dan 10% respectievelijk 20%. De aantoonbaarheidsgrens voor de methoden met UV-detectie is in de orde van 0,02-0,04 µg/l en voor de fluorescentie-detectie 0,003-0,05 µg/l. Voor de fenylureum herbiciden en de N-methylcarbamaten zijn deze resultaten bevestigd in twee methoden-evaluerende onderzoeken (MEO's) [Noij, 1995b].

2. SPE/GC

De SPE/GC techniek is vanaf 1995 bij Kiwa operationeel en wordt toegepast voor de analyse van ruim 30 polaire organofosfor en organostikstof bestrijdingsmiddelen. Door de gunstige verhouding

van de hoeveelheid adsorbens en het monstervolume bij de on-line methode zijn de extractierendementen ('recoveries') voor de polaire componenten beter dan bij een overeenkomstige off-line methode. Voor een aantal componenten is dit weer gegeven in afbeelding 3.



Afb. 3 - Door gebruik te maken van de on-line koppeling van vaste fase extractie kunnen vooral polaire verbindingen beter geanalyseerd worden dan met off-line methoden. Hier wordt dat geïllustreerd aan de hand van de recovery voor verbindingen met een oplopende oplosbaarheid in water (atrazin: oplosbaarheid 28 mg/l water, vamidothion: 4.000 g/l).

Kwantitatieve prestaties

Uit het validatieonderzoek blijkt dat met uitzondering van dichloorvos (circa 60%) de recoveries van alle verbindingen groter zijn dan 80%, de herhaalbaarheid beter dan 10% en de aantoonbaarheidsgrenzen, afhankelijk van de component, 0,01-0,1 µg/l (atrazin 0,02 µg/l).

Effect op analysekosten en analysetijd

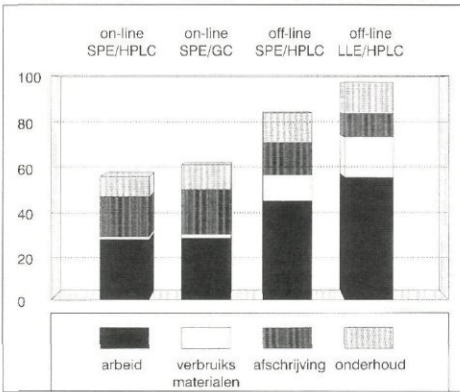
Zowel de on-line SPE/HPLC-aanpak als

de on-line SPE/GC-aanpak vereisen extra investeringen. Bij SPE/HPLC is dit de autosampler (circa f 30.000,-) die nodig is in aanvulling op de ook bij off-line methodes benodigde apparatuur. Bij SPE/GC is gezien de complexe hardware een grotere investering vereist als aanvulling op de bestaande GC-apparatuur: eenzelfde autosampler (f 30.000,-), een HPLC-pomp (f 15.000,- tot f 25.000,-), de schakelkranen (f 15.000,-) en de communicatie-software. In samenwerking met Kiwa heeft de firma Interscience (Breda) de hier beschreven combinatie voor on-line SPE/GC op de markt gebracht voor een prijs van circa f 45.000,-.

Kostenverminderend bij de aanpak is het terugdringen van het gebruik van organische oplosmiddelen tot bijna nihil (enkele ml's in on-line SPE vergeleken met 100-400 ml bij vloeistofextracties) en daarmee samenhangend een reductie van het chemisch afval.

Belangrijker is de kostenreductie door efficiency-verhoging van de analyse-capaciteit doordat ook buiten de normale werktijden de geautomatiseerde apparatuur blijft analyseren. De voor de uitvoering van de analyses benodigde menskracht kan met circa 50% teruggebracht worden, waardoor de bovengenoemde investeringen snel

Afb. 4 - Globale vergelijking van de opbouw van analysekosten voor methoden gebaseerd op on-line en off-line vaste fase extractie en off-line vloeistofextractie (LLE).



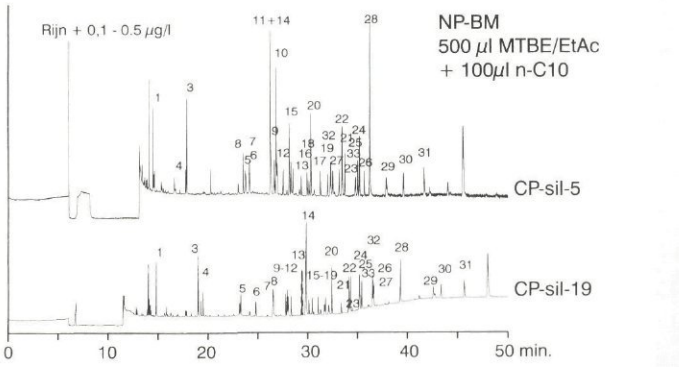
TABEL I - Kwantitatieve prestaties van de vier SPE/HPLC-methoden en de SPE/GC-methode. Waarden voor alle onderzochte componenten.

Stofgroep (aantal componenten)	Recovery (%)	Rsd (%)	Aantoonbaarheidsgrens (µg/l)
SPE/HPLC			
Fenylureum herbiciden (10)	95-105	5-10	<0,03
N-methylcarbamaten (18)	90-105	<5	<0,01
Dinitrofenolen (4)	90-105	5-15	<0,04
Glyfosaat en AMPA (2)	90-95	10-15	<0,05
SPE/GC			
NP-bestrijdingsmiddelen (33)	80-110	5-15	0,01-0,1

On-line SPE/GC van NP-bestrijdingsmiddelen

Bij de koppeling van het SPE-deel en het GC-deel is gekozen voor het zogenaamde 'loop-type interface', omdat deze in vergelijking met andere interfaces het meest robuust en universeel is. De beperking van dit interface is evenwel dat het minder geschikt is om vluchtige verbindingen te analyseren. Om toch verbindingen als dichloorvos en mevinfos te kunnen bepalen wordt een extra oplosmiddel toegevoegd ('co-solvent'). Dit heeft ook als voordeel dat de scheiding van de bestrijdingsmiddelen verbetert. Om zeker te zijn van de identiteit van de pieken, wordt de analyse op twee verschillende gaschromatografie kolommen uitgevoerd. Afbeelding C toont de op deze manier verkregen chromatogrammen.

Afb. C - SPE/GC chromatogrammen van 33 NP-bestrijdingsmiddelen geadeerd aan Rijnwater (0,1-0,5 µg/l), volledig automatisch geanalyseerd op twee kolommen gelijktijdig.



terugverdiend zijn. In afbeelding 4 is een globale kostenvergelijking gegeven van de verschillende combinaties van monsterconcentrerende en chromatografische analyse.

Tenslotte is een belangrijk voordeel van de automatisering dat de looptijd van de analyses sterk wordt verminderd: doordat ook buiten de normale werktijden de analyses uitgevoerd worden, kan dit vooral bij grote monsterseries een aanzienlijke tijdswinst opleveren en ertoe leiden dat de analyseresultaten sneller beschikbaar zijn.

Conclusies

De on-line combinatie van vaste fase extractie en vloeistofchromatografische of gaschromatografische analyse (SPE/HPLC of SPE/GC) biedt grote voordelen voor de kwantitatieve prestaties van de bepalingmethode en ook voor analysekosten en looptijd.

On-line SPE/HPLC is te realiseren met een betrekkelijk eenvoudige opstelling die erg gebruiksvriendelijk en robuust is. De recovery en de herhaalbaarheid zijn doorgaans beter dan van de overeenkomstige off-line methoden. In een volledig geautomatiseerde vorm kunnen onbemsd tientallen monsters in de loop van meerdere dagen geanalyseerd worden. On-line SPE/GC vereist een gecompliceerdere opstelling, die inmiddels commercieel verkrijgbaar is. Bij on-line SPE/GC moeten de analysecondities nauwgezet geoptimaliseerd en op elkaar afgestemd worden. Als eenmaal een bepalingmethode als applicatie is ontwikkeld, worden evenwel zeer betrouwbare resultaten verkregen. Ook hier geldt dat de recovery voor vooral polaire verbindingen aanzienlijk verbeterd kan worden ten opzichte van de off-line aanpak.

Bij gebruikmaking van on-line methoden kunnen de analysekosten tot 50% van de gebruikelijke kosten teruggebracht worden. De looptijd is ook met een factor twee terug te brengen doordat de analyses 's nachts en in het weekeinde kunnen doorlopen.

Behalve toepassing in het laboratorium lenen de on-line methodieken zich ook voor toepassing op locatie bij proefinstallatie-onderzoek, monitoring van de zuivering en bewaking van de inname van ruwwater.

Verantwoording

Het hier beschreven onderzoek is uitgevoerd in het kader van het door Kiwa in opdracht van de VEWIN uitgevoerde onderzoeksprogramma en werd begeleid door de Werkgroep Prioritaire Stoffen, die als zodanig in een vroegtijdig stadium heeft kennisgenomen van de resultaten.

Deze zijn ook gepresenteerd tijdens het door Kiwa en onder auspiciën van de voornoemde werkgroep georganiseerde seminar 'Nieuwe ontwikkelingen bij vaste fase extractie van organische microverontreinigingen in water' op 26 oktober 1994 in Nieuwegein [Van der Kooi, 1995].

Literatuur

- Grob, K. (1991). 'On-line coupled LC-GC'. Hüthig Buch Verlag, Heidelberg (D).
- Kooi, M. M. E. van der (1995). 'Vaste Fase Extractie, goede vervanging van Vloeistof-Vloeistof Extractie'. H₂O (28) 1995, nr. 4, p. 123-124.
- Kwakman, P. J. M., Vreuls, J. J., Brinkman, U. A. Th. en Ghijsen, R. T. (1992). 'Determination of organophosphorous pesticides in aqueous samples by on-line membrane disk extraction and capillary GC'. Chromatographia 34, p. 41-47.
- Liska, I., Krupcik, J. en Leclercq, P. A. (1989). 'The use of solid sorbents for direct accumulation of organic compounds from water matrices - A review of solid phase extraction techniques'. J. of HRC&CC, 12, p. 577-590.
- Liska, I., Brouwer, E. R., Ostheimer, A. G. L., Lingeman, H., Brinkman, U. A. Th., Geerdink, R. B. en Mulder, W. H. (1992). 'Rapid screening of a large group of polar pesticides in river water by on-line trace enrichment and column liquid chromatography'. Int. J. Environ. Anal. Chem. 47, p. 267-291.
- Meerkerk, M. A. en Siegers, W. G. (1995). 'De mini-kolomopstelling'. Rapport SWI 95.112, Nieuwegein (Kiwa).
- Nielen, M. W. F., Frei, R. W. en Brinkman, U. A. Th. (1988). 'On-line sample handling and trace enrichment in liquid chromatography. The determination of organic compounds in water samples' in Frei, R. W. en Zech, K. (eds) 'Selective sample handling and detection in high-performance liquid chromatography part A', Elsevier, Amsterdam, p. 5-80.
- Noij, Th. H. M., Weiss, E., Herps, T., Cruchten, H. van en Rijks, J. (1988). 'On-line combination of liquid chromatography and capillary gas chromatography. Preconcentration and analysis of organic compounds in aqueous samples'. J. of HRC&CC 11, p. 181-186.
- Noij, Th. H. M. en Schulting, F. L. (1993). 'Trends in de analyse en identificatie van organische microverontreinigingen in water'. H₂O (26) 1993, nr. 12, p. 322-330.
- Noij, Th. H. M. (1994). 'Nieuwe analysemethode voor glyfosaat en AMPA getest op Rijn- en Maaswater'. H₂O 27 1994, nr. 24, p. 708-709.
- Noij, Th. H. M. (1995a). 'On-line koppeling van monsterconcentrerende en chromatografische analyse'. Rapport SWI 95.166, Nieuwegein (Kiwa).
- Noij, Th. H. M. (1995b). 'Eindrapportages taakgroepen 'Fenylureum herbiciden' en 'N-Methylcarbamaten' aan de Werkgroep Prioritaire Stoffen, codes W-PS 95-32 respectievelijk W-PS 95-33. Nieuwegein (Kiwa).
- Noij, Th. H. M. en Brandt, A. (1995). 'HPLC with on-line solid phase extraction for the trace analysis of polar pesticides' in H.-J. Stan 'Analysis of pesticides in ground and surface water II', Chemistry of Plant Protection 12, Berlin, Springer, p. 91-108.
- Noij, Th. H. M. en Kooi, M. M. E. van der, (1995). 'Automated analysis of polar pesticides in water by on-line solid phase extraction and gas chromatography using the co-solvent effect'. J. High Resol. Chrom. 18, p. 535-539.
- Subra, P., Hennion, M.-C., Rosset, R. en Frei, R. W. (1988). 'Recovery of organic compounds from large-volume aqueous samples using on-line liquid chromatographic preconcentration techniques'. Journ. Chrom. 456 (1988) 121-141.
- Vreuls, J. J., Jong, G. J. de, Ghijsen, R. T. en Brinkman, U. A. Th. (1994). 'Liquid chromatography coupled on-line with gas chromatography: State of the art'. Journal of AOAC Int. 77, nr. 2, p. 306-327.

Summaries

• End of page 237.

This paper reviews the existing mud balances of the Lower Sea Scheldt. The terms in the mud balance are: (1) the input of fluvial mud from the river Scheldt, (2) the input of marine mud from the Western Scheldt, (3) the output of fluvial mud to the Western Scheldt, (4) the removal of mud from the Lower Sea Scheldt, (5) the output of mud to the Antwerp harbor basins and (6) the net change in the amount of mud in the bed of the Lower Sea Scheldt. The input of fluvial mud from the river Scheldt is measured accurately. The amount of mud in the Lower Sea Scheldt and the transport of mud from the Lower Sea Scheldt to the Antwerp harbor basins are a source of uncertainty in the mud balance. Recommendations are given on how these two quantities can be measured more accurately. The two transboundary terms (2 and 3), cannot be estimated accurately from direct field measurements due to the strong tidal movements. So these terms are closure terms in the mud balance. They can be calculated when additional information such as the marine to fluvial ratio of sediment deposited in the Lower Sea Scheldt is provided.

H₂O (30) 1997, nr. 8; 262

TH. H. M. NOIJ, A. BRANDT en M. M. E. VAN DER KOOI:

Automated analytical method for the determination of pesticides and other organic micro pollutants

By the on-line combination of sample pretreatment and chromatographic analysis for the determination of pesticides and other organic micropollutants in water a fully automated analytical method is obtained. Tens of water samples can be processed unattended during several days, without being preceded by elaborate, time consuming extractions. The approach of the on-line coupling of solid phase extraction and liquid chromatography (SPE/HPLC) or gas chromatography (SPE/GC) is described and several applications are presented for the analysis of polar pesticides. Compared to the more conventional off-line techniques, the presented on-line methods are not only faster and more costeffective, but also the quantitative performance - especially for polar solutes - is much better. Some very polar compounds can only be analyzed by on-line methods.

SOCOMA

Socoma is een internationale werkgroep, die voortkomt uit een samenwerking tussen de IAWQ en IAHR. De werkgroep, opgericht in 1990, zorgt voor kennisontwikkeling en -uitwisseling bij de nieuwe ontwikkelingen rond water in de stad. De aandacht richt zich primair op afkoppelen, infiltreren, gebruik van regenwater en drinkwater en het herstel van waterbalansen. Ook procesmatige aspecten vallen binnen het blikveld van de werkgroep. Actieve leden bevinden zich in Duitsland, Engeland, Frankrijk, Denemarken, Zweden, Noorwegen, Polen, Zwitserland, Verenigde Staten, Australië en Japan.

Voor de nabije toekomst staan de volgende activiteiten op het programma: