De waterhuishouding van IJburg een Vinex-bouwlocatie van 18.000 woningen in het IJmeer bij Amsterdam



E. JACOBS
Riolering en Waterhuishouding
Amsterdam



J. KOEDOOD
Riolering en Waterhuishouding
Amsterdam



M. DE KNEGT
Dienst Ruimtelijke Ordening
Amsterdam



J. KARST
Dienst Ruimtelijke Ordening
Amsterdam

Samenvatting

IJburg is de naam van een nieuwe stadswijk bij Amsterdam van 18.000 woningen. Deze stadswijk wordt als eilandenrijk in het IJmeer aangelegd. Water is daarom een belangrijk thema bij het ontwerp. Het ontwateringssysteem is in samenhang met het stedebouwkundig ontwerp ontwikkeld op basis van duurzaamheidscriteria. Uiteindelijk is gekozen voor een gedifferentieerde behandeling van afstromend regenwater naar vervuilingsgraad. Hergebruik op woningniveau of vasthouden in het lokale waterhuishoudingssysteem staat hierbij voorop. Inzameling en transport naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie wordt alleen gekozen als andere oplossingen milieuhygiënisch onvoldoende betrouwbaar lijken.

Een woonwijk in het IJmeer?

IJburg is een woonwijk voor 18.000 woningen die gepland is in het IJmeer als nieuwste uitbreiding van Amsterdam. Het IJmeer als oostelijke stadsuitbreiding van Amsterdam is al heel lang in beeld. Al in 1965 ontwierpen Van den Broek en Bakema het 'Pampusplan' een stadswijk die zich tot ver in het IJmeer uitstrekte. Sindsdien zijn steeds nieuwe ontwerpen gemaakt [1].
In de Vierde nota Ruimtelijke Ordening extra (Vinex) heeft IJburg definitief zijn plaats gekregen als uitbreidingslocatie. De keuze voor de locatie is geen onderwerp voor dit artikel, maar is niet onomstreden. Het IJmeer en zeker ook het gebied waar IJburg in gerealiseerd wordt, heeft een belangrijke ruimtelijke, cultuurhistorische en natuurwaarde (de volgorde is willekeurig). Mede om deze reden is het IJmeer dan ook aangewezen als ROM-gebied. In de ROM-IJmeerstudie wordt nagegaan op welke wijze de tegengestelde belangen op samenhangende wijze in elkaar zijn te passen [2]. Voor dit artikel is van belang dat de kennis, verzameld in het ROM-IJmeerproject en de resultaten van expertmeetings een grote rol hebben gespeeld bij de uiteindelijke keuze voor het plan en de keuzen voor de inrichting van de waterhuishouding.
De uiteindelijke keuze voor bouwen in het IJmeer is overigens nog niet afgerond. Na besluitvorming door de gemeenteraad van Amsterdam in september 1996 volgen ongetwijfeld nog verdere procedures. Ook zal het plan onder invloed van nieuwe inzichten en maatschappelijke discussies verder ontwikkeld worden.

IJburg, milieu en water in het ontwerpproces tot 1995

De locatiekeuze voor IJburg is primair ingegeven door een milieudoelstelling. IJburg kan bijdragen aan het compacte stadbeleid en zo de (auto)mobiliteit helpen terugdringen. Van begin af aan heeft voorop gestaan, dat voor een wijk als IJburg een hoge milieu-ambitie moet worden gehanteerd. Vervoer trekt daarbij het meeste aandacht (niet in het minst omdat het beschikbaar krijgen van middelen voor hoogwaardig openbaar vervoer bij het Rijk ook niet zo makkelijk is). Maar IJburg is, gelegen in het IJmeer, ook bij uitstek een waterwijk. Dat omgaan met water ook een belangrijke hoeksteen van IJburg milieuwijk moet zijn, was van begin af aan een breed gedragen opvatting.
De eerste plannen voor IJburg gaan uit van aanleg van een polder met een polderpeil dat circa 1 m beneden het IJmeerpeil ligt.

In deze plannen uit 1981-1987 had water vooral in kwantitatieve zin de aandacht. Toen in het begin van de jaren '90 het ontwerpproces van IJburg (toen nog Nieuw Oost geheten) weer nieuwe impulsen kreeg, is verder nagedacht over de waterhuishouding vanuit het principe van zelfverantwoordelijkheid. De aandacht ging vooral uit naar omgaan met het regenwater en het interne oppervlaktewater van het gebied [3]. Daarnaast was er natuurlijk ook behoefte aan inzicht in de effecten op de waterhuishouding van het IJmeer. In die tijd werd er bij de plannen vanuit gegaan dat voor IJburg een stuk van het IJmeer zou worden afgezonderd en beschermt door dijken waarbinnen de wijk zou worden ontwikkeld. IJburg zou een schiereiland worden, verbonden met dijken aan de wal en met een afgesloten randmeer tussen het land en de Diemerzeedijk.
Dit randmeer vormde een relatief groot wateroppervlak (afhankelijk van de configuratie 10 tot 30% van het plangebied) Daarom is toen vooral gekeken naar de mogelijkheid van maximaal vasthouden van gebiedseigen water en minimaliseren van inlaatwater uit het IJmeer [4].
Het polderprincipe was in deze plannen overigens al verlaten. Wonen achter een dijk kan immers ook al in Almere en het woonmilieu zou niet concurrerend genoeg kunnen zijn om de hogere kosten te rechtvaardigen. Het gebied moest worden opgehoogd tot boven boezempeil. Hiervoor was wel meer zand nodig, maar was ook een veel beter 'contact' met het omringende water te realiseren.

Afb. 1 - Een 'wadi' in aanleg (Gelschenkirchen, Dld.).



Het planproces vanaf 1995 en de rol van het water

Tot 1994 zijn voor het plan IJburg vele onderzoeken uitgevoerd, natuurlijk ook voor de waterhuishouding [5]. Vooral de betekenis van het principe van zelfverantwoordelijkheid voor de waterkwaliteit is onderzocht. Deze periode van onderzoek is afgesloten met een expertmeeting op 22 november 1994. Evaluatie van alle onderzoeken leidde toen tot de volgende conclusies:
- Het vasthouden van regenwater in het

eigen gebied draagt wel bij tot een goede waterkwaliteit, maar in het omringende IJmeer gebeurt in zekere zin hetzelfde op een veel groter schaalniveau en daar is al een goede waterkwaliteit. Het absoluut voorkomen van het inlaten van water is daarom niet zinvol. Bovendien kan met inlaatwater uit het IJmeer driehoeksmosselbroed in het gebied komen, wat ook een positieve bijdrage levert aan de waterkwaliteit van het interne watersysteem.
- Het creëren van een groot afgescheiden randmeer heeft als risico dat in dit randmeer algenbloei gaat optreden. Weliswaar zal dit randmeer relatief gering belast worden met nutriënten, maar de nutriëntengehaltes zullen toch hoger zijn dan het risiconiveau voor algenbloei.
- Elke aantasting van het IJmeer betekent vernietiging van belangrijk biotoop, wat maar ten dele kwalitatief te compenseren valt. Onder andere het verdwijnen van schaarse waardevolle oeverzones is een bezwaar.
- Het IJmeer watersysteem is een robuust systeem, wat nauwelijks verandert doordat IJburg er in wordt aangelegd. Instandhouding van een zo groot mogelijk deel van dit systeem is gewenst.

Naast deze waterhuishoudkundige conclusies waren er ook de volgende stedenbouwkundige overwegingen.
- IJburg moet een wijk worden met een duidelijke identiteit.
- Het ontwerp moet een visie bieden op stad en landschap als twee-eenheid.
- De bijzondere relatie met water en natuur moet worden uitgebuit.

Hiermee is vervolgens een ontwerpteam aan de slag gegaan om een definitief ontwerp te maken [6]. Hierbij werd primair gekeken naar de mogelijkheid om IJburg 'los' van het land aan te leggen, dus met een randmeer wat in open verbinding staat met het IJmeer. Verder heeft het ontwerpteam de ruimtelijke waarde van het IJmeerlandschap beter tot zijn recht laten komen. Dat resulteerde in een 'transparant' ontwerp, een eilandenrijk. Kenmerkend zijn de volgende aspecten (zie afb. 2):
- Compacte bouw in hoge dichtheden (60 woningen/ha, vgl Vinex locatie Leidse Rijn, 45 woning/ha) op eilanden van verschillende grootte.
- Elk eiland een eigen karakter, bijvoorbeeld, nautische oriëntatie (het 'haveneiland'), natuur (de 'rieteilanden') en een centrumfunctie.
- Ook waterhuishoudkundig een verschillende aanpak per eiland.

Het waterhuishoudkundig ontwerp

Het uitgangspunt van compact bouwen en maximaal water in open verbinding met het IJmeer betekent, dat er plotseling veel minder ruimte voor intern oppervlaktewater is. Van begin af aan heeft dan ook bij het ontwerp het idee geleefd om helemaal geen oppervlaktewater te maken en al het water in het dikke zandpakket (wat toch al nodig was door de ophoging tot boven boezempeil) te infiltreren. Meer infiltreren betekent echter ook een grotere opbolling van het grondwaterpeil, ergo nog meer ophoging. Bovendien bleef nog het probleem van afstromend regenwater van sterk vervuilde oppervlakken, waarvan wordt aangenomen dat infiltreren milieuhygiënisch onverantwoord is.
Toepassing van een verbeterd gescheiden stelsel (VGS) zou echter betekenen dat er toch intern oppervlaktewater nodig was om de overstorten van dit stelsel op te vangen. (Overstorten rechtstreeks op het IJmeer zijn door de toekomstige drinkwaterfunctie en door het doorkruisen van waterkeringen geen goede oplossing.)
Kortom, er was behoefte aan een samenhangende afweging van mogelijke maatregelen, waarbij ook de totale kosten voor het plan duidelijk in beeld waren. Bij de start van deze afweging is gezocht naar een leidend principe om tot verantwoorde keuzen te komen. Drie gedachtenlijnen speelden daarbij een rol:

1. *Het nieuw technisch paradigma (NTP) [7]*
Dit is een werkproces waarbij, beginnend met het laagste schaalniveau, op een steeds hoger schaalniveau oplossingen worden gezocht. Dus beginnend op woningniveau en dan via buurt- en wijkniveau naar het hoogste schaalniveau.

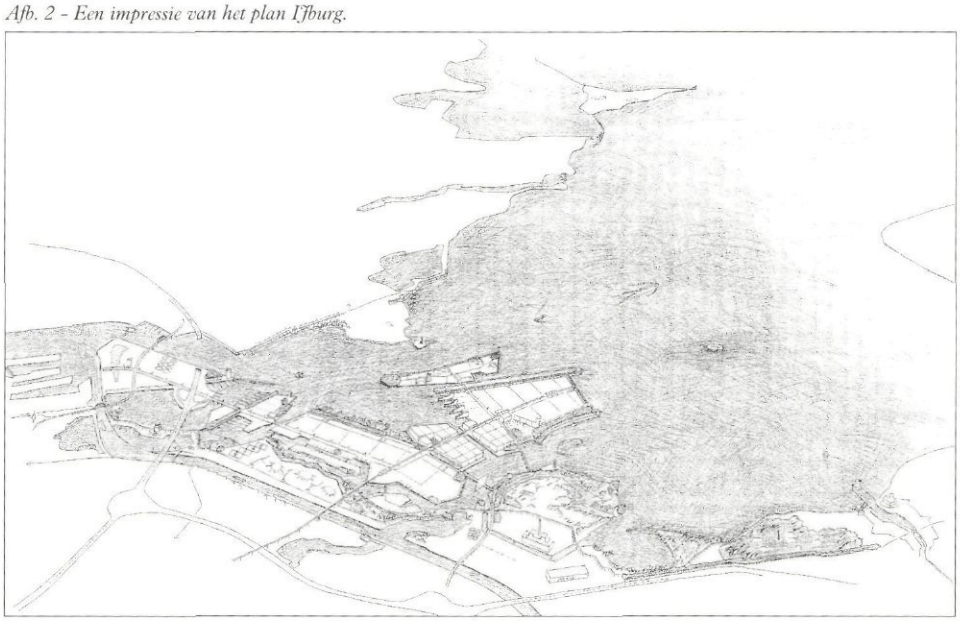
2. *Duurzaamheidscriteria*
Hierbij zijn 3 duurzaamheidscriteria gehanteerd:
a. Zorgvuldig omgaan met de hulpbron water [8].
b. Niet verplaatsen van problemen in ruimte en tijd [9].
c. Het bewust betrekken van burgers bij omgaan met water [10].

3. *Het milieurendement*
Bij dit bekende principe wordt een afweging gemaakt tussen de kosten van gekozen oplossingen en het effect wat ermee bereikt wordt.
Deze gedachtenlijnen kunnen op zich tot tegengestelde resultaten leiden.
Mede daarom is primair gewerkt vanuit de gedachtenlijn van het nieuw technisch paradigma. Vervolgens is een aantal concrete oplossingsvarianten vergeleken op basis van duurzaamheidscriteria en tenslotte is gekeken of de uiteindelijke oplossingen uit oogpunt van milieurendement verantwoord zijn.

Van doelstelling naar ontwerp

Zoals momenteel dikwijls het geval is bij ontwerpen van een duurzaam watersysteem, is de aandacht geheel uitgegaan naar het omgaan met regenwater en de eventueel daaruit voortvloeiende besparing op drinkwater. Het uitgangspunt dat het afvalwater (gescheiden) wordt ingezameld en gezuiverd op de nabijgelegen bestaande rioolwaterzuiveringsinstallatie, heeft (nog) niet ter discussie gestaan. Indachtig het nieuw technisch paradigma is van begin af aan gekeken naar gescheiden omgaan met regenwaterstromen afhankelijk van de mate van vervuiling.
Ook is onderscheid gemaakt naar schaalniveau.

Afb. 2 - Een impressie van het plan IJburg.



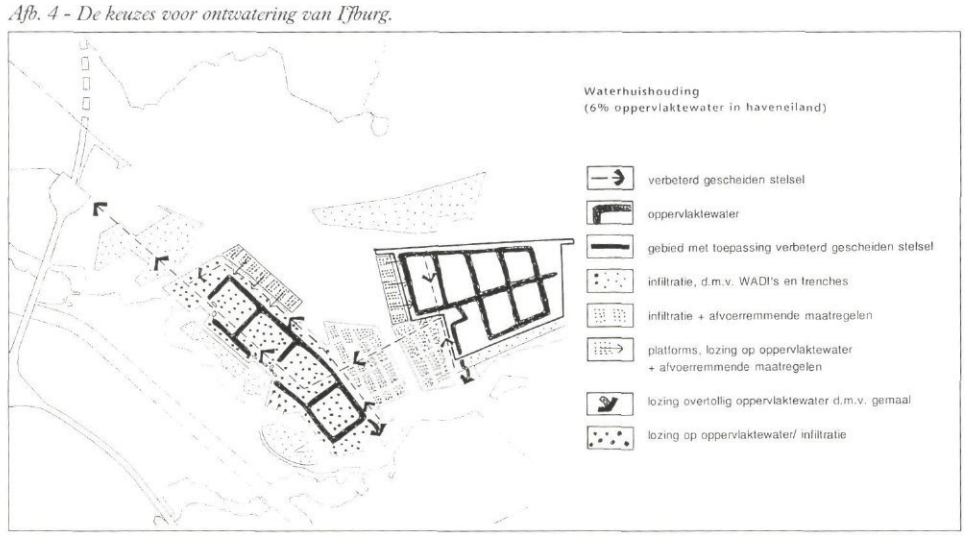


Afb. 3 - Een wadi in Gelschenkirchen (Dld.).

Van het *schone regenwater* wordt primair op gebouwniveau het dakwater opgevangen en gebruikt voor toiletspoeling (andere toepassingen moeten nog nader worden onderzocht). Voor het resterende regenwater van daken en het regenwater van schone oppervlakken zijn vervolgens drie opties beschouwd.
1. (als referentiekader) een verbeterd gescheiden rioleringstelsel.
2. infiltreren in het zandpakket (dat daartoe iets dikker moest worden).
3. lozing op het interne oppervlaktewater en daar zo veel mogelijk vasthouden.
Op basis van de duurzaamheidscriteria bleek dat de opties 2 en 3 de meest verantwoorde keuzen opleverden.
Geconcludeerd werd dat als er intern oppervlaktewater aanwezig is (die keuze stond nog open), lozen op oppervlaktewater en daar vasthouden logischer en goedkoper is dan lozen in het grondwater en daar vasthouden. Afvoer door open goten in het straatprofiel is wellicht ook mogelijk en kan bijdragen om de bewoners bewust te maken van de weg van het regenwater, maar bevat ook een risico van vervuiling onderweg (dit moet nader uitgewerkt worden).
De situering van de waterlopen is ten opzichte van de zonering van het autoverkeer bewust zodanig gekozen dat de minst intensief bereden vakken het dichtst bij open water liggen, dus zijn er geen lange transportafstanden nodig voor het schonere water.
Voor het *verkeersareaal* is vervolgens onderscheid gemaakt tussen sterk vervuilende oppervlakken en licht vervuilende oppervlakken. Hier stonden ook drie mogelijkheden open:
1. Toepassing van een verbeterd gescheiden stelsel.
2. Lokaal zuiveren (bezinking, elzebroekbosjes, wadi, infiltratietrench, etc.) en lozen in het grondwater.
3. Lokaal zuiveren en lozen op oppervlaktewater.
Op grond van de duurzaamheidscriteria was het verbeterd gescheiden stelsel ook hier niet de beste oplossing. Dat kwam vooral omdat het strijdig is met criterium 2, het niet verplaatsen van problemen naar elders. Immers transport van regenwater naar de rwzi veroorzaakt een toename van de vracht die met het effluent elders geloosd wordt en een toename van de productie van zuiveringslib, het is dus slechts verplaatsing van het probleem naar elders. *Recent onderzoek in Amsterdam* toonde zelfs aan dat deze toename groter is dan de emissiereductie van het VGS ten opzichte van het gescheiden stelsel [11]. Uit oogpunt van milieurendement en bedrijfszekerheid bleek het verbeterd gescheiden stelsel echter voor het meest vervuilende oppervlak, het hoofdverkeersareaal toch een verstandige keuze.
Voor de buurtontsluitingswegen, die tot minder vervuiling zullen leiden bleek lokaal zuiveren een verantwoorde keuze. Uit oogpunt van duurzaamheid voldoet dit om de volgende redenen:
- door water te zuiveren komt schoon water ten goede aan het oppervlaktewatersysteem;
- de verontreiniging wordt lokaal aangepakt en het probleem wordt dus niet naar elders verplaatst;
- door een zichtbare aanwezigheid in de wijk kan lokale zuivering bijdragen aan bewustwording.

Gekozen is voor een wadisysteem, dat in de middenberm gesitueerd wordt. Dit systeem is afgeleid van het Duitse 'Mulden-Rigolen' systeem en oorspronkelijk bedoeld om piekafvoeren van neerslag naar beken af te vlakken (zie afb. 1 en 3). Omdat het water oppervlakkig wordt geïnfiltreerd ontstaat in de bovenste laag van de wadi een biologisch filter. Dit filter zal overigens niet alle verontreinigingen afbreken, maar ook een deel van de verontreinigingen accumuleren. Op termijn kan dus in de toplaag verontreinigde grond ontstaan. Uit oogpunt van milieurendement en rekening houdend met vervanging van zo'n toplaag na 15 jaar bleek een wadi toch niet minder verantwoord dan een verbeterd gescheiden stelsel. Het in de wadi gezuiverde water wordt vervolgens geloosd op oppervlaktewater of op het grondwater.

Afb. 4 - De keuzes voor ontwatering van Ijburg.



TABEL I – *Afweging van de principe keuzes (kosten all-in, in Dfl per woning).*

	VGS	Lokaal zuiveren + infiltreren	Lokaal zuiveren + lozing op oppervlaktewater
Duurzaamheid	0/–	+	+
Investering *(incl. 0,5 m extra ophoging)*	7200	5456 *(7956)*	8060
Jaarlast (kapitaalslasten + exploitatie)	1152	1043 *(1293)*	1243

Van alle varianten zijn de aanleg- en exploitatiekosten berekend om een economische en een milieurendementsvergelijking mogelijk te maken. In tabel I is het resultaat van de afwegingen weergegeven. Het blijkt dat de totale jaarlijkse kosten voor de verschillende oplossingen elkaar niet veel ontlopen.

Op grond van deze gegevens is uiteindelijk voor het volgende ontwerp gekozen (zie afb. 2):
- de grote eilanden hebben een intern watersysteem, de kleine eilanden niet;
- overal wordt op gebouwniveau dakwater hergebruikt;
- het hoofdverkeersareaal (komt alleen op de grote eilanden voor) krijgt een verbeterd gescheiden stelsel (maar de optie voor lokaal zuiveren wordt nog wel verder onderzocht);
- de buurtontsluitingswegen worden lokaal gezuiverd met wadi's, die in de middenberm zijn gesitueerd, op de grote eilanden wordt vervolgens op oppervlaktewater geloosd, op de kleine eilanden wordt geïnfiltreerd;
- de daken en overige (schone) verharde oppervlakken worden op de grote eilanden gescheiden gerioleerd, zo mogelijk met behulp van goten en op de kleine eilanden geïnfiltreerd.

Iets over het ontwerpproces
Iedereen die met planprocessen te maken heeft weet, dat het water slechts een van de vele thema's is die in het ontwerpproces van een stadsuitbreiding een rol spelen. Het ontwerpproces voor IJburg heeft plaatsgevonden in een interdisciplinair team waarin alle actoren deelnamen. Voor gerezen vragen tijdens het proces zijn regelmatig deelonderzoeken uitgevoerd. De resultaten werden weer ingebracht in het ontwerpproces. Van groot belang is ook dat voortdurend de financiële consequenties (zowel uitgaven- als opbrengstenkant) van de voorliggende keuzen in beeld zijn geweest met een rekenmodel voor de grondexploitatie.
Genoemde werkwijze, ook wel het 'simultaan ontwerpen' genoemd, de prima communicatie tussen de verschillende vakdisciplines en de enthousiaste inzet van velen hebben dit resultaat mogelijk gemaakt. Zeker is echter dat een locatie als IJburg ook wel inspirerend moet werken bij het duurzaam omgaan met water in de stad. Immers wat er nu ligt, het IJmeer, is een waardevol watersysteem, waar alleen iets heel goeds voor in de plaats mag komen.

Literatuur

1. *Plannen voor Nieuw-Oost/IJburg '65/'94,* Lee, K. W. van der *et al.,* Dienst Ruimtelijke Ordening Amsterdam, maart 1995.
2. *Plan van aanpak IJmeer,* stuurgroep ROM-IJmeer, Haarlem, 1996.
3. *Water en Milieu in Nieuw-Oost, een ecologische benadering,* Tjallingii, S. P. en Dubbeling, M. TU-Delft, 1990.
4. *Nieuw Oost, Ontwikkelingsschets '93,* Dienst Ruimtelijke Ordening Amsterdam, november 1993.
5. *IJburg, overzicht van de waterstudies,* Jacobs, E. RWA, november 1994.
6. *Ontwerp voor IJburg, nota van uitgangspunten,* Palmboom, F. *et al.,* projectbureau IJburg, mei 1996.
7. *Ways to overcome barriers against application of 'a new technical paradigm' in cities.* Niemczynowicz, J. Reader *'Hydropolis'* Workshop, Wageningen, 1993.
8. *Limits of growth,* Meadows, D. L. *et al.* (Club van Rome) 1972.
9. *Our common future, WCED* (World Commision on Environment and Developement/ commissie Brundland) Oxford University press, 1988.
10. Zie o.a. *'Adaptief Waterbeheer',* artikelen serie in 'het Waterschap', *1993/1994* Geldof, G. en *'Totaal waterbeheer',* artikelenserie van Rooy, P. T. J. C. van *et al.,* H_2O 1995 e.v.
11. *De POK Verbergen, studie naar de optimalisatie van het Amsterdamse afvalwatersysteem,* RWA/DHV, 1995.

• • •

Basiscursus Membraantechnologie

Het European Membrane Institute Twente organiseert een driedaagse cursus Membraantechnologie. De cursus vindt plaats op 30 en 31 oktober en 1 november 1996.
Nadere inlichtingen: Universiteit Twente, de heer G. H. Koops, Postbus 217, 7500 AE Enschede, telefoon 053 - 489 41 85, e-mail: g.h.koops@ct.utwente.nl.

Cursus Grondwaterstromingsmodellen

Geoplan organiseert een cursus 'Grondwaterstromingsmodellen'. De cursus wordt gehouden op 8, 9, 15 en 16 oktober 1996 bij de Vrije Universiteit in Brussel.
Nadere inlichtingen: Geoplan, Emmastraat 28, 1075 HV Amsterdam, tel. 020 - 671 61 21.

TU Delft
Nieuws uit de vakgroep Waterbeheer, Milieu- en Gezondheidstechniek

49e Vakantiecursus in Drinkwatervoorziening 'Niet alleen drinkwater?!'

Cursus
Onder auspiciën van de Faculteit der Civiele Techniek van de Technische Universiteit te Delft en met medewerking van de Vereniging van Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland (VEWIN) en de Vereniging van Waterleidingbelangen in Nederland (VWN) zal op vrijdag 10 januari 1997 de 49e Vakantiecursus in Drinkwatervoorziening worden gegeven, waarvoor de Commissie van Voorbereiding als titel 'Niet alleen drinkwater?!' heeft gekozen.

Deelname
De cursus is bedoeld als post-academische scholing voor allen die bij het waterleidingvak betrokken zijn. Hoewel het niveau van de cursus daarmee aansluit op een academische opleiding kunnen ook andere belangstellenden de cursus bijwonen.

Programma
Het programma ziet er als volgt uit:

9.30 uur, ontvangst met koffie.

- Opening door de dekaan, prof. ir. K. d'Angremond (TUD)
- Het is iets anders, mag dat?, ir. G. Ardon (VROM)
- Gietwater voor tuinders in Zuid-Oost Drenthe, ir. K. Hoogsteen (WMD)
- Water voor Philips, ing. H. Vriezen (Philips Nijmegen)
- Water voor Heineken, ir. J. J. Verschure (Heineken)
- Aquarius: waterlevering in Eindhoven in een nieuw tijdperk, ir. J Ernes (NRE)
- E-water WML: 1 jaar ervaring, drs. J. Huberts (WML)
- Huishoudwater, E. van Zuidam (NUON)
- Waar zijn we eigenlijk mee bezig?, prof. ir. J. C. Dijk (TUD), ir. F. L. Schulting (Kiwa).

Plaats
De cursus wordt gegeven in collegezaal B van het gebouw voor Civiele Techniek, Stevinweg 1 te Delft.

Kosten
Het cursusgeld bedraagt 200 gulden.