TNO VOEDING ZEIST
BIBLIOTHEEK
J:10 q (98)

Nederlands Instituut voor
Toegepaste Geowetenschappen TNO

TNO

Jaarverslag 1998

Positie van het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO

Het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO is het centrale geowetenschappelijke informatie- en onderzoeksinstituut van Nederland, ten behoeve van het duurzaam beheer en gebruik van de ondergrond en de ondergrondse natuurlijke bestaansbronnen. Het is het publieke Instituut dat een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend oordeel kan geven over alle geowetenschappelijke en daarmee verbandhoudende technologische aspecten van het beheer en het gebruik van de Nederlandse ondergrond en de daarin voorkomende natuurlijke bestaansbronnen. Het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO heeft - op basis van een krachtige positie in Nederland en mede dankzij de goede internationale reputatie van de Nederlandse geowetenschapen - een gevestigde positie op het gebied van het toegepast geowetenschappelijk onderzoek en advisering in Europa en daarbuiten. Het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO heeft circa 400 medewerkers (waarvan 60 in tijdelijke dienst) en een omzet van bijna 70 miljoen gulden per jaar.
Het Instituut wordt geadviseerd en het beleid ervan wordt gewaarborgd door de Raad voor het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO. Het Instituut is onderdeel van de Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek TNO.
Deze organisatie is in 1932 bij wet opgericht. TNO is een internationaal opererende kennisorganisatie die klantgericht, multi-disciplinair toegepast onderzoek en ontwikkelingsactiviteiten uitvoert. Ook houdt TNO zich bezig met de technische advisering en kennisoverdracht die daaraan is gerelateerd. De onderzoeksactiviteiten van TNO als grote kennisorganisatie vervullen een schakelfunctie tussen fundamenteel onderzoek als de bron van kennis en praktische toepasbaarheid als de benutting van die kennis. Kerngebieden van TNO zijn onder andere: duurzame processen, energie en materiaalgebruik, informatie- en communicatietechnologie, elektronische en fysische systemen, bouw en infrastructuur, ondergrond en ondergrondse natuurlijke bestaansbronnen. Bij TNO werken ruim 4700 mensen. Samen realiseren ze een jaarlijkse omzet van circa 800 miljoen gulden.

Ontstaan

Het Instituut is op basis van een in 1996 vastgesteld Besluit van de Nederlandse Regering gevormd uit twee bestaande geowetenschappelijke instituten. Dit waren de Rijks Geologische Dienst (sedert 1903), ressorterend onder het Ministerie van Economische Zaken, en het instituut TNO Grondwater en Geo-Energie (sedert 1948). Met de vorming van het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO is er in Nederland één centraal geowetenschappelijk informatie- en onderzoeksinstituut ontstaan, waar alle doelgroepen van het instituut geowetenschappelijke gegevens, informatie en kennis op maat kunnen verkrijgen.

Taken

Het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO heeft als hoofdtaken de inzameling, verwerving, kwaliteitsborging, archivering, analyse, interpretatie en verstrekking van geowetenschappelijke informatie betreffende de Nederlandse ondergrond. Geowetenschappelijke informatie betreft alle basisgegevens en -informatie betreffende de ondergrond en de daarin voorkomende vloeistoffen en gassen. Een hoofdtaak betreft ook het verrichten van toegepast geowetenschappelijk en daarmee verbandhoudend technologisch en beleidsonderbouwend onderzoek en advisering in nationaal en internationaal verband, als ook het toegankelijk maken en overdragen van niet-confidentiële geowetenschappelijke informatie en resultaten van onderzoek. Een speciale taak betreft de advisering van het Ministerie van Economische Zaken inzake de exploratie en productie van delfstoffen, geothermische energie en opslag van stoffen in de diepe ondergrond.Tevens heeft het Instituut een taak in het realiseren van een doelmatige en doeltreffende aansluiting van toegepast geowetenschappelijk onderzoek, advisering en universitair geowetenschappelijk onderzoek in Nederland.

Toepassingsgebieden kennis

De interesse in en het belang van de geowetenschappen is groot. De belangrijkste drijfveren voor die belangstelling vormen het verantwoord gebruik en beheer van de ondergrondse natuurlijke bestaansbronnen en de ondergrondse ruimte, de zorg voor het aardse milieu en de aardse risico's. Bij in de ondergrond voorkomende natuurlijke bestaansbronnen gaat het onder meer om delfstoffen en grondwater. De ondergrondse ruimte betreft de mogelijkheden die de ondergrond biedt voor onder andere de aanleg van infrastructuur en voor opslagdoeleinden.
De belangrijkste aspecten ten aanzien van het aardse milieu zijn in Nederland de verontreiniging van de bodem/ondergrond en het daarin aanwezige grondwater, alsmede de milieuaspecten van het gebruik van de ondergrond en de daarin voorkomende natuurlijke bestaansbronnen. Bij de aardse risico's gaat het in Nederland met name om de natuurlijke en door de mens veroorzaakte bodemdaling, aardbevingen en zeespiegelstijging en daaraan gerelateerde overstromingen.

Structuur en werkgebieden

Geo-Informatie Systemen

De afdeling Geo-Informatie Systemen ontwikkelt geowetenschappelijke informatiesystemen en geo-applicatiesystemen voor de kwaliteitsborging, archivering, analyse, interpretatie en verstrekking van geowetenschappelijke gegevens en informatie. Het gaat daarbij om de Nederlandse ondergrond en de ondergrondse bestaansbronnen, maar ook om die in het buitenland. Tot de taken van de afdeling behoort daarnaast het installeren, onderhouden en ondersteunen van de gebruikers van de operationele geowetenschappelijke informatiesystemen van Nederland.

Geo-Kartering

De afdeling Geo-Kartering is actief op het gebied van de inzameling, verwerving, kwaliteitsborging, archivering, analyse, interpretatie en verstrekking van geo-gegevens over de ondiepe en matig diepe ondergrond van Nederland.
De afdeling ontwikkelt daarvoor ook geowetenschappelijke methodieken, technieken en systemen. Bovendien maakt zij informatie en kennis over de ondiepe ondergrond van Nederland toegankelijk. De afdeling verzorgt en beheert een aantal geautomatiseerde gegevensbestanden, waaronder gegevens van meer dan 400.000 boringen en vele sonderingen die betrekking hebben op de bovenste duizend meter van de ondergrond van ons land.

Geo-Infrastructuur

De activiteiten van de afdeling Geo-Infrastructuur liggen in de uitvoering van toegepast onderzoek en advisering op het gebied van geofysica, geochemie en geochemische kartering, geomechanica en geosanering.
Ook het uitvoeren van internationale samenwerkingsprojecten op deze werkterreinen rekent de afdeling tot de taken.
Die samenwerking is onder meer gericht op institutionele versterking van de positie van het Instituut in het buitenland.
Doel van de activiteiten is het duurzaam beheer en gebruik van de ondiepe ondergrond en de oppervlaktedelfstoffen die zich daarin bevinden.

Grondwater

De afdeling Grondwater voert toegepast onderzoek uit en adviseert op het gebied van grondwatermeetnetten, -kartering, -systemen en -beheer. Onderzoek en advies zijn gericht op het duurzaam beheer en gebruik van het grondwater in relatie tot water-, natuur- en milieubeheer. Door middel van internationale samenwerkingsprojecten streeft de afdeling onder andere naar een institutionele versterking van geowetenschappelijke kennisinstituten in het buitenland.

Geo-Marien en Kust

Toegepast onderzoek en advies op het gebied van geo-mariene data-acquisitie, kartering en kustonderzoek vormt het werkterrein van de afdeling Geo-Marien en Kust. De activiteiten zijn gericht op het duurzaam beheer en gebruik van de kustzone, de ondiepe zeebodem en de daarin voorkomende natuurlijke bestaansbronnen.
Ook bij de afdeling Geo-Marien en Kust staat internationale samenwerking hoog in het vaandel geschreven.

Geo-Energie

De activiteiten van de afdeling Geo-Energie zijn gericht op toegepast onderzoek en advisering op het gebied van de exploratie en productie van aardgas en aardolie.
Geothermische energie, ondergrondse opslag van energie (aardgas, warmte, koude) en energieresiduen zijn onderwerpen die de afdeling eveneens onderzoekt. In dit werk streeft de afdeling naar het duurzaam beheer en gebruik van de ondergrond en de zich daarin bevindende geo-energievoorkomens.
Internationale samenwerkingsprojecten vormen een component van de positie van het Instituut in het buitenland.

Diepe Ondergrond/Olie en Gas

De afdeling Diepe Ondergrond/Olie en Gas houdt zich bezig met de inzameling, verwerving, kwaliteitsborging, archivering, analyse en interpretatie van aan de Mijnwet gerelateerde vertrouwelijke geowetenschappelijke informatie over Nederland.
De afdeling adviseert het Ministerie van Economische Zaken op het punt van de exploratie en productie van delfstoffen, geothermische energie en de opslag van stoffen in de diepe ondergrond van Nederland.

Internationale Samenwerking

De stafgroep Internationale Samenwerking richt zich op landen in ontwikkeling en in overgang, waaronder de landen in Centraal- en Oost-Europa. De taak van de stafgroep ligt in het versterken van de publieke en de private kennisinfrastructuur voor een duurzaam beheer en gebruik van de ondergrond en de ondergrondse natuurlijke bestaansbronnen.
Dit gebeurt door institutionele ondersteuning van centrale en lagere overheden, andere publiekrechtelijke organisaties, staatsbedrijven, branche-organisaties en individuele bedrijven.
Producten zijn institutionele ondersteuning bij het beheer van natuurlijke bestaansbronnen, planning van landinrichting (met name het beheer van kustzones), bodemverontreiniging en bodembeheer, aardse risico's (waaronder bodemdaling en erosie van kustgebieden). Voor het uitvoeren van die taak zijn inmiddels projecten uitgevoerd in Zuidoost-Azië (inclusief China en India), het Midden-Oosten, zuidelijk en Oost-Afrika, Centraal- en Oost-Europa en Zuid-Amerika.

Communicatie en Documentatie

De sectie Informatie en Documentatie, een onderdeel van de stafgroep Communicatie en Documentatie, is hèt centrale informatiepunt van het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO. Naast de interne informatievoorziening aan de medewerkers verzorgt de sectie ook de informatie aan diverse publieksgroepen over de geowetenschappen in het algemeen en de ondergrond van Nederland in het bijzonder. Zo is deze sectie dè ingang voor informatie over het werkgebied en de geowetenschappelijke databanken van het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO. De uitgebreide collectie publicaties op dit gebied staat open voor het publiek en de sectie bemiddelt eveneens graag bij het zoeken en opvragen van publicaties in nationale en internationale bestanden.

Kwaliteitsmanagement

Het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO heeft in Nederland een centrale positie en geeft een onafhankelijk en gezaghebbend oordeel over alle aspecten van de Nederlandse ondergrond en de daarin voorkomende natuurlijke bestaansbronnen.
De activiteiten en producten moeten van onberispelijke kwaliteit zijn. Om die reden wordt formele certificering op basis van de ISO 9001:1994 norm voorbereid. Ten aanzien van de laboratoriumactiviteiten en het ontwikkelen van software zijn er specifieke certificeringen.

TNO VOEDING
BIBLIOTHEEK
30 DEC. 1999
ZEIST

Inhoudsopgave

Voorwoord 4

Onderzoeksprojecten en interviews:

- Regiokantoor is een loket naar het gehele instituut - *Jan Ebbing* 6
- Nederlandse bijdrage aan de stratigrafische terminologie: Het Eemien nader onderzocht 8
- Nieuwe lithostratigrafische indeling 10
- Smart pump-and-treat: Slim saneren met conventionele methode 12
- Grondwaterpeilschaal: Grondwaterstand direct zichtbaar voor publiek 14
- Vijftig jaar Archief van Grondwaterstanden 16
- Databank Informatie van de Nederlandse Ondergrond 18
- Webatlas van Noordzeevelden 19
- Vernieuwde OLGA: veelzijdig en bij de tijd 20
- Eco-hydrologische systeemanalyse van de Springendalse Beek 22
- Verfrissend om iets nieuws te doen - *Hanneke Gieske* 24
- TRAPESE project: Effect van sleepnetten op zeebodem in kaart gebracht 26
- Nederlandse kustlijn van 9000 jaar geleden gereconstrueerd 28
- Olie- en gasexploratie is aan nieuwe concepten toe - *Manuel Nepveu* 30
- Reservoirkarakterisatie door innovatieve seismische technieken 32
- Decision Support Systemen 34
- Lege velden bieden marktkansen - *Jaap Breunese* 36
- Adviezen uit de diepe ondergrond 38
- Advies voor integraal kustbeheersplan in Beira, Mozambique 40
- De uitdaging van GEODESA: Opzetten regionaal data-uitwisselingsprogramma Zuidoost Afrika 42

- Bericht van de Raad voor het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO 44
- Leden Raad in 1998 46
- Leden Wetenschappelijke Adviesraad in 1998 47
- Financiën 48
- Personeel en Organisatie 50
- Publicaties 52
- Organisatiestructuur 60
- Vertegenwoordigingen 61

Voorwoord

Het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO is op 1 september 1997 formeel gevormd.
Hoewel vanaf najaar 1996 tot september 1997 veel is gedaan aan de voorbereidingen voor het nieuwe Instituut, vormt het jaar 1998 toch een zeer cruciaal jaar in de ontwikkeling van het Instituut.
Vlak voor het begin van 1998 is het Besluit inzake de Stroomlijning van het Instituut vastgesteld en eind februari 1998 het Besluit inzake de Huisvesting van het Instituut. Eind 1998 zijn de keuzen omtrent de interim-huisvesting uitgekristalliseerd.
Zowel wat betreft de stroomlijning als de huisvesting van het Instituut zijn in 1998 de besluiten in uitvoering genomen.
De stroomlijningsmaatregelen zijn erop gericht om vanuit de voormalige instituten één efficiënt functionerend centraal Nederlands informatie- en onderzoeksinstituut voor de ondergrond en de daarin voorkomende natuurlijke bestaansbronnen, op te bouwen.

De hoofdvestiging van het Instituut zal worden gerealiseerd in Utrecht.
De opdracht voor een voorlopig ontwerp is in november 1998 aan het architectenbureau Hoogstad verstrekt.
In december 1998 zijn de definitieve financiële randvoorwaarden tussen TNO en Instituut en Universiteit Utrecht en Faculteit vastgesteld. In de eerste helft van 1999 zal bepaald kunnen worden wanneer de nieuwbouw op de Uithof in Utrecht zal kunnen worden betrokken.

Ook op andere punten heeft het Instituut zich verder ontwikkeld. Zo is het aantal geowetenschappers werkzaam in het Instituut in 1998 fors toegenomen.
Tevens heeft de werkvoorraad van het Instituut zich positief ontwikkeld.

De vele onderzoekprojecten die de geomedewerkers van het Instituut in 1998 hebben uitgevoerd hebben in veel voor de gebruikers ervan nuttige en veelal ook fraaie geo-producten geresulteerd.
Alle onderzoekafdelingen hebben zich het afgelopen jaar op basis van de resultaten van geowetenschappelijk onderzoek gemanifesteerd op zowel wetenschappelijke congressen, beurzen als door afdelingen zelf georganiseerde bijeenkomsten.

Onderdeel van het in 1998 vastgestelde Instituutsbeleidsplan vormt een streefbeeld van het Instituut, waarin is omschreven welke doelen de komende jaren worden nagestreefd. Dit streefbeeld is als volgt:

- *Positionering van het toegepast geowetenschappelijk onderzoek:*
  Er is in Nederland één publiek Instituut waarin het publieke toegepast geowetenschappelijk onderzoek en advisering is geconcentreerd;
  Het Instituut behoort wat betreft internationale statuur tot de top drie van de publieke geo-instituten van de landen van de Europese Unie.

- *Kennispositie van het geowetenschappelijk onderzoek:*
  Er is bij de Nederlandse overheid en het Nederlandse bedrijfsleven volledige consensus dat het Instituut voor alle bij de Nederlandse bodem/ondergrond belanghebbende partijen het onafhankelijke, objectieve en gezaghebbende geowetenschappelijke instituut vormt;
  Er is een efficiënte en effectieve interactie tussen enerzijds universitair en toegepast geowetenschappelijk onderzoek in Nederland en anderzijds tussen toegepast geowetenschappelijk onderzoek en advisering en geo-activiteiten van het private geowetenschappelijke bedrijfsleven.

- *Marktpositie van het toegepast geowetenschappelijk onderzoek:*
  Het Instituut kan volledig voldoen aan de behoefte aan geowetenschappelijke gegevens, informatie en kennis van de Nederlandse overheid en het Nederlandse bedrijfsleven;
  De omvang van de internationale marktomzet van het Instituut behoort tot de top drie van de internationale marktomzet van de publieke geo-instituten van de andere landen van de Europese Unie.

- *Facilitaire positie van het toegepast geowetenschappelijk onderzoek:*
  Er is één digitaal bestand van consistente geowetenschappelijke gegevens en informatie betreffende de bodem/ondergrond van Nederland en één gecentreerde faciliteit van de opslag van boorkernen en boormonsters;
  Er zijn gecombineerde geowetenschappelijke faciliteiten voor universitair en toegepast onderzoek, behorende tot de top drie van de publieke geowetenschappelijke faciliteiten in Europa.

- *Financiële positie van het toegepast geowetenschappelijk onderzoek:*
  Het Instituut heeft een bruto-omzet van ca. 70 miljoen gulden per jaar, waarvan ca. 25% beschikbaar is voor kennisinvesteringen en waarvan tenminste 20% in internationaal verband wordt gerealiseerd; er zijn meerjarige output-gestuurde overeenkomsten voor de uitvoering van de door de Overheid aan het Instituut gedelegeerde taken;
  Het Instituut voldoet aan de financiële randvoorwaarden die van toepassing zijn bij de Organisatie TNO.

- *Personeel en organisatie positie van het toegepast geowetenschappelijk onderzoek:*
  Het in 1997 ontwikkelde instituutscultuurprofiel vormt - tezamen met huisvesting in mensvriendelijke gebouwen - het kader van de gezonde - extern gerichte - geowetenschappelijke kwaliteitscultuur van het Instituut;
  Bij de activiteiten van het Instituut zijn circa 400 medewerkers betrokken.

Het jaarverslag bestaat uit twee delen. In het eerste deel wordt u een beeld gegeven van de diversiteit van onze informatie- en onderzoeksactiviteiten. Bij de beschrijvingen staan ook de telefoonnummers vermeld van de medewerkers waar u terecht kan voor nadere informatie.
Het tweede deel wordt vooraf gegaan door het Bericht van de Raad voor het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO en bevat de onderdelen Financiën, Personeel en Organisatie, de Raad en de Wetenschappelijke Raad, wetenschappelijke publicaties en vertegenwoordigingen.

Dr. H. Speelman

Jan Ebbing, sectiehoofd Geo-Kartering:

'Regiokantoor is een loket naar het gehele instituut'

Jan Ebbing werkte binnen de voormalige Rijks Geologische Dienst (RGD) tien jaar met veel plezier bij de afdeling Geo-Marien en Kust aan kartering. Na de vorming van het NITG-TNO werd hij hoofd van de sectie Geo-Kartering Noord- en Oost-Nederland in Zwolle. In die functie brengt hij nu de ideeën over kartering die hij bij Geo-Marien en Kust ontwikkelde in de praktijk. De taak van zijn afdeling is, de data over de Nederlandse ondergrond in de Databank Informatie Nederlandse Ondergrond (DINO) te archiveren, te inventariseren en te presenteren. De toegankelijkheid voor gebruikers speelt daarbij een belangrijke rol.

'In mijn vorige functie was ik gewend om toegepast en klantgericht te karteren. De landkartering gaat nu ook die richting op en daar wil ik me graag voor inzetten. In het verleden had dit werk vooral een geologisch wetenschappelijke insteek. In die kaarten komt een enorme kennis over de Nederlandse ondergrond tot uiting. Die samengebalde informatie maakt de kaarten minder toegankelijk voor niet-geologen. Veel gebruikers willen weten hoe dik een bepaalde zandlaag is, of er matig fijn of matig grof zand in een pakket zit, wat de bijmenging is en welke mineralen er in aanwezig zijn.
In de ouderdom en het ontstaan van lagen zijn de meeste relaties minder geïnteresseerd. We zijn momenteel bezig de lithostratigrafische indeling in die geest te herzien.

Derde dimensie

De herziening moet tegelijk leiden tot een uniforme codering van de verschillende eenheden, zodat de inhoud van de database (DINO) eenduidig is.
Vanuit DINO moet het digitale lagenmodel dat we gaan ontwikkelen immers worden gevoed met kwalitatief hoogwaardige data. Het lagenmodel lijkt enigszins op het bij de afdeling Grondwater ontwikkelde programma REGIS.

Vanuit onze geologische invalshoek willen we meer gedetailleerde informatie over pakketten in de ondergrond opslaan en presenteren.
De klant moet gemakkelijk fijn kunnen 'tunen' op de verschillende sedimenttypen binnen een geologische eenheid. Het volstrekt nieuwe is, dat we een echt ruimtelijk lagenmodel willen inrichten. Het is onze bedoeling dat de klant in de toekomst op elke willekeurige plek in de ondergrond van Nederland informatie kan opvragen over de inhoud en classificatie van het sediment.
De gebruiker moet de mogelijkheid hebben een bepaald pakket waarin hij is geïnteresseerd, er 'uit kunnen lichten' om het goed te kunnen bekijken.
De selectie die de klant wil zien, hoeft geen geologische eenheid meer te zijn. Als een pakket zand en klei bevat, kan de gebruiker er voor kiezen om alleen de verbreiding van het kleipakket te zien te krijgen. In deelgebieden werken we al zo. Het is de bedoeling om ook het bestaande kaartmateriaal en geologische kennis te digitaliseren en in het model onder te brengen. Het zal duidelijk zijn dat het daarbij softwarematig om een enorme klus gaat. Bovendien stelt de driedimensionale benadering van een groot gebied enorme eisen aan de rekenkracht van de computer.

Kernafdelingen

In de regiokantoren voor Geo-Kartering zit een schat aan kennis van de Nederlandse ondergrond. Ik beschouw de afdeling Geo-Kartering daarom als kernafdeling binnen het hele instituut. De andere afdelingen kunnen beter functioneren door gebruik te maken van de kennis en de databases uit de karteringsgroepen. Door dat faciliterende aspect zijn de karteringsafdelingen de minst marktgerichte onderdelen van het instituut. Toch spelen ook de regiokantoren een belangrijke rol richting de klanten. De drempel om ons te benaderen is laag omdat we in de regio zitten.

> ‘De drempel om ons te benaderen is laag’

We krijgen daarom vaak (telefonische) zeer praktische vragen binnen. Omdat onze medewerkers de regionale ondergrond goed kennen, zijn wij meestal in staat om daarop vrij vlot een antwoord met een oplossingsrichting te geven.

Loket

We maken daarbij meteen duidelijk dat het instituut in een project een afgewogen en objectief antwoord zal kunnen formuleren. We gaan die loketfunctie verder uitwerken en tijdig andere afdelingen bij zo’n contact betrekken. Andersom kunnen wij een rol spelen in bestaande projecten. Via de regiokantoren kunnen opdrachtgevers snel kennis van de ondergrond krijgen voor hun projecten. We moeten als Geo-Karteringssecties op sommige punten die contacten verder stroomlijnen. Belangrijk is dat we daarbij de waarde van elkaars capaciteiten en specialismen erkennen. De bundeling van kennis stelt ons tenslotte in staat om met producten te komen die niemand anders kan maken.
We moeten als instituut volop gebruik gaan maken van de synergie die daardoor mogelijk is.’

Nederlandse bijdrage aan de stratigrafische terminologie:

Het Eemien nader onderzocht

Met de term Eemien duidde dr. P. Harting in 1874 een pakket zand aan, waarin hij schelpen vond die tegenwoordig niet meer in de Noordzee leven. Hij trof dit pakket aan in het dal van het riviertje de Eem bij Amersfoort. Het Eemien is de afgelopen tijd hernieuwd onderwerp van onderzoek geweest, onder andere omdat deze studie kan bijdragen aan de bepaling van de grens tussen het Midden- en het Laat-Pleistoceen.

Aan het einde van de vorige en het begin van deze eeuw beschreven geologen in Noord-Duitsland en Denemarken soortgelijke afzettingen als die van Harting. De auteurs hanteerden hiervoor Harting's term Eemien.
Het werd zo één van de weinige stratigrafische namen die in Nederland voor het eerst is omschreven en internationaal wordt gebruikt.
De afwisseling van koude en warme tijden is kenmerkend voor het Kwartair. Deze afwisseling maakt het mogelijk om afzonderlijke perioden te onderscheiden en te benoemen. Het Eemien is er één van.
In de jaren vijftig heeft de Geologische Stichting, één van de voorlopers van het NITG-TNO, een onderzoek uitgevoerd op de typelocatie van het Eemien bij Amersfoort. De resultaten van het foraminiferen- en het pollenonderzoek zijn destijds gerapporteerd. Daarnaast werden ook diatomeeën en mollusken onderzocht, maar de uitkomsten van dat onderzoek bleven ongepubliceerd.

Amsterdam

Op verzoek van INQUA-SEQS, de 'Subcommission on European Quaternary Stratigraphy', een commissie van de INQUA, is de voormalige Rijks Geologische Dienst in 1996 een project gestart om het Nederlandse Eemien opnieuw onder de loep te nemen.
De INQUA stelt veel belang in dit project. De grens tussen de voorafgaande koude periode, het Saalien, en het Eemien vormt namelijk tegelijk de grens tussen het Midden- en het Laat-Pleistoceen. Voor een goede internationale definitie van deze grens is een referentiepunt nodig, dat in principe in Nederland aanwezig is.

Uit karteringsresultaten is gebleken dat de ondergrond van Amsterdam een meer dan dertig meter dik pakket Eemien-afzettingen bevat. Het is daarmee veel dikker dan het pakket bij Amersfoort. Daarom werd voor een nieuwe boring gekozen voor de oever van het IJ, dichtbij het Centraal Station.
In deze 'Amsterdam-Terminal-boring'

werd een vijfendertig meter dik pakket Eemien-afzettingen continu gestoken. Op de bovenste vijf meter na bestond het sediment uit fijnkorrelig materiaal zoals klei en diatomiet, waarin fauna- en flora-resten uitstekend bewaard zijn gebleven. Doordat de monsters die in de jaren vijftig bij Amersfoort werden verzameld in het archief bewaard zijn, was het mogelijk om ter vergelijking aanvullende waarnemingen aan dat materiaal te doen.

Specialistisch onderzoek

De boring Amsterdam-Terminal is onderworpen aan specialistisch onderzoek van diatomeeën, dinoflagellaten, foraminiferen, fossiel stuifmeel (pollen), ostracoden en schelpen. Het bestuderen van de sedimentologie, het uitvoeren van korrelgrootte en geochemische analyses en de studie van de zware mineralen zijn onderdelen die een nadere abiotische karakterisatie van het sedimentaire milieu mogelijk maken.
Het Geofysisch Laboratorium van de Universiteit Utrecht heeft een volledige serie paleo-magnetische metingen van de Amsterdam-boring gemaakt. Verder heeft het Instituut voor Aardwetenschappen van de Vrije Universiteit in Amsterdam bijgedragen aan het onderzoek door schelpen met behulp van de Uranium/Thorium-methode te dateren.

Uitgewerkte interpretatie

Het project heeft een schat aan data opgeleverd. Door een sterk interdisciplinaire werkwijze hebben de gegevens tot een uitgewerkte interpretatie van het leefmilieu in het mariene Eemien geleid. De onderzoeksresultaten wijzen in eerste instantie op temperaturen die hoger zijn dan tegenwoordig in onze streken, maar daarnaast zijn er aanwijzingen gevonden dat de omstandigheden van tijd tot tijd juist kouder waren dan nu. Het is niet duidelijk of de lokale temperaturen werkelijk gedaald zijn of dat de betreffende organismen met zeestromen vanuit noordelijker streken zijn meegevoerd.
Het project richt zich nu op het zoetwatermilieu. Daarmee krijgen de conclusies over het klimaat tijdens het Eemien een gezond fundament. Dat is van groot belang, omdat het onderwerp in verband met de menselijke invloed op het klimaat wereldwijd in de aandacht staat. Dat bleek wel op een congres over het Eemien, dat NITG-TNO en INQUA-SEQS begin september 1998 samen hebben georganiseerd in het congrescentrum Rolduc in Kerkrade.
De resultaten van het onderzoek werden daar in vier lezingen en dertien posters gepresenteerd.

Informatie
Aleid Bosch
tel: 038 - 457 45 88
e-mail: a.bosch@nitg.tno.nl

Nieuwe lithostratigrafische indeling

De resultaten van het project Update Lithostratigrafie komen onder andere ten goede aan de Databank voor Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO).

Insteek bij het maken van een nieuwe lithostratigrafische indeling is het op een uniforme en praktisch bruikbare manier vullen van de database.
De resultaten zijn ook in algemene zin van belang bij het uitvoeren van karteringsopdrachten en andere projecten. Op die manier past het project in de keuzes voor kennisontwikkeling van de afdeling Geo-Kartering. Het project wordt dan ook uitgevoerd als een interne opdracht.
Nieuwe (meet)gegevens en onderzoeksresultaten leiden tot een voortdurende bijstelling van de actuele kennis en inzichten over de opbouw van de ondergrond en de geologische processen die daarbij een rol spelen. Gewijzigde inzichten leiden tot nieuwe schema's en tabellen, die op vereenvoudigde wijze de heersende opvattingen weergeven.
De onderverdeling binnen deze schema's en tabellen is veelal gebaseerd op één of meer stratigrafische kenmerken.
Hierbij is het mogelijk onderscheid te maken tussen litho-, bio- en chronostratigrafische kenmerken.
De lithostratigrafie is gebaseerd op lithologische eigenschappen van het gesteente of sediment. Biologische kenmerken worden afgeleid aan de hand van onder andere fossielen en chronostratigrafische kenmerken hebben directe en indirecte dateringen als basis.
De geoloog gebruikt deze kenmerken om meer inzicht in de genetische aspecten van afzettingen te verkrijgen.
Dit inzicht is noodzakelijk om vanuit de ruimtelijke verdeling in de ondergrond van Nederland het vóórkomen van (laag)pakketten en de variabiliteit van laageigenschappen beter te begrijpen.

Historisch gegroeid

Het gebruik van de ondergrond neemt sterk toe en ook de belangstelling voor het beheer ervan groeit. Dit leidt ertoe, dat er vanuit de samenleving steeds meer gerichte vragen over de samenstelling, eigenschappen en de verbreiding van de afzettingen in de ondergrond opkomen. Voor het antwoord op deze vragen zijn met name de puur lithostratigrafische kenmerken van belang.
De huidige lithostratigrafische indeling van de redacteuren Zagwijn & Van Staalduinen dateert uit 1975.
Deze indeling is gebaseerd op een combinatie van gegevens. Het gaat daarbij om in het veld waarneembare lithostratigrafische kenmerken en om bio- en chronostratigrafische kenmerken. Die laatste kenmerken zijn veelal in het laboratorium vastgesteld. Ook sedimentpetrografisch laboratoriumonderzoek speelt hierbij een rol.
Doordat de indeling zich deels baseert op laboratoriumwerk, is de indeling in laagpakketten in veel gevallen niet meer uitsluitend op in het veld herkenbare macroscopische criteria toepasbaar.
In de praktijk kan dit tot problemen leiden. Het gebruik van lithostratigrafische gegevens in het toegepast geowetenschappelijk onderzoek verlangt namelijk primair informatie over de samenstelling, eigenschappen en verbreiding van sedimentpakketten. Deze informatie is nu vaak niet (onmiddellijk) beschikbaar. Vanuit historisch perspectief bezien is dit een logische situatie. Maar in relatie tot de huidige vragen vanuit de maatschappij is die situatie niet langer wenselijk.

Losbladig

Daarom houden onderzoekers de bestaande lithostratigrafische indeling tegen het licht. Waar nodig stellen ze de huidige indeling bij en zorgen ze voor aanvullingen. Het streven in dit project is, de indeling uitsluitend te baseren op in het veld macroscopisch waarneembare lithologische eigenschappen van het

gesteente en het sediment in combinatie met de stratigrafische positie.
De bijdrage van bio- en chronostratigrafische kenmerken en sedimentpetrologische kennis blijft daarom bij de nieuwe indeling beperkt. Deze kennis wordt alleen gebruikt voor het vergroten van het inzicht in de eigenschappen van het sediment en de wijze van ontstaan. Ook de periode waarin het sediment is gevormd komt, voorzover dit voor de eigenschappen relevant is, aan de orde. (Lithostratigrafische extrapolatie van de eigenschappen is ongewenst, want dit leidt tot problemen bij het karteren van de lithostratigrafische eenheden.)
Deze eigenschappen kunnen bij de lithostratigrafische indeling echter slechts een rol spelen indien ze samenvallen met in het veld macroscopisch waarneembare eigenschappen.

De stroom nieuwe data zal in de toekomst aanhouden en de kennis van de ondergrond zal daardoor blijven toenemen. Om die reden is de nieuwe lithostratigrafische indeling losbladig van opzet. Aanvullingen en bijstellingen zijn op elk gewenst moment eenvoudig in te passen. In de loop van 1999 zal de nieuwe indeling officieel beschikbaar komen.

Informatie

Jan Ebbing
tel: 038 - 457 45 52
e-mail: j.ebbing@nitg.tno.nl

Smart pump-and-treat:

Slim saneren met conventionele methode

Er zijn in Nederland zoveel verontreinigde locaties, dat conventionele sanering niet haalbaar is. De kosten daarvoor zijn becijferd op honderd miljard gulden. Het moet dus anders, vooral slimmer.

Het onderzoek naar bodemsanering bij NITG-TNO is gericht op extensivering: met minder inspanning en tegen minder kosten saneren.
Eén van de alternatieve manieren van bodemsanering is biologische in-situ sanering, het inzetten van bacteriën die de verontreiniging 'opeten'.
Deze natuurlijke afbraak is tegenwoordig dan ook populair bij het uitvoeren van saneringen. Natuurlijke afbraak treedt echter lang niet altijd in voldoende mate op. Smart pump-and-treat is dan een volwaardig alternatief.

Pump-and-treat

Pump-and-treat is een gangbare en technologisch beproefde methode voor het saneren van verontreinigde terreinen. Het gaat hierbij om het afgraven van 'hot spots' van verontreinigde grond, waarna onttrekking en zuivering van grondwater de restverontreiniging voor zijn rekening kan nemen.
Tot nu toe werd dat intensief aangepakt. Grote hoeveelheden grondwater werden opgepompt en gereinigd om de sanering binnen enkele jaren te kunnen afronden. Het idee daarbij was, dat hoe meer water wordt opgepompt en gereinigd, des te sneller de vervuiling verwijderd zou worden. In de praktijk blijkt dit niet zo te werken. Na een korte periode waarin de concentratie van de verontreiniging in het opgepompte water snel daalt, blijft de concentratie vervolgens vele jaren steken op een niveau dat ver boven het saneringsdoel ligt. De sanering duurt daardoor langer en kost meer dan voorzien. Een dergelijke stagnatie van de grondwatersanering is vaak het gevolg van de heterogeniteit van de ondergrond. In de loop der jaren is de verontreiniging in lagen met een geringe doorlatendheid gediffundeerd. Omdat deze 'stagnante zones' verontreiniging blijven naleveren, kan de sanering niet tot een tijdsbestek van enkele jaren beperkt blijven.
Een grootschalige onttrekking van grondwater zal dit proces niet versnellen.

Smart pump-and-treat

NITG-TNO heeft onderzocht of de extensivering van pump-and-treat systemen tot een kostenbesparing zou leiden. Extensieve pump-and-treat concepten werden doorgerekend met een niet-evenwichtsmodel dat het proces dat ten grondslag ligt aan stagnatie van saneringen kan beschrijven.
Conclusie: met een laag onttrekkingsdebiet wordt een even grote massa verontreiniging verwijderd als met een hoog onttrekkingsdebiet. Het is zelfs zo, dat voor een even effectieve sanering slechts een honderdste van de gebruikelijke grondwateronttreking noodzakelijk is. Deze 'slimmere' benadering geeft hetzelfde resultaat waarvoor zeer weinig grondwater wordt gebruikt. De zuivering van het grondwater neemt negentig tot vijfennegentig procent van de kosten van de grondwatersanering voor zijn rekening. Het zal dan ook duidelijk zijn, dat extensieve pump-and-treat behalve winst voor het milieu (minder verdroging en hogere reinigende werking) een enorme kostenbesparing oplevert. Smart pump-and-treat vraagt wel om een zorgvuldige dimensionering van de grondwateronttrekking.
Met behulp van een computermodel kan NITG-TNO berekenen wat de meest effectieve inzet van de saneringsinspanning is. Dit voorkomt zowel een verspreiding van de verontreiniging alsmede een verlenging van de saneringsduur.

Kleine zuiveringsinstallatie

Eén van de voordelen van extensief saneren is, dat een kleine zuiverings-

installatie volstaat. Dergelijke installaties worden al sinds 1990 met succes toegepast bij chemische wasserijen.
Deze bedrijven beschikken meestal niet over de middelen om hun bodemprobleem grootscheeps te saneren. Uit pragmatische overwegingen ontwikkelde TNO daarom een compact zuiveringsapparaat dat nauwelijks onderhoud vraagt (zie foto).
Door de combinatie van de software van NITG-TNO met bestaande hardware kan zo een effectieve, kostenbesparende methode voor bodemsanering worden gerealiseerd.

Informatie:
Rolf Hetterschijt
tel: 015 - 269 62 57,
e-mail: r.hetterschijt@nitg.tno.nl

Grondwaterpeilschaal:

Grondwaterstand direct zichtbaar voor publiek

In de zomer van 1998 zijn op de Strabrechtse Heide ten zuidoosten van Eindhoven een heidetuin en een grondwaterpeilschaal geopend. Burgemeester H. Tops van Valkenswaard, voorzitter van de Streekcommissie Boven-Dommel, verrichtte de officiële opening door het onthullen van een informatiepaneel en de peilschaal. Ook is een beleidsinstrument voor het maken van keuzes rond de gewenste regionale grondwatersituatie in Noord-Brabant ontwikkeld.

De peilschaal maakt het mogelijk de actuele grondwaterstand boven het maaiveld af te lezen, terwijl het paneel uitleg geeft over het verloop van de grondwaterstand in de tijd. Het paneel geeft naast het verloop van de werkelijke standen ook de gewenste stand tijdens de verschillende seizoenen weer.
De peilschaal en het paneel maken de verdrogingsproblematiek inzichtelijk voor het publiek. Het omvangrijke natuurterrein Strabrechtse Heide, eigendom van Staatsbosbeheer, is één van de natuurterreinen in Nederland waarvoor verdroging tot de bedreigingen behoort. Staatsbosbeheer, boeren uit de streek, lokale en regionale overheden zullen in de toekomst meer gaan samenwerken om de oorzaken van de bedreiging weg te nemen. De Streekcommissie Boven-Dommel is daarvoor het aangewezen platform. De commissie is inmiddels al een anti-verdrogingsproject op de Strabrechtse Heide gestart.

Gewenste grondwatersituatie

De direct door het publiek afleesbare grondwaterpeilschaal is een nieuw fenomeen. De afdeling Grondwater van NITG-TNO heeft de schaal in opdracht van Staatsbosbeheer ontwikkeld.
Dit resulteerde in een grondwaterpeilschaal, bestaande uit een vlotter die drijft op het grondwater. De bovenkant van de vlotter geeft de grondwaterstand aan op de peilschaal die achter een doorzichtige perspexbuis is geplaatst.
Onderzoekers van Staatsbosbeheer hebben de gewenste grondwaterstand voor de situatie op de Strabrechtse Heide bepaald. De Provincie Noord-Brabant heeft opdracht gegeven om een methode te ontwikkelen om ook op regionale schaal de gewenste grondwatersituatie (GGS) te kunnen bepalen.
Dit onderzoek is uitgevoerd door het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) in samenwerking met het Centrum voor Milieukunde (CML), met een hoofdbijdrage van NITG-TNO. Dit onderzoek heeft geleid tot de publicatie van een uitvoerig rapport 'Gewenste Grondwatersituatie Noord-Brabant'.

Beleidsmatige keuzes

Uitgangspunt bij de vaststelling van de grondwatersituatie die voor de natuur wenselijk is, vormt het streven naar een meer natuurlijke situatie. De definitie voor die natuurlijke situatie is, dat bodem, hydrologie en vegetatie met elkaar in evenwicht verkeren. Als referentie is uitgegaan van de situatie zoals die, naar de huidige inzichten, in de eerste helft van deze eeuw nog aanwezig moet zijn geweest.
Met de ontwikkelde methode beschikt de Provincie over een goed instrument om voor de verschillende hoofdcategorieën of 'sectoren' van landgebruik de optimale grondwatersituatie gebiedsdekkend in te vullen. Bij die sectoren gaat het om landbouw, bebouwing, natuur en multifunctioneel bos. Vervolgens kan aan de hand van een modelmatige studie worden bepaald of de wensen van de sectoren naast elkaar kunnen bestaan en hoe ze gerealiseerd kunnen worden.
Deze resultaten maken het vervolgens mogelijk om beleidsmatige keuzes te maken.

Informatie:
Roelof Stuurman.
tel: 015 - 269 60 10,
e-mail: r.stuurman@nitg.tno.nl

Het meten van grondwaterstanden

De opstelling zoals u hier ziet is zo gemaakt dat u de actuele grondwaterstand zelf af kunt lezen. Normaal wordt de grondwaterstand op een andere manier gemeten in een standaard peilbuis. In de databank bij TNO zijn grondwaterstandsgegevens van 17.000 peilbuizen door heel Nederland opgenomen. De grondwaterstand wordt door veel oorzaken beïnvloed. U moet hierbij denken aan verdamping, neerslag, wegzijging (water dat naar een diepere grondlaag stroomt) en kwel (water dat vanuit een diepere grondlaag omhoog stroomt). Daar deze beïnvloedingen niet altijd gelijk zijn, verandert de grondwaterstand. Met één grondwaterstand is daarom nog weinig te zeggen over de waterhuishouding. Om wat meer over de waterhuishouding te kunnen zeggen moet de grondwaterstand over een langere periode worden gemeten. Wanneer de metingen over een jaar bekend zijn, kunt u bijvoorbeeld zien dat de grondwaterstand in de winter normaal hoger is dan in de zomer.

Met metingen over meerdere jaren kunnen o.a. droge of natte jaren herkend worden. Ook is te zien of de grondwaterstand in de loop der jaren stijgt of daalt.

Vijftig jaar Archief van Grondwaterstanden

In 1998 bestond het Archief van Grondwaterstanden vijftig jaar.

Dit jubileum gaf aanleiding tot het organiseren van een groot aantal activiteiten. Die activiteiten hebben er toe bijgedragen dat 1998 als een bijzonder jaar de boeken in kan gaan.

Boek Grondwater in Nederland

Op 10 juni 1998 is het eerste exemplaar van het boek 'Grondwater in Nederland, onzichtbaar water waarop wij lopen' overhandigd aan Directeur-Generaal dr.ir. G. Blom van Rijkswaterstaat. Het boek werd hem aangeboden door de directeur van het NITG-TNO, dr. H. Speelman. Het boek van de hand van ir. F.C. Dufour is als blijk van waardering toegezonden aan alle waarnemers die belangeloos de grondwaterstand peilen en de gemeten standen naar TNO sturen. Een aantal van hen doet dit vrijwilligerswerk al meer dan twintig jaar. Er zijn zelfs waarnemers die meer dan dertig jaar hun medewerking verlenen.

Open Huis

Op zaterdag 13 juni 1998 was het open huis bij de Afdeling Grondwater van het NITG-TNO. In totaal bezochten meer dan achthonderd bezoekers het instituut. Waarnemers van de grondwaterstanden kwamen met familieleden uit heel het land naar Delft toe om nu eens te kijken waarheen zij hun meetgegevens opsturen. Om al de gasten te kunnen verwelkomen met koffie en ze een lunch te kunnen aanbieden, waren twee grote tenten voor het gebouw van het NITG-TNO ingericht. De bijgaande foto's geven een indruk van deze dag.

Symposium

Op donderdag 5 november 1998 vond in het Stedelijk Museum Het Prinsenhof in Delft een symposium plaats. Ook dit symposium met de titel 'Van Gegevens naar Informatie en Sturing' werd ter gelegenheid van het jubileumjaar van het Archief van Grondwaterstanden georganiseerd. Het symposium werd dan ook geopend met een kort historisch overzicht van het Archief van Grondwaterstanden.
De rode draad van het symposium was de rol die informatie over grondwater speelt bij het waterbeheer.
Dit thema werd uiteengezet in een schets van het kader waarin meetstrategie, informatie en (grond-)watermanagement met elkaar samenhangen. Vervolgens werd in een lezing ingegaan op de rol van grondwaterinformatie bij verschillende specifieke taakstellingen.

Speciale aandacht ging uit naar het afstemmen van de meetstrategie op de doelstelling van het grondwatermanagement. Het begrip meetstrategie werd hierbij ruim geïnterpreteerd. Het omvatte niet alleen de locatie en de frequentie van de meting, maar ook databewerking, kwaliteitscontrole en presentatie. Hierbij kwam een aantal technisch-inhoudelijke aspecten bij de vertaling van informatie naar meetstrategie aan de orde. Ook werd een vooruitblik gepresenteerd op de toekomstige informatiebehoefte en de strategie voor meetnetontwerp.

Video Grondwater

Tijdens het symposium in het Stedelijk Museum Het Prinsenhof is de nieuwe video van de Afdeling Grondwater in première gegaan. De titel is 'Grondwater; het verborgen water'. De video toont de vele onderzoeken die door de afdeling Grondwater worden uitgevoerd.

Informatie:
Ko van Kuijk
tel: 015 - 269 71 36
e-mail: k.vankuijk@nitg.tno.nl

Databank Informatie van de Nederlandse Ondergrond

Een van de overwegingen om tot de vorming van het NITG-TNO te besluiten is, dat met de oprichting van het NITG-TNO wordt bereikt dat er één centraal loket ontstaat waar ministeries, lagere overheden, waterschappen, bedrijven, ingenieursbureaus, universiteiten en particulieren geowetenschappelijke informatie 'op maat' kunnen krijgen. Het doel is aangescherpt tot de realisatie van een geïntegreerde Databank Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO). Een dergelijk systeem bestaat uit digitale geowetenschappelijke data en bijbehorende software voor informatiebeheer binnen het NITG-TNO. Daarnaast is het de bron voor de distributie van geowetenschappelijke gegevens in velerlei vormen.

In de informatiestrategie van het NITG-TNO (Ritsema, 1997) is dit verder uitgewerkt. Belangrijke hierin geformuleerde uitgangspunten zijn:

- welke zijn de bij de NITG-TNO missie behorende bedrijfsprocessen op het gebied van geowetenschappelijke informatieverwerving, -verrijking, -distributie en -beheer, en welke zijn de behoeften vanuit de klanten;
- welke zijn de bij de missie behorende gegevensgroepen betreffende observatie (zoals boringen, sonderingen, monsteranalyses, monitoring en geofysica), karakterisatie, statische en dynamische aardse systemen (zoals lithologische, stratigrafische, geochemische, geofysische, geohydrologische, geotechnische interpretaties en modellen) en beslisondersteunende informatie voor verschillende marktpartijen (zoals grondstoffenreserve- en productieoverzichten, risico- en kwetsbaarheidskaarten);
- welke interne NITG-TNO afdelingen en externe partijen creëren deze informatie en zijn derhalve verantwoordelijk voor de kwaliteit en het beheer van deze gegevens.

De gewenste situatie kan als volgt omschreven worden:

- alle bestaande geowetenschappelijke databases (DINO-deelsystemen op het gebied van geologie, grondwater en geo-infrastructuur) zijn omgezet naar een tweetal database management systemen, te weten Oracle (voor alle geowetenschappelijke gegevens) en MS Access (voor persoonlijke bestanden);
- alle geowetenschappelijke databases (DINO-deelsystemen) dienen in de organisatie voor alle medewerkers en selectief voor gebruikers buiten het Instituut toegankelijk te zijn, bij voorkeur op vergelijkbare wijze (zelfde GIS applicaties en Forms en Reports).

Databank Informatie Nederlandse Ondergrond

DINO

Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO

Om vanuit de situatie begin 1997 wat betreft de op dat moment in beide instituten (RGD en TNO-GG) aanwezige digitale gegevens en software systemen dit doel te bereiken, wordt er een 2-3 jarig migratietraject gevolgd dat uiteenvalt in drie deeltrajecten:

- transitie-projecten om de bestanden en de bijbehorende software uit beide instituten te harmoniseren en millenniumproef te maken;
- projecten ten behoeve van de uitbreiding met geowetenschappelijke gegevensgroepen en bijbehorende software;
- projecten ten behoeve van de digitalisatie en integratie van olie- en gasgegevens.

De resultaten zijn dat eind 1998 alle beschikbare geowetenschappelijke digitale data nu in Oracle databases zijn of kunnen worden opgeslagen en de bijbehorende software millenniumproef is, met uitzondering van de afdeling Geo-Marien en Kust en Laboratoriumgegevens.
In 1999 en verder zal DINO verder uitgebreid worden met andere geowetenschappelijke gegevens (deelsystemen), met geïntegreerde standaardapplicaties en met toegangsmogelijkheden via intranet, internet en extranet. Tevens zullen de publieke gegevens op het gebied van olie en gas verdergaand geïntegreerd gaan worden in DINO.

Nu on-line verkrijgbaar:

Webatlas van Noordzeevelden

Het Nederlands Instituut van Toegepaste Geowetenschappen TNO, heeft samen met PGS Reservoir (UK) Ltd. een Webatlas van Noordzeevelden ontwikkeld. Een geowetenschappelijk, technisch en economisch overzicht van opererationele en in ontwikkeling zijnde olie- en gasvelden in de Noordzee.

De PGS Noordzee Velden Atlas, oorspronkelijk gepubliceerd in boekvorm in 1989 en momenteel in zijn vierde editie, is nu on-line verkrijgbaar. De studie omvat de operationele velden en de vele velden die momenteel in ontwikkeling zijn op de Britse, Deense, Ierse, Nederlandse en Noorse continentale platten. Ieder veld binnen de Webatlas wordt volledig beschreven met behulp van:

- samenvatting
- plaatselijke context
- samenvatting van reservoirkenmerken
- veldbeschrijving
- stratigrafie en structuur
- sedimentologie en sedimentaire omgeving
- reservoirgeologie
- reservoirdruk
- eigenschappen van vloeibare stoffen
- verwerkings- en exportspecificaties
- productieprofielen
- kapitaalkosten
- economische indicatoren
- specificaties over faciliteiten
- kasstroomverslag

De Afdeling Geo-Informatie Systemen heeft een database ontwikkeld, gebaseerd op Oracle8, die deze informatie digitaal beschikbaar maakt.
De Oracle web applicatie server maakt wereldwijde toegang tot de Webatlas van Noordzeevelden mogelijk via een eenvoudige Internet browser als Netscape Communicator. De voordelen hiervan zijn duidelijk: kopieën in gedrukte vorm eindigen meestal in de bedrijfsbibliotheek, terwijl de Webatlas op verzoek meteen beschikbaar is op de werkplek.

Informatie over de Webatlas van Noordzeevelden, inclusief een preview is verkrijgbaar via:
http://www.nitg.tno.nl/webatlas.
Voor nadere informatie over de Webatlas:
http://www.nitg.tno.nl/webatlas
of neem contact op met:
Martin Peersmann
(m.peersmann@nitg.tno.nl)

Voor toegang tot de Webatlas van Noordzee velden, graag aanmelden bij PGS Reservoir (UK) Ltd.
(pgs_sales_uk@tigress.co.uk)

Vernieuwde OLGA:

Veelzijdig en bij de tijd

Al meer dan honderd jaar verzamelen onderzoekers en vrijwilligers in Nederland gegevens over het grondwater. Sinds het midden van de jaren tachtig komen deze gegevens in het database-systeem voor grondwatergegevens, het On Line Grondwater Archief (OLGA). Met de nieuwste grafische versie bezit het NITG-TNO een centraal geohydrologisch informatiesysteem voor opslag en distributie van grondwatergegevens waarmee hydrologisch Nederland met een gerust hart het volgend millennium kan betreden.

Het aantal gegevens en gegevenssoorten over het grondwater groeit snel. Bovendien staan de ontwikkelingen in de informatica niet stil. Beide ontwikkelingen maakten het wenselijk OLGA te vernieuwen. In 1995 is daarom een begin gemaakt met het ontwikkelen van een nieuw, grafisch georiënteerd, generiek geohydrologisch informatie-systeem. Het resultaat van dit werk is het vernieuwde On Line Geohydrologisch Archief dat via ISDN benaderbaar is. Sinds 1998 is het operationeel.
In het systeem bevinden zich gegevens die onderdeel uitmaken van de geowetenschappelijke database van de Nederlandse ondergrond (DINO, zie blz. 18).
De gegevens worden actief beheerd, dat wil zeggen dat dagelijks gegevens worden ingevoerd, kwaliteitscontroles worden verricht en de consistentie wordt bewaakt.
Het nieuwe systeem bevat veel verschillende soorten gegevens.
Dat zijn om te beginnen de noodzakelijke locatiegegevens. Coördinaten, maaiveldhoogtes, filterdieptes, materialen, beherende en waarnemende instanties worden opgenomen. Er is inmiddels een enorm aantal meetgegevens te bevragen.
Zo bevat het systeem:

- 60.000 chemische analyses
- 70.000 litho-kolommen
- 52.000 geohydrologische kolommen
- 2.000 boorgatmetingen
- 11.000 geo-elektrische metingen
- 250 put- en pompproefgegevens
- 300 temperatuurmetingen.

Er zijn maar liefst 16.000.000 grondwaterstanden in opgenomen en gegevens over 70.000 meetfilters, waarvan er momenteel 35.000 operationeel zijn.

Geïntegreerd

Het systeem is opgebouwd uit een ORACLE relationele database en een Smallworld GIS applicatie. De ORACLE database dient voor de opslag en het beheer van puntgegevens zoals meetpunten, technische gegevens, grondwaterstanden en grondwateranalyses. Afgeleide producten van ORACLE worden gebruikt voor het raadplegen van deze gegevens met behulp van elektronische formulieren (forms) en het maken van overzichten (reports). De opslag van ruimtelijke gegevens, zoals de geometrie van meetlocaties, gidslagen, geohydrologische modellen en topografie vindt plaats in de Smallworld database.
Tevens wordt Smallworld gebruikt als gebruikersinterface. Uiteraard zijn beide producten geïntegreerd in één applicatie, waardoor het mogelijk is de verschillende gegevenssoorten te selecteren, te combineren, te presenteren en te analyseren.
Het selecteren van gegevens vindt plaats via een grafisch window en/of via elektronische formulieren. Op deze selecties zijn allerlei bewerkingen uit te voeren.
Veel voorkomende bewerkingen of zoekopdrachten zijn al voorgedefinieerd.
De gebruiker kan geselecteerde gegevens op verschillende manieren presenteren. Hij of zij kan informatie over meetpunten, zoals bijvoorbeeld grondwaterstanden of analysegegevens, op het beeldscherm oproepen en op papier printen of plotten.
Tot de uitgebreide mogelijkheden voor het presenteren van informatie behoren grafieken, overzichten en kaarten van metingen, kaarten of profielen van verschillende andere gegevenssoorten.
Ook is het mogelijk gegevensbestanden te exporteren. De gebruiker kan deze via e-mail verzenden en importeren.

Modules

Het vernieuwde systeem bestaat net als de voorganger OLGA uit verschillende modules. Daarbij bestaat onderscheid tussen primaire en secundaire modules. Met behulp van de primaire modules kunnen functionaliteiten voor een bepaalde gegevenssoort worden opgeroepen.
De primaire modules zijn alle gelijk van opbouw, waardoor de gebruiker zonder al te veel voorkennis de gewenste informatie zichtbaar kan maken.
Primaire modules zijn onder andere grondwaterstanden, grondwaterkwaliteit, ondergrondinformatie, meetnetbeheer en databasebeheer. De secundaire modules bevatten extra functionaliteiten. Om met deze modules te kunnen werken dient de gebruiker meer ervaring te hebben met databases en GIS-systemen. Niet alleen de medewerkers van NITG-TNO maken er gebruik van, ook externe abonnementhouders zoals provincies, waterleidingbedrijven, waterschappen, natuurbeherende organisaties en ingenieursbureaus hebben toegang tot het systeem. Het draait op een zware centrale computer bij NITG-TNO, waardoor de externe klant kan volstaan met een relatief eenvoudige PC, een X-emulatiepakket en een ISDN verbinding. Investeren in snelle computers en dure licenties is daardoor onnodig. Abonnementhouders betalen naast vaste jaarlijkse abonnementskosten variabele kosten die afhankelijk zijn van het gebruik van het systeem en de gegevens.

Informatie

Joyce Thissen
tel. 015 - 269 65 34
e-mail: j.thissen@nitg.tno.nl

Eco-hydrologische systeemanalyse van de Springendalse Beek

De Springendalse Beek is de levensader van een prachtig natuurgebied op de flank van de Stuwwal bij Ootmarsum in Twente. De afgelopen decennia is de natuurwaarde van dit gebied achteruit gegaan door verdroging, verzuring en eutrofiëring. Staatsbosbeheer wil als beheerder van het terrein maatregelen nemen om het beeksysteem te herstellen. NITG-TNO stelt een eco-hydrologische systeemanalyse op die dit mogelijk moet maken.

Het beekdal van de Springendalse Beek is een unieke locatie voor broekbossen, schrale graslanden en zeldzame beekfauna. Jammer genoeg gaat het beeksysteem achteruit. Een belangrijke oorzaak daarvan is de aanwezigheid van landbouwgronden op de hellingen boven het beekdal. De meststoffen op de akkers spoelen uit naar het grondwater en komen uiteindelijk in het beekdal terecht. Daar zorgen ze voor eutrofiëring. Sinds enkele decennia zorgen drainagebuizen voor een snelle afvoer van een groot deel van het regenwater. Dit vergroot de piekafvoeren van de beek, wat leidt tot een versterkte insnijding. Dat heeft op zijn beurt weer tot gevolg dat de grondwaterspiegel in de aangrenzende graslanden daalt.
Staatsbosbeheer heeft NITG-TNO gevraagd een eco-hydrologische systeemanalyse van het gebied te maken. Hiervoor moet de hydrogeologische opbouw van het gebied rond de Springendalse Beek worden onderzocht, zodat de grondwaterstromingspatronen kunnen worden bepaald. Dit werk moet uiteindelijk leiden tot beschermings-, herstel- en beheersmaatregelen.

Multidisciplinair

De belangrijkste onbekendheden bij het project zijn de lokale (hydro)geologische opbouw en de daarmee samenhangende grondwaterstromingspatronen. Vooral de relatie tussen bemeste landbouwgronden en het uittredende grondwater, de aard en omvang van de infiltratiegebieden en de mate van nutriëntenbedreiging in tijd en ruimte zijn van belang.
De lokale geologische opbouw is door de aanwezigheid van stuwwallen complex. Over de interne structuur ervan is nog weinig informatie voorhanden.
Het voorkomen van tertiaire kleischollen kan zeer bepalend zijn voor de grondwaterstromingspatronen. De analyse van de grondwaterstromingspatronen is van belang om de kwetsbaarheid van natuurwaarden voor eutrofiëring en verdroging in te schatten.

De samenhang en de complexiteit van de problematiek binnen dit project vragen bij uitstek om een multidisciplinaire benadering. Door de bundeling van kennis is bij NITG-TNO alle relevante expertise aanwezig.

Perfecte aanvulling

De Sectie Geo-Kartering Noord- en Oost-Nederland in Zwolle, die behoort tot de afdeling Geo-Kartering, is goed bekend met de geologie van Twente. Onderzoekers van de sectie hebben de

geologische opbouw van de stuwwal in kaart gebracht en beschreven. Ze konden hierbij teruggevallen op de regionale kartering van de ondiepe ondergrond en het archief met alle boringen in het

gebied. Mede op basis van de geologische studie zijn de raaien voor geofysische metingen uitgezet.
De Sectie Geofysisch Onderzoek van de afdeling Geo-Infrastructuur heeft bijgedragen aan het completeren van de puzzel van de ondergrond.
De medewerkers hebben onder andere de Georadar ingezet. Deze methodiek biedt de meeste kans om een goed beeld te krijgen van de structuur van de ondergrond, de laterale verbreiding van onder andere kleilenzen en van het freatisch grondwaterniveau. De georadar is eerder succesvol toegepast bij de stuwwallen op de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug. De verticale profielen van de ondergrond die deze techniek oplevert, kunnen de boorgegevens van de geologen aanvullen.
Verder zijn elektromagnetische metingen uitgevoerd. Deze relatief goedkope meettechniek levert nuttige extra informatie op.
De Sectie Grondwatersystemen van de afdeling Grondwater heeft de actuele en toekomstige beïnvloeding van de natuurwaarden door de landbouw in de omgeving onderzocht. Daarbij analyseren de onderzoekers aan de hand van chemische gegevens de waterkwaliteit en nutriëntenbelasting van het grondwater, zowel ruimtelijk als in de tijd. De actuele bodemwaterkwaliteit onder landbouwgronden, die als infiltratiegebied voor het natuurgebied belang hebben, is gemeten en in kaart gebracht. Aanwezige biologische data zoals vegetatiegegevens en karteringen komen van pas om de ruimtelijke relaties te onderbouwen.

Totaalbeeld

Momenteel zijn de meest metingen verricht. Om een bevredigend resultaat te bereiken zal het noodzakelijk zijn om zoveel mogelijk multidisciplinaire oplossingen te zoeken door alle meetgegevens te integreren en aan elkaar te toetsen. Door dit ineenschuiven van meetresultaten en de interactie tussen de experts van verschillende disciplines ontstaat een totaalbeeld. Het projectteam werkt momenteel aan de compilatie van het geohydrologische systeem.

Informatie:
Gijs Remmelts
tel.: 015 - 269 74 85
e-mail: g.remmelts@nitg.tno.nl

Hanneke Gieske, sectiehoofd Geo-Mariene Kartering:

'Verfrissend om iets nieuws te doen'

Hanneke Gieske volgde haar studie geologie aan de Rijksuniversiteiten van Leiden en Utrecht en studeerde af als hydrogeologe aan de VU. Ze bracht twee jaar in Suriname door, waar ze actief was in de ertsexploratie en het geologie-onderwijs. Na haar indiensttreding bij TNO werkte ze aan grondwaterprojecten in Nederland en daarnaast onder andere als project-leider van een water-management-studie in Jemen. Nu is ze hoofd van de sectie Geo-Mariene Kartering.

'Toen ik solliciteerde als hoofd bij mijn eigen sectie Grondwater Systemen, werd me gevraagd of ik als sectiehoofd bij Geo-Mariene Kartering zou willen solliciteren. Die gedachte was niet bij me opgekomen. Ik had negen jaar grondwaterervaring, daarin had ik wat te bieden. Hoewel ik me had gespecialiseerd in de hydrogeologie, was de geologie altijd blijven trekken.
Zo'n kans kon ik dus niet laten lopen. Ik ben blij dat ik de mogelijkheid kreeg, want hoewel ik de voordelen voor de organisatie wel inzie, besef ik ook dat het nogal wat van die organisatie vergt.
Je moet je toch tenminste één à twee jaar inhoudelijk inwerken in een nieuw specialisme, contacten opbouwen, de markt verkennen. Ik ben dan ook blij dat veel collega's hun kennis met me hebben willen delen, en dat ik inmiddels al een aantal opdrachten voor vernieuwend onderzoek heb kunnen verwerven.

Teamwork

Het spreekt me aan dat de afdeling Geo-Marien en Kust sterk naar buiten gericht is. De collega's zijn gewend toepassingsgericht en projectmatig te werken. De kartering voeren we bijvoorbeeld in nauwe samenwerking met Rijkswaterstaat, Directie Noordzee uit. Zij stellen hiervoor hun schepen ter beschikking.
Voordat ik kwam, had ik al enthousiaste verhalen gehoord over de afdeling: dat het een hechte, dynamische groep is, een echt team. Het blijkt ook zo te zijn.
De aard van het werk en het werken op zee brengen dat met zich mee. Karteren kun je alleen maar in teamverband en met inzet van meerdere disciplines doen. In je eentje maak je geen kaart.
De sectie Geo-Mariene Data-Aquisitie doet de boringen en seismiek op zee en ook bij de interpretatie en de datapresentatie werken we nauw samen met andere secties. Dat gevoel van gezamenlijke verantwoordelijkheid moet hoe dan ook in stand blijven.

Geochemie en dynamiek

Ik streef er met de kartering naar, om op een meer procesmatige manier naar de geologie te gaan kijken. Verder wil ik de geochemische kartering verbeteren en het aantal karteringsproducten uitbreiden met kaarten waarin de dynamiek van de zeebodem is weergegeven.
Inzicht in de geochemische samenstelling van de bodem maakt het mogelijk de natuurlijke aanwezigheid van bepaalde stoffen vast te stellen. Daardoor kan ook de aanwezigheid van die stoffen door vervuiling worden bepaald. We werken hierin nauw samen met het geochemisch laboratorium. Verder is inzicht in de sedimentologische processen en de dynamiek van de zeebodem van belang. Dat geldt onder andere voor de aanleg van infrastructurele

werken, de begraving van objecten, de bepaling van de 'aardse waarden' en dergelijke. De gecombineerde kennis over de dynamiek en de geochemie van de zeebodem is van belang voor een goed begrip van het ecosysteem, bijvoorbeeld bij habitatbepalingen.

Dynamiek en verontreiniging

Ons onderzoek sluit goed aan bij de opdrachten die we naar de relatie tussen dynamiek en verontreiniging uitvoeren. Daarnaast hebben we enkele opdrachten uitgevoerd samen met het Kern Versneller Instituut in Groningen. Zij hebben een detector om natuurlijke gamma-straling te meten, die achter een schip gesleept kan worden. Wij hebben onderzocht hoe nauwkeurig je daarmee de hoeveelheid slib in bodemsediment kan bepalen. Dit is een vernieuwende techniek, die het kostbare nemen van bodemmonsters voor dit doel wellicht kan reduceren.
We zullen hierover zeker publiceren. We onderzoeken momenteel of het mogelijk is de verplaatsing van gestort havenslib in zee met deze techniek snel en gebiedsdekkend te volgen.'

TRAPESE project:

Effect van sleepnetten op zeebodem in kaart gebracht

Het vissen met zware sleepnetten leidt tot verstoring van de bovenste sedimentlaag van de zeebodem, zoveel is duidelijk. Toch is er nog weinig bekend over de effecten ervan in verschillende sedimenttypen en de krachten die de stalen onderdelen van de netten op de bodem uitoefenen. Een door het Europese Directoraat Generaal XIV voor Visserij gefinancierd onderzoek, dat in 1997 voor drie jaar van start ging, moet de effecten van het vissen met zware sleepnetten in kaart brengen.

Het zijn niet alleen deze boomkorren zelf, die achter het vissersvaartuig over de zeebodem worden getrokken, maar vooral ook de 'wekkers' aan de voorzijde van het net, die de verstoring van de zeebodem veroorzaken. Het zijn zware stalen kettingen, bedoeld om de vis het net in te jagen.
Het onderzoek moet onder meer duidelijk maken wat de penetratiediepte van verschillende typen boomkorren in diverse typen sediment is en welke fysische veranderingen daardoor in de oppervlaktesedimenten plaatsvinden.
De afdeling Geo-Marien en Kust van het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO werkt bij de uitvoering van het project samen de afdeling Mariene Techniek van de Universiteit van Rostock, het Rijksstation voor Zeevisserij in Oostende en het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek in IJmuiden. Schaalproeven bij de Duitse onderzoekspartner hebben een idee gegeven op welke manier de verstoring van de zeebodem in zijn werk gaat. Tijdens het vissen wordt het sediment voor de wekkerkettingen uit gewalst en vervolgens 'overreden'. Praktijktesten kunnen de resultaten van dat proces nauwkeurig in kaart brengen.

In-situ onderzoek

Voor het in-situ onderzoek op zee hebben in 1998 verschillende testen plaatsgevonden. In het Belgische deel van de Noordzee, ten noordwesten van Zeebrugge, zijn twee testen uitgevoerd. Het ene onderzoek vond plaats in een gebied met grof zand met grind en een bodemmorfologie bestaande uit stroom- en megaribbels, het andere in een met grof zand en stroomribbels. Een derde onderzoek is uitgevoerd ten westen van IJmuiden in een gebied met matig grof zand. Om inzicht te krijgen in de effecten van bevissing in sediment met een fijne korrelgrootte, zal in 1999 een vierde veldproef worden uitgevoerd ten noorden van de Waddeneilanden.
Voordat de netten over zeebodem werden gesleept, werd eerst een opname met een side scan sonar gemaakt. Dit akoestische systeem stelt de onderzoekers in staat de morfologie van het zeebodemoppervlak nauwkeurig in kaart te brengen.
Het elektronisch echolood van schepen zendt een signaal uit, dat de zeebodem reflecteert. Dit signaal is door koppeling aan de RoxAnn gebruikt om de dichtheid van de bovenste centimeter van het sediment te meten. De voorbereiding werd afgerond door met een boxcorer twaalf monsters van de ongestoorde zeebodem te nemen.

Na die voorbereiding was het tijd om te vissen. De vaarsnelheid van de schepen, de druk van de 'schoenen' van de boomkor op de zeebodem, de hoek van de trekkabel en de krachten op deze kabel zijn daarbij continu geregistreerd. Na afloop zijn op dezelfde manier als vooraf registraties van de zeebodem gemaakt. De sporen die het net in de zeebodem achterliet zijn in kaart gebracht en er werden opnieuw twaalf bodemmonsters genomen, ditmaal van het tracé na bevissing.

Reduceren van verstoring

Op het laboratorium van NITG-TNO zijn alle bodemmonsters beschreven en gefotografeerd. Verder zijn er röntgenopnamen en lakprofielen gemaakt van de monsters. Met behulp van een lasercounter is de korrelgrootte van het zand voor en na het vissen geanalyseerd. Dit maakt duidelijk tot welke diepte de bodem door de boomkor is omgewoeld.

De onderzoekers vestigden speciale aandacht op de sedimentaire structuren die zich voor het bevissen in de bovenste sedimentlaag bevonden en die erna ontbraken. Vergelijking van dichtheidsmetingen leerde, dat de dichtheid van het sediment na het bevissen was afgenomen; de poriënruimte was toegenomen. In het vervolg van het onderzoek zal een fysisch-mathematisch model van het proces worden ontwikkeld. Laboratoriumexperimenten en in-situ waarnemingen zullen moeten zorgdragen voor de validatie van dit model. Ook is het de bedoeling methoden te ontwikkelen om met behulp van simulatiemodellen de verstoring van de zeebodem door boomkorren beter te voorspellen.
Einddoel is het opstellen van aanbevelingen voor het reduceren van de verstoring door aanpassing van het ontwerp van de boomkorren.

Informatie:
Pieter van der Klugt
tel: 030 - 256 45 77
e-mail: p.vanderklucht@nitg.tno.nl

Informatie:
Cees Laban
tel: 030 - 256 45 51
e-mail: c.laban@nitg.tno.nl

Nederlandse kustlijn van 9000 jaar geleden gereconstrueerd

De Holocene ontwikkeling van de Nederlandse kust vanaf 9000 voor heden is vrij goed bekend. Dat was de periode waarin de paleokustlijn binnen het bereik van de huidige kust kwam te liggen. Maar over de periode daarvoor is vrijwel niets bekend. Deels komt dat door de vergaande mariene erosie, deels ook door de geringe aandacht die aan het onderwerp is besteed. Onderzoek van NITG-TNO brengt daar verandering in.

Uit boorgegevens en seismische data die langs de Nederlandse kust zijn verzameld, proberen de onderzoekers een eerste reconstructie te maken van de kustlijnen in de periode van 9000 tot heden. De afzettingen zijn in die tijd gevormd onder invloed van de snelle zeespiegelstijging aan het begin van het Holoceen. De (paleo)kustlijn lag toen meer naar het Westen dan tegenwoordig. Een groot deel van de Vroeg-Holocene sedimenten moet daarom tegenwoordig onder de Noordzee gezocht worden. De Vroeg-Holocene kustontwikkeling was transgressief. Daardoor is een groot deel van het sediment door latere verdrinking en daarmee gepaard gaande erosie opgeruimd.

Belangrijke aanvulling

Een betere kennis van de paleokustlijn en de kustprocessen die bij de verandering ervan optraden, vormt een belangrijke aanvulling op wat bekend is van de Vroeg-Holocene kustontwikkeling op het land. De nieuwe expertise sluit met name aan bij de kennis over ontwikkeling van het Basisveen en de Klei van Velsen. De kustontwikkeling tijdens deze Vroeg-Holocene periode is mede van belang voor het begrip van kustprocessen die plaatsvonden onder invloed van versnelde zeespiegelstijging, zoals gepostuleerd door het IPCC.
De studie van NITG-TNO richt zich in samenwerking met het NEESDI-5 project onder andere op het gebied van België en Zeeland. NEESDI is het Netherlands Environmental Earth System Dynamics Initiative. Het project bestudeert de Vroeg-Holocene kustontwikkeling van Noord-Frankrijk tot aan de delta van de Rijn en de Maas. De nadruk ligt hierbij op de kustontwikkeling van Zeeland en de rol van de getijdezandruggen hierin. Uitgaande van een uitgebreide literatuurstudie zijn twee mogelijke onderzoekspaden gedefinieerd en geëvalueerd. De eerste gaat uit van bestaande informatie over de Mid- tot Laat-Holocene kustontwikkeling van Zeeland, zoals bewaard op het land. Van daaruit reconstrueert dit onderzoekspad de kustontwikkeling zeewaarts en terug in de tijd. De tweede methode gaat uit van de aanwijzingen over het voorkomen van Vroeg-Holoceen sediment onder de Vlaamse en Zeeuwse getijdebanken.

Ondiepe seismiek

Het onderzoek beperkt zich niet tot deze zuidelijke regio; ook de aansluitende Hollandse kust en de kust bij de Waddeneilanden wordt in het beeld betrokken. Op de Hollandse kust vormen onder andere publicaties over recente Vroeg-Holocene gegevens in het kustgebied en kennis over de Noord-Hollandse getijdebanken de uitgangspunten. Daarnaast heeft eerder onderzoek in de Wijkertunnelput veel informatie opgeleverd over de Vroeg-Holocene geulontwikkeling in Noord-Holland en de ontwikkeling van het Oer-IJ. Bij het onderzoek is eveneens gebruik gemaakt van de meest recente gegevens vanuit de geo-mariene kartering en informatie over de ontwikkeling van het Zeegat van Bergen en de daaraan gekoppelde gedetailleerde sequentiestormlagen.
De ondiepe seismiek langs de Hollandse kust geeft een beeld van de Holocene insnijdingen door getijdegeulen, met name van de geulen die behoren bij de Haarlemgeul ter hoogte van IJmuiden en Zandvoort en het Oer-IJ ter hoogte van Castricum. Die seismiek maakt het eveneens mogelijk en beeld te vormen van de Pleistocene topografie en dan vooral het Zeegat van Bergen.
De techniek bepaalt zo de belangrijkste

gebieden waar mogelijk Vroeg-Holocene afzettingen geërodeerd zijn.
De locaties van de (getijde)geulen zijn in principe goed te correleren met de bestaande gegevens op land. De gebieden tussen de geulen bevatten mogelijk nog resten van Vroeg-Holocene afzettingen, zoals het Basisveen en de Klei van Velsen. Deze zijn op de ondiepe seismiek niet goed zichtbaar. Om hiervan toch een beeld te kunnen vormen, maken de onderzoekers een inventarisering van de boringen die al zijn gemaakt in het kader van de geo-mariene kartering.

Informatie
Thomas de Groot
tel: 030 - 256 45 58
e-mail: t.degroot@nitg.tno.nl

Foto van gestoken kernen (boring Q10-222, 20,85 meter onder NAP) voor de kust van IJmuiden. Van onder naar boven ten opzichte van de zeebodem laten de kernen de volgende ontwikkeling zien:
***M5-M4* 4,30 - 3,50 m:** Zand, eolische afzetting uit het Weichselien (Boven-Pleistoceen)
***M4-M3* 3,50 - 2,80 m:** Veen met zandlaagjes, vermoedelijk Weichselien, overgaand in Basisveen (Vroeg-Holoceen)
***M3* 2,80 - 2,68 m:** Klei, met doorgraving, lagunaire afzetting (Vroeg-Holoceen)
***M3-M2* 2,68 - 1,50 m:** Zand, met doorgraving (Vroeg-Holoceen)
***M2-M1* 1,50 - 0,00 m:** Zand, met schelplaagjes (Laat-Holoceen tot subrecent)

Manuel Nepveu, geo-mathematicus bij Geo-Energie:

'Olie- en gasexploratie is aan nieuwe concepten toe'

Manuel Nepveu studeerde theoretische sterrenkunde, maar richt zich tegenwoordig uitsluitend op het onderaardse. Na een studie in Utrecht realiseerde hij zijn promotie in Groningen om, zoals onder sterrenkundigen gebruikelijk is, naar het buitenland te vertrekken. Hij werkte vijf jaar in Bonn, totdat hij het gezien de financiële situatie van Nordrhein-Westfalen raadzaam achtte elders een baan te zoeken. Die vond hij bij Shell. Nepveu bleef daar het onderzoek trouw. In 1998 kwam hij met zijn project, het ontwikkelen van een statistische methode voor de olie- en gasindustrie op basis van Bayesian Inversion, naar NITG-TNO.

'Het wordt steeds duidelijker dat de snel groeiende computerkracht voor de olie- en gasindustrie geen tovermiddel is, zoals werd gedacht. Een krachtige computer leidt niet noodzakelijkerwijs tot een betere exploratie. Meer rekenkracht maakt het mogelijk om meer op details in te gaan, maar de hoofdzaak blijft even moeilijk als altijd. Daarom zullen er op een aantal terreinen conceptuele sprongen gemaakt moeten worden en nieuwe methodieken moeten komen.
Ik houd me bezig met de karakterisering van well-logs en zoek het antwoord op vragen als: wat betekenen de getallen die metingen opleveren in de praktijk? Op de aanwezigheid van welke gesteenten wijzen meetgegevens? Wanneer je dat weet, heb je belangrijke aanwijzingen over de waarschijnlijkheid van olie- en gasvoorkomens. Een methodiek die daarbij hoge ogen gooit om een gewenste sprong vooruit te bewerkstelligen is 'Bayesian Inversion'. De nogal wiskundige benadering van de problematiek is in de petrofysica geen dagelijkse kost.

Bayes

Bayesian Inversion is een techniek uit de waarschijnlijkheidsrekening die een kleine honderdvijftig jaar ondergesneeuwd is geweest. Bayes was een Engelse plattelandsdominee, die in zijn vrije tijd aan wiskunde deed.
Een postuum gepubliceerd artikel van zijn hand vormde de basis voor wat 'de stelling van Bayes' is gaan heten. Wat ik doe is statistiek bedrijven op basis van die stelling van Bayes.
Het uitgangspunt van de aanpak vormen meetgegevens. Je weet bovendien welke waarden je ongeveer mag verwachten als je verschillende steensoorten doormeet. Op grond van die combinatie van kennis wil je er achter komen welk gesteente een bepaalde meetwaarde veroorzaakt. De gevolgde methode maakt het vervolgens mogelijk een kans toe te kennen aan de veronderstelling dat een bepaald gesteente die meting heeft veroorzaakt. Je hebt bijvoorbeeld een dichtheidsmeting. Met wat ik weet van het gesteente kan die meting zijn veroorzaakt door een schalie, door kool of door schoon zand. Je kunt vervolgens in termen van waarschijnlijkheid aangeven welk gesteente het best zal passen, bijvoorbeeld negentig procent kans op schalie, vijf procent op kool en vijf procent op schoon zand.

Eenduidig

Andere methodieken geven maar één getal. Het feit dat je nu de waarschijnlijkheid erbij krijgt is een groot voordeel. Er zijn meerdere antwoorden mogelijk en alles wat niet zeker is, komt bij deze methodiek ook daadwerkelijk als zodanig tot uiting. Bij goede metingen geeft de methodiek doorgaans wel een eenduidig antwoord, waarbij één van de gesteenten een kans van boven de negentig procent geeft, zoals in het voorbeeld.
Wanneer de uitkomst niet eenduidig is, betekent dit, dat de keuze op grond van de beschikbare data niet is te maken. Je ziet de mogelijkheden daardoor veel beter voor je dan wanneer je één getal uit een bewerking krijgt.
De methode wordt sinds de herontdekking in 1939 op verschillende terreinen toegepast, maar nog niet op uitgebreide schaal in de olie- en gasindustrie.
De methode die ik hiervoor aan het ontwikkelen ben is op dit moment vrijwel toepasbaar in een experimentele fase. Het ziet er veelbelovend uit en de markt toont een gezonde interesse.

Dynamisch

Ook binnen het instituut is die belangstelling er. Het valt mij op dat NITG-TNO een serieuze belangstelling voor wetenschappelijk onderzoek weet te combineren met een sterk marktdenken. Die koppeling tussen wetenschap en directe toepassing zorgt voor een wetenschappelijk dynamische omgeving.
Er gebeurt hier veel en er is een positieve benadering ten opzichte van inventief, creatief werk. Brainstormen wordt hier als techniek vruchtbaar toegepast.
Je wordt ook gemakkelijk opgenomen in het team. Via informele contacten en bij elkaar binnen lopen kom je vaak daadwerkelijk verder met je werk.
Hoeveel faciliteiten voor samenwerking het management ook schept, je zult het toch vooral van de informele contacten moeten hebben.
Dat gaat hier uitstekend: het doet er hier toe waar je mee bezig bent!'

Reservoirkarakterisatie door innovatieve seismische technieken

Bij het seismisch onderzoek voor reservoirkarakterisatie binnen NITG-TNO ligt de nadruk op innovatieve technieken om seismische data te bewerken.

Het doel is een beter te interpreteren beeld van de ondergrond, waarbij potentiële olie- en gas-reservoirs optimaal gekarakteriseerd worden. Dit onderzoekswerk staat voor een groot deel in het teken van (internationale) samenwerking met universiteiten en industriële partners. Dat geldt bijvoorbeeld voor het DelsiPlus project, waarbij de Technische Universiteit Delft partner is. Binnen dit project is onder meer een nieuwe methode voor het elimineren van meervoudige reflecties gedemonstreerd en geëvalueerd. In het AttrCar project werkt NITG-TNO samen met vier Europese partners. Dit project richt zich meer direct op de reservoirkarakterisatie. Beide zijn 'Europese' projecten, waarvan de Europese Commissie deels de kosten draagt.

Schematische weergave van de multi-attributen analyse methode.

DelsiPlus

Het doel van het DelsiPlus-project is de demonstratie en evaluatie van de praktische toepasbaarheid van nieuwe seismische bewerkingssoftware.
Het gaat om software die is ontwikkeld door het DELPHI-consortium van de Technische Universiteit Delft, geïntegreerd in de ProMAX-software van Landmark Graphics Corporation.
Het projectteam maakt gebruik van seismische data, aangeleverd door verschillende internationale bedrijven uit de olie- en gasindustrie. Een belangrijk onderdeel van het werk vormt het elimineren van de zogenaamde meervoudige reflecties uit mariene data. Dit zijn ongewenste, repeterende reflectiesignalen tussen bijvoorbeeld de zeebodem en het wateroppervlak. Deze reflecties kunnen relevante reflectoren van het reservoir maskeren.
Conventioneel worden deze reflecties geëlimineerd door filtermethoden op basis van snelheidsverschillen of door voorspellende methoden die een initieel model van de ondergrond als basis hebben. De techniek die in DelsiPlus is ontwikkeld, behoort tot de voorspellende methoden.
Het grote voordeel ten opzichte van de conventionele voorspellende methoden is, dat in dit geval geen model aangenomen hoeft te worden. Zo'n model is in dit stadium van dataverwerking over het algemeen nog niet nauwkeurig genoeg om als betrouwbare basis voor voorspellingen te kunnen dienen. Bij de nieuwe methode berust de voorspelling volledig op de data zelf. De resultaten op de verschillende datasets zijn goed.
De toepassing ligt met name in gebieden waar conventionele methoden falen.

AttrCar

In het AttrCar project werkt NITG-TNO samen met de partners Niimorgeophysica

en Intergeoservice uit Rusland, TUMM uit Polen en OGS uit Italië. NITG-TNO treedt op als projectleider. Het project richt zich meer direct op de reservoir-karakterisatie dan het DelsiPlus-project. AttrCar moet resulteren in een verbeterd reservoirmodel. Om dat te bereiken, ontwikkelen de onderzoekers een software-module om multi-attributen-analyse uit te voeren op seismische data in combinatie met putgegevens. Dit moet het mogelijk maken om de ruimtelijke verdeling van belangrijke petrofysische grootheden vanaf de putten snel te schatten vanuit de seismiek.
De onderzoekers passen analysetechnieken zoals factoranalyse en clusteranalyse toe om in de putten een relatie te leggen tussen petrofysische grootheden en seismische attributen. De petrofysische grootheden worden daarbij afgeleid uit de putgegevens en de seismische attributen uit de seismische data.
Wanneer zo'n relatie eenmaal gelegd is, zijn de petrofysische eigenschappen zoals porositeit of saturatie voor een gebied verweg van de putten te schatten.
De nieuwe software wordt als een aparte module ingebouwd in het commercieel verkrijgbare pakket Emerge van Hampson-Russell. Dit pakket biedt complementaire functionaliteit in de vorm van multivariabele regressie. Deze methode heeft zich onder andere bewezen door de identificatie van een moeilijk detecteerbaar olie-water-contact in een carbonatenreservoir. Het AttrCar-project loopt het komende jaar nog door. Er is vooral voorzien in het uitvoeren van de nodige datastudies.

Schematische weergave van mogelijke reispaden van opgenomen seismische golven.

Informatie
Rob Arts
tel: 030 - 256 46 38
e-mail: r.arts@nitg.tno.nl

Seismische data (boven) en twee herkenningskaarten van de drie klassen gedefinieerd in put 1 alleen (midden) en in put 1 en 2 gezamenlijk (onder).

Decision Support Systemen

In 1994 is het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO gestart met een onderzoekprogramma voor beslissingsondersteunende systemen, ook wel Decision Support Systems (DSS) genoemd.

De initiële doelstelling van het onderzoekprogramma was het stimuleren van de economische ontwikkeling van kleine en marginale velden op het Nederlands Continentaal Plat door middel van innovatie en optimalisatie van de besluitvormingsprocessen. Het project startte met de analyse van bedrijfsprocessen en richtte zich met name op de behandeling van onzekerheden en het nemen van besluiten in risicosituaties. Het E&P DSS zal de besluitvormer ondersteunen met de analyse van de te nemen investeringsbeslissingen inzake de ontwikkeling van olie- en gasvelden alsmede 'asset' beheer in het algemeen.
Tijdens de analyse van de bedrijfsprocessen werden een aantal technische en commerciële bedrijfskritische beslissingen geïdentificeerd. Deze beslissingen kunnen worden onderverdeeld in vier verschillende autorisatieniveaus.
Ieder autorisatieniveau (zie figuur) wordt gekenmerkt door een geldwaarde (budget limiet) en tijdschaal, en door de beslissingsanalysetechnieken die gebruikt worden. De niveaus worden ook onderscheiden door de hoeveelheid verwerkte technische en commerciële details en de totaal aanwezige informatie. Tussen de niveaus gaat de informatiestroom omhoog en autorisatie omlaag. Informatie en processen op het laagste technische niveau zijn dan ook talrijk en divers, terwijl op hogere niveaus informatie en processen geïntegreerd en geaggregeerd zijn. Bovendien verschuift de nadruk hier van gedetailleerd technische informatie naar meer algemene commerciële indicatoren.

In het eerste kwartaal van 1996 werd een eerste prototype van het E&P DSS ontwikkeld in JAVA™ en de laatste Internettechnologie. In dit prototype werden het Statisch en Dynamisch Aardmodel, de productiefaciliteiten en het Economisch volledig geïntegreerd. Door deze integratie is de propagatie en aggregatie van de onzekerheden in een veldontwikkelingsscenario mogelijk gemaakt. Voor elk individueel ontwikkelscenario kunnen meerdere realisaties worden gepresenteerd in verwachtingscurven van bijvoorbeeld cumulatieve NPV. Deze verwachtingscurven van verschillende ontwikkelscenario's kunnen worden gepropageerd en geaggregeerd in beslissingsbomen. Deze beslissingsbomen ofwel 'scenario-overzicht' maken geïntegreerde risico-analyse mogelijk. Gedurende het jaar is het prototype met beslissingsbomen en diverse ruimtelijk onzekerheden modellen uitgebreid.

In september 1997 werd een contract onderzoeksproject (Joint Industry Project) geïnitieerd door de volgende consortiumleden: Shell International Exploration and Production (SIEP), Statoil, ENI-Agip, SUN Microsystems en het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO. Er werden workshops gehouden waarin experts in onzekerheids- en risicoanalyse, petroleumeconomie, asset managers en IT-specialisten van het consortium hun eisen aan een E&P Decision Support System specificeerden. Deze eisen vormen de basis voor de ontwikkeling van een nieuwe methodologie voor scenario- en onzekerheidsmanagement in veldontwikkeling.
Deze methodiek werd geïmplementeerd in de Scenario Analyse Module (SAM) van het DSS als één van de zeven gespecificeerde modulen. Tevens werden ook diverse vereenvoudigde simulatiemodellen ontwikkeld, 'Fast models' voor zowel het aardsmodel, productiefaciliteiten als het economisch model.

Het door het consortium ontwikkelde E&P DSS richt zich met name op de

besluitvormingsaspecten van asset management. Het systeem voorziet beslissers van een grondige, technische en commerciële analyse van de beschikbare mogelijkheden voor gebruik bij evaluatie van een aantal verschillende exploratie- en/of ontwikkelingsscenario's. Hierdoor kunnen ze profiteren van de meest veelbelovende kansen, omdat het systeem iedere kanswaarde evalueert en omzet naar bedrijfsbeslissingen die op een meer gebalanceerde, minder subjectieve, meer effectieve en 'slimmere' manier gemaakt worden, in minder tijd.

Informatie:

Martin Peersmann
tel: 015 - 269 71 93
e-mail: m.peersmann@nitg.tno.nl

Jaap Breunese, hoofd van de sectie Reserves en Productie:

'Lege velden bieden marktkansen'

Jaap Breunese studeerde natuurkunde in Leiden, waar hij later ook promoveerde. Midden jaren zeventig kwam een grote belangstelling voor energievraagstukken op; een interesse die Breunese sindsdien niet meer losliet. Begin jaren tachtig trad hij in dienst van de RGD, waar hij kennismaakte met geologie en olie en gas in de ondergrond. Waar geologen metingen in boorgaten kwalitatief interpreteren, verbindt Breunese vanuit zijn natuurkundige achtergrond kwantitatieve conclusies over olie en gasvoorkomens aan de metingen. Breunese kreeg voor zijn werk onlangs een TNO Senior Research Fellowship toebedeeld.

'Mijn fellowship heeft veel leuke en positieve reacties opgeleverd.
Je merkt ook dat het een bepaald gewicht in de schaal legt om je ideeën te kunnen vormgeven. De extra onderzoeksruimte die ik ervoor krijg, wijkt niet af van de normale onderzoekslijn, maar schept de mogelijkheid om zaken die blijven liggen nu eens aan te pakken.
Die onderzoekslijn draait vooral om het inschatten van de Nederlandse olie- en gasreserves. Uit boorgegevens ontstaat daarvan een ruimtelijk beeld.
Jarenlang hebben we de berekeningen gebaseerd op de inhoud van aangetoonde velden. Vanaf eind jaren tachtig wilde het ministerie van Economische Zaken echter graag de totále voorraad kennen. Om toekomstig beleid een stevige basis te geven, was het wenselijk om ook de nog onontdekte velden in het beeld te betrekken.
Dat betekende dat we nog een stapje verder moesten gaan. Daarvoor zijn we een methodiek gaan opzetten.

Economische factor

Hoewel onze taak niet verandert, doen de methoden die we toepassen dat wel. Bij onze berekeningen hebben we met werkelijk gigantische hoeveelheden informatie te maken.
Informatiesystemen spelen daarom een steeds grotere rol bij het ordenen en analyseren van de informatie.
Daarnaast neemt de aandacht voor de economische factor bij het maken van ramingen toe. Je kunt wel hoeveelheden inventariseren op grond van geologische gegevens, maar dat geeft niet meer dan een halve waarheid. Alleen door een koppeling met de economische winbaarheid kan een compleet beeld ontstaan.
Nu we steeds meer met marginale velden te maken hebben, zullen we in onze

overwegingen en onze adviezen aan EZ meer en meer rekening moeten houden met het aantrekkelijk houden van het mijnbouwklimaat - binnen de randvoorwaarden die het milieu stelt.
Volgend jaar zullen we daarbij in een proef gebruik maken van een Decision Support Systeem (DSS).

Nieuwe rol

Het werk van de sectie zal de komende jaren verbreden. Bepaalde velden raken uitgeput. Wij hebben de beheertaak van alle gegevens die de olie- en gasindustrie ooit heeft verzameld. We moeten er namens de samenleving voor zorgen dat het onderste uit de informatie-kan wordt gehaald ten behoeve van de productie. Daarom zullen we slimme ideeën uitdragen om de winbaarheid te verbeteren. Met het teruglopen van de winning ontstaan er nieuwe marktkansen.
De gasmarkt liberaliseert en dat betekent dat er verschuivingen komen. Er zal daardoor wellicht een constante stroom gas uit bijvoorbeeld Engeland naar ons toekomen. Paradoxaal genoeg kan er ook een omgekeerde stroom tot stand komen. Het Groningen-veld heeft namelijk iets heel moois: het stelt ons in tegenstelling tot veel andere landen in staat tot een flexibele productie. Daardoor kunnen we op momenten van schaarste inspelen op een piekvraag. Nu dit veld langzaamaan leegraakt, kan opslag in andere velden die regulerende taak overnemen.

Samenwerking

Wij kunnen als sectie ideeën uitwerken over tijdelijke opslag van gas in lege velden. Wijzelf hebben daarvoor de kennis van de ondergrond in huis, de collega's van Geo-Energie weten alles van de technische realisatie.
Zo kunnen we samen behulpzaam zijn bij de overschakeling van Nederland naar een nieuwe rol als 'makelaar in gas'.
Op die manier verdien je geld met de lege ruimte in je bodem.
Uit die samenwerking kun je zien dat de bedoeling van de fusie van twee voormalige instituten tot het NITG-TNO steeds meer gestalte krijgt. De samenwerking speelt vooral bij geomechanische studies, een discipline die de RGD niet aan boord had. Met het Decision Support Systeem, dat binnen het instituut wordt ontwikkeld, zie je hetzelfde.
De samenwerking met de TNO Technisch Physische Dienst en het TNO Fysisch Elektronisch Laboratorium zoals die nu bestaat, was voorheen ondenkbaar.
Ook persoonlijk heeft de overgang mij een goed gevoel gegeven. We horen nu bij een brede organisatie, die in alle verscheidenheid van onderzoek toch op dezelfde manier tegen research aankijkt.'

Adviezen uit de diepe ondergrond

De Afdeling Diepe Ondergrond/Olie en Gas heeft als taak het Ministerie van Economische Zaken te adviseren op het punt van de exploratie en productie van delfstoffen, geothermische energie en de opslag van stoffen in de diepe ondergrond. Over deze onderwerpen is in 1998 een groot aantal adviezen richting het ministerie gegaan. Daarnaast is een aantal grotere projecten uitgevoerd.

Het adviseren over winningsvergunning-aanvragen voor de offshore nam gedurende het afgelopen jaar een belangrijke plaats in binnen het takenpakket van de afdeling. Multidisciplinaire geowetenschappelijke teams stellen deze adviezen samen. Ze maken daarbij gebruik van moderne geologische en petrofysische modelleer- en simulatieprogramma's en seismische inversietechnieken.
De adviezen over aanvragen voor winningsvergunningen die in 1998 aan het Ministerie van Economische Zaken zijn uitgebracht, betreffen de offshore blokken: Q13a/Q16b (NAM), E13a (Wintershall) K2a, K2b, K3a (NAM), P11b, P10 (Amoco), K3c (Elf Petroland) en P8a (Unocal). De technische evaluaties met betrekking tot de aanvragen E12a (Elf Petroland), B17a (Wintershall), Q5c, d en e (Wintershall) zijn in 1998 afgerond. Deze zijn in het eerste kwartaal van 1999 aan het Ministerie van Economische Zaken aangeboden.
De behandeling van de aanvragen voor de blokken D18a (NAM), Q4 (Clyde) en M7 (Clyde) is eind 1998 gestart. De advisering zal in de eerste helft van 1999 worden afgerond. Aanvragen voor concessies op land zijn niet ingediend.

In het kader van de negende ronde van aanvragen voor opsporingsvergunningen zijn er veel adviezen verstrekt:
G7 (Occidental; nu Trans Canada International), Q4 (Clyde), A10 en A13 (Conoco/ Amerada Hess) en A11 en A14 (NAM), P10 (Elf Petroland, RWE-DEA, Occidental), K16 (Clyde), E2/E3 (NAM) en A15 (Wintershall). In deze ronde is ook dit jaar gebleken, dat er over het bijna gehele Nederlandse continentaal plat interesse voor exploratie bestaat.

Bodemdaling

De winning van delfstoffen kan bodemdaling of bodembeweging tot gevolg hebben. Met name in concessiegebieden op het vasteland krijgt dit onderwerp een brede publieke aandacht. In 1998 is een prognose gemaakt van de bodemdaling die de zoutconcessie van het bedrijf Frima in de concessie Barradeel de komende jaren zou kunnen veroorzaken. Dit project werd in samenwerking met het Staatstoezicht op de Mijnen uitgevoerd. De modelberekeningen met het simulatiepakket DIANA, dat is ontwikkeld door TNO Bouw, zijn geijkt met veldwaarnemingen van de bodemdaling die al is opgetreden als gevolg van de eerste twee productiejaren in Barradeel.

Mijnbouwklimaat

Naast adviezen ten behoeve van vergunningen die het Ministerie van Economische Zaken afgeeft, besteedt de afdeling veel aandacht aan toekomstige ontwikkelingen in de Exploratie & Productie sector van Nederland. Belangrijke thema's zijn het mijnbouwklimaat, de reservepositie en de ontwikkeling van de productie in bestaande velden. In 1993 startte een onderzoek naar de mogelijke verbetering van het mijnbouwklimaat. Dit leidde in 1996 tot beleidsmaatregelen.
De bedoeling was om met name de exploratie en ontwikkeling van kleine velden te bevorderen ('marginale veldenbeleid'). De effecten van dit beleid worden nu geëvalueerd. De onderzoekers nemen hierbij niet alleen het recente verleden onder de loep, maar beoordelen ook hoe adequaat de maatregelen zijn die momenteel voor de toekomst worden genomen.

Gasstromen in Nederland

Elk jaar stelt de Gasunie een prognose op van te verwachten gasstromen voor de

komende vijfentwintig jaar. Namens het Ministerie van Economische Zaken beoordeelt de afdeling Diepe Ondergrond/ Olie en Gas dit 'Plan van Gas Afzet', met name voor wat betreft het verwachte gasaanbod uit de Nederlandse bodem. De basis voor die beoordeling is de eigen inschatting van de productie van bestaande en nog te ontdekken velden. Een beschrijving van de reservepositie vindt zijn weerslag in de publicatie 'Olie en Gas in Nederland, Opsporing en Winning', die het Ministerie van Economische Zaken jaarlijks uitgeeft.

Digitalisering bestanden

Binnen de afdeling zijn het de secties Adviezen Mijnbouw en Reserves & Productie die de adviezen aan het Ministerie van Economische Zaken voorbereiden. De sectie Mijnwet Informatiebeheer ondersteunt deze twee secties bij het opstellen van hun adviezen. Deze sectie heeft als taak de uitgebreide stromen vertrouwelijke geowetenschappelijke gegevens die de oliemaatschappijen op grond van de Mijnwet ter beschikking stellen, goed te beheren. Bij een dergelijk goed beheer past een digitale beschikbaarheid van het archief. Daarom is in 1998 een begin gemaakt met de omzetting van alle papieren bestanden in digitaal beschikbare documenten. Aan dit belangrijke en omvangrijke project verleent de TNO Technisch Physische Dienst TU Delft (TNO-TPD) zijn medewerking.

Informatie

Berend Scheffers
tel: 030 - 256 45 06
e-mail: b.scheffers@nitg.tno.nl

Advies voor integraal kustbeheerplan in Beira, Mozambique

Begin 1998 diende NITG-TNO in samenwerking met Witteveen en Bos en Impacto een voorstel in bij het Ministerie van Buitenlandse Zaken. Het betrof het nemen van noodmaatregelen om de erosie aan de kust bij Beira, Mozambique tegen te gaan. Daarnaast werd het opstellen van een geïntegreerd kustbeheersplan aanbevolen. De uitvoering van het voorstel ging naar derden, maar NITG-TNO werd uitgenodigd zitting te nemen in de Commissie Milieu Effect Rapportage (MER) om te adviseren over de kwaliteitsborging bij de uitvoering.

Beira is met ongeveer driehonderdduizend inwoners de tweede stad van Mozambique en heeft de belangrijkste haven van het land. De stad strekt zich uit over zo'n zeven kilometer langs de monding van de Pungue rivier en de Indische Oceaan. Vroeger was het vanwege het warme klimaat en de mooie stranden een populair toeristenoord. De huidige situatie toont alleen verval en armoede.
De stad ligt deels op een lage duinstrook van enkele meters hoog en vijftig tot tweehonderd meter breed. Deels ook is Beira gebouwd op het laaggelegen achterland, dat soms beneden het peil van hoog water ligt. Om de kust te stabiliseren werd in de jaren zestig een dertigtal landhoofden geconstrueerd. Er is toen ook een drainagekanaal door de duinen heen gegraven om de laaggelegen gronden van de stad droog te houden. Dit kustsysteem is daarna nooit onderhouden. Sommige strandhoofden zijn omgevallen of volledig weggevaagd. Het drainagekanaal staat permanent open, wat tweemaal per dag resulteert in een hoogwatergolf. Tachtigduizend mensen die in de rieten huizen rond deze kanalen leven hebben daar last van.

Concrete vraag

Het noodproject behelst de reparatie van de kustbescherming en het herstel van de drainagesluis. Het integrale kustbeheersplan moet de noodmaatregelen inpassen in een langere termijn raamwerk en bezien hoe toekomstig onderhoud met behulp van lokale capaciteiten kan worden gegarandeerd. Het gaat daarbij zowel om de organisatorische capaciteiten, de menskracht, het materieel en de financiën die nodig zijn.
NITG-TNO heeft voor de Commissie MER twee missies naar Beira ondernomen. Tijdens de eerste missie zijn milieurichtlijnen opgesteld op het gebied van kustbescherming, drainage en stedelijk en integraal waterbeheer.
De tweede missie diende om de uitgevoerde noodmaatregelen te inspecteren en te beoordelen met het oog op het voorlopig kustbeheersplan dat is opgesteld. NITG-TNO trad daarbij in discussie met de Nederlandse consultant en de lokale autoriteiten.
De missies hebben, naast het Milieu Richtlijnen Advies, geresulteerd in een concrete vraag van de Nederlandse ambassade in Maputo aan NITG-TNO. De ambassade wil weten hoe de Gemeente Beira en het Mozambiquaanse Ministerie voor de Coördinatie van Milieuacties het best verdere institutionele ondersteuning kunnen krijgen.

Informatie

Ton Negenman
tel: 015 - 269 68 18
e-mail: a.negenman@nitg.tno.nl

Beira my birth water

I remember my little city as a place of childhood splashings, a place where even the weather itself transpired.

The sea did not affect us, except as the border of our little world.

The sea came from below, and flowed from the earth's pores, like an immense sweat.

And we were made of so much liquid that even today I believe that I do not have a birth place.

Beira is my birth water.

And each house was like a wing, fallen into the swamp, sinking with the weight of its own daring to exist.

To be the work of the people, there, where everything sinks, is the result of effort, a victory of man over the regimes of the world.

All around, everything reminded us that the city was not a native of the place.

The nearby vast rice fields overcame the solitude of the town.

Although living in this liquidity, I never took care of learning to swim.

It was though this skill should develop within me like a tadpole. And it is as if, today,

I lack the ability to navigate my way between memories drawn in lines of water.

In my city, people would walk on the ground without feeling macho tremblings.

Under each step, there would be no more than a brief shiver, a fragile sigh.

Because, softly lying down, the earth seemed to be naked.

Like this, undressed, it was a woman who was devoted not only to the body, but to our whole lives.

I think of my city like a tear, a leftover from the sea, peeking through the window of nostalgia. *Mia Couto*

De uitdaging van GEODESA:

Opzetten regionaal data-uitwisselingsprogramma Zuidoost Afrika

NITG-TNO en het International Institute of Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC) startten in 1996 het GEODESA-project in opdracht van het Europese Ontwikkelingsprogramma Sysmin. Doel van het project is, de geofysische en geochemische exploratiegegevens van de nationale geologische diensten in oostelijk en zuidelijk Afrika te digitaliseren. In 2000 moet het project zijn afgerond.

De veranderingen in de informatietechnologie verlopen razendsnel. Voor de sector die zich in Zuid en Oost-Afrika bezighoudt met mineralen, zijn deze veranderingen van grote betekenis. Dit is vooral zo omdat de IT-revolutie hier samengaat met belangrijke politieke en economische ontwikkelingen.
In veel landen in de regio loopt de trend naar economische liberalisering parallel aan een streven naar sterkere en efficiëntere overheidsinstellingen.
De nationale geologische instituten moeten niet alleen de mijnbouw- en exploratie-activiteiten in de private sector monitoren, maar ook een goed klimaat voor investering en exploitatie creëren. Ze kunnen dat bijvoorbeeld doen door de nationale geowetenschappelijke gegevens vrijer toegankelijk te maken. In de regio groeit het besef dat de IT-revolutie hiertoe de mogelijkheden schept.
De Europese Commissie speelt via de financiering van het GEODESA-project een belangrijke rol in het geschetste proces. Het project is er na het tweede loopjaar in geslaagd dertien nationale geologische diensten in de regio te voorzien van gestandaardiseerde PC hard- en software voor het beheren, bewerken en interpreteren van geowetenschappelijke data. Daarnaast zijn er drie trainingen georganiseerd in het Eastern and Southern Africa Mineral Resources Development Centre bij Dar-es-Salaam, Tanzania. Geowetenschappers uit de participerende landen werd hier geleerd hoe zij met nieuwe systemen de data uit hun eigen land kunnen gebruiken.

Meta-database

In de tussentijd is het project ook gestart met één van de hoofdactiviteiten voor de komende twee jaar, namelijk het bijstaan van de lidstaten bij het catalogiseren, standaardiseren, bewerken en effectief toepassen van hun bestaande geowetenschappelijke gegevens. De rol van GEODESA is niet het uitvoeren van dit werk, maar het (technologisch) faciliteren ervan.
Er zijn ook kleinere samenwerkingsprojecten rond specifieke datasets opgestart. Geochemici uit Swaziland, Zambia en Tanzania buigen zich inmiddels over de geochemische gegevens uit hun land. Daarnaast zal in het centrum bij Dar-es-Salaam de bestaande regionale meta-database up-to-date worden gebracht. Deze centrale database geeft 'informatie over informatie' door de belangrijkste parameters van geofysische en geochemische onderzoeken van de nationale geologische diensten op te slaan. Door deze informatie ter beschikking te stellen aan de mijnbouwindustrie kan het centrum dienst doen als een 'one stop shop' voor partijen die geïnteresseerd zijn in een gemakkelijk toegankelijk startpunt van een zoektocht naar geowetenschappelijke informatie over de regio.

Moderne technologie

Voor activiteiten als het bouwen en vullen van meta-databases en het verzamelen en beschikbaar stellen van specifieke gegevens zijn goede controlemechanismen nodig. Die zijn nodig om de meta-databases efficiënt en op routinebasis te kunnen gebruiken.
De eerste vereiste is het gebruik van de nieuwste technologie. Ondanks soms kwetsbare telefoonverbindingen ter plaatse is het Internet een cruciaal instrument voor het GEODESA-project geworden. Dat geldt niet alleen voor de e-mail-communicatie met lidstaten, klanten en leveranciers, maar ook voor het verzamelen van informatie vanuit web-pagina's en het beschikbaar stellen van informatie over GEODESA via de eigen homepage.

Een andere toepassing van nieuwe technologie is het maken van digitale kopieën van grote datasets op CD-ROM. Daarnaast is er de beschikbaarheid over gespecialiseerde software voor databasebeheer, datakwaliteitscontrole, databeveiliging en veilige data-uitwisseling. Dit technologiegebied heeft de laatste jaren een enorme ontwikkeling doorgemaakt. Gelukkig is NITG-TNO als projectleider van GEODESA ook in andere projecten nauw betrokken bij de ontwikkeling en implementatie van dergelijke systemen.

Moderne software kan als instrument dienen bij het beantwoorden van een belangrijke uitdaging voor het GEODESA-project. Dit is het overtuigen van lidstaten, industrie en anderen, dat het niet alleen gaat om de noodzaak van gegevensuitwisseling. Het belangrijkst is het, dit op een veilige manier te doen door als het nodig is de juiste restricties toe te passen.

Informatie

Hans van Duijne
tel: 015 - 269 71 16
e-mail: j.vanduijne@nitg.tno.nl

Bericht van de Raad

De Nederlandse Regering heeft voorjaar 1998 ingestemd met het Strategische Plan van de Organisatie TNO voor de periode 1999 t/m 2002. Onderdeel daarvan vormt het kerngebied 'Ondergrond en ondergrondse bestaansbronnen' dat overeenkomt met het werk-/onderzoekterrein van het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO; hierover heeft de Raad einde 1997 positief geadviseerd.
Aansluitend is het Beleidsplan 1999 t/m 2002 van het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO opgesteld.
Dit is het eerste formele beleidsplan van het per 1 september uit de voormalige instituten Rijks Geologische Dienst en TNO Grondwater en Geo-Energie gevormde NITG-TNO. Het Beleidsplan betreft allereerst een uitwerking van het Strategisch Plan TNO. Het Plan is daarnaast een uitwerking van het, in het op 14 juni 1996 door de Nederlandse Regering vastgestelde Principe-besluit inzake de vorming van het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen. De Raad voor het NITG-TNO heeft voorjaar 1998 positief geadviseerd over het Beleidsplan 1999 t/m 2002 van het Instituut. In het beleidsplan is een streefbeeld opgenomen, waarin is omschreven welke doelen de komende jaren worden nagestreefd. Dit streefbeeld is opgenomen in het voorwoord van dit jaarverslag.

De Raad heeft voorjaar 1998 kennis genomen van het Jaarverslag 1997 - inclusief de jaarrekening 1997 - en daarover een positief advies uitgebracht. Najaar 1998 heeft zij positief geadviseerd inzake het jaarplan/de begroting 1999. De Wetenschappelijke Adviesraad, die ressorteert onder de Raad voor het NITG-TNO, heeft najaar 1998 positieve adviezen uitgebracht inzake het Meerjaren kennisinvesteringsprogramma 1999 t/m 2002 en de uitwerking daarvan voor het jaar 1999.
De Raad voor het NITG-TNO heeft deze adviezen overgenomen.
Einde 1997 heeft de Raad ingestemd met de voornemens inzake de stroomlijning van het Instituut. Dit betreft alle maatregelen en activiteiten die in 1998 en 1999 worden gerealiseerd ten einde één geïntegreerd Instituut te vormen, dat doelmatig en doeltreffend kan functioneren. Gedurende het gehele jaar 1998 zijn stroomlijningsmaatregelen geëffectueerd; ook in met name de eerste helft van 1999 zal dat nog het geval zijn. Dit vormt een belasting voor een groot deel van de medewerkers. Zo verhuist de werkplek van alle in Haarlem werkzame medewerkers begin 1999 naar Utrecht, zijn booractiviteiten overgedragen aan een private boorfirma en is de vestiging in Heerlen in 1998 omgevormd tot een nevenvestiging van de afdeling Geo-Kartering.

De Raad wil graag haar waardering uitspreken voor de inzet van de directie en alle medewerkers om zo snel mogelijk een geïntegreerd Instituut te vormen en rekent op een voortvarende voltooiing van de resterende stroomlijningsmaatregelen in 1999.

Drs. P.A. Scholten
Voorzitter van de Raad voor het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO

Wetenschappelijke Adviesraad

Meerjaren Kennis-investeringsprogramma 1999-2002

Het Meerjaren Kennisinvesteringsprogramma is een uitwerking van het Beleidsplan 1999 t/m 2002 van het Instituut en vormt een inhoudelijk en financieel kader voor de jaarlijkse programmering van de kennisinvesteringsmiddelen van het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO. De Wetenschappelijke Adviesraad heeft in 1998 met name gesproken over de in het Kennisinvesteringsprogramma beschreven kennisontwikkeling, de gekozen prioriteiten, de structuur van het programma en de beleidskeuzes met betrekking tot de financiële opzet. Binnen de Wetenschappelijke Adviesraad is er waardering voor opzet en inhoud van het Meerjaren Kennisinvesteringsprogramma. De Wetenschappelijke Adviesraad kan zich zeer wel vinden in de beschreven kennisontwikkeling, zowel binnen het Instituut als richting geowetenschappelijke onderzoekscholen en de geowetenschappelijke toponderzoekschool.
De Adviesraad onderschrijft de door de directie aangegeven beleidskeuzes met betrekking tot de financiële opzet van het programma. Een belangrijk element binnen deze opzet zijn de doelfinancieringsprogramma's van EZ(-DGE), LNV, VROM en V&W. De Adviesraad vindt de nagestreefde opbouw van het doelfinancieringsprogramma een goede vertaling van de beleidsrelevantie van het Instituut voor de diverse Ministeries.

Het Kennisinvesteringsprogramma 1999

Het Kennisinvesteringsprogramma 1999 bevat, naast enige overzichten, een korte beschrijving van alle 130 kennisinvesteringsprojecten die het Instituut voornemens is uit te voeren in 1999. Binnen de Adviesraad was er veel waardering voor de consequent projectmatige wijze waarop het Instituut het Kennisinvesteringsprogramma uitwerkt. De Adviesraad constateert dat de in het Meerjaren Kennisinvesteringsprogramma geformuleerde prioriteiten nog niet volledig hun doorwerking hebben gevonden in de projecten en gaat er van uit dat dit in het jaar 2000 wel het geval zal zijn. De Adviesraad heeft ook gesproken over welke specifieke onderzoekrichtingen - van belang voor het programma van het Instituut - ontbreken of versterking behoeven, dan wel zouden kunnen worden afgebouwd.
Naar aanleiding hiervan adviseert de Adviesraad het Instituut onder meer aandacht te geven aan onderzoek naar mechanismen en omvang van de binding van CO_2 door de ondiepe ondergrond (zowel ten gevolge van fysisch-chemische processen als door microbiologische activiteiten).

Leden Raad in 1998

De Raad van Bestuur TNO heeft, overeenkomstig het bepaalde in artikel 15 van de TNO-Wet met betrekking tot een Programma Adviesraad, d.d. 7 januari 1997, de Raad voor het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO ingesteld.

De Raad van Bestuur TNO heeft, overeenkomstig artikel 3 van het TNO-Besluit en in overeenstemming met het Principe Besluit van 14 juni 1996 omtrent de vorming van het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen, het Reglement inzake de Raad voor het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, d.d. 7 januari 1997, vastgesteld.

De taken van de Raad zijn:

- Opstelling van het vierjaarlijkse beleidsplan, inclusief het meerjarig Kennisinvesteringsprogramma van het NITG-TNO.
- Opstelling van de jaarlijkse voortgangsnota over het beleidsplan, het jaarplan en de ontwerp-, exploitatie- en investeringsbegrotingen van het NITG-TNO.
- Het reglement met betrekking tot de inrichting van het NITG-TNO, daaronder mede begrepen de taken en bevoegdheden van de directie.
- Benoeming en ontslag van de directie van het NITG-TNO.

drs. P.A. Scholten *(Plv. Directeur-Generaal Energie)* voorzitter	***Ministerie van Economische Zaken*** *Directoraat Generaal voor Energie*
dr. H.J.M. van Zon *(Directeur-Generaal)*	***Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij***
mr. G.J.R. Wolters *(Plv. Directeur-Generaal Milieubeheer)*	***Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer***
prof.dr. J. de Jong *(Directeur Kennis)*	***Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat*** *Hoofddirectie-directie Kennis*
ir. M.A. van Weel *(Directeur Waterstaat, Milieu en Vervoer)*	***Provincie Noord-Brabant*** ***Dienst Waterstaat, Milieu en Vervoer*** *Namens Inter Provinciaal Overleg*
E.J. Brommet *(Burgemeester van Egmond)*	***Namens Vereniging van Nederlandse Gemeenten***
ir. N.J. van Dijk *(Lid Mijnraad)*	***Namens olie- en gassector***
J.F. Sistermans *(Executive Vice President Strategy & Technology)*	***AKZO NOBEL B.V***
ir. J.C. Huis in 't Veld *(Voorzitter Raad van Bestuur)*	***DHV Beheer B.V.***
prof.dr. J.E. van Hinte *(Voorzitter Akademie Raad voor de Aardwetenschappen van de KNAW)*	***Vrije Universiteit Amsterdam*** Faculteit der Aardwetenschappen

Leden Wetenschappelijke Adviesraad in 1998

De Wetenschappelijke Adviesraad voor het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO ressorteert onder de Raad voor het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO.

De Wetenschappelijke Adviesraad adviseert de Raad en de instituutsdirectie inzake de planning en controle van het met overheidsmiddelen gefinancierde kennisinvesteringsprogramma van het Instituut.

prof.dr. J.E. van Hinte *(Voorzitter Akademie Raad van de Aardwetenschappen KNAW en voorzitter WAR van NITG-TNO)*	***Vrije Universiteit Amsterdam*** *Faculteit der Aardwetenschappen* *Vakgroep Sedimentaire Geologie*
prof.dr.ir. A.J. Berkhout *(Wetenschappelijk directeur Onderzoekschool Centrum voor Technische Geowetenschappen)*	***Technisch Universiteit Delft*** *Faculteit Technische Aardwetenschappen*
prof.dr. S.A.P.L. Cloetingh *(Wetenschappelijk directeur Onderzoekschool Nederlandse Sedimentaire Geologie)*	***Vrije Universiteit Amsterdam*** *Faculteit der Aardwetenschappen*
prof.dr. E.A. Koster *(Wetenschappelijk directeur Onderzoekschool Centrum voor Geo-Ecologie)*	***Universiteit Utrecht*** *Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen* *Vakgroep Fysische Geografie*
prof.dr. M.J.R. Wortel *(Wetenschappelijk directeur Vening Meinesz Onderzoekschool voor Geo-Dynamica)*	***Universiteit Utrecht*** *Faculteit der Aardwetenschappen*

Financiën

Hoewel voorafgaand aan de formele vorming van het Instituut op 1 september 1997 veel is gedaan aan voorbereidingen voor de instituutsvorming, vormt het jaar 1998 een zeer cruciaal jaar in de ontwikkeling van het Instituut.

Vlak voor de jaarwisseling 1997/1998 is het Besluit inzake de Stroomlijning vastgesteld en in februari 1998 het Besluit inzake de Huisvesting. Eind 1998 zijn de keuzen omtrent de interim-huisvesting - de periode totdat de nieuw te realiseren centrale hoofdvestiging op de campus van de Universiteit Utrecht kan worden betrokken - uitgekristalliseerd.
De stroomlijningsmaatregelen en de interim-huisvestingsregelingen worden in 1998 en in de eerste helft van 1999 gerealiseerd. De daarmee gemoeide éénmalige zogenoemde transitiekosten zijn zeer aanzienlijk en vormen onderdeel van de bedrijfslasten over 1998 en 1999. De opbrengsten van de maatregelen - in de vorm van structureel lagere bedrijfslasten - worden grotendeels geïncasseerd met ingang van het najaar 1999.
De totale bedrijfsopbrengsten van het NITG-TNO bedroegen in 1998 kf 66.185. De bedrijfsopbrengsten zijn kf 535 hoger dan in het Jaarplan was begroot. De omzet, exclusief de overige bedrijfsopbrengsten, bedroeg kf 61.107. De verdeling van de omzet over de afdelingen is weergegeven in figuur A.
De bedrijfsinvesteringen (zie figuur B) bedroegen in 1998 kf 1.940.
Het grootste deel (74%) werd besteed aan hardware voor de realisatie van één geïntegreerde computerinfrastructuur van het Instituut, ter vervanging van de niet-complementaire delen van de infrastructuren van het twee instituten waaruit het NITG-TNO is gevormd.

De totale bedrijfslasten bedroegen in 1998 kf 69.117 en waren daarmee kf 3.467 hoger dan in de najaar 1997 opgestelde begroting waren opgenomen.
Deze overschrijding is vrijwel geheel toe te schrijven aan de eenmalige kosten van de stroomlijning van de organisatie en de interim-huisvesting (de zgn. transitiekosten). Met de overige baten van kf -92 boekte het Instituut per saldo een negatief resultaat van kf 3.024. Dit is ten laste gebracht van het vermogen dat één van de Instituten waaruit het NITG-TNO per 1 september 1997 is gevormd, in de

De exploitatie van 1998 ziet er als volgt uit (in duizenden guldens):

Opbrengsten	Jaarplan	Realisatie
Kennisinvesteringen:		
- basisfinanciering en tijdelijke beleidsruimte RvB	6.000	6.150
- doelfinanciering EZ-DGE DGI&D, LNV, VROM, V&W	8.628	9.419
Opdrachten:		
- ondersteuning Min. EZ	22.780	26.440
- andere opdrachtgevers	22.443	20.616
Overige bedrijfsopbrengsten	4.280	5.078
Totaal	65.650	66.185

Uitgaven	Jaarplan	Realisatie
Personele lasten	36.630	41.344
Overige bedrijfslasten	19.700	16.887
Directe projectkosten	7.870	7.506
Afschrijving (inclusief inhaaleffect)	1.450	3.380
Subtotaal	65.650	69.117
Overige baten en lasten	0	92
Totaal	65.650	69.209
Resultaat 1998 (onttrekking i.v.m. eenmalige transitiekosten)	0	3.024

Financieringsbronnen van - de afdelingen van - het NITG-TNO in 1998

jaren voorafgaand aan de vorming van het NITG-TNO ten behoeve van de instituutsvorming heeft opgebouwd.

In 1998 werden 323.417 direct productieve onderzoeksuren gemaakt, dat is 28.417 meer dan najaar 1997 was begroot. Voor het maken van deze uren werd mede gebruik gemaakt van tijdelijk ingehuurde krachten. Hiermee werden de als gevolg van het fusieproces verloren gegane productieve uren ruimschoots goedgemaakt.
In het inhoudelijke gedeelte van dit jaarverslag worden de resultaten beschreven van een aantal van de onderzoeksprojecten waaraan gedurende 1998 de productieve onderzoeksuren zijn besteed.

De financiële en inhoudelijke verantwoording van de kennisinvesteringsgelden (basisfinanciering, tijdelijke beleidsruimtefinanciering en doelfinanciering EZ, LNV, VROM en V&W) is conform de met de Nederlandse Overheid overeengekomen planning en control cyclus van de kennisinvesteringsprogramma's van de Organisatie TNO.
De financiële en inhoudelijke verantwoording van de EZ-projecten in verband met beheer van geowetenschappelijke informatie en daarmee verband houdende wetenschappelijke karteringen van Nederland als ook het adviseren van de Minister van EZ, is conform de bij de vorming van het NITG-TNO met het Ministerie van EZ overeengekomen planning en control cyclus van de EZ-gefinancieerde geowetenschappelijke programma's en de daartoe behorende projecten van het Instituut.
De financiële en inhoudelijke verantwoording betreffende de projecten die in opdracht van de diverse opdrachtgevers van het Instituut worden uitgevoerd, is conform de leveringsvoorwaarden van de Organisatie TNO, dan wel gebaseerd op specifieke opdrachtgever-opdrachtnemer projectovereenkomsten.
In bovenstaand figuur is aangegeven wat de vier financieringsbronnen van - de afdelingen van - het NITG-TNO gedurende 1998 waren, met percentuele opbouw van de omzet van ieder van de zeven onderzoekafdelingen.

Ook in de eerste helft van 1999 zullen de transitiekosten nog zwaar wegen in de bedrijfslasten. Daarna zullen de bedrijfslasten als resultaat van de doorgevoerde stroomlijning structureel dalen. Vanaf het najaar van 1999 zal het NITG-TNO zich dan met goede financiële randvoorwaarden en goede perspectieven voor de toekomst verder kunnen ontwikkelen.

De Jaarrekening 1998 van het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO is d.d. 31 maart 1999 goedgekeurd door KPMG Accountants.

Figuur A
Percentage van de instituutsomzet per afdeling.

Figuur B
Percentage van de instituutsinvesteringen per afdeling.

Personeel en Organisatie

TNO heeft in de loop van vele jaren een geïntegreerd TNO personeel- en organisatiebeleid ontwikkeld en ingevoerd. Het NITG-TNO-beleid is hier volledig van afgeleid. Dit betreft beleid dat volledig is toegespitst op de karakteristiek van het NITG-TNO als kennisinstituut, kennis die ontwikkeld en gedragen wordt door de medewerkers. Het P&O-beleid is gebaseerd op het werven, ontwikkelen en behouden van competente en gemotiveerde medewerkers die professioneel, klantgericht en zakelijk handelen. Om een flexibele en hoogwaardige bezetting te realiseren zullen blijvend stromen in de personele bezetting plaatsvinden. De persoonlijke ontwikkeling van medewerkers blijft de hoogste prioriteit. Bestaande systemen worden voortgezet en het on- en off-the-job ontwikkelen van competenties krijgt extra aandacht. Leiding geven zal in toenemende mate betekenen coaching in combinatie met zelfsturing.

De cultuurintegratie die met ingang van 1997 in het NITG-TNO aangepakt is, heeft in 1998 verder uitvoering gekregen binnen de afdelingen en stafgroepen. Tot op individueel niveau is aandacht besteed aan de cultuurintegratie door een concrete vraagstelling hierover in het jaarlijkse resultaat, ontwikkelings- en coaching-(ROC-)gesprek.

De begin 1997 ingevoerde organisatiestructuur van het Instituut blijkt goed te voldoen. De organisatiestructuur is in 1998 stabiel gebleven en zal naar verwachting ook in 1999 geen bijstelling behoeven. De stroomlijning van de organisatie waarover besluitvorming heeft plaatsgevonden na de fusie per 1 september 1997 is in 1998 in uitvoering genomen.
In verband met de stroomlijning zijn vele medewerkers binnen het Instituut overgeplaatst. Ook is de horizontale mobiliteit van medewerkers binnen het Instituut in 1998 sterk bevorderd. Vele medewerkers die vele jaren dezelfde functie hadden vervuld, hebben een andere functie elders in het Instituut gekregen.

De stroomlijning hield tevens in dat in 1998 de afdelingen geconcentreerd zijn in Delft en Haarlem. In Delft zijn de afdelingen Grondwater, Geo-Infrastructuur en Geo-Informatiesystemen gehuisvest. Daarnaast zijn de stafgroepen en de directie in Delft ondergebracht. In Haarlem zijn in 1998 de leiding van de afdeling Geo-Kartering en de sectie Geo-Kartering West-Nederland, de afdelingen Geo-Marien en Kust, Geo-Energie en Diepe Ondergrond/Olie en Gas en de laboratoria gehuisvest. Deze, ook fysieke, concentratie van de afdelingen heeft voor veel medewerkers betekend dat zij een ander werkadres kregen. Hierin hebben de NITG-medewerkers een grote flexibiliteit en aanpassingsvermogen getoond.

Najaar 1998 is het besluit genomen om de vestiging Haarlem in 1999 te gaan verlaten en een behuizing te betrekken in de gebouwen van de University College Utrecht. Deze voor veel medewerkers, speciaal ook in ondersteunende functies, ingrijpende beslissing zal uitgevoerd worden in de eerste twee kwartalen van 1999.
Bij een aantal medwerkers heeft deze beslissing geleid tot de wens om buiten het NITG-TNO een functie te verwerven. Hiervoor wordt waar nodig en mogelijk ondersteuning verleend door het NITG-TNO. Tevens is het organisch-geochemisch laboratorium uit Heerlen in december 1998 verhuisd naar de faculteit Aardwetenschappen van de Universiteit Utrecht. Hiermee is een concrete stap gezet in de samenwerking en integratie van de geologische en geochemische laboratoria van het NITG-TNO en de faculteit Aardwetenschappen van de Universiteit Utrecht.

Per 1 juli van het verslagjaar is een groep medewerkers overgegaan naar het grondboorbedrijf Haitjema in Dedemsvaart. Het specifieke grondboorwerk dat zij uitvoerden past beter in een hiervoor gespecialiseerd privaat bedrijf dan in de activiteiten van het publieke kennisinstituut NITG-TNO.

Gedurende het gehele jaar 1998 is intensief overleg gevoerd met de per 1 september 1997 geformeerde Ondernemingsraad, in het bijzonder inzake de stroomlijning en huisvesting van het Instituut. De adviezen van de Ondernemingsraad zijn onderdeel van de vastgestelde besluiten inzake de stroomlijning en de huisvesting.
De milieu- en arbeidsomstandigheden-aspecten van de activiteiten van het Instituut zijn verantwoord in het Milieu- en Arbo Jaarverslag 1998.
Nadat duidelijk in kaart gebracht was wat de stroomlijning aan mobiliteit in de zin van functieverandering heeft betekend,

is in het tweede kwartaal van 1998 de externe werving van medewerkers weer opgestart. Met een advertentiecampagne is gestart met het werven van gekwalificeerde geowetenschappers. De wervingscampagne heeft ruim voldoende aanbod opgeleverd om de meeste vacatures te kunnen vervullen. Voor enkele functies die senioriteit vereisen of specifieke kennis op ICT-gebied is de werving van nieuwe medewerkers moeizamer geweest.
De uitstroom en de instroom hebben elkaar in evenwicht gehouden, maar inhoudelijk heeft er wel een substantiële verschuiving plaatsgevonden. Circa 30 medewerkers - voornamelijk werkzaam in ondersteunende functies - hebben het instituut verlaten en circa 30 nieuwe medewerkers - voornamelijk geowetenschappers - zijn in 1998 ingestroomd.

Ultimo 1998 werkten in de vestiging te Delft 140 medewerkers met een dienstverband voor onbepaalde danwel bepaalde tijd bij het NITG-TNO. In Haarlem waren 135 medewerkers werkzaam met een dienstverband met het NITG-TNO. Tevens zijn verspreid over Delft en Haarlem 13 gedetacheerde ambtenaren met een dienstverband met het Ministerie van Economische Zaken werkzaam. In de nevenvestigingen in Heerlen, Zwolle en Nuenen werken 44 medewerkers. Verder zijn ruim 60 gastmedewerkers (inhuurmedewerkers, stagiaires en promovendi) werkzaam in het Instituut. In totaal waren in 1998 ca. 400 medewerkers betrokken bij de werkzaamheden van het Instituut.

In 1998 is Jaap Breunese door de Raad van Bestuur TNO benoemd tot Senior Research Fellow van de Organisatie TNO. Deze erkenning tot toponderzoeker op het gebied van reservebepalingen van aardolie en aardgas geeft tevens aan dat het Instituut op het gebied van exploratie en produktie van olie en gas een hoogwaardige kennispositie heeft.

Het belang dat het NITG-TNO hecht aan goede contacten met de universitaire wereld uit zich, naast samenwerkingsverbanden, in deeltijdaanstellingen van medewerkers als universitair (hoofd)docent en hoogleraar. Het betreft in 1998 de volgende medewerkers:

Meindert van den Berg
Universiteit van Amsterdam, Subfaculteit Fysische Geografie; docent/onderzoeker kwartairgeologie, 1 dag per week.

Hans-Peter Broers
Universiteit Utrecht, Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen; docent/onderzoeker geohydrologische processen, 2 dagen per week.

Ed Duin
Technische Universiteit Delft, Subfaculteit Technische Aardwetenschappen; docent/onderzoeker seismische interpretatie, 1 dag per week.

Jasper Griffioen
Universiteit Utrecht, Faculteit Aardwetenschappen; docent/onderzoeker hydrogeochemische modellering, 2 dagen per week.

Ed de Mulder
Technische Universiteit Delft, Subfaculteit Civiele Techniek; bijzonder hoogleraar Bodembeheer, 1 dag per week.

Ruud Schüttenhelm
Universiteit Utrecht, Faculteit Aardwetenschappen; docent/onderzoeker mariene geologie, 1 dag per week.

Chris te Stroet
Technische Universiteit Delft, Subfaculteit Civiele Techniek, docent/onderzoeker geohydrologisch modelleren, 2 dagen per week

Hanneke Verweij
Universiteit Utrecht, Faculteit Aardwetenschappen; docent/onderzoeker hydrogeologie, 3 dagen per week.

Gert-Jan Weltje
Technische Universiteit Delft, Subfaculteit Technische Aardwetenschappen; universitair docent/onderzoeker mathematische sedimentologie, 2 dagen per week.

Theo Wong
Universiteit Utrecht, Faculteit Aardwetenschappen; bijzonder hoogleraar sedimentaire geologie van de Nederlandse ondergrond, 1 dag per week.

Publicaties

In 1998 verschenen 286 NITG-rapporten. De lijst met rapporten is op te vragen bij de sectie Informatie en Documentatie.

Hieronder volgt een overzicht van wetenschappelijke publicaties (in proceedings, vakbladen e.d.) van het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO in 1998:

Aleva, G.J.J., Wong Th.E., ***History of bauxite exploration and mining in Suriname, The history of earth sciences in Suriname***, Wong, Th.E., Vletter, D.R. de, Krook, L., Zonneveld, J.I.S., Loon, A.J. van (eds.), 1998, p.275-310

Ampilov, I.P., Arts, R.J., ***Reservoir study using factor analysis and supervised cluster analysis of seismic attributes***. 1998, 60th EAGE meeting Leipzig, Extended Abstracts, paper P135.

Ampilov, I.P., Arts, R.J., ***Reservoir study using factor analysis and supervised cluster analysis of seismic attributes***. 5th International Conference "Oil - Gas Ukraine - 98" , Poltava, September 15-17, extended abstracts.

Arthurton, R.S., Harrison, D.J., Laban, C., Leth, J.O., Lillywhite, R.P.,1998. ***Marine sand and gravel in North-West Europe - A regional view of demand and resources***. In: Moolen, B. van der, Richardson, A.F. & Voogd H. (eds.) Mineral Planning in a European Context. Demand and Supply, Environment and Sustainability. Geo Press, p. 113-116.

Arts, R.J., ***The detection of stacked vertical fracture systems in carbonate reservoirs using (q)P-wave seismic data***. 60th EAGE meeting Leipzig, extended abstracts, paper P157.

Arts, R.J. , Ampilov, I.P., Marcak, H., ***Application of seismic attribute analysis for reservoir characterization***. East meets west conference "Modern exploration and improved oil and gas recovery methods", 1998, Krakow, extented abstracts, paper AS01

Bakker, M., ***Mapping ice-pushed ridges; application of geophysics in delineating their architecture***. IGS Symposium "Glaciers and Glaciated Landscapes", Kiruna, Zweden, 17-20 augustus 1998.

Bazelmans, J, Gerrets, D, Vos, P.C., ***Zoden aan de dijk, kleinschalige dijkbouw in het Friesland van de Romeinse Tijd, Noorderbreedte***. 1998, 22-6, p. 18-21.

Berg, M. van den, ***Cycliciteit in rivierafzettingen***. UGV 7 februari 1998.

Berg, M. van den, ***Shaping the earth by shaking***. Amsterdam NGMSO congres, 20 maart 1998.

Berg, M. van den, ***Vensters op Neotektoniek***. NEESDI bijeenkomst, Utrecht 12 oktober 1998.

Berg, M. van den, ***Limburg terassenland***. Aarde en Mens, december 1998.

Bos, C.F.M., et al., ***Co-operation in the area of Natural Gas between China and the Netherlands***, 1998.

Bos, C.F.M., et.al., ***Final report of PUNQ-1 project, Production forecasting with Uncertainty Quantification***, 1998.

Bos, C.F.M., et.al., ***12-monthly report of PUNQ-2 project, Production forecasting with Uncertainty Quantification***, December 1998.

Bosch, J.H.A., ***The Eemian of the Netherlands, historical introduction***. Eemcongres Kerkrade, 7 september 1998.

Bosch, J.H.A., Cleveringa, P., Leeuwen, R.J.W. van, Meijer, T., Pouwer, R., Wolf, H. de, ***Renewed multidisciplinary investigations of the Eemian of the Amersfoort type area***. Eemcongres Kerkrade, 7 september 1998.

Bosch, J.H.A., et.al., ***The Eemian of the Netherlands; climate and sea level***. Eemcongres Kerkrade, 7 september 1998.

Bosch, P.W., ***Perspectief voor de Carbooncollectie***. maart 1998, De Natuurgids 98-2, blz. 37-38.

Boswinkel, J.A., ***Monitoring Groundwater and Surface Water Resources***. BIOSET Focus workshop, Biosensor Technologies for Monitoring in Water, Trondheim, Norway, 3-4 April 1998.

Boswinkel, J.A., ***Meet wat je weet en bewaart***. Presentatie bij ingebruikname Primaire Meetnet Provincie Noord-Brabant, Den Bosch, 3 september 1998.

Boswinkel, J.A., ***(Ground)water Resources (Management) in the Netherlands***. Water Management Seminar, CSIR, Pretoria, South Africa, 3 december 1998.

Bredewout, J.A., Poort, Meekes, J.A.C., Overmeeren, R.A. van, ***Joint inversion of VES and TEM data***. 4th Meeting of Environmental and Engineering Geophysics, 14-17 September, Barcelona.

Broers, H.P., Duffelen, E.A. van, ***De tri verontreiniging bij Hilversum: een kwestie van DNAPL's***. 1998, Stromingen (4), nr.2, p.41-54.

Broers, H.P., ***Regional groundwater quality monitoring: hydrological and hydrogeochemical controls***. Proceedings of the conference on Groundwater Quality, Remediation and Protection, Tübingen, Germany, 21-25 sept. 1998. (eds.) Herbert, M. & Kovar, K., Tübinger Geowissenschaftiche Arbeiten, C36, p.72-74.

Broers, H.P., ***Release of Ni, Co and As from aquifer sediments at the Oostrum well field***. Proceedings of the conference on Groundwater Quality, Remediation and Protection, Tübingen, Germany, 21-25 sept. 1998. (eds.) Herbert, M. & Kovar, K., **Tübinger Geowissenschaftiche Arbeiten**, C36, p.106-108.

Buijsen, H.J.J. van, Brunia, A., Groenestijn, J.W van., Griffioen, J., ***Verkennend laboratoriumonderzoek naar de in-situ bio-electrochemische nitraatverwijdering uit grondwater***. TNO-MEP en NITG-TNO, rapportno. MEP-R 98/205.

Dam, M.A.C., Wong, Th.E., ***The environmental and geologic setting of the Bird's Head, Irian Jaya***, 1998, Bird's Head Approaches. Irian Jaya Studies – A programme for interdisciplinay research – Modern Quaternary Research in Southeast Asia 15, Bartstra, G.J., (ed.), Balkema, Rotterdam/Brookfield, p. 1-29.

Dam, J.A. van, Alcalá L., Calvo, J.P., Alonso Zarza, A., Garcés, M., Krijgsman, W., and Weltje, G.J., ***The small mammal succession from the upper Miocene of the Teruel basin (NE Spain): faunal dynamics and climatic change***. (1998) Abstracts 4e Nederlands Aardwetenschappelijk Congres, Veldhoven, Netherlands.

Ebbing, J.H.J., ***Lithostratigraphy, een kwestie van voortdurende kwaliteitszorg***. Mini-symposium ter gelegenheid van het afscheid van C.J. van Staalduinen, Haarlem, 1 juli 1998.

Ebbing, J.H.J., ***Geologie geordend; inventariseren, begrijpen en toepassen***. Presentatie Kaartblad X, Losser, 8 oktober 1998.

Floris, F.J.T., Bos, C.F.M., ***Quantification of uncertainty reduction by conditioning to production data***. Paper presented at the 6th European Conference on the Mathematics of Oil Recovery, Peebles, Sept. 8-11, 1998.

Floris, F.J.T, Peersmann, M.R.H.E., ***Uncertainty estimation in volumetrics for supporting hydrocarbon E&P decision making***. J. of Petroleum Geoscience, Vol 4, No 1, p. 33-40, 1998.

Floris, F.J.T., Bos, C.F.M., ***Quantification of uncertainty reduction by conditioning to dynamic production data.*** Proc. ECMOR VI conf., Peebles, 8-11 September, 1998.

Floris, F.J.T., ***Quantification of uncertainty reduction by conditioning to dynamic production***. mei 1998.

Fokker, P.A., Egberts, P.J.P., Floris, F.J.T., ***A new analytical model for a fractured single-layer reservoir***. Paper 4-01, Proc. EAGE '98, Leipzig, 8-12 June, 1998.

Fokker, P.A., Egberts, P.J.P., Floris, F.J.T., ***A new analytical model for a fractured single-layer reservoir***. Proc. ECMOR VI conf., Peebles, 8-11 September, 1998.

Fokker, P.A., ***A New Analytical Model for a Fractured Single-Layer Reservoir***, mei 1998.

Gans, W. de, Kok, H. de, Zwaan, H., ***Vereenvoudigde Geologische Kaart van Den Haag en omgeving. Schaal 1:50.000***, 1998.

Gans, W. de, ***De Geologie van Zuid-Holland***. Cd-rom 1998.

Gans, W. de, Beets, D, Centineo, M.C., ***The Geology of the Amsterdam Basin: a state of the art***. Eemcongres Kerkrade 1998.

Gans, W. de, ***Geologische Kaart van Nederland, Kaartblad Rotterdam oost (37 Oost)***. Kaarten en profielen, 1998.

Geer, F.C. van, Stroet, C.B.M. te, Valstar, J.R., ***Experiences with data assimilation in time-space groundwater modeling***. June 1998 IAMG Proceedings of the fourth annual conference of the international association editors: Buccianti, A.S., Nardi, G. and Potenza, R. p. 322-327.

Gehrels, J.C., Bink, N.J., ***Evaporation from purple moore grass*** (Molina Caerulea).

Gehrels, J.C., Vries, J.J. de, ***Application of Chloride and Oxygen-18 as Vadose Zone Tracers under Temperate Climatic Conditions***.

Gehrels, J.C., Peeters, J.E.M., Vries, J.J. de, (VU) Dekkers, M. ,(Prov. Limburg), ***The Mechanism of Soil Water Movement as Inferred from 18O Stable Isotope Studies***. Abstract, maart 1998.

Gehrels, J.C., ***Modelling of Nitrate through the Unsaturated and Saturated Zones with a Multiple-Solute Transport Model; Impact of Exensivation of Agricultural Activities***. Abstract.

Geluk, M.C., ***Rifting in the Zechstein - implications for the hydrocarbon exploration***. Symposium on behalf of the retirement of Ab van Adrichem Boogaert, February 5th 1998.

Geluk, M.C., ***Internal tectonics of salt structures***. Workshop on Salt problems, 60th EAGE Conference, Leipzig, 6 juni 1998.

Geluk, M.C., Gerling, F., Kockel, F., Lokhorst, A., Lott, G.K. , Nicholson, R.A., ***Northwest European Gasatlas - Importance for the Carbinoferous Gas Play in the Western Part of the Southern Permian Basin***. 60th EAGE Conference, Leipzig, 10 juni 1998.

Geluk, M.C., Röhling, H.G., ***High-resolution sequence stratigraphy of the Lower Triassic "Buntsandstein"; a new tool for basin analysis***. Epicontinental Triassic Symposium, Halle, 21 september 1998.

Geluk, M.C., ***Toepassingen van de geologische kaart; delfstofwinning in Twente en de Achterhoek***. Presentatie kaartblad X, Losser, 8 oktober 1998.

Geluk, M.C., ***Late Permian (Zechstein) rifting in the Netherlands- models and implications for petroleum geology***. Petroleum Geoscience, mei 1998.

Gerling, P., Kockel, F., Lokhorst, A., Geluk, M.C., Nicholson, R.A., Laier, T., Pokorski, J., ***Die Erdgasqualitäten im südlichen Permbecken***. DGMK Tagungsbericht 9801, Frühjahrstagung 27 und 28 April, Celle, p. 183-192.

Gerling, P., Kockel, F., Lokhorst, A., Geluk, M.C., Nicholson, R.A., Laier, T., Pokorski, J., ***NW European Gasatlas- new implications for the Carbinoferous Gasplays in the Western part of the Southern Permian Basin***. Petroleum Geology of the Northwest Europe, proceedings of the 5th Conference.

Griffioen, J. (1998). ***Suitability of the first-order mass-transfer concept for describing cyclic diffusive mass transfer in stagnant zones***. J. Cont. Hydrol. (34), 155-165.

Griffioen, J., Lourens, A.L., Stroet, C.B.M. te, Minnema, B.M., Laeven, M.L., Stuyfzand, P.J., Beek, C.G.E.M. van, Beekman, W. ***An integrated groundwater quality model based on hydrogeochemical environments***. In 'Proc. Water Rock Interaction - 9, Taupo, New Zealand, March - April, 1998', eds. G.B. Arehart & J.R. Hulston. Balkema, Rotterdam, p.153-156.

Griffioen, J., Hetterschijt, R.A.A., ***On diffusive mass-transfer limitations in relation to remediation of polluted groundwater systems***. In 'Contaminated Soil '98'. Thomas Telford, London, p. 231-240.

Griffioen, J., Lourens, A.L., Stroet, C.B.M. te, Minnema, B.M., Laeven, M.L., Stuyfzand, P.J, Beek, C.G.E.M. van, Beekman, W. ***An integrated model for predicting and assessing the development of groundwater quality***. In 'Artificial recharge of groundwater. Proc. Third Int. Symp. on Artificial Recharge', September 1998, Amsterdam. Balkema, Rotterdam, p. 419-421.

Groot, Th.A.M. de, Granja, H.M., ***Coastal environments, sea-level and neotectonism from cored boreholes (northwest Portugal): Preliminary results***.- Journal of Coastal Research, 1998, SI 26, p. 115-124.

Harrison, D.J., Laban, C., Leth, J.O. , Larsen, B. ***Sources of sand and gravel***

on the Northern European Continental Shelf. In: Latham, J.P. (ed.). Advances in Aggregates and Armourstone Evaluation. Geological Society, London, Engineering Geology Special Publications, 13, p. 3-13.

Hartog, N., Grift, B. van der, Griffioen, J., Liere, H. van, ***Respiration of bulk organic matter in aquifer sediments with the micro-oxymax***. In 'Proc. Goldschmidt conference, Toulouse, sept. 1998. Mineralogical Magazine, Volume 62A, p. 579-580.

Heron, G., Zutphen, M. van, Enfield, C.G., ***In-Line Measurement of Trichloroethylene Vapors Using Tin Dioxide Sensors***, Ground Water Monitoring and Remediation, Fall 1998, Vol. 18, no.4, p. 111-118.

Heron, G., Christensen, T.H., Zutphen, M. van, Enfield, C.G., ***Soil Heating for Remediation of Dissolved Trichloroethylene in Low Permeable Soil***. Proceedings of The First International Conference on Remediation of Chlorinated and Recalcitrant Compounds, Vol. C1-5: Physical Chemical and Thermal Technologies, Remediation of Chlorinated and Recalcitrant Compounds, Monterey, California, USA, May 18-21, 1998, p. 37-42.

Heron, G., Christensen, T.H., Zutphen, M. van, Enfield, C.G., ***Soil Heating for Enhanced Remediation of Chlorinated Solvents: A Laboratory Study on Resistive Heating and Vapor Extraction in a Silty, Low Permeable Soil Contaminated with Trichloroetylene***. Environmental Science and Technology, Vol. 32, no. 10, 1998, p. 1474-1481.

Jong, J. de, Kuilen, J. van de, Linden, M. van der, Stuurman, R.J., ***Houten funderingspalen in Nederland***. Tijdschrift Centrum Bouw.

Kats, F.M. van, Egberts, P.J.P., ***Spreading dynamics modeled by Lattice-Boltzmann Techniques***. Journal of Colloid and Interface Science, 205, p. 166-177.

Laban, C., Speelman, H., ***De oceaan als eeuwige energiebron***. Special Het Jaar van de Oceanen, Natuur & Techniek, nr. 6, p. 40-48.

Laban, C. IJsselijk, ***Fossiel Ontdekt***. Nederlands Geologisch Onderzoek op Zee. Mens & Wetenschap 7, p. 446-450.

Lange, G. de, Brand, G.B.M, Schokking, F., ***25 years of Subsidence Research in the Netherlands – The growing importance of engineering geology in coastal lowlands***. Symposium engineering geology and infrastructure, Ingenieurs-geologische Kring, Delft, 10 december 1998.

Lokhorst, A., Geluk, M.C., ***The NW European Gas Atlas***, Petroleum Geologische Kring, Den Haag, 18 maart 1998.

Meij, J.L. van de, Vermeulen, P.T.M., ***Modelling the unsaturated zone with MODFLOW, UNS an new MODFLOW package***, juni 1998.

Mulder, E.F.J. de, ***Geoproblems in Urban Centres in EU countries and Norway***. Geologia dell, Ambiente, SIGEA, pt. 4, p. 2-3, 1998.

Oost, A.P., Weltje, G.J, Eisma, D., ***Analysis of provenance and sediment transport paths by means of heavy minerals: A case study of the closed barrier coast of Holland***. Abstracts 4e Nederlands Aardwetenschappelijk Congres, Veldhoven, Netherlands.

Otter, C. den, ***Aardkundige Waarden Geologie rond de Friezenberg***. Veldsymposium Natuur en Milieu Overijssel, 19 juni 1998, pp. 7-14, de Apenberg pag. 19., Zandgroeve De Hoch pag. 20, Profielkuil De Hoch, p. 21-22.

Overeem, I., Weltje, G.J., Drijkoningen, G.G., Spaendonck, R.K. van, ***Geological reconstruction of the Cenozoic Balthic delta (southern North Sea) using 2-D/3-D seismic data***. Abstracts 4e Nederlands Aardwetenschappelijk Congres, Veldhoven, Netherlands.

Overmeeren, R.A. van, ***Radar faciës of unconsolidated sediments in the Netherlands: Radar stratigraphy interpretation method for hydrogeology***. Journal of Applied Geophysics 40, p. 1-18.

Overmeeren, R.A. van, ***GPR and wetlands in the Netherlands***. 7th International Conference on GPR 98, 27-30 May, Lawrence, Kansas.

Peersmann, M.R.H.E., Floris, F.J.T., ***E&P Decision Support System for Asset Management***. AAPG Hedberg Conference, Galveston TX, 20-24 September, 1998.

Prins, M.A., Weltje, G.J., Reichart, G.J., Stuut, J.B.W., ***Late Quaternary variability of the Asian monsoons recorded in hemipelagic muds of the Arabian Sea and loess-palaeosol sequences in China***. Abstracts 4e Nederlands Aardwetenschappelijk Congres, Veldhoven, Netherlands.

Rijpsma, G., Zijl, W., ***Upscaling of Hooke's law for imperfectly layered rocks***. Mathematical Geology, vol. 30, no.8, p. 943-969.

Ros, Floris, F.J.T., Peersmann, M.R.H.E., ***Portfolio analysis using down-side risk minimisation***. Paper 3-16, Proc. EAGE '98, Leipzig, 8-12 June, 1998.

Schüttenhelm, R.T.E., ***"Sea level fall deposits in the southern North Sea"***. Program and abstract volume. Strata and sequences on shelves and slopes. SEPM - IAS Research Conference. Sicily, Sept. 15-19, 1998.

Schüttenhelm, R.T.E., ***Bookreview: Geology of the country around Hitchin***. Memoir of the British Geological Survey.

Schüttenhelm, R.T.E., ***Coastal evolution in the Netherlands and coastal erosion: the long time-scales***.

Staps, J.J.M., Griffioen, J., Kok, A.P., ***Intrinsic bioremediation in the case of a diesel oil contamination at a railway yard: Investigation and possible implementation***. In 'Contaminated Soil '98'. Thomas Telford, London, p. 811-812.

Stuurman, R.J., ***Groundwater flow systems and the distribution of hydrochemical types of water in the west of the province North Brabant***. In: Water in the Netherlands, 1998, p. 141-145.

Runhaar, H., Ek, R. van, Klijn, F., Ruijtenber, R., Stuurman, R.J., ***Gewenste grondwatersituatie natuur. Bepaling van de optimale grondwatersistuatie op provinciale schaal***. Landschap 1998 15/4.

Uil, H., Broers, H.P, Plenzler, L., Rapacki, I., Pijewska, ***Pilot Groundwater Monitoring Network in the Upper Notec Catchment (Poland)***. Design, implementation and evaluation of first

results. Fourth International Symposium and Exhibition on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe, September 15-17, 1998.

Uscinowicz, S., Ebbing, J., Laban C., Zachowicz, J., ***Recent Muds of the Gulf of Gdansk***. Baltica 11, p. 25-32. ISSN 0067-3064.

Vermeulen, P.T.M, Meij, J.L. van de, ***PMOD (Production line MODFLOW). Integrated modelling with MODFLOW and Arc/Info***. Juni 1998.

Verweij, J.M., ***Application of fluid flow systems analysis to reconstruct the post-Carbinoferous hydrogeohistory of the onshore and offshore Netherlands***. Marine and Petroleum Geology, October 1998.

Verweij, J.M., ***Systeembenadering kartering ondergrond van Nederland en het Nederlandse deel van het Continentale plat***. Haarlem, NEESDI workshop, 3 april 1998.

Vos, P.C., ***De geschiedenis van de Zaanse bodem; een reeks profiel-reconstructies tussen Groenedijk en Twiske***. Zeiler (red). De dubbele bodem, verkenningen onder het maaiveld van de Zaanstreek, Immerc bv, Wormer, p. 15-21.

Vos, P.C., Gerrets, D.A., ***Archaelogy, a major tool in the reconstruction of the coastal evolution of Westergo (the Northern Netherlands), Coastal and Estuarine Environments: Sedimentology, Geo-morphology and Geoarchaelogy***, London, 9-10 November 1998.

Weltje, G.J., ***Mathematische Geologie: Toepassingen binnen Technische Aardwetenschappen***. Invited lecture Wetenschapsdag, Subfaculty of Applied Earth Sciences, Delft University of Technology, Delft, Netherlands, 23 January 1998.

Weltje, G.J., ***Mineralen in sediment maken 'kijkje' naar verdwenen landschappen mogelijk***. Onderzoekberichten, NWO Nieuwsbrief, 1, January 1998.

Weltje, G.J., ***Geologische karakterisatie van korrelvorm met behulp van beeldanalyse***. Internal Report Netherlands Institute of Applied Geosciences TNO, 9 p. (project 146318103: karakterisatie van sediment).

Weltje, G.J., ***Compositional and textural heterogeneity of detrital sediments: Towards a quantitative framework for sedimentary petrology***. In: Proceedings of IAMG'98 - The fourth annual conference of the International Association for Mathematical Geology (Buccianti, A., Nardi, G., Potenza, R, Eds.), De Frede Editore, Napoli, Part 1, p. 65-70 (keynote lecture).

Weltje, G.J., ***Increasing the statistical rigour and numerical stability of end-member modelling algorithms in the absence of prior knowledge***. In: Proceedings of IAMG'98 - The fourth annual conference of the International Association for Mathematical Geology (Buccianti, A. Nardi, Potenza, R., Eds.), De Frede Editore, Napoli, Part 1, p. 496 (invited lecture).

Weltje, G.J., Meijer, X.D., Boer, P.L. de, ***Stratigraphic inversion of siliciclastic basin fills - A note on the distinction between supply signals resulting from tectonic and climatic forcing***. In: Thematic Set on Sediment supply to basins (Ed. by Hovius, N., Leeder, M.), Basin Research, v. 10, p. 129-153.

Winthaegen, P.L.A., Scheffers, B.C., Verschuur, D.J., ***Evaluation of the Surface Related Multiple Elimination method applied to field data.*** EAGE Leipzig 1998, Extended Abstracts vol. 1, P046.

Wong, Th.E., ***History of hydrocarbon exploration and exploitation in Suriname.*** The history of earth sciences in Suriname, Wong, Th.E., Vletter, D.R. de, Krook, L., Zonneveld, J.I.S., Loon, A.J van. (eds.), 1998, p. 377-393.

Wong, Th.E., Krook, L., Zonneveld, J.I.S., ***Investigations in the Coastal Plain and Offshore area of Suriname.*** The history of earth sciences in Suriname, Wong, Th.E., Vletter, D.R. de, Krook, L., Zonneveld, J.I.S., Loon, A.J. van, (eds.), 1998, p. 73-100.

Wong, Th.E. (compiler), ***Geological Bibliography of Suriname.*** The history of earth sciences in Suriname, Wong, Th.E., Vletter, D.R. de, Krook, L., Zonneveld, J.I.S., Loon, A.J. van, (eds.), 1998, p. 443-475.

Zijl, W., ***Scale aspects of groundwater flow and transport systems.*** Environmental Physics, proceedings of the Second Tempus Workshop (eds. Kalinowski, J., Kopystynke, A.) 1998, p. 44-61.

Zutphen, van, M., Hetterschijt, R.A.A., Velde, A. van de, Weytingh, K.R., Dyer, M.R., ***Improved delineation of DNAPL contaminated sites; a case study in Tilburg, The Netherlands.*** Proceedings of the GQ'98 conference; Groundwater Quality: Remediation and Protection, Tübingen, Germany, 21-25 September, 1998, p. 181-184.

Zutphen, M. van, Heron, G., Enfield, C.G., Christensen, T.H., ***Resistive Heating enhanced Soil Vapor Extraction of Chlorinated Solvents from Trichloroethylene Contaminated Silty, Low Permeable Soil.*** Proceedings of ConSoil '98 Sixth international FZK/TNO conference on contaminated soil, Edinburgh, UK, May, 1998, Vol. 1, p. 561-568.

Bijzondere publiekspublicaties verschenen in 1998 zijn:

Boeken
Grondwater in Nederland
F.C.Dufour

Kaarten
Kaartblad X van de Geologische Atlas van de Diepe Ondergrond van Nederland

CD-Rom
De geologie van Zuid-Holland

Video
Grondwater; het verborgen water

Organisatiestructuur

Directie NITG
directeur — dr. H. Speelman
adjunctdirecteur M&P management — ir. J. Ridder

Directiesecretariaat — N.C.S. van Gaalen

Financiën en Administratie — H.J. Hagedoorn

Personeel en Organisatie — C. Jansen

Communicatie en Documentatie — V. Buitelaar

Internationale Samenwerking — dr. H.J.W.G. Schalke

Kwaliteitsmanagement — dr. H.M. van Montfrans

Geo-Informatie Systemen — drs. M.H.R.E. Peersmann

- **Netwerkbeheer** — J. Hulshoff
- **Geo-Informatie Systeembeheer** — drs. F.H.J. van Engelen
- **Geo-Informatie Systeemontwikkeling** — ir. J. Kooijman
- **Geo-Applicatie Ontwikkeling** — drs. M.H.R.E. Peersmann a.i.

Geo-Kartering — ing. M.J. van Bracht

- **Geologisch Laboratorium** — drs. M.M. Fischer
- **Geo-Kartering Noord- en Oost Nederland** — drs. J.H.J. Ebbing
- **Geo-Kartering West-Nederland** — ing. M.J. van Bracht a.i.
- **Geo-Kartering Zuid-Nederland** — drs. W.E. Westerhoff
- **Geo-Kartering Zuid-Limburg** — ing. W.P.E. Ewalts

Geo-Infrastructuur — prof.dr. E.F.J. de Mulder

- **Geofysisch Onderzoek** — dr. J.A.C. Meekes
- **Geochemisch Laboratorium** — dr. H.J. Doddema
- **Geomechanisch Onderzoek** — drs. C.N. Bremmer
- **Geosanerings Onderzoek** — dr. H. Leenaers
- **Geo-Infrastructuur Internationale Samenwerking** — ing. J.D.G. van Duijne

Grondwater — ir. J.A. Boswinkel

- **Grondwater Meetnetten** — drs. J.M.J. van Kuijk
- **Grondwater Kartering** — drs. Th.H.M. van Doorn
- **Grondwater Systemen** — drs. G. Remmelts
- **Grondwater Beheer** — dr. ir. F.C. van Geer
- **Grondwater Internationale Samenwerking** — ir. A.J.H. Negenman

Geo-Marien en Kust — dr. C. Laban

- **Geo-Mariene Data-Acquisitie** — drs. P.T.J. Kok
- **Geo-Mariene Kartering** — drs. J.M.J. Gieske
- **Kustonderzoek** — drs. T.A.M. de Groot
- **Geo-Marien en Kust Internationale Samenwerking** — dr. R.T.E. Schüttenhelm

Geo-Energie — drs. I.L. Ritsema

- **Geo-Energie Kartering en Systemen** — drs. H.J.M. Pagnier
- **Reservoir Onderzoek** — drs. P. Jongerius
- **Duurzame Geo-Energie** — drs. L. van de Vate
- **Geo-Energie Internationale Samenwerking** — ir. C.F.M. Bos

Diepe Ondergrond — drs. E.F.M. Elewaut

- **Adviezen Mijnbouw** — dr. B.C. Scheffers
- **Reserves en Productie** — dr. J.N. Breunese
- **Mijnwet Informatiebeheer** — drs. T.T. Kuipers

Vertegenwoordigingen
Internationaal

- ***Bio Meq program of Mistra, Sweden***
  Review panel
  G. Klaver

- ***Comité Aardwetenschappelijk Onderzoek Suriname (CAWOS)***
  Th.E.Wong (voorzitter), A. Lokhorst (secretaris)

- ***CEC European Commission***
  Club of Underground Storage, Testing and Research facilities
  L. van de Vate

- ***CEC Natural Analogue Working Group (NAWG)***
  L. van de Vate

- ***EAGE European Association of Geoscientists and Engineers***
  Reservoir Management Committee
  M.H. Mulder

- ***Economic Commission for Europe (United Nations) (ECE)***
  Group of Experts on Natural Gas
  J.N. Breunese

- ***European Network for RAD in Geo-energy (ENeRG)***
  M.H. Mulder

- ***Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP)***
  Committee on Environment and Sustainable Development
  E.F.J. de Mulder

  Mast proposals
  G. Klaver

- ***Coordinating Committee for Coastal and Offshore Geoscience Programmes in East and Southeast Asia (CCOP)***
  H.J.W.G. Schalke

- ***EU DG XII Cost Action 67: Working Group Chemodynamics and water quality protection in natural porous media***
  H.P. Broers, J. Griffioen

- ***Forum of European Geological Surveys (FOREGS)***
  Council of Directors
  H. Speelman

  Advisory Group on Marine Geology
  C. Laban

- ***The Association of the Geological Surveys of the European Union, - EuroGeoSurveys -***

  Council of Directors
  H. Speelman

  Contact Point EGS
  J. Ridder

  Topic Group Geo-information Systems EGS
  I.L. Ritsema (technical secretary)

  Topic Group Remote Sensing EGS
  M.J. van Bracht

  Topic Group Mineral Resources EGS
  E.F.J. de Mulder

  Topic Group International Cooperation EGS
  H.J.W.G. Schalke (coordinator)

  Topic Group Marine Geosciences EGS
  C. Laban

  Topic Group Groundwater Resources EGS
  J.A. Boswinkel (technical secretary)

  Topic Group Urban Geosciences EGS
  E.F.J. de Mulder (chairman)
  J.D.G. van Duijne

Topic GroupEnergy Resources EGS
M.H. Mulder

Working Group EGS on Geoscientific Electronic Information eXchange System (GEIXS)
J. Jellema

- ***GOCAD Conference Scientific Committee***
  I.L. Ritsema

- ***International Association of Engineering Geology (UEG)***

  International Council
  E.F.J. de Mulder

  Subcommission 10, Ornamental and Building stone
  C.W. Dubelaar

- ***International Association of Hydrogeologists (IAH)***
  A.J.H. Negenman (secretary-treasurer)

- ***International Association of Hydrological Sciences (IAHS)***

  International Commission on Groundwater
  J.A. Boswinkel (national representative)

  Netherlands National Committee
  J.A. Boswinkel (secretary)

- ***International Arctic Science Committee (USC)***
  C.S. Mesdag

- ***Ad-hoc Working Group on Marine Geology***
  C. Laban

- ***International Consortium of Geological Surveys (ICOGS)***
  H.J.W.G. Schalke (chairman)

- ***International Councilfor the Exploration of the Sea (ICES)***
  Working Group on the effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem
  C. Laban, R.T.E. Schuttenhelm

- ***International Marine Minerals Society (IMM5)***
  C. Laban

- ***International Union of Geological Sciences (IUGS)***

  Commission on Geological Sciences for Environmental Planning
  E.F.J. de Mulder (chairman)

  Subcommission Jurassic Stratigraphy
  G.F.W. Herngreen

  Subcommission Cretaceous Stratigraphy
  G.F.W. Herngreen

  International Subcommission on Paleogene Stratigraphy
  J.W. Verbeek

  Regional Committee on Northern Neogene Stratigraphy
  R.J.W. van Leeuwen (secretary),
  J.W. Verbeek,

  Regional Committee on Northern Paleogene Stratigraphy
  J.W. Verbeek (secretary),
  R.J.W. van Leeuwen,

- ***International Union for Quaternary Research (INQUA)***
  G. Kroon (technical secretary)

  Executive Committee
  E.F.J. de Mulder (treasurer)

  Commissie Nederland
  R.T.E. Schüttenhelm (secretary),
  E.F.J. de Mulder

Commission on Glaciation, Workgroup 5
C. Laban

- ***International Energy Agency***
  Oil and Gas Experts Group
  M.H. Mulder (national representative)

- ***International Working Group on Urban Geology (IWGUG)***
  E.F.J. de Mulder (vice-chairman)

- ***Journal of Engineering Geology***
  Editorial Board
  E.F.J. de Mulder

- ***Journal of Environmental Geology***
  Scientific Board
  E.F.J. de Mulder

- ***Land Ocean Interaction in the Coastal Zone (LOICZ)***
  Commissie Nederland
  C. Laban

- ***Monitoring, Laboratory Information Management (MLIM)***
  Working Group Danube Environmental Programme
  T.T. Kuipers

- ***NATO SG 31 Mine Burial Prediction***
  R.T.E. Schüttenhelm, B. Wassing

- ***Netherlands Environmental Earth System Dynamics Initiative (NEESDI)***
  Stuurgroep
  J. Ridder

- ***Nederland-China Aardgas Platform***
  C.F.M. Bos

- ***Nederlands Vlaamse Kring van Diatomisten***
  H. de Wolf (redactie),
  P.C. Vos (penningmeester)

- ***POSC Training***
  S.J. Pen, R.A. Nieuwenhuijs

- ***Technology for Water Resources (TECHWARE)***
  Board of Management
  J.A. Boswinkel

- ***UNESCO International Hydrological Programme (IHP)***
  National Committee
  J.A. Boswinkel

- ***Working Group on Monitoring Strategies for detecting groundwater quality problems***
  H.P. Broers

- ***World Association of International Technological Research Organizations (WAITRO)***
  Executive Committee
  J. Ridder

Vertegenwoordigingen
Nationaal

Medewerkers van NITG-TNO vertegenwoordigd in besturen, commissies, werken projectgroepen.

- ***Commissie van Beheer bij het primair grondwaterstandsmeetnet Gelderland***
  J.M.J. van Kuijk

- ***Commissie Opberging Radio Actief Afval (CORA)***
  L. van de Vate (secretaris)

- ***Commissie Standaardisatie Digitale Sonderingen***
  I.L. Ritsema, C.N. Bremmer

- ***Coördinatiecommissie Onderzoek Natuurlijk Milieu Drenthe***
  J.H.A. Bosch

- ***CUR Civieltechnisch Centrum Uitvoering Research en Regelgeving***

  Alg. Onderzoek Commissie Geotechniek
  J. Ridder

  Onderzoekscommissie B 63, 3D verkenningstechnieken
  J.A.C. Meekes

  Onderzoekscommissie B 43, Toepassing van zeezand en zeegrind
  C. Laban

- ***GEONETH***

  Bestuur
  H. Speelman

  Netwerk
  J.P. Heederik

- ***Interdepartementaal Overleg inzake Zeegaande Vaartuigen (IOZV)***
  C. Laban

- ***IRO, brancheverenigingen voor de Nederlandse toeleveranciers in de olie- en gasindustrie***
  J. Ridder

- ***Jury Hydrologiepriis***
  J.C. Hooghart (secretaris)

- ***Integraal Landelijk Overleg Nucleair Afval (ILONA)***
  L. van de Vate

- ***Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen (KNAW) Akademie Raad van de Aardwetenschappen (ARA)***

  Dagelijks Bestuur
  H. Speelman

  KNAW ARA-Commissie Buitenland
  E.F.J. de Mulder (voorzitter)

  KNAW Redactiecommissie werkgroep Geschiedenis der Aardwetenschappen
  Th.E. Wong

- ***Koninklijk Nederlands Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap (KNGMG)***

  Hoofdbestuur
  J.A. Boswinkel

  KNGMG Commissie Beroepsbelangen
  J.A. Boswinkel (penningmeester)

  KNGMG Contactcommissie
  Th.H.M. van Doorn

  KNGMG Geologie en Mijnbouw
  J.A. Boswinkel (consulting editor)

  KNGMG Genootschapsraad
  G.F.W. Herngreen

  Ingeo-Kring KNGMG
  G. de Lange (penningmeester)

Palynologische Kring KNGMG
G.F.W. Herngreen

Petroleum Geologische Kring KNGMG
M.C. Geluk (excursion secretary)

Redactie nieuwsbrief KNGMG/ ALW-NWO
Th.H.M. van Doorn (hoofdredactie)

Sedimentologische Kring KNGMG
A. v.d. Spek (secretaris)

- ***Landelijke Commissie voor de Coördinatie van het Ontgrondingenbeleid (LCCO)***
  Werkgroep Geologische Basis
  C.W. Dubelaar

- ***Leidse Geologische Vereniging***
  G. de Lange (voorzitter)

- ***MER Werkgroep Seismiek Waddenzee***
  B.C. Scheffers

- ***Nederlands Aardkundig Congres (NAC)***
  Wetenschappelijke commissie
  E.F.J. de Mulder

- ***Nederlandse Bodemkundige Vereniging (NBV)***
  P.C. Vos

- ***Nederlands Centrum voor Kustonderzoek (NCK)***
  Programmaraad
  C. Laban

- ***Nederlandse Commissie voor Geodesie***
  Subcommissie Geo-Informatiemodellen
  I.L. Ritsema

- ***NOBIS Kennis Integratieteam***
  H.P. Broers

- ***Nederlandse Vereniging voor Waterbeheer (NVA)***

  Contactgroep Stedelijke Hydrologie
  R.J. Stuurman

  Grondwater en Hydrologie, programma-groep 6
  J.A. Boswinkel

- ***Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO)***
  Gebiedsbestuur Aard- en Levenswetenschappen
  H. Speelman

- ***Stichting voor de Technische Wetenschappen (STW)***
  Gebruikerscommissies
  A. Lokhorst, R. Arts

- ***Nederlandse Werkgroep Praehistorische Vuursteen Mijnbouw***
  P.W. Bosch

- ***Onderzoekschool Geo-ecologie***
  Wetenschappelijke Adviesraad
  J. Ridder

- ***Onderzoekschool Sedimentaire Geologie***
  Wetenschappelijke Adviesraad
  H. Speelman

- ***Onderzoekschool Technische Geowetenschappen***

  Bestuur
  H. Speelman

  Wetenschappelijke Adviesraad
  J. Ridder

- ***Geowetenschappelijke Toponderzoekschool Netherlands Centre for Integrated Solid Earth Science (ISES)***
  Raad van Toezicht
  H. Speelman

- ***Raad van Overleg voor Fysisch Oceanografisch Onderzoek van de Noordzee***
  H. Speelman

  Voorzittersoverleg werkgroepen
  C. Laban

  Overleggroep Bodem
  C. Laban (voorzitter)

- ***Redactiecommissie Olie en Gas in Nederland***
  J.N. Breunese

- ***Redactiecommissie Water in the Netherlands***
  J.C. Hooghart

- ***Rijkscommissie voor Geodesie Subcommissie Bodembeweging***
  E.F.J. de Mulder

- ***RWS/NITG Samenwerking op de Noordzee***

  Stuurgroep
  C. Laban, H. Speelman

  College van opdrachtgevers
  C. Laban

  Projectgroep
  C. Laban

- ***Directie-overleg Nederlandse wateronderzoekinstellingen***
  Bestuur
  H. Speelman

- ***Stichting Netherlands Journal of Geosciences***
  H.M. van Montfrans
  (secretaris/penningmeester)
  J. Ridder

- ***Stichting Ontwikkeling Ondiepe Data Acquisitie Methoden (OODAM)***
  Begeleidingscommissie
  J.A.C. Meekes, J.M. Goes

- ***Stichting REGIS***
  J. Kooijman,Th.H.M. van Doorn, J.A. Boswinkel

- ***Stichting Land Water Impuls (LWI) PDI Informatie Technologie***
  I.L. Ritsema

- ***Stromingen;Vakblad van de Nederlandse Hydrologische Vereniging***
  Redactie
  H.P. Broers, J.C. Hooghart

- ***Stuurgroep Coastal Zone Management***
  C. Laban

- ***Technische Commissie Bodembescherming (TCB)***
  Werkgroep Bodemvruchtbaarheid en kwaliteit van bodem en water
  R.J. Stuurman

- ***Uitvoerend Orgaan Adventus***
  N.P. Brandenburg

- ***Van der Lijncommissie Commissie van Drie***
  C. Laban

- ***VSNU- Visitatiecommissie Opleidingen Aardwetenschappen***
  J. Ridder (voorzitter)

- ***Waterstad 2000***
  J.A. Boswinkel, K. van Kuijk

- ***Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie***
  Redactie Afzettingen
  R. Pouwer

Adressen en colofon

Hoofdvestiging Delft

Schoemakerstraat 97
Postbus 6012
2600 JA Delft

telefoonnummers secretariaten:
015 - 269 71 84 (Directie)
015 - 269 70 80 (Geo-Informatie Systemen)
015 - 269 72 44 (Geo-Infrastructuur)
015 - 269 71 64 (Grondwater)
015 - 269 70 40 (Internationale Samenwerking)
015 - 269 70 40 (Communicatie en Documentatie)

Hoofdvestiging Utrecht

Terrein University College Utrecht
Prins Hendriklaan 105
Postbus 80015
3508 TA Utrecht

telefoonnummers secretariaten:
030 - 256 46 75 (Geo-Kartering)
030 - 256 45 50 (Geo-Marien en Kust)
030 - 256 46 00 (Geo-Energie)
030 - 256 45 00 (Diepe Ondergrond/ Olie en Gas)

Nevenvestiging Zwolle

Dokter van Deenweg 130
Postbus 511, 8000 AM Zwolle
tel. 038 - 457 45 45

Nevenvestiging Nuenen

Vincent van Goghstraat 78
Postbus 35, 5670 AA Nuenen
tel. 040 - 283 27 98

Nevenvestiging Heerlen

De Bongerd 24 - 26
Postbus 126, 6400 AC Heerlen
tel. 045 - 561 64 64

E-mail: nitg@nitg.tno.nl
Internet: http://www.nitg.tno.nl

Eindredactie en coördinatie

Hans Hooghart

Tekstbewerking

Leendert van der Ent

Vormgeving

Henk van de Wall

Druk

Plantijn Casparie

ISBN 90-6743-599-6