

Zuiveringstechnisch ontwerp proefinstallatie Hammerflier

1. Inleiding

De Waterleiding Maatschappij Overijssel NV (WMO) is in 1989 gestart met de bouw van een proefinstallatie te Hammerflier. Deze proefinstallatie is bestemd voor de zuivering van grondwater van het nieuw ontwikkelde waterwingebied Hammerflier. In het artikel van Van Brussel [1] is uitgebreid ingegaan op de hydrochemie van dit nieuwe waterwingebied.



P. HIEMSTRA
Waterleiding Maatschappij
Overijssel NV

Dit artikel handelt in kort bestek over het zuiveringstechnisch ontwerp van de te bouwen proefinstallatie. Het doel van het stichten van een proefinstallatie is als volgt:

- het gedurende een aantal jaren volgen van de samenstelling van het grondwater in verband met de dimensionering van de definitieve installatie;
- onderzoeken wat de meest geschikte zuiveringsmethode is voor het te winnen grondwater.

ad a

Door het in Hammerflier uitgevoerde hydrochemisch onderzoek is er al een vrij gedetailleerd beeld van de toekomstige grondwatersamenstelling, waardoor de dimensionering van de proefinstallatie beter gestalte kan krijgen. Het blijft echter interessant om de komende jaren te onderzoeken of de voorspelde watersamenstelling daadwerkelijk wordt verkregen.

ad b

Het ontwerp van een zuivering voor grondwater kan voor een groot deel op basis van ervaring met andere pompstations geschieden, maar er kunnen zich in de praktijk toch altijd verrassingen voordoen (met name bij de filtratie), waardoor het een goede zaak is eerst met een proefinstallatie ervaring op te doen. In dit geval is het verder van belang om de nagroei-eigenschappen van dit sterk gereduceerde grondwater na zuivering te bestuderen.

Een aanzienlijke beperking van een proefinstallatie bij de WMO is dat de installatie na inbedrijfstelling direct geacht wordt drinkwater te leveren aan de consument, waardoor het aantal vrijheidsgraden voor proefnemingen flink afneemt. Het woord

proef van proefinstallatie betekent dan ook vooral dat de installatie bouwkundig gezien provisorisch van aard is, zodat wijzigingen nog redelijk eenvoudig zijn door te voeren. Tevens heeft de winvergunning in de beginperiode van de winning vaak een tijdelijk karakter (proefvergunning), totdat met geo-hydrologisch onderzoek is onderbouwd hoe groot de definitieve winvergunning kan worden.

2. Kwantiteit

De proefinstallatie wordt gebouwd in de jaren 1989 en 1990. Te beginnen in 1991 zal jaarlijks 1,5 miljoen m³ worden gewonnen met behulp van twee pomputten à 100 m³/h. Doordat circa 25% van het geproduceerde reinwater wordt gebruikt voor het spoelen van de filters, is de jaarproductie van de proefinstallatie 1,2 miljoen m³. Deze hoeveelheid zal geleverd worden aan de omgeving van Vroomshoop. De WMO hoopt in 1996 het provisorium te kunnen vervangen door een pompstation met een productie van 4 miljoen m³/jaar. De productie zal volledig automatisch geschieden en de proefinstallatie kan dientengevolge onbemand zijn. De kosten van de proefinstallatie zijn begroot op 4,5 miljoen gulden.

3. Kwaliteit

3.1 Uitgangspunten

Aangezien het door de proefinstallatie geproduceerde water als drinkwater gedistribueerd wordt, moet de proefinstallatie zo ontworpen en geconstrueerd worden, dat het geproduceerde water, ook onder de ongunstigste omstandigheden, aan de eisen van het herziene Waterleidingbesluit en de VEWIN-aanbevelingen voldoet.

Voor de samenstelling van het ruwe water is ervan uitgegaan dat de twee pomputten dezelfde samenstelling hebben, en wel die van de noordelijke pomput. Voor de opbouw van de zuivering is het uitgangspunt, dat deze zoveel mogelijk

gebaseerd moet zijn op fysische en biologische processen als filtratie en beluchting, en zo min mogelijk op het doseren van chemicaliën.

3.2 Ontwerpen met behulp van een spreadsheet-programma

In tabel I is de ruwwatersamenstelling van de noordelijke pomput vermeld. Uitgaande van de pompproef in december 1983 en de voorspelling van Van Brussel [1] is voor de parameters, die van belang zijn voor de zuivering, in de tabel weergegeven welke gehalten als uitgangspunt voor het zuiveringstechnisch ontwerp zijn gekozen.

Opvallend is het extreem hoge ijzergehalte (Fe) en de hoge gehalten mangaan (Mn), ammonium (NH₄), methaan (CH₄) en koolstofdioxide (CO₂). Waar ten aanzien van het ontwerp noodzakelijk, zijn een aantal gehalten aan de veilige kant gehouden (bij met name Fe, NH₄, CH₄, CO₂ en HCO₃⁻).

Om het effect van de verschillende zuiveringsstappen op het eindresultaat te kunnen bestuderen, is gebruik gemaakt van een spreadsheet-programma. Dit spreadsheet-programma bevat de processen beluchting en filtratie.

Beluchting

Bij de beluchting worden methaan (CH₄) en koolstofdioxide (CO₂) verwijderd (ontgassing), en wordt zuurstof (O₂) toegevoegd.

De rendementen waarmee deze processen verlopen, zijn afhankelijk van de gekozen techniek en dimensionering.

Filtratie

Tijdens filtratie worden ijzer (Fe), mangaan (Mn), ammonium (NH₄) en methaan (CH₄) met behulp van zuurstof (O₂) verwijderd. Deze oxydatie-processen hebben tevens invloed op de gehalten koolstofdioxide (CO₂) en bicarbonaat (HCO₃⁻) en bij ammonium ook op het nitraat-gehalte.

TABEL I - Ruwwatersamenstelling noordelijke pomput proefinstallatie Hammerflier.

Parameter	Dimensie	Resultaat pomp december 1983 (n = 3)	Voorspelling Van Brussel	Uitgangspunt ontwerp zuivering
Fe	mg/l	21,7	20-25	25
Mn	mg/l	0,28	1,0-2,0	1,0
NH ₄	mg/l	2,9	3,0-3,5	3,5
CH ₄	mg/l	16	13-17	16
O ₂	mg/l	<0,5	<0,5	0
temperatuur	°C	10	-	10
K ₂₀	mS/m	33	-	33
pH	-	6,41	6,4-6,6	6,41
CO ₂ (berekend)	mg/l	161	-	161
HCO ₃	mg/l	211	250-275	211
Ca	mg/l	61	60-70	61
totaal hh.	mmol/l	1,54	1,62-1,95	1,54

Het spreadsheet-programma berekent bij iedere zuiveringsstap de resulterende gehalten in het beluchte water danwel in het filtraat, op basis van de optredende processen. Door nu een aantal combinaties van beluchtungs- en filtratie-eenheden door te berekenen, kan snel nagegaan worden of het verkregen eindresultaat aan de kwaliteitsnormen voldoet. Hierbij wordt tevens gekeken naar de agressiviteit (zowel kalk-, als metaal-) van het water.

Als het eindresultaat niet aan de normen voldoet, moet de zuivering uit andere bouwstenen opgebouwd worden en daarmee doorgerekend worden.

In tabel II is het resultaat van een dergelijke spreadsheet-berekening weergegeven, toegepast op de te bouwen proefinstallatie Hammerflir. Hierin is uitgegaan van vijf zuiveringsstappen, te weten:

- stap 1 ontgassing/beluchting met behulp van een plaatbeluchter,
- stap 2 natfiltratie,
- stap 3 beluchtingstoren (tegenstroom),
- stap 4 natfiltratie,
- stap 5 beluchtingstoren (meestroom).

Het eindresultaat is, door een kritische zuurstofbalans, ten aanzien van de parameters Mn, NH₄ en verzadigings-index (SI) nog niet toereikend, maar bij het ontwerp van de zuivering (zie 3.3.) zal dit door enkele verfijningen gecorrigeerd worden.

3.3. *Zuiveringstechnisch ontwerp van de proefinstallatie*

Als extra uitgangspunten voor het ontwerp van de proefinstallatie zijn gekozen:

- a. het methaangehalte voor de eerste filtratie-stap dient kleiner of gelijk te zijn aan 0,2 mg/l [2];
- b. de filtratie-stappen worden uitsluitend gebaseerd op natfiltratie in verband met de volgende nadelen van droogfiltratie:
 - b1. hoge ijzer-gehalten en troebelheid van het filtraat;
 - b2. gevoeligheid voor schakelingen (Fe-doorslag);
 - b3. gunstige omstandigheden voor hogere organismen;
 - b4. vervuiling/verstopping van de filterbodem;
 - b5. hogere energiekosten.

Op grond van de ruwwatersamenstelling, de eerder genoemde uitgangspunten en de spreadsheet-berekening is een zuiveringstechnisch ontwerp voor de proefinstallatie Hammerflir gemaakt. Het bleek niet noodzakelijk te zijn deelontharding toe te passen om de metaalagressiviteit te beperken.

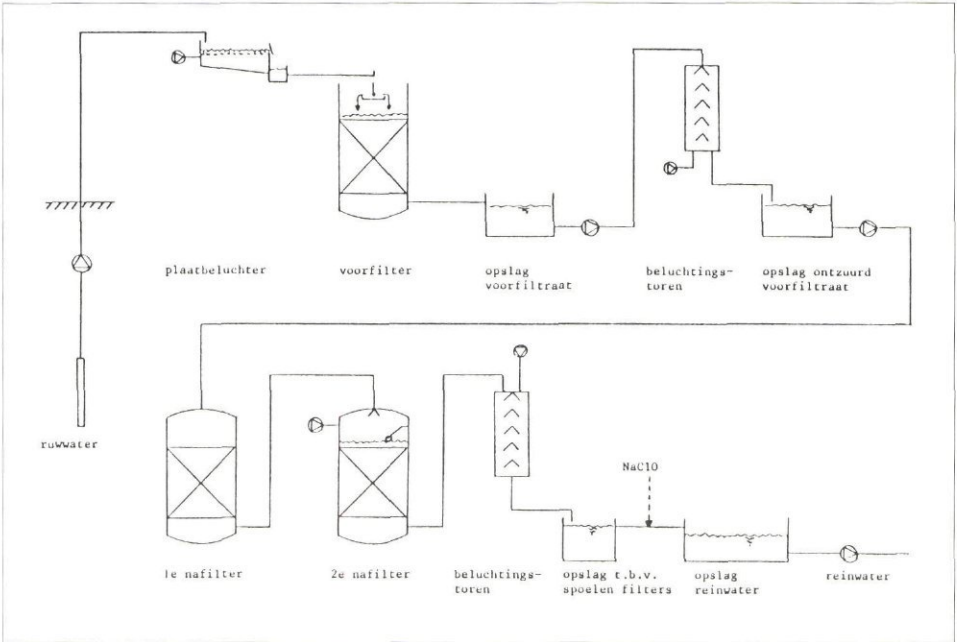
TABEL II – Resultaat spreadsheet-berekening ontwerp zuivering Hammerflir.

Zuurstofverbruik ten gevolge van zuiveringsprocessen			Overige data	
Parameter	Waarde	mg O ₂ /l	Parameter	Waarde
Fe (mg/l)	25,00	3,58	t (°C)	10,00
Mn (mg/l)	1,00	,29	CO ₂ e (mg/l)	,74
NH ₄ (mg/l)	3,50	12,44	O ₂ s (mg/l)	10,92
CH ₄ (mg/l)	16,00	64,00	Ca (mg/l)	60,63
totaal		80,32	K ₂₀ (mS/m)	33,00

Opbouw	Zuivering	Rendement CH ₄ (%)	Rendement CO ₂ (%)	Rendement O ₂ (%)	Type	Toelichting
stap 1	ontgas/bel	95,00	75,00	90,00	plaatbel. +	fabr. Douma
stap 2	filtratie	–	–	–	natfiltratie	
stap 3	beluchting	99,00	90,00	95,00	bel. toren	tegenstroom
stap 4	filtratie	–	–	–	natfiltratie	
stap 5	beluchting	98,00	80,00	90,00	bel. toren	meestroom

Resultaten	Ruwwater	Stap 1 ontgas/bel	Stap 2 eerste filtratie	Stap 3 beluchting	Stap 4 tweede filtratie	Stap 5 beluchting
Fe (mg/l)	25,00	25,00	,10	,10	,03	,03
Mn (mg/l)	1,00	1,00	1,00	1,00	,03	,03
NH ₄ (mg/l)	3,50	3,50	2,78	2,78	,07	,07
CH ₄ (mg/l)	16,00	,80	0,00	0,00	0,00	0,00
O ₂ (mg/l)	0,00	9,82	,50	10,39	,50	9,87
CO ₂ (mg/l)	161,00	40,80	85,79	9,24	24,11	5,41
HCO ₃ (mg/l)	211,00	211,00	151,68	151,68	131,06	131,06
NO ₃ (mg/l)	,80	,80	3,27	3,27	12,58	12,58
pH (ber.)	6,41	7,00	6,54	7,50	7,02	7,67
pHs (ber.)	7,59	7,59	7,74	7,74	7,80	7,80
SI (kalkagr.)	(–)	normen O < SI < + 0,3			SI	–,12
Cu opl. verm. (mg/l)			< 3 mg/l		Cu opl. vm	1,36
Pb op. verm. (µg/l)			< 200 µg/l		Pb opl. vm	172,45

Afb. 1 – Zuiveringsschema proefinstallatie Hammerflir.



In afb. 1 is het zuiveringstechnisch ontwerp schematisch weergegeven. In het hierna volgende wordt een en ander meer gedetailleerd toegelicht.

Winning

Twee pompputten á 100 m³/h (4.100 m³/dag). Deze hoeveelheid wordt in circa twintig uur opgepompt.

Ontgassing/beluchting

Doel: verwijdering CH₄ en CO₂; opname O₂.
2 plaatbeluchters á 4 m²;
oppervlaktebelasting 25 m³/m²·h;
lucht/water-verhouding 50.
CH₄ wordt verwijderd met een rendement van 95%. Het restgehalte bedraagt 0,8 mg/l. Deze keuze is gemaakt op basis van rendementen, vervuiling c.q. schoonmaak, benodigde bouwhoogte, en kosten [2].

Om aan het uitgangspunt van 0,2 mg CH₄/l voor de eerste filtratiestap te voldoen, valt het water nog tweemaal over een hoogte van 0,75 meter, om op deze wijze nog 75% CH₄-verwijdering te verkrijgen [3].

Voorfiltratie

Doel: verwijdering rest-CH₄, Fe en deel NH₄.
2 rijen van vier open stalen natfilters (totaal oppervlak 40 m²);
filtratiesnelheid 5 m/h;
filtergrind 1,5-2,5 mm, bedhoogte 2,5 m; spoeldoppen KSH 0,5 mm.

Door middel van een regelklep in de filtraatafvoerleiding wordt de bovenwaterstand op 15 à 25 cm gehouden. Het spoelcriterium van 2,5 kg Fe/m² leidt tot een looptijd van twintig uur.
Productie tijdens looptijd 100 m³ per m² filteroppervlak;
spoelwaterverbruik 21,3 m³ per m² filteroppervlak;
maximum spoelsnelheid 60 m/h.

Opslag voorfiltraat

2 parallel geschakelde betonnen bakken á 30 m³.

Tegenstroombeluchting

Doel: 90% CO₂-verwijdering (in verband met gewenste ontmanganing in nafilts).
O₂-opname;
1 gedeelde toren á 3 m²;
oppervlaktebelasting 67 m³/m²·h;
lucht/water-verhouding 20 (tegenstroom);
pakking 3 m Pall-ringen 90 x 90 mm.

Opslag ontsuurd voorfiltraat

2 parallel geschakelde betonnen bakken á 30 m³.

Grondslagen voor berekeningen in spreadsheet-programma

Beluchting	methaan (CH ₄)	$c_{uit} = c_{in} - \frac{K}{100} \cdot c_{in}$
	koolstofdioxide (CO ₂)	$c_{uit} = c_{in} - \frac{K}{100} \cdot (c_{in} - c_{er})$
	zuurstof (O ₂)	$c_{uit} = c_{in} + \frac{K}{100} \cdot (c_s - c_{in})$

verklaring:

K = rendement in % (werkingsgraad)
c_{in} = gehalte voor beluchting
c_{uit} = gehalte na beluchting
c_{ev} = evenwichtswaarde van CO₂ in water met de atmosfeer
c_s = verzadigingswaarde van O₂
c_{ev} en c_s worden als functie van de temperatuur berekend

Filtratie	ontijzering	$4 Fe^{2+} + O_2 + 8 HCO_3^- + 2 H_2O \rightarrow 4 Fe(OH)_3 + 8 CO_2$
	ontmanganing	$2 Mn^{2+} + O_2 + 4 HCO_3^- \rightarrow 2 MnO_2 + 4 CO_2 + 2 H_2O$
	nitrificatie	$NH_4^+ + 2 O_2 + 2 HCO_3^- \rightarrow NO_3^- + 2 CO_2 + 3 H_2O$
	oxydatie methaan	$CH_4 + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + 2 H_2O$
	volgorde processen:	
	voorfiltratie	nafiltratie
	1. oxydatie methaan	1. ontijzering (tot Fe = 0,03 mg/l)
	2. ontijzering (tot Fe = 0,10 mg/l)	2. nitrificatie en ontmanganing (gelijktijdig)
	3. nitrificatie	
	4. ontmanganing (voorwaarde pH > 7,0)	

De processen verlopen in deze volgorde tot een minimum zuurstofgehalte van 0,5 mg/l is bereikt.

Overige berekeningen

Het spreadsheet-programma bevat verder rekenregels voor de pH, evenwichts-pH (pH_s), kalkverzadigingsindex (SI) en het koper- en loodoplossend vermogen (Cu_s en Pb_s).

Nafiltratie

Doel: verwijdering rest-Fe, rest-NH₄ en Mn.
2 x 8 stalen nafilts in serie (oppervlak 2 x 29,8 m²);
filtratiesnelheid 6,7 m/h;
filtergrind 0,8-1,25 mm, bedhoogte 2,5 m; spoeldoppen KSH 0,5 mm.

Eerste nafilter

Verwachte looptijd: 5 dagen (100 uur);
productie tijdens looptijd 670 m³ per m² filteroppervlak;
spoelwaterverbruik 10,9 m³ per m² filteroppervlak;
maximum spoelsnelheid 30 m/h.

Tweede nafilter

Verwachte looptijd: 2 weken (280 uur);
productie tijdens looptijd 1.875 m³ per m² filteroppervlak;
spoelwaterverbruik 10,9 m³ per m² filteroppervlak;
maximum spoelsnelheid 30 m/h.
Bij het tweede nafilter vindt met behulp van een compressor (circa 10 Nm³/h per filterketel) een geforceerde beluchting plaats. De overmaat lucht wordt via een vlotterafsluiter uit de filterketel afgevoerd.

Meestroombeluchting

Doel: 80% CO₂-verwijdering. O₂-opname;
1 gedeelde toren á 3 m²;

oppervlaktebelasting 67 m³/m²·h;
lucht/water-verhouding 20 (meestroom);
pakking 3 m Pall-ringen 50 x 50 mm.

Opslag ten behoeve van spoelen filters

Doel: onafhankelijk van reinwaterberging een voldoende hoeveelheid niet-ge-chloreerd nafiltraat ten behoeve van het spoelen van de filters beschikbaar hebben;
2 parallel geschakelde betonnen bakken á 100 m³.

Desinfectie

Doel: desinfecteren van het water bij een bacteriologische verontreiniging.
Als desinfectiemiddel kan chloorbleekloog (NaClO) gedoseerd worden.

Opslag reinwater

2 parallel geschakelde betonnen bakken á 400 m³;
3 reinwaterpompen 2 x 200 m³/h + 1 x 100 m³/h.

3.4 Spoelwater

Het spoelwaterverbruik, als percentage van de geproduceerde hoeveelheid, is voor de verschillende filtratiestappen als volgt:

voorfilters	21,3%
eerste nafilter	1,6%
tweede nafilter	0,6%
totaal	23,5%

Dit buitengewoon hoge spoelwater-verbruik (normaal 3-6%) wordt veroorzaakt door het hoge ijzergehalte van het ruwe water. Omdat de voorkeur van de WMO sterk uitgaat naar grondwater als bron voor de drinkwatervoorziening, is besloten toch dit weinig aantrekkelijke grondwater van Hammerflie te winnen en te zuiveren. Voorlopig is besloten om het spoelwater in een gecompartmenteerde spoelvijver te leiden, waar het slib uit het spoelwater kan bezinken.

Het resterende water wordt via het oppervlaktewater naar de omgeving afgevoerd.

Gelijktijdig met het opstarten van de proefinstallatie zullen ook (kleinschalige) experimenten op gang gebracht worden om het spoelwater te hergebruiken. Verwacht wordt dat zo circa 90% van het drinkwater uit het spoelwater is terug te winnen. Dit terug te winnen deel komt dan overeen met circa 21% van de totaal onttrokken hoeveelheid. De experimenten met het hergebruik van het spoelwater moeten leiden tot het inpassen van een spoelwaterbehandelingsinstallatie in het definitief te bouwen pompstation. De bouw van dit definitieve pompstation kan geschieden als de proefinstallatie aan het in de inleiding gestelde doel heeft voldaan.

Literatuur

1. Brussel, J. F. M. van. (1988). *De hydrochemie van het toekomstig waterwingebied Hammerflie*. H₂O (22) 1989, 147-151.
2. Hiemstra, P. *Methaan in grondwater*. VVN-voordracht op 27-3-1987. Te publiceren in H₂O.
3. Houtepen, F. A. P. (1987). *Methaanverwijdering via cascadebakken*. H₂O (20) 1987, 600-603.

• • • Internationaal congres over grensoverschrijdende vervuiling en aansprakelijkheid

Het Instituut voor Milieuschade van de Erasmus Universiteit te Rotterdam en het Tijdschrift voor Milieu-aansprakelijkheid organiseren een internationaal congres onder de titel 'Transboundary Pollution and Liability: the Case of the River Rhine'. Het congres wordt gehouden in het Hilton Hotel te Rotterdam op vrijdag 10 oktober a.s. en begint om 9.00 uur. Het programma is ingedeeld in vier blokken, namelijk:

- The Rhine Cases. Legal and Procedural Aspects of Transboundary Pollution;
- Licence and Liability. Licence as a Defence in Rhine Cases;
- Fault or Strict Liability? The foundation of Liability in Transboundary Pollution Cases;

- Multiple Causation and Joint Tortfeasors in Pollution Cases.

Nadere informatie over het congres is te krijgen bij het Congresbureau van de Erasmus Universiteit, Postbus 1738, 3000 DR Rotterdam, tel. 010-408 10 98 (fax 010-453 07 84).

Nieuwe waternormen verschenen

Onlangs zijn bij het NNI de volgende Nederlandse normen verschenen:

NEN 6523 - Water - Een methode voor de berekening van het gehalte aan waterstofcarbonaat, koolstofdioxide en carbonaat uit het gehalte aan totaal koolstofdioxide en de pH.

NEN 6533 - Water - Bepaling van de agressiviteit ten opzichte van calciumcarbonaat en berekening van de verzadigingsindex.

NEN 6536 - Water - Berekeningen ten behoeve van de ontzuring van agressief water met chemicaliën en basische filters.

NPR 6538 - Water - Toelichting bij de bepaling van de agressiviteit ten opzichte van calciumcarbonaat en de berekeningen ten behoeve van de ontzuring volgens NEN 6533 en NEN 6536.

Voor nadere informatie: NNI, Postbus 5059, 2600 GB Delft, tel. 015-69 03 90.



Nederlandse Vereniging voor Afvalwaterbehandeling en Waterkwaliteitsbeheer

NVA-themamiddag over Bedrijfsinterne milieuzorg, praktijk en ervaringen

Programmacommissie 3 van de Nederlandse Vereniging voor Afvalwaterzuivering en waterkwaliteitsbeheer (NVA) organiseert een themamiddag over de praktische uitvoering en ervaringen van bedrijfsinterne milieuzorgsystemen. Hierbij wordt met name aandacht besteed aan afvalwateraspecten.

Na een algemene inleiding in de problematiek zal een drietal inleiders inzicht geven in de praktische uitvoering van en de ervaringen met het bedrijfsinterne milieuzorgsysteem in hun bedrijf. Het gaat daarbij respectievelijk om een groot chemisch complex, een relatief klein bedrijf dat met bestrijdingsmiddelen omgaat en tenslotte een groot bedrijf dat zich bezighoudt met het vervaardigen van kooks, ijzer en staal.

Deze themamiddag zal op 10 september 1990 plaatsvinden tijdens de Aquatech 1990 die in de RAI te Amsterdam wordt gehouden, aanvang 13.30 uur.

Op het programma staan onder meer de volgende voordrachten:

'Algemene inleiding met betrekking tot bedrijfsinterne milieuzorgsystemen', door mr. C. Th. Smit (voorzitter Commissie Bedrijfsinterne Milieuzorgsystemen; thans werkzaam bij de Unie van Waterschappen).

'Praktische uitvoering en ervaringen in een groot chemisch complex', door ir. A. Bruin (milieucoördinator Dow Benelux BV).

'Praktische uitvoering en ervaringen in een relatief klein bedrijf waarin met bestrijdingsmiddelen wordt gewerkt', door F. L. Ruseler (hoofd productie, milieu en veiligheid bij Aseptia Delft).

'Praktische uitvoering en ervaringen in een groot bedrijf dat kooks, ijzer en staal produceert', door ing. H. J. A. Kieftenbeld (coördinator milieuborging, milieubeheer en planologie bij Hoogovens Groep BV). De kosten voor deelname (inclusief congresbundel) bedragen:

voor NVA-leden	f 60,-
voor niet NVA-leden	f 70,-
voor studie- en gepensioneerde leden	f 30,-

De deelnemerskosten dienen te worden overgemaakt op giro 1008472 ten name van de NVA onder vermelding van 'Themadag 10-9-1990'.

Nadere inl. en aanmeldingsformulieren: secretariaat van de NVA, Postbus 70, 2280 AB Rijswijk.

International Conference on North Sea Pollution - Technical Strategies for Improvement in RAI Amsterdam 10-14 Sept. 1990

Het congres over de Noordzee en de technische mogelijkheden voor verbetering van de waterkwaliteit van de Noordzee wordt onder auspiciën van de IAWPRC en EWPCA door de NVA georganiseerd in het RAI-Congrescentrum van 10-14 september 1990. Het congres behandelt de toestand van de Noordzee en de technische oplossingen voor de verbetering van de waterkwaliteit in de Noordzee. Met name wordt op het congres aandacht besteed aan de verwijdering van stikstof en fosfaat op rwzi's. De onderwerpen van het congres zijn gerangschikt volgens de indeling van maatregelen zoals voorgesteld op de derde Noordzee ministersconferentie, die op 7 en 8 maart 1990 in Den Haag gehouden is.

Het congres tracht de politieke wensen en initiatieven te vertalen in concrete maatregelen en technische oplossingen.