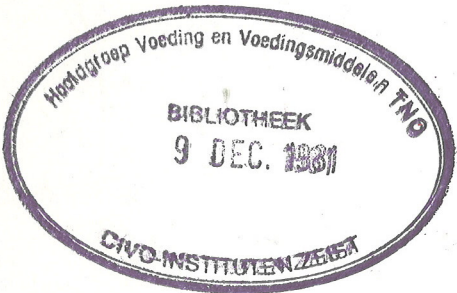


Deel 2



4163



**Centrale Organisatie TNO  
Juliana van Stolberglaan 148  
2595 CL 's-Gravenhage**

# Inhoud

## **Werkzaamheden van de instituten van de Centrale Organisatie TNO 5**

Centrum voor Technische en Wetenschappelijke  
Informatie en Documentatie TNO (CID) 5

*Inleiding*

*Dienstverlening*

*Detachering*

*Beleidsruimteprojecten*

*Overige werkzaamheden*

*Viditel*

*Diversen*

*Werkgroepen etc.*

*Cursussen*

*Commissie van Advies*

Instituut TNO voor Wiskunde,  
Informatieverwerking en Statistiek (IWIS) 8

*Algemeen*

*Mathematische en statistische ondersteuning  
van toegepast onderzoek*

*Statistiek (Den Haag)*

*Statistiek (Wageningen)*

*Verkeerskunde*

*Numerieke Wiskunde*

*Operations Research*

*Automatische Informatieverwerking*

*Productie*

*Data Entry*

*In- en uitvoerverzorging*

*Systeemprogrammatuur*

*Datacommunicatie*

*Informatica*

*Administratieve Automatisering*

Fysisch Chemisch Instituut TNO (FCI) 14

*Algemeen*

*Werkzaamheden*

*Algemene scheidings- en zuiveringsprocessen*

*Meet- en analysemethoden*

*Surpluslib*

*Biotechnologie*

*Emissieregistratie*

Technisch Fysische Dienst TNO-TH (TPD) 16

*Algemeen*

*Werkzaamheden*

*Akoestiek*

*Warmte*

*Elektronenoptica*

*Optica*

*Instrumentatie*

*Röntgen*

*Glas en Keramiek*

*Bestuur en Wetenschappelijke Raad*

Dienst Grondwaterverkenning TNO (DGV) 20

*Algemeen*

*Werkzaamheden*

Planologisch Studiecentrum TNO (PSC) 21

*Algemeen*

*Werkzaamheden in opdracht*

*Werkzaamheden voor eigen rekening*

*Nabeschouwing*

*Organisatie*

Octrooi-Informatiedienst voorheen NIDER (OID) 24

**Bijlagen 25**

**Centrum voor Technische en Wetenschappelijke Informatie en Documentatie TNO (CID)**

**Inleiding**

Ook dit jaar kon worden geconstateerd dat de belangstelling voor het verkrijgen van informatie aanzienlijk toenam. Een en ander is in overeenstemming met de uitkomst van een aantal marktonderzoeken en hierop gebaseerde prognoses.

De opbrengsten uit opdrachten stegen ten opzichte van 1979 met ruim 23%. De opbrengst sinds 1977 (100) had het volgende verloop:

| 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|------|------|------|------|
| 100  | 121  | 138  | 170  |

Volgens een rapport van INPUT (Palo Alto) (1980) zal de gemiddelde jaarlijkse stijging van de omzet van on-line data base services over de periode 1981-1985 24% bedragen. Barwise in 'The cost of literature search in 1985' schat deze zelfs op 40%.

Mede op grond van de marketing activiteiten van het CID gedurende het verslagjaar en de contacten die zijn gelegd met ruim 60 adviesbureaus wordt voor 1981 een verhoging van de opbrengst uit opdrachten met 35% haalbaar geacht.

Er werden 593 attenderingsabonnementen verzorgd; 224 met betrekking tot octrooi-publicaties en 377 m.b.t. vakliteratuur.

In hoofdzaak in vervolg op de uitgevoerde recherches en verzorgde abonnementen werden ruim 700 (kopieën van) octrooien en ruim 300 (kopieën van) rapporten e.d. geleverd. Het lokaliseren en bestellen van de literatuur, waarvan in het kader van de recherches en attenderingsabonnementen de referenties zijn verstrekt, is een zeer arbeidsintensieve aangelegenheid. Verwacht wordt dat de faciliteiten voor on-line bestellen zullen worden uitgebreid, zodat het met deze tak van dienstverlening gemoeide aantal manuren gaandeweg zal afnemen.

Het in samenwerking met International Technological and Innovation Service (ITIS), een werkmaatschappij van VNU, gestarte Infodesk project is afgesloten. Het concept van de dienstverlening in het kader van Infodesk bleek niet voldoende aan te slaan. De samenwerking met ITIS wordt in een andere vorm voortgezet. In het verslagjaar werden de voorbereidingen afgerond voor een direct-mail actie. Aansluitend zal in samenwerking met ITIS een aantal seminars worden georganiseerd voor het geven van voorlichting over de dienstverlening van het CID. Het CID was gedurende het verslagjaar intensief betrokken bij het Project Industriële Innovatie. Dit project wordt gecoördineerd door de Innovatie Adviesgroep van het Industrieel Diensten Centrum. Gebleken is dat de informatie verkregen door het interactief on-line raadplegen van gegevensbestanden een belangrijke ondersteunende rol kan spelen in de verschillende fasen van de innovatie-advisering en -begeleiding. In het kader van PII werden de bij het project betrokken externe adviseurs uitgebreid voorgelicht over deze CID-activiteit.

De sales promotion en marketing activiteiten betroffen de

deelname aan vakbeurzen, aan Open Dagen en voorlichtingsbijeenkomsten van TNO-instituten, het verzorgen van demonstraties, het organiseren van cursussen, het houden van voordrachten en direct-mail acties.

**Dienstverlening**

*a. Literatuur- en octrooirecherches; opsporen van feitelijke gegevens*

Het aanbod van informatie-bestanden nam wederom aanzienlijk toe. Aan het eind van het verslagjaar had het CID toegang tot ca. 200 bestanden met bibliografische en feitelijke gegevens.

Deze tendens zal zich in versterkte mate voortzetten. Algemeen wordt het exploiteren van data bases als een groeiende markt beschouwd. Grote uitgeversmaatschappijen verzekeren zich meer en meer van een aandeel in deze markt.

Deze ontwikkeling vergde een aanzienlijk deel van de capaciteit van de stafmedewerkers voor het volgen van cursussen en het exploreren van nieuwe bestanden.

Het aantal uitgevoerde recherches steeg t.a.v. 1979 met ca. 20%, de gemiddelde omvang van de recherches nam duidelijk toe.

Het aandeel in het klantenbestand van adviesbureaus, ingenieursbureaus e.d. werd wederom vergroot. Met één van de grootste ingenieursbureaus in Nederland werd overeengekomen dat wij een belangrijk deel van de informatietoevergeving zullen gaan verzorgen. Besloten werd hiervoor gebruik te maken van een in de vestiging van dit bureau geplaatste terminal, die d.m.v. de in Delft aanwezige CID-terminal op afstand kan worden bediend. De vraagsteller kan aldus ter plaatse zien hoe de recherche verloopt en hij kan, waar nodig, de vraagstelling aanpassen aan de hand van de uitkomsten tijdens het verloop van het zoekproces.

In het kader van het *Project Industriële Innovatie* werd in toenemende mate een beroep gedaan op de diensten van het CID. Het gebruik van geautomatiseerde informatiesystemen heeft een vaste plaats gekregen bij de voorbereiding en begeleiding van innovatieprojecten.

*b. Attenderingsabonnementen*

**1. Octrooi-publicaties**

In het totaal werden 224 attenderingsabonnementen op Nederlandse, Europese en buitenlandse octrooiaanvragen verzorgd.

Het aantal abonnementen nam in geringe mate toe. Gebleken is dat de respons op direct-mail acties zeer geleidelijk verloopt. Door faillissementen en fusies werden enige abonnementen opgezegd.

De geplande wijziging van het gecomputeriseerde octrooi-informatie bestand kwam helaas nog niet tot stand. Volgens verwachting zal deze in 1981 zijn beslag krijgen. De arbeidsintensieve manuele selectie zal dan kunnen worden vervangen door een geautomatiseerde procedure.

Aan het eind van het verslagjaar werden de voorbereidende werkzaamheden voor een in 1981 te starten direct-mail actie voltooid.

**2. Vakliteratuur**

De attenderingsdienst op in Chemical Abstracts opgenomen publicaties, die in eigen beheer in samenwerking met IWIS-TNO wordt uitgevoerd, werd onder de aandacht gebracht van potentiële abonnees. Circa 1000 in bedrijven werkzame chemici werden aangeschreven. Aan hen werd voor een periode van twee

maanden een proefabonnement aangeboden. De respons was in eerste instantie vrij laag. De daarop volgende herinneringsbrief leverde wat meer reacties op.

De actie was aan het eind van het jaar nog niet afgesloten. In 1981 zal nader worden onderzocht wat de oorzaken zijn van de lage respons.

Het totale aantal attenderingsabonnementen onderging in het verslagjaar vrijwel geen verandering en bedroeg 377.

### **Detachering**

#### *Complex Apeldoorn*

De werkzaamheden in het TNO-complex Apeldoorn door middel van de detachering gedurende één dag per week van een CID-medewerker werden op de gebruikelijke wijze voortgezet. In 1980 werden 81 reches uitvoerd. Dit aantal lag wat lager dan in 1979 (99).

#### *Prins Maurits Laboratorium en Medisch Biologisch Laboratorium*

Gedurende de eerste drie kwartalen bleek een detachering van ½ dag per week voldoende. Het aantal vragen bleek echter weer toe te nemen, zodat op verzoek gedurende het 4e kwartaal weer tot detachering gedurende 1 dag per week werd overgegaan. In het totaal werden 35, deels zeer omvangrijke, reches uitvoerd en werden 9 attenderingsabonnementen verzorgd.

### **Beleidsruimteprojecten**

#### **a. Bevordering gebruik beschikbare kennis**

Gedurende het verslagjaar werden wederom voor groepen geïnteresseerden demonstraties verzorgd. Het betrof hier o.a. enkele branche-organisaties. Met het Centraal Instituut voor Industrie-ontwikkeling werd overlegd over een wijze van samenwerking. Enige reches resulteerden in een nauwer contact tussen de twee organisaties. Ook aan een aantal beurzen werd weer deelgenomen te weten: de Infoselecta (een lokale bedrijfsbeurs) in Rotterdam, de Veiligheidsbeurs in Amsterdam, de Tech Transfer (een licentie-uitwisselingsbeurs) in Utrecht, de Formula '80 (een beurs voor de verf- en drukinktindustrie) in Amsterdam, de Aquatech (waterbehandeling) in Amsterdam en het Symposium Clean Technologies in Den Haag.

In deze periode werd gestart met het aanschrijven van ca. 1000 bij bedrijven werkzame chemici om ze in kennis te stellen van de diensten van het CID, met name de literatuurattenderingsdienst.

Met een aantal afdelingen van VNU Data Publishing International B.V. werd samengewerkt om meer bekendheid te geven aan informatiediensten. Dit betrof een seminar om de Infodesk te presenteren, een nieuwe dienst van DPI en CID om met name kleinere organisaties een meer volledig informatiepakket aan te bieden. Verder werden een lezing en demonstraties gegeven bij de cursus 'Manager en microcomputer' en het goed bezochte Innovatiecongres.

Om met name meer ervaring te verkrijgen in het gebruik van bestanden met marktinformatie werden een cursus bij IBM gevolgd en enige vragen behandeld met OECD-Foreign Trade data base.

Door het Industrieel Diensten Centrum werden zeventien

organisaties die in 1979 van de diensten van het CID gebruik maakten, telefonisch benaderd om na te gaan of de geleverde informatie bruikbaar was geweest. Men bleek redelijk tot zeer tevreden, maar ofwel na deze ene maal nog geen behoefte te hebben gehad aan het gebruik van de CID-diensten ofwel niet voldoende mankracht te hebben om de informatie te verwerken.

#### **b. Databank medische toepassingen van kunststoffen**

Bij dit beleidsruimteproject, dat onder verantwoordelijkheid van het Kunststoffen- en Rubberinstituut TNO wordt uitgevoerd, waren twee stafmedewerkers betrokken.

De werkzaamheden bestonden uit het voeren van onderhandelingen en het opstellen van zoekprofielen voor het verkrijgen van uitvoer op magneetband en in gedrukte vorm uit de bestanden Chemical Abstracts en MEDLARS.

#### *Chemical Abstracts Search*

Het FLIRT SDI-profiel werd in samenwerking met KRI diepgaand geëvalueerd en mede op grond van een aantal proeven met het via ESA online beschikbare bestand (1969-1980) aangepast aan een maximum uitvoer van 500 referenties per twee weken. Met behulp van hetzelfde profiel werden nog eens 4500 referenties uit de periode 1976-1977 op papier afgedrukt voor manuele verwerking. Bovendien zijn nog 2470 referenties verkregen met aanvullende deelprofielen.

#### **MEDLARS**

Het Medical Information Center (MIC) te Stockholm had toegezegd uitvoer op magneetband uit het MEDLARS-bestand te zullen leveren. Het door ons ingevoerde zoekprofiel bleek echter tot zulke grote aantallen referenties te leiden dat deze niet met de voor de normale dienstverlening gebruikelijke methoden konden worden geleverd.

Het was noodzakelijk een speciale regeling te treffen met de National Library of Medicine (NLM-USA), de leverancier van MEDLARS. Hiervoor was een beschrijving van doel en gebruik van de 'database biopolymeren' vereist.

#### **Overige werkzaamheden**

Ten behoeve van de Stichting Nederlandse Informatie Combinatie werden het secretariaat en het penningmeesterschap verzorgd. Tevens werd deelgenomen aan een aantal werkgroepen en aan de opleiding van aspirant online gebruikers; een medewerker maakte als expert deel uit van de Nederlandse delegatie bij het desbetreffende advieslichaam van de European Space Agency. Ten behoeve van de Nederlandse Vereniging van Gebruikers van Online Informatiesystemen (VOGIN) werd het secretariaat verzorgd en werd deelgenomen in de redactie van het ledenbulletin. Er werd een les verzorgd voor de VOGIN-cursussen die tevens werd opgenomen in het door de VNU uitgegeven Online Handboek.

Bestuurslidmaatschap European Association of Information Services (Eusidic) en lidmaatschap Eusiref, de verwijzingsdienst van Eusidic.

Cursussen werden georganiseerd in het gebruik van het chemisch substructuursysteem van de Franse CNRS en van de British Library Automated Information Service.

Demonstraties werden verzorgd voor enige leden van de Plancommissie Bouwresearch, voor vertegenwoordigers van de tapijtindustrie en voor de vertegenwoordigers van de

textielindustrie in het algemeen in het kader van door het Vezelinstituut georganiseerde Open Dagen en voor de Milieudienst Rijnmond en medewerkers van de Havendienst Rotterdam. Een korte lezing met demonstratie werd gehouden voor een aantal bankmedewerkers en voor de Technische Specialisten van de Rijksnijverheidsdienst e.e.a. tijdens de door het Industrieel Dienstencentrum georganiseerde TNO-Kennismakingsbijeenkomsten.

Ten behoeve van de PTT werden demonstraties gegeven tijdens de Efficiency beurs.

#### **Viditel**

Ten behoeve van TNO werd medewerking verleend aan het Viditel-experiment van de PTT. Samen met de Stafafdeling IEC werden een schema van te dekken onderwerpen en de daarbij behorende zoekwegen opgesteld. De cursus Viditel-editing werd gevolgd en ca. 240 pagina's met TNO-informatie werden, deels in eigen beheer, ingebracht en geïndexeerd. Aan het eind van het verslagjaar werd toestemming verkregen een medewerker/ster voor dit project aan te trekken.

#### **Diversen**

Met de directie van de Centrale Bibliotheek van de TH-Delft werd enige malen overlegd over mogelijkheden tot samenwerking. Mede in het kader van het eerder genoemde beleidsruimteproject werden onderstaande wervingsactiviteiten ontwikkeld:

#### **Intern**

Zoals gebruikelijk werden nieuwe TNO-medewerkers tijdens de door Sociale Zaken georganiseerde introductiecursussen voorgelicht over de dienstverlening. Voor stafmedewerkers van het Vezelinstituut en enige leden van de Plancommissie Bouwresearch werd eveneens een demonstratie met toelichting verzorgd. Alle TNO-directeuren werd de CID-brochure toegezonden.

#### **Extern**

Deelgenomen werd met een stand en demonstraties aan de beurzen Infoselecta (voor kleinere bedrijven uit de regio Rotterdam), aan de Veiligheidsbeurs in de RAI te Amsterdam, de Tech Transfer (een kennisoverdrachtbeurs) te Utrecht, de Formula '80 (een beurs voor de Verf- en Drukinktindustrie), de Aquatech (een watertechnologiebeurs) te Amsterdam, het Symposium Clean Technology en het TH-TNO Innovatiesymposium. Tevens werd met een stand acte de présence gegeven tijdens de Euronetdag, bijgewoond door ca. 700 geïnteresseerden in de online informatieverzorging, evenals tijdens het VNU-Innovatiecongres.

#### **Werkgroepen etc.**

- Diverse werkgroepen van de Nederlandse Vereniging van Gebruikers van Online Informatiesystemen;
- European Association of Information Services;
- Examencommissie van de Stichting Gemeenschappelijke Opleiding;
- Adviescommissie en Subcommissie Nationale Coördinatie Informatievoorzieningen;
- Samenwerkingsverband Opleiding en Vorming op het terrein van de Informatieverzorging via Netwerken (SOVIN);
- ESA-gebruikersgroep;

- Begeleidingscommissie Centrale Ingang Milieu-effectrapportage;
- Contactgroep Tekstverwerking en Office Automation TNO;
- Werkgemeenschap Octrooi-Informatie Nederland (WON);
- EG-Werkgroep Licentie-Informatie;
- Coördinatie presentatie on-line diensten t.b.v. Machevo Milieu 1981;
- Commissie Informatie Lopend Onderzoek (CILO).

#### **Cursussen**

Medegewerkt werd aan een aantal cursussen waarbij online informatie een deel van de leerstof uitmaakte, te weten bij de opleiding voor bedrijfsgeneeskundigen van het NIPG, de opleiding voor Veiligheidsdeskundige van het Veiligheidsinstituut en de Workshop 'Manager en Microcomputer' van de VNU.

#### **Commissie van Advies**

De Commissie kwam tweemaal bijeen.

Het rapport 'Het verschaffen van primaire publikaties, waarnaar verwijzingen zijn gevonden met behulp van geautomatiseerde informatiesystemen' kwam gereed. Het werd aangeboden aan de Raad van Bestuur i.o. van TNO. De voorzitter van de RvB heeft het rapport aangeboden aan de minister voor Wetenschapsbeleid, aan de minister voor O & W, aan de Stichting Nederlands Orgaan voor de Bevordering van de Informatieverzorging - NOBIN en aan de Bibliotheekraad.

De Commissie beraadde zich over het rapport 'Tariefstelling online diensten van het NOBIN'. De door de Overheid geheel of gedeeltelijk gefinancierde instellingen blijken van elkaar afwijkende procedures voor het doorberekenen van de gemaakte kosten te hanteren. Mede tegen deze achtergrond, en met het oog op een mogelijke verbreding van de dienstverlening, beval de Commissie aan te onderzoeken of een vorm van samenwerking mogelijk is met de bibliotheek van de TH-Delft en eventueel met de bibliotheek van de KNAW.

De Commissie bracht een positief advies uit over een door het CID aan de RvB-TNO uit te brengen voorstel met betrekking tot de toekomstige ontwikkeling.

In de samenstelling van de CvA vonden een aantal veranderingen plaats. De heer Tomberg verzocht van zijn functie als voorzitter te worden ontheven wegens drukke werkzaamheden. De heer Maat volgde hem op. De heren Hartgerink en Willemse moesten helaas wegens drukke werkzaamheden besluiten de Commissie te verlaten. De heer van der Schuyt, directeur van het CIVI werd door de voorzitter van de Raad van Bestuur benoemd als lid.

## **Instituut TNO voor Wiskunde, Informatieverwerking en Statistiek (IWIS)**

### **Algemeen**

Het verslagjaar is voor het Instituut zonder opzienbarende gebeurtenissen verlopen. De bezetting met extern opdrachtenwerk gaf geen reden tot zorg, maar evenmin tot bovenmatige voldoening.

Hetzelfde kan worden gezegd van de financiële resultaten. Wel tekende een viertal reeds eerder gesignaleerde, belangrijke ontwikkelingen zich in het verslagjaar scherper af:

- De neergaande conjunctuur begint ook het IWIS gaandeweg te beroeren. Met name stelt de overheid zich als opdrachtgever steeds terughoudender op.
- Toenemende huisvestingsproblemen van het IWIS in het hoofdkantoor TNO hebben de noodzaak van een afdoende oplossing vergroot. In 1981 wordt een beslissing dienaangaande verwacht.
- De recente vorderingen van de micro-elektronica dwingen het Instituut op een aantal punten tot koersverlegging.
- De herstructurering van TNO is aan het eind van 1980 in het uitvoeringsstadium gekomen. Zij zal voor het IWIS resulteren in een meer excentrische opstelling binnen de organisatie, namelijk binnen één van de acht hoofdgroepen. Dit kan zowel voor- als nadelen voor het Instituut meebrengen.

Het einde van al deze ontwikkelingen is thans nog niet te overzien. Wel kan worden gesteld, dat 1981 voor het IWIS opmerkelijker zal worden dan het verslagjaar.

### **Personeel**

De positie van het IWIS op bepaalde sectoren van de arbeidsmarkt (programmeurs, administratief personeel) blijft zwak. In 1980 konden wel vrij veel nieuwe medewerkers worden aangetrokken maar behoefde het merendeel van hen verdere vakscholing.

Het personeelsverloop is zo intensief, dat nadere aandacht voor dit verschijnsel is geboden. Sinds enige tijd wordt dan ook met medewerkers die de dienst verlaten een zogenaamd 'vertrekgesprek' gehouden teneinde een beter inzicht in hun motieven voor vertrek te krijgen.

### **Raad van Advies**

De raad vergaderde in het afgelopen jaar tweemaal. Zoals gebruikelijk besprak hij de gang van zaken bij het Instituut in het afgelopen jaar 1980, alsmede plannen en vooruitzichten voor de toekomst.

Speciale aandacht besteedde hij daarbij onder meer aan de plaats van de numerieke wiskunde in het takenpakket van het IWIS en aan de plannen op middellange termijn van het Rekencentrum.

### **Materieel**

Het moge dan waar zijn, dat de toekomst goeddeels aan mini- en microprocessoren is, vooralsnog is de rol van grote 'mainframes' zoals de Cybers van het Rekencentrum nog niet uitgespeeld. Dit blijkt uit de nog steeds stijgende vraag naar hun diensten. Wel wordt de concurrentie van de centra van dit type onderling en met de 'kleine' machines zeker niet minder. De eerste dienen derhalve hun materiële uitrusting op hoog peil te houden. Het IWIS ontkomt hier niet aan. De uitbouw van het machinepark

voltrekt zich reeds enige jaren langs drie hoofdlijnen:

- modernisering van de centrale verwerkingseenheden;
- vergroting van het massageheugen;
- uitbreiding van de datatransmissiefaciliteiten.

Ook in 1980 vertoonden de materiële ontwikkelingen bij het Rekencentrum deze aspecten.

## **Mathematische en statistische ondersteuning van toegepast onderzoek**

### **Algemeen**

In 1980 bereikten de Probleemgerichte Groepen een bevredigende bezetting met werk in opdracht van derden. In dit opzicht werd de lijn van het afgelopen decennium niet doorbroken. Toch openbaarden zich tegen het eind van het verslagjaar tekenen die erop wijzen dat de conjuncturele neergang niet aan het IWIS voorbij zal gaan. Vooral de Rijksoverheid – vanouds belangrijkste opdrachtgever van de Probleemgerichte Groepen – betoonde een zekere aarzeling ten aanzien van de aanbesteding van nieuw werk.

### **Statistiek (Den Haag)**

#### *Statistische begeleiding*

De belangstelling voor statistische begeleiding door het IWIS nam ook in 1980 weer toe. Deze trend viel vooral binnen de eigen organisatie te constateren.

De ervaren statistici verrichtten hun werkzaamheden goeddeels binnen het kader van vaste contacten met onderzoekinstellingen.

In 1980 bestond een dergelijke relatie met de volgende instituten: Centraal Diergeneeskundig Instituut, Proefstation voor de Bloemisterij, Proefstation voor Tuinbouw onder Glas, Rijkswegenbouwlaboratorium, Hoofdafdeling Maatschappelijke Technologie TNO, Hoofdafdeling Industriële Producten en Diensten TNO, Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek van industriële biologische, biochemische en chemische producten, Stichting Studiecencentrum Wegenbouw.

Vooruitlopend op de toekomstige statistische begeleiding van de Dienst Grondwaterverkenning TNO vinden sinds oktober 1980 inleidende contacten met deze dienst plaats.

Op incidentele basis werd mathematisch-statistisch advieswerk verricht ten behoeve van: Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Instituut voor Reinigingstechnieken TNO, Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO, Stichting Bijzondere Cursussen, Deltadienst van Rijkswaterstaat en Astmacentrum Heideheuvel.

#### *Bewerking waarnemingsuitkomsten*

De activiteiten der middelbare medewerkers bestonden, afgezien van hun assistentie aan de statistici, uit het statistisch bewerken der waarnemingsuitkomsten van onder meer de volgende projecten: opsporing en preventie ischaemische hartziekten, kinderleukemie-onderzoek in Nederland, consultatiebureauproject, standaardbewerkingen op gegevens van verschillende vissoorten ten behoeve van het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, orgaangewichten, tuberculine-onderzoek, nutriëntenonderzoek, metingen aan proefvakkens in rijkswegen, mastitis bij koeien en meteorologische gegevens.

### *Selectie uit de behandelde projecten*

#### – Keuring bloedzakken

Ten behoeve van het Kunststoffen- en Rubberinstituut TNO is advies gegeven betreffende het keuren van bloedzakken. Het Rode Kruis produceert plastic zakken, die worden gebruikt voor het bewaren van bloed. Men wilde nagaan of de fractie ondeugdelijke zakken in een partij hoogstens gelijk is aan een bepaalde waarde. Hiervoor zijn een aantal sequente keuringsschema's samengesteld.

Tevens wilde men vaststellen of de fractie defectieve zakken in een partij die is geproduceerd door het Rode Kruis zelf gelijk geacht mag worden aan de fractie defectieve zakken in een partij die is geproduceerd door een andere instelling. Ook voor dit probleem zijn een aantal enkelvoudige en sequente steekproefschema's samengesteld.

#### – Serologie en leverbot

In het kader van de statistische begeleiding van het Centraal Diergeneeskundig Instituut zijn in het verslagjaar de resultaten van een serologisch praktijkonderzoek op rundveebedrijven geanalyseerd. De helft van deze bedrijven had min of meer ernstige leverbot-problemen. Het doel van de proef was om na te gaan of leverbot-infecties vroegtijdig (d.w.z. nog vóór de ei-uitscheiding begint) kunnen worden ontdekt door middel van een serologische test (de zogenaamde indirecte haemagglutinatie). Uit eerdere experimenten met proefdieren was deze bloedparameter als veelbelovend te voorschijn gekomen.

#### – Burghsluis

In de Oosterschelde wordt een afsluitbare pijlerdam geconstrueerd. De mogelijkheid is aanwezig dat bij het sluiten een of meer van de schuiven weigeren. Het gevolg hiervan is dat er grote stroomsnelheden ontstaan, waardoor zand wegspoelt zodat de fundamenteën kunnen worden ondermijnd.

Teneinde dit te voorkomen wordt aan weerszijden van de dam een laag asfalt op de bodem neergelegd. Deze laag, het 'stortebed', bestaat uit een aantal stroken dat door een varende asfaltfabriek met behulp van een pijp naar de bodem dakpansgewijs over elkaar heen wordt gelegd. De ontwerpers hebben een aantal minimum-eisen opgesteld waaraan de dikte van het stortebed moet voldoen teneinde doeltreffend te kunnen functioneren.

Het IWIS heeft in dit kader onder meer de volgende werkzaamheden verricht:

– De kans op een dikte van  $n$  lagen als functie van de afstand tussen opeenvolgende banen werd berekend. Daarbij werd verondersteld dat de koersafwijkingen en de afwijkingen van de verdeelmond van de stortpijp ten opzichte van het schip normaal verdeeld zijn.

– Aan de hand van koersregistraties van 20 banen werden de kansen berekend op het voorkomen van plekken van een bepaalde grootte, waar het stortebed slechts 1 of 2 lagen dik is.

– Op basis van een aantal 'diktepunten' werd een schatting gegeven van het oppervlak dat bedekt wordt door maximaal 2 lagen.

### **Statistiek (Wageningen)**

De IWIS-vestiging in Wageningen bestond op 15 augustus 1980 25 jaar. In het voorjaar van 1981 zal het IWIS in verband hiermede een symposium organiseren.

De statistici waren in 1980 wederom volledig bezet met de begeleiding van het onderzoek van de instituten waaraan zij zijn toegevoegd. Ook de middelbare statistische medewerkers en de statistische programmeurs waren goed van werk voorzien.

### *Statistische begeleiding*

De statistici waren toegevoegd aan de volgende instellingen: Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Instituut voor Pluimvee-onderzoek 'Het Spelderholt', Instituut voor Toepassing van Atoomenergie in de Landbouw, Instituut voor Veevoedingsonderzoek 'Hoorn', Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek 'Schoonoord', Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Stichting voor Bodemkartering, Hoofdgroep Voeding en Voedingsmiddelen TNO en Stichting Studie Centrum Wegenbouw.

### *Selectie uit de behandelde projecten*

#### – Hydrobiologische gevolgen van luchtverontreiniging

Het toenemend gebruik van fossiele brandstoffen heeft via toename van de hoeveelheid atmosferische zwavel geleid tot verzuring van het regenwater. Doordat vennen in hoofdzaak daarmee worden gevoed, is het te verwachten dat ook de vennen zijn verzuurd. Er zijn hieromtrent echter geen historische waarnemingen bekend. Wel bestaan er monsters uit de periode 1916-1955 waaruit men kan vaststellen welke soorten diatomeeën er toentertijd in voorkwamen. Daar de soorten diatomeeën verschillen in tolerantie voor de zuurgraad, kan de verandering in zuurgraad worden afgeleid uit de verandering in de soortensamenstelling.

Op grond van ecologische theorie verwacht men bovendien dat verzuring de diversiteit van de soortensamenstelling binnen een ven doet afnemen en de verscheidenheid in soortensamenstelling tussen vennen doet verminderen.

De hierop gebaseerde hypothesen zijn getoetst. Vervolgens zijn met hoofdcomponenten-analyse de verandering in soortensamenstelling en de hiervan afgeleide verandering in verscheidenheid tussen vennen op grafische wijze samengevat.

#### – Podisus Sagitta

Podisus Sagitta is een zeer roofzuchtige, tropische wants die in het Nederlandse klimaat niet kan voortbestaan, maar wel in kassen kan leven. Onderzocht wordt of deze roofwants kan worden ingeschakeld bij de bestrijding van rupsen in kassen. Onderdeel van dit onderzoek is de bestudering van de voortplanting van de wants.

Daartoe is onder meer een serie experimenten uitgevoerd waarbij wantsen in één ruimte met rupsen worden samengebracht. Nadat de wantsen in korte tijd de rupsen hebben gedood, leggen zij eipakketjes die voornamelijk dichter bij de dode rupsen liggen dan men zou verwachten wanneer de eipakketjes op een willekeurige plaats waren gedeponeerd.

Het IWIS is behulpzaam bij de statistische analyse van het waarnemingsmateriaal. Men hoopt daarmee vast te stellen of Podisus Sagitta de vermoede 'broedzorg' al dan niet toepast.

#### – Vetaanzet bij slachtkuikens

Uit de praktijk komen steeds meer klachten over een teveel aan los buikvet in slachtkuikens. De hoeveelheid buikvet is deels genetisch bepaald.

Op het Spelderholt wordt onderzocht of het mogelijk is om de

hoeveelheid buikvet door selectie te verminderen. Hiertoe worden selectie-experimenten gedaan, waarbij vier lijnen op verschillende manieren worden geselecteerd.

Nadat een aantal generaties is geselecteerd zullen de vier lijnen worden vergeleken met betrekking tot de hoeveelheid los buikvet, de groei en de lichaamssamenstelling.

De IWIS-statisticus participeert in dit onderzoek voornamelijk in de verwerking van de waarnemingsuitkomsten. Onder meer worden voor de hoeveelheid los buikvet en het lichaamsgewicht op een bepaalde leeftijd van het slachtteken de variantiecomponenten en de genetische correlaties berekend.

#### **Verkeerskunde**

De opdrachtenportefeuille is, na een aanvankelijke stagnatie, in de tweede helft van 1980 goed gevuld geweest. Het bezuinigingsstreven van de Rijksoverheid sorteert echter een toenemend effect op fondsen beschikbaar voor het type onderzoek dat de afdeling verricht. Deze tendens is, zij het vertraagd, ook bespeurbaar bij lagere overheden.

#### **Werkzaamheden in opdracht**

##### **– Verkeersonderzoek Ede/Bennekom**

De activiteiten van het IWIS-TNO daarbij zijn uitgemond in twee rapporten. Zij betreffen respectievelijk het externe en doorgaande verkeer van die gemeente en een voorstel voor de analyse van het interne verkeer. Er kon een aanvang worden gemaakt met deze tweede fase van het onderzoek. De werkzaamheden zullen in het voorjaar van 1981 worden afgerond.

##### **– Energie en Verkeer en Vervoer**

Deze studie, welke wordt uitgevoerd door een aantal samenwerkende TNO-instituten met als hoofdaannemer het Centrum voor Energievraagstukken TNO, werd na anderhalf jaar stagnatie weer ter hand genomen, zij het met een andere opzet. Het aandeel van het IWIS in dit project bestaat uit het toeleveren van kennis op het gebied van specifieke maatregelen ter vermindering van het gebruik van de auto, zoals prijsmaatregelen voor het weggebruik, parkeerheffingen, stimulering van samenrijden, bevordering openbaar vervoer en dergelijke.

##### **– Structuurplan Apeldoorn**

In opdracht van de gemeente Apeldoorn werd medewerking verleend aan de bijstelling van het structuurplan van de gemeente. Hiertoe werden modelberekeningen uitgevoerd met het eerder door IWIS ontwikkelde, en op een aantal punten aangepaste, verkeers- en vervoersmodel. Verder werd gebruik gemaakt van het in opdracht van het projectbureau Integrale Verkeers- en Vervoersstudies van Rijkswaterstaat ontwikkelde parkeersimulatiemodel. Hiermee konden effecten van een gewijzigd aanbod van parkeervoorzieningen (aanleg parkeergarages) en een verandering in de vraag naar autoverkeer worden aangegeven.

#### **Eigen onderzoek en publikaties**

Wegens de beperkte personeelscapaciteit en de hoeveelheid betaalde opdrachten in het tweede halfjaar, zijn niet alle aangekondigde onderwerpen even uitgebreid aan de orde geweest als was begroot.

Een medewerker heeft een onderdeel verzorgd voor de

Postacademiale cursus Verkeerskunde betreffende

gedisaggregeerde modellen in het personenvervoer. In het kader daarvan is onder andere aandacht besteed aan de combinatie van 'exogeneous' en 'choice based sampling' technieken die in het vorige verslag was aangekondigd.

Een aanvang is gemaakt met een uitbreiding van het pakket schattingsprogramma's met een programma dat het mogelijk maakt parameters van enkelvoudig beperkte distributiemodellen te schatten met een afwijkend optimalisatie-criterium (de zogenaamde methode van Putman). Deze methode kan worden gebruikt indien het basismateriaal niet bestaat uit een herkomstbestemmingsmatrix, maar uitsluitend uit kolom- of rijtotalen en een weerstandsmatrix.

#### **Numerieke Wiskunde**

Het blijft een noodzaak voor het IWIS om vlotte toegang tot de numeriek wiskundige expertise te behouden. De zorg daarvoor vormt de hoofdtak van de beide medewerkers van deze groep. Naast deze taak verrichten zij werkzaamheden in opdracht. In 1980 namen deze werkzaamheden meer tijd in beslag dan verwacht.

#### **Werkzaamheden**

##### **– Minimum-ventilatievoud**

Voor het Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO werd een programma gemaakt, dat het CO<sub>2</sub>-gehalte van de lucht in een kamer berekent, als functie van de tijd, uit:

- het aantal personen in de kamer;
- de gemiddelde CO<sub>2</sub>-afgifte per persoon;
- het CO<sub>2</sub>-gehalte van de buitenlucht;
- de tijdstippen, waarop de deur van de kamer opengaat;
- de inhoud van de kamer;
- het ventilatievoud, d.w.z. de verhouding van het volume per tijdseenheid ingevoerde ventilatielucht en de inhoud van de kamer.

Ook vergelijkt het programma de berekende met de gemeten waarden.

Hierdoor is een methode ontstaan om via iteratie het ventilatievoud te berekenen uit het CO<sub>2</sub>-percentage. Door dit voor een aantal ventilatievouden te doen, krijgen wij een methode die een verband legt tussen bovengenoemde grootheden. Hierdoor is het mogelijk om aan te geven welke maatregelen genomen kunnen worden om:

- het CO<sub>2</sub>-gehalte te verlagen, als dit te hoog is;
- het minimale ventilatievoud te bepalen, dat nodig is om het CO<sub>2</sub>-gehalte acceptabel te houden.

##### **– Methode van Beale en Little**

Deze methode geeft de mogelijkheid een variantie-covariantie-matrix te schatten, ook als aan het waarnemingsmateriaal een of meer meetwaarden ontbreken. De methode komt neer op een iteratieproces, waarbij de 'likelihood' wordt gemaximaliseerd. In opdracht van het IWIS werd een bestaand programma van dr. Little bestudeerd, uitgebreid, verbeterd en beproefd met geconstrueerde gegevens. Ook werd een geval uit de praktijk verwerkt.

##### **– Pompproeven**

Voor de Dienst Grondwaterverkenning TNO werd een onderzoek gedaan naar de mogelijkheid coëfficiënten van bepaalde partiële differentiaalvergelijkingen te schatten. Het betreft vergelijkingen die de grondwaterbeweging bij verschillende bodemconfiguraties

beschrijven. Een eenvoudig geval werd berekend waarbij de oplossing van de partiële differentiaalvergelijking in gesloten vorm was te geven. Hierdoor waren de coëfficiënten te schatten met behulp van een niet-lineaire regressie.

#### **Operations Research**

Het eerste halfjaar werd gekenmerkt door een (te) groot aanbod van werk in opdracht, hoofdzakelijk van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Het was noodzakelijk gedurende deze periode gebruik te maken van de diensten van een uitzendkracht.

#### **Werkzaamheden**

Naast enkele kleine projecten en diverse advieswerkzaamheden is gewerkt aan de volgende opdrachten van derden.

##### **– Rekensysteem Luchtverontreiniging**

In opdracht van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne zijn, in samenwerking met een aantal andere TNO-instituten, onder meer de volgende werkzaamheden verricht: een nieuwe en meer flexibele opzet van het programmasysteem voor het berekenen van concentraties. Daarin is ook rekening gehouden met de mogelijkheid om, behalve lange-termijngemiddelden, percentielen te berekenen; een begin is gemaakt met de opbouw van een nieuw presentatiepakket, dat dient om uitgaande van een bestand met berekende concentraties, overzichten, tabellen, grafieken, isolijnen, uitvoer op magneetband en microfiche te produceren; voor een aantal verschillende bestrijdingsplannen zijn de consequenties op middellange termijn berekend van de SO<sub>2</sub>-emissie en de daaruit voortvloeiende SO<sub>2</sub>-concentraties.

##### **– Emissieregistratie**

Ten behoeve van het project Emissieregistratie van de hoofdafdeling Maatschappelijke Technologie TNO zijn SO<sub>2</sub>-verspreidingsberekeningen voor de provincie Utrecht uitgevoerd. De collectieve en individuele emissiegegevens waarvan bij deze berekeningen is uitgegaan, zijn afgeleid uit emissiebestanden van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne.

De resultaten zijn gepresenteerd in de vorm van drie plots van iso-concentratielijnen, één voor de concentraties afkomstig van de individuele, één voor de collectieve en één voor de individuele en collectieve emissies samen.

##### **– Fotochemische Luchtverontreiniging**

Ten behoeve van het project Fotochemische Luchtverontreiniging zijn, in opdracht van MT-TNO, de volgende werkzaamheden verricht: de benodigde invoergegevens voor het fotochemiemodel, zoals die voor begin- en randvoorwaarden, emissies en klimatologie, zijn gereed gemaakt voor de toepassing van het model gedurende een bepaalde episode op een gebied, dat Nederland, België en het Ruhrgebied omvat; een aantal programma's is geschreven om de berekende concentraties over genoemde episode op een overzichtelijke wijze te presenteren; tenslotte zijn enkele programma's gemaakt om berekende en gemeten concentraties te vergelijken. Dit project zal worden opgenomen in de vierde fase van het project

#### **Rekensysteem Luchtverontreiniging.**

Intussen blijkt ook in West-Duitsland serieuze belangstelling te bestaan voor dit fotochemiemodel. Plannen om het model, in samenwerking met TNO, toe te passen op gebieden rond Keulen en Bonn, zijn reeds in een vergevorderd stadium.

##### **– Begrotingsmodel**

In opdracht van het Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VRO) is een programma ontwikkeld waarmee de invloed van het bestaande subsidiestelsel voor woningen op de begroting van VRO, voor de middellange termijn kan worden nagegaan. Om deze invloed te kwantificeren heeft men bij VRO relaties opgesteld tussen de grootheden die daarbij een rol spelen, zoals aantal gebouwde woningen, bouwkosten, aantal te bouwen woningen en rentestand. Deze relaties zijn geschreven in de vorm van lineaire en recursieve vergelijkingen en vormen te zamen het VRO-begrotingsmodel.

#### **Automatische Informatieverwerking**

Rekencentra vertonen een zekere verschuiving van het arbeidsterrein onder invloed van vooral de opkomst van de micro-elektronica en de mede daardoor stijgende behoefte aan computerdeskundige ondersteuning op de arbeidsplaats. Belangrijke taak voor een rekencentrum in de toekomst is het zijn van een centrum van expertise.

Het IWIS-Rekencentrum tracht zijn gebruikerskring in deze veranderende markt op vier manieren te binden, en wel door:

- continuïteit van de gebruiksmogelijkheden;
- kwaliteit van de geboden service aan de gebruikers;
- flexibiliteit inzake nieuwe middelen en service;
- goede beveiliging van systeem en gegevens.

Na uitvoerige taakanalyse is binnen het Rekencentrum een Informatiegroep opgericht. De groep heeft als hoofdtaak het bevorderen van een doeltreffende communicatie tussen het Rekencentrum en zijn doelgroepen en tussen de medewerkers van het centrum onderling.

#### **Productie**

##### **Computerwisseling**

Meest opmerkelijke gebeurtenissen in 1980 waren de vervanging van de Cyber 72-computer door een Cyber 170/730, de invoering van een nieuwe versie van het besturingsprogramma en de installatie van een tweede datacommunicatie-computer. De gebruikers van het Rekencentrum hebben van de plaatsing van de nieuwe computer nauwelijks hinder ondervonden. Dit was mogelijk doordat de andere centrale verwerkingseenheid, de Cyber 171, tijdens de uitwisselingsoperatie kon blijven doorwerken. De installatie van de Cyber 170/173 heeft bovendien in een weekeinde plaatsgevonden. Voor de betrokken RC-medewerkers betekende dit wel veel extra – grotendeels nachtelijk – overwerk.

##### **Functioneren van het massagegeheugen**

Het toenemend aantal interactieve programma's met een groot geheugengebruik en het intensieve magneetschijfverkeer hebben de doorvoertijden soms nadelig beïnvloed. De komst van extra schijfeenheden met een gezamenlijke opslagcapaciteit van ruim 3 000 Mbytes bracht verlichting in de

overspannen vraag naar achtergrondgegevens.

#### *De productie in de regio*

De huidige apparatuur in de dependance te Wageningen heeft naar behoren gefunctioneerd.

De discussie over vervanging is in volle gang. Bij de instituten-bewoners van het Staringgebouw werden twee rapporten ingediend, die een uitgewerkt voorstel bevatten aangaande opzet, bemanning, uitrusting en beheersvorm van een gemeenschappelijk rekencentrum.

De in het TNO-complex Zuidpolder te Delft opgestelde apparatuur heeft aan de verwachtingen voldaan.

#### **Data Entry**

De verschuiving van data entry-werkzaamheden van de centrale plaats naar de bron waar de gegevens ontstaan heeft nog geen merkbare invloed gehad op de hoeveelheid aangeboden werk.

#### **In- en uitvoerverzorging**

Alle aan de groep toevertrouwde projecten konden telkens binnen de gestelde tijdslimieten worden verwerkt.

Veel aandacht is besteed aan het opstellen van uniforme werkinstructies voor de in- en uitvoerbegeleiders. Alle projecten kunnen thans op interactieve wijze worden bestuurd. Hiertoe waren veelal ingrijpende wijzigingen in de besturingsinstructies nodig. Het rechtstreeks invoeren van gegevens door de gebruikers is een succes gebleken, maar eist veel aandacht van de begeleiders. Deze gegevensinvoer 'bij de bron' verschaft de gebruiker een gewaardeerde flexibiliteit ten aanzien van het uiterste inleveringstijdstip van zijn informatie.

#### **Systeemprogrammatuur**

##### *Besturingssysteem*

De werkzaamheden hebben in het afgelopen jaar volledig in het teken gestaan van de voorbereiding op en de uiteindelijke ingebruikname van een nieuwe versie van het besturingssysteem voor de Cybercombinatie.

Deze versie staat het gebruik toe van meer geavanceerde magneetbanden en schijfeneenheden, van een 'job control language', die meer gelijkenis vertoont met een programmeertaal en hogere transmissiesnelheden.

##### *IWIS-Rekencentrum Informatiesysteem (IRIS)*

Aan het eind van het afgelopen jaar is begonnen met de opzet voor dit geheel nieuwe systeem, dat mede het uit 1974 daterende kostendoorberekeningssysteem van de Cybers moet gaan vervangen. IRIS zal tevens als beleidsinstrument door het Rekencentrum worden gebruikt.

##### *Prestatie-onderzoek Cybers*

De werkzaamheden zijn in het verslagjaar voortgezet. Het Institute of Nuclear Research uit Polen heeft het aldaar ontwikkelde softwarepakket IMP (Integrated Measurement Package) aan het IWIS beschikbaar gesteld. Het pakket bevat voorzieningen om de toegangstijden van de schijfengegeheugen te meten, waarbij configuratievarianten kunnen worden vergeleken.

##### *Besturing achtergrondgegevens*

Er is ruime aandacht geschonken aan het terugdringen van de

computertijd die is benodigd voor de verwerking van MODULE (MONitoring DUMping and LEading), een door het IWIS ontwikkeld systeem ter beveiliging van de in het schijfengegeheugen opgeslagen informatie.

Er is een uitgebreide studie verricht naar de mogelijkheden om het gehele schijfengegeheugen te verdelen in een aantal zelfstandige eenheden (zogenaamde sets), teneinde de toegangstijden te versnellen.

#### **Datacommunicatie**

Het aantal in eigen huis opgestelde eindstations is met 8 interactieve terminals, elk met een snelheid van 1200 bps toegenomen tot 44. Het aantal interactieve terminals bij IWIS-Wageningen werd uitgebreid tot 7. Deze terminals zijn via een gemeenschappelijke transmissielijn met een snelheid van 4800 bps op de Cybers aangesloten.

In samenwerking met het Metaalinstituut TNO wordt de inzetbaarheid van microcomputers bij de werkvoorbereiding in de metaalindustrie onderzocht. Dit project wordt gedeeltelijk uit de beleidsruimte gefinancierd.

#### **Informatica**

De twee IWIS-onderdelen, wier activiteiten onder het hoofdonderwerp 'Informatica' worden samengevat, zagen in 1980 niet dezelfde ontwikkeling van hun orderportefeuille. Terwijl Administratieve Automatisering een volledige bezetting met opdrachtenwerk behield, bleef dit voor de afdeling Informatica enigszins bij de verwachtingen achter.

Uiteraard spelen hier, evenals bij andere Probleemgerichte Groepen, conjuncturele omstandigheden een hoofdrol. Daarnaast zou echter steeds meer in het spel kunnen komen de structurele factor, die reeds eerder werd signaleerd: de technologische ontwikkeling op het gebied van kleine informatieverwerkende apparatuur.

De noodzaak om deze ontwikkeling nauwgezet te volgen en er op in te spelen onderkent men zowel bij Informatica als bij Administratieve Automatisering, al is hij bij de tweede groep minder actueel. Onder meer troffen beide groepen voorbereidingen voor een serie proefnemingen, in samenwerking met Rekencentrum en Dienst Grondwaterverkenning TNO, op INFOREX-apparatuur die bij laatstgenoemde Dienst is opgesteld. In de eerste helft van 1981 gaan deze proeven van start.

#### **Informatica**

##### *Informatiesystemen*

Ook in 1980 vormde de verdere ontwikkeling van het nieuwe data base-systeem DARIUS (Document Archivering, -Retrieval, -In- en Uitvoer Systeem) een belangrijk onderdeel van de werkzaamheden.

Ten gevolge van het operationeel worden van het nieuwe systeem DARIUS werden de op het verouderde PINEUT-systeem gebaseerde databanken daarop overgebracht. Het aantal op DARIUS gebaseerde systemen is inmiddels tot een respectabel aantal uitgegroeid.

Een nieuwe toepassing was bijvoorbeeld de opzet van een 'Dutch Industrial Toxicological Information System' (DITIS) in opdracht van het Medisch Biologisch Laboratorium TNO.

Hoewel de Dienst Grondwaterverkenning TNO in 1980 overging tot de aanschaf van een eigen INFOREX-computer ten behoeve van het Archief Grondwaterstanden vond de productie bij het IWIS gewoon doorgang. De aanvankelijk geraamde hoeveelheid invoer en mutaties werd met ongeveer 20% overschreden.

De werkzaamheden aan het informatiesysteem voor de nieuw- en vernieuwbouw in Nederland verliepen nagenoeg volgens plan. Het systeem zal begin 1981 in bedrijf worden genomen, waarbij van een directe terminalverbinding tussen het Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening en de IWIS-computer gebruik zal worden gemaakt.

#### *Information retrieval*

In opdracht van het Kunststoffen- en Rubberinstituut TNO en als onderdeel van het beleidsruimteproject KRIBASE werden de retrieval-faciliteiten van DARIUS aanzienlijk uitgebreid. Het betreft hier de mogelijkheid om zoeken in sleutels en in velden naar verkiezing te kunnen combineren met gebruikmaking van logische verbindingen AND, OR, NOT. Deze faciliteiten bleken ook andere gebruikers zeer van pas te komen.

De literatuurattenderingsdiensten in samenwerking met Centrum voor Landbouwpublikaties en Documentatie (PUDOC) en Centrum voor Technische en Wetenschappelijke Informatie en Documentatie TNO (CID) werden ook in 1980 met succes voortgezet. Voor het CID kwam een uitbreiding tot stand van het programma-onderdeel dat retrievalkosten en produktiestatistieken aflevert.

#### *Informatiesporenonderzoek*

Een vooronderzoek vond plaats naar de mogelijkheid van voortzetting van het informatiesporenonderzoek. Van een en ander werd verslag gedaan in een rapport. Over het onderzoek werd een lezing gehouden voor het Nederlands Genootschap voor Informatica, sectie Geïntegreerde Gegevensverwerking en op het Medisch Informatica Congres MIC 80. Hierdoor kwamen nieuwe contacten tot stand met geïnteresseerden.

#### **Administratieve Automatisering**

De afdeling Administratieve Automatisering heeft zich in het afgelopen jaar duidelijk gericht op het dichtbij de gebruikers brengen van informatiesystemen. Hiermee wordt aangesloten op een vrij algemene tendens tot gebruikersvriendelijke programmatuur. Voor een deel zijn deze activiteiten ook reeds voor de gebruiker zichtbaar geworden, namelijk met het Informatiesysteem Gepensioneerden TNO.

De hiermee tot nu toe opgedane ervaringen zijn positief. Bij dit soort applicaties zijn de respons-tijden zoals de gebruiker ze ervaart van essentieel belang. Het gaat merendeels om relatief eenvoudige vragen en mutaties waarop de gebruiker een snel antwoord verwacht.

#### *Werkzaamheden*

De belangrijkste opdrachtgevers zijn en blijven de dienst van de Algemeen Penningmeester TNO en Sociale Zaken TNO. De werkbezetting was het afgelopen jaar meer dan volledig.

– Pensioen Informatie en Administratie Systeem TNO (PIAS)

De definitiestudie voor PIAS kwam in februari 1980 gereed. Vervolgens is de kern van het systeem, nodig voor de uitbetaling van de gepensioneerden, ontwikkeld. Daarbij is veel extra aandacht besteed aan het mutatieprogramma waardoor de bestanden interactief kunnen worden bijgewerkt. In juli 1980 werd het systeem voor de eerste keer operationeel gebruikt. In de tweede helft van 1980 is het verder uitgebouwd, onder meer met voorzieningen voor overzichten ten behoeve van de administratie van het Pensioenfonds TNO.

– Personeels Informatie en Documentatie Systeem TNO (PIDS)  
De TNO-organisatie maakt in toenemende mate gebruik van gegevens uit PIDS. De loonmaatregelen in mei en juli 1980 brachten extra werk met zich mee. Dit geldt met name voor de invoering van de 'loontoeslag'. Overigens is de normale periodieke productie met behulp van PIDS en ZVA (ziekteverzuimadministratie), alsmede de invoering van de autonome salarisverhogingen voor 1981 zonder moeilijkheden verlopen.

In 1980 is gewerkt aan een definitiestudie voor het nieuwe PIDS. Begin 1981 zal dit rapport gereed komen. Ter voorbereiding van het nieuwe systeem ging in september PROSA (Projectgroep Salarisadministratie) van start.

– Projectkostensysteem TNO (PROSYS)

Ten behoeve van de gebruikers is een aantal nieuwe tabellen vervaardigd.

PROSYS maakte tot 1980 gebruik van een wat verouderde versie van het data base management-systeem EDMS. Door conversie naar een meer geavanceerd 'level' kon in het verslagjaar een snellere productie worden bereikt.

Er zijn voorbereidingen getroffen voor de conversie van de programmatuur van COBOL 4 naar COBOL 5.

– Overige administratieve systemen

De werkzaamheden aan financiële, debiteuren- en magazijnadministraties zijn beperkt gebleven tot onderhoud en productiebegeleiding. De groep heeft medewerking verleend bij de voorbereidingen van de keuze van een nieuw grootboekpakket. Ook is het functioneel ontwerp voor een crediteurenbetaalsysteem gereedgekomen en doorgesproken met de gebruikers. Verwacht mag worden dat half 1981 met de invoering kan worden begonnen.

– Werkzaamheden in opdracht van het Ministerie van Landbouw en Visserij

Dit betreft Bedrijfsadministratie Technisch Fysische Dienst voor de Landbouw en Grootboek- en Projectadministratie Directie Landbouwkundig Onderzoek.

De aanpassingen in de programmatuur met betrekking tot de jaarovergang '79-'80 hebben geen problemen in de productie opgeleverd. De werkzaamheden zijn beperkt gebleven tot onderhoud en productiebegeleiding.

## Fysisch Chemisch Instituut TNO (FCI)

### Algemeen

Op 1 november 1980 ging de directeur van het FCI, dr. W. M. Smit, met pensioen. De heer Smit, die vanaf de oprichting van het FCI in 1959 directeur is geweest, heeft in grote mate het karakter van het instituut bepaald.

Op 1 maart 1981 zal naar verwacht wordt de nieuw te benoemen directeur prof. dr. ir. H. A. C. Thijssen in functie komen. Tevens zullen dan de reorganisatieplannen ten aanzien van Organisch Chemisch Instituut TNO en FCI, zoals beschreven in de beleidsnota 'Reorganisatie van TNO', gestalte kunnen krijgen.

Om de ontstane interimperiode te overbruggen werd drs. H. F. van Wijk benoemd tot waarnemend directeur per 1 november 1980.

Naast de gangbare personeelsbezetting van 26 medewerkers waren in het Instituut gemiddeld 4 stagiairs op MTS- of HTS-niveau werkzaam, alsmede 2 HTS-ers, die met succes een afstudeeronderwerp bewerkten.

In 1980 moest een aantal projecten op milieugebied, om comptabiliteitsredenen bij de overheid, worden afgerond. Dit vereist in 1981 het opzetten en realiseren van nieuwe projecten, die meer dan voorheen zullen worden gezocht in de industriële sector.

Duidelijk is gebleken, dat voor het werk dat het Instituut in het verleden op het gebied van de biotechnologie heeft gedaan, hernieuwde belangstelling bestaat, in het bijzonder op het gebied van de stofspecifieke enzym- en microbiële sensoren. Dit was aanleiding om dit onderwerp in 1981 opnieuw op het programma te plaatsen. Bij het te verrichten werk zal uiteraard aansluiting worden gezocht met het TNO-researchprogramma op biotechnologisch gebied.

### Werkzaamheden

#### 1. Algemene scheidings- en zuiveringsprocessen

##### *Kristallisatie*

Aangezien in Nederland geen bedrijf gevonden is, dat de exploitatie van de ontwikkelingen op het gebied van de tegenstroomkristallisatie ter hand wilde nemen, werd een contract afgesloten met een groot buitenlands concern.

Dit concern bleek geïnteresseerd in toepassing van het TNO-proces op zeer grote schaal.

In bovengenoemde overeenkomst is een mogelijkheid opengelaten voor de Nederlandse industrie om alsnog eigen initiatieven te ontwikkelen met betrekking tot schaalvergroting en commercialisering.

Het Instituut heeft met succes enige applicatie-onderzoeken verricht aan, voor het concern belangrijke, ruwe grondstoffen. Ook is een medewerker van het concern gedurende drie weken in de gelegenheid geweest zich in het Instituut theoretisch en praktisch nader te oriënteren omtrent de werkwijze.

Met instemming van de contractant wordt door het FCI nagegaan welke bijdragen andere TNO-eenheden kunnen leveren aan de voorgenomen technische ontwikkeling.

##### *Kristaltransport en kristalgeneratie*

De werkwijze voor vergroting van het kristaltransport in de kolom, die eind 1979 werd gevonden, is bij voortgezette beproeving

betrouwbaar gebleken. Het kristaltransport behoeft niet langer afhankelijk te zijn van de zwaartekracht en de transportsnelheid is ruim verdubbeld. Een octrooiaanvraag betreffende de vergroting van kristaltransport is ingediend. Een vergroot kristaltransport vergt een vergrote primaire kristalgeneratie.

Bestaande kristallisatoren (inclusief de ultrasoon-kristallinator) bleken echter een dusdanig beperkte productiecapaciteit per volume-eenheid te hebben, dat een wanverhouding dreigde te ontstaan tussen het volume van de kristalgenerator en dat van de kolom.

De mogelijkheid om het aanbrengen van voorzieningen ter vergroting van die productiecapaciteit met een octrooi te beschermen zijn onderzocht en een aanvraag is ingediend.

Met de fabrikant van ultrasoon-kristallisatoren worden besprekingen gevoerd over de mogelijkheden tot vervaardiging van kristallisatoren voor bulkproducties, na eventuele inbreng van onze kennis en ervaring.

##### *Kristallisatie kinetiek*

De contacten met de Universiteit van Nijmegen, waar een fundamenteel onderzoek loopt over het groeien van kristallen, zijn geïntensiveerd.

FCI heeft een techniek ontwikkeld voor het fotograferen van kristallen in situ. Hierdoor wordt het mogelijk organische kristallen op allerlei plaatsen in de TNO-kolom in allerlei stadia van het proces zichtbaar te maken.

Er is een voorstel ontwikkeld voor samenwerking met het Centro de Processos Quimicos van de Technische Hogeschool van Lissabon.

De kristallisatiegroep van dit instituut gaat met behulp van computersimulatie na, of er een relatie gelegd kan worden tussen de scheidende werking van een enkelvoudige kristallisatie, kolomlengte, refluxverhouding e.d. bij continue fractionerende kristallisatie.

##### *Scheiding van niet waterige stoffen door middel van selectieve membranen*

Het samenwerkingsverband tussen TH-Twente, Wafilin, OCI en FCI op het gebied van de ontwikkeling van nieuwe membraanmaterialen voor de scheiding van gassen en organische vloeistoffen, werd voortgezet.

Om tot toepassing van dergelijke membraanmaterialen te komen zijn verdere technologische ontwikkelingen noodzakelijk. Onder meer zal het nodig zijn om grote membraanoppervlakken per volume-eenheid te creëren. Hiertoe zal het ontwikkelen van de z.g. 'holle vezel-techniek' noodzakelijk zijn.

#### 2. Meet- en analysemethoden

De kennis en ervaring op het gebied van de gas- en hogedruk-vloeistofchromatografie leidden tot uiteenlopende opdrachten voor de industrie. Kenmerkend voor deze opdrachten was steeds dat het zwaartepunt lag op de ontwikkeling van de analysemethode. Hierbij werd een nuttig gebruik gemaakt van de eigen mogelijkheden op het gebied van de vervaardiging van onder meer capillaire- en micro-gepakte kolommen. Aan deze technieken werd in de loop van 1980 de z.g. zeepchromatografie toegevoegd, waarmee een analytisch probleem van een opdrachtgever op een goed passende wijze kon worden opgelost.

Ten behoeve van een ringonderzoek van de EEG werd een aantal referentiematerialen op zuiverheid onderzocht. Uit de verkregen

resultaten bleek dat het Instituut zich internationaal goed kan meten met andere onderzoeksinstellingen.

Het ondersteunend onderzoek ten behoeve van de kristallisatie nam in 1980 in omvang toe als gevolg van nieuwe applicatie-onderzoeken op dit gebied.

Het in 1980 bij de Hoofdafdeling Maatschappelijke Technologie TNO gestarte programma op het gebied van de ontwikkeling van een tweefasenreactor op biotechnologisch gebied vereiste de ontwikkeling van analysemethoden voor de stoffen die bij de enzymatische regeneratie van co-enzymen worden gebruikt. Tevens werd een snelle analysemethode ontwikkeld voor de analyse van grondstof en produkt zoals die in de tweefasenreactor voorkomen.

Het thermisch onderzoek blijft beperkt tot de meting van een aantal soortelijke warmten.

Een speciaal toestel werd ontwikkeld voor een industriële opdrachtgever om de druk- en krasgevoeligheid van fotografisch materiaal te kunnen bepalen.

### **3. Surplusslib**

#### *Karakterisering van slib*

Het onderzoek in het kader van Storaproject 32, in samenwerking met het Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO en met de Hoofdafdeling Maatschappelijke Technologie Afdeling FCT te Apeldoorn, werd voortgezet.

Dit onderzoek omvat de karakterisering van surplus-slib, gericht op een optimalisering van de ontwatering.

Door een systematisch onderzoek aan een aantal aeroob gestabiliseerde slibben en uitgegiste slibben kon worden vastgesteld dat de ontwikkelde meetmethoden een goede maat geven voor het ontwateringsgedrag van slibben in technische installaties. Met behulp van eenvoudige metingen is het thans mogelijk om een selectie van het meest werkzame poly-elektrolyt (coagulatiemiddel) uit te voeren, alsmede de optimale dosering daarvan vast te stellen.

#### *Zware metalen in slib*

Het onderzoek in het kader van Storaproject 3.7 dat in samenwerking met het Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO werd uitgevoerd, werd afgerond. Dit onderzoek richtte zich op de mobiliseerbaarheid van zware metalen in zuiveringsslibben door middel van zgn. zachte ontsluitingsmethoden, dit in verband met de landbouwkundige betekenis van die methoden.

#### *Zware metalen in vlieg-as van huisvuilverbrandingsinstallaties*

In opdracht van de Stichting Verwijdering Afvalstoffen (SVA) te Amersfoort werd een onderzoek verricht naar de mogelijkheden om de mobiliseerbare zware metalen uit vlieg-as te verwijderen door extractie.

De verkregen extractiestroom zou dan eventueel na concentrering van de zware metalen verder moeten worden verwerkt volgens het bij de FCI ontwikkelde terugwinningproces.

Het onderzoek werd in 1980 afgesloten met een rapport aan de SVA. Aangetoond werd dat potentieel wel mogelijkheden tot verwijdering van althans een deel van de zware metalen aanwezig zijn. Een uitvoerbare methode is echter nog niet direct voorhanden en vereist nog verder onderzoek. In hoeverre een dergelijk onderzoek gerechtvaardigd is, zal in hoge mate afhangen van de

beleidsmaatregelen in het kader van de bodembescherming.

### **5. Biotechnologie**

In 1980 kwam een samenwerking tot stand tussen Hoofdafdeling Maatschappelijke Technologie en het FCI op het gebied van de ontwikkeling van een tweefasenreactor voor de omzetting van steroïden. Aan het FCI werd gevraagd een werkwijze te ontwikkelen voor de regeneratie van het bij het proces noodzakelijke co-enzym NADH.

### **6. Emissieregistratie**

Het deel van de werkzaamheden dat het FCI in dit project verzorgt werd ook in 1980 voortgezet.

## Technisch Fysische Dienst TNO-TH (TPD)

### Algemeen

In het vorige jaarverslag werd 1979 vermeld als een jaar met een turbulent karakter, vooral wat opdrachten en financiën betrof. Uiteraard waren bij het begin van dit verslagjaar de oorzaken hiervan niet verdwenen; ook in 1980 moest hieraan veel aandacht worden besteed. Waar sprake was van nieuwe ontwikkelingen, is voortgang geboekt; aan de knelpunten is veel aandacht besteed zonder dat dit altijd tot adequate oplossingen leidde. Niettemin kan 1980 worden beschouwd als een goed jaar voor de TPD. De gemiddelde werkbezetting was bevredigend.

Ook in de samenleving mocht de TPD veel waardering ervaren. Dat bleek in het bijzonder tijdens de viering van het 75-jarig bestaan van de Technische Hogeschool Delft. Er is op 8 december 1980 ter gelegenheid van dit jubileum een symposium georganiseerd, gewijd aan de samenwerking tussen TNO en de Technische Hogescholen. In dit verband kreeg de TPD de nodige aandacht en werd de verhouding tot de TH Delft als bijzonder en goed functionerend gekenschetst.

De vorig jaar gesignaleerde moeilijkheden met betrekking tot de realisatie van instrumentatieprojecten voor het ruimteonderzoek – en in het bijzonder de financiële aspecten daarvan – waren ook in het afgelopen jaar onverminderd aanwezig. Weliswaar werd steun ondervonden van het Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwikkeling en Ruimtevaart (NIVR), maar dit kon slechts zeer ten dele soelaas bieden. De inspanningen konden slechts worden uitgevoerd doordat er op andere werkgebieden een zeker financieel overschot was. Wil de TPD op hetzelfde kwalitatieve en kwantitatieve niveau in dit gebied werkzaam blijven, dan zal de financiering in de eerstvolgende jaren veel aandacht dienen te krijgen. Ook zal de TPD moeten nagaan of de verkregen kennis en ervaring voor andere doelgebieden toepassing kunnen vinden. De samenwerking op het gebied van de elektronenoptica met de desbetreffende Vakgroep van de Afdeling der Technische Natuurkunde van de Technische Hogeschool Delft is herhaaldelijk aan de orde geweest. Aanleiding waren mogelijk toekomstige activiteiten in de submicronfysica.

Het hoofdthema van het rapport van de Commissie Rathenau, de micro-elektronica, heeft in verschillende vormen de aandacht gevraagd. De Raad van Bestuur van TNO meende dat hier voor TNO grote belangen op het spel staan en verzocht ir. J. Delcour, onderdirecteur van de TPD, een studie te maken van kwaliteit en kwantiteit van het huidige micro-elektronische onderzoek- en ontwikkelingswerk binnen TNO. Een van de aanbevelingen van de studie luidde dat in de toekomst dergelijke activiteiten voor de industrie slechts in een zeer beperkt aantal centra binnen TNO zouden moeten worden uitgevoerd. De Raad van Bestuur van TNO heeft de aanbeveling overgenomen.

Over het werkgebied akoestiek zijn in 1980 enkele belangrijke organisatorische beslissingen genomen. Zo werden voorbereidingen getroffen om op 1 januari 1981 te beginnen met een eigen werkgroep op het gebied van de echo-akoestiek om in te kunnen spelen op de nieuwe mogelijkheden op dit terrein die binnen de Afdeling der Technische Natuurkunde van de Technische Hogeschool Delft zijn ontstaan.

Voorts kwam de samenwerking op gang met de Vakgroep FAGO – Fysische Aspecten van de Gebouwde Omgeving – van de Technische Hogeschool Eindhoven, met als doel het verkrijgen van een doelmatige uitvoering van onderzoek en kennisoverdracht op

de werkgebieden akoestiek en warmte.

Aanzienlijke uitbreiding ondervond het werkgebied warmte, vooral wat betreft het aantal projecten over doelmatig gebruik van zonne-energie.

De benoeming van dr. ir. H. de Waal tot bijzonder hoogleraar in de technologie van de glasfabricage aan de TH Eindhoven kreeg in 1980 zijn beslag. Verwacht mag worden dat dit de belangstelling voor het glas- en keramische onderzoek zal doen toenemen. De personele omvang bleef ongeveer constant en bedroeg 282 medewerkers op 1 januari 1981. Hierin waren 14 vacatures begrepen.

### Werkzaamheden

#### Akoestiek

De akoestici van de TPD kwamen zowel in het begin als aan het eind van 1980 in de publieke belangstelling; aanleidingen daartoe waren:

– Bij proefconcerten in de zojuist gereedgekomen 'Schönbergzaal' in het nieuwe gebouw van het Koninklijk Conservatorium te 's-Gravenhage bleek de akoestiek tegen te vallen. Gedeeltelijk had dit een bouwfysische oorzaak: de uit schoon metselwerk opgetrokken zijwanden en het plafond bleken sterker geluidabsorberend te zijn dan op grond van literatuurgegevens en ervaring was aangenomen. Een belangrijke tweede oorzaak was echter dat men de zaal trachtte te gebruiken voor een doel waarvoor hij principieel ongeschikt is, namelijk concerten door een voltallig symfonieorkest. Deze vergen namelijk veel grotere zalen dan de – zowel wat betreft volume als aantal zitplaatsen vrij kleine – Schönbergzaal. In samenwerking met de Onderzoeksgroep Akoestiek van de TH Delft werd zeer snel een bouwakoestische remedie tegen de te sterke geluidabsorptie gevonden.

– In december ontstond opschudding rond de geluidvoorwaarden die verbonden waren aan de Hinderwetvergunning voor een Nederlandse vestiging van een Amerikaans concern. Deze voorwaarden waren mede op grond van een door de TPD uitgevoerd onderzoek – metingen en prognoses – vastgesteld; de discussie ging nu over de betrouwbaarheidsgrenzen van deze prognoses en de consequenties te verbinden aan een eventueel verschil tussen de naderhand te meten waarde en de voorspelde waarde. De TPD kon door het verschaffen aan de betrokkenen van nadere informatie hieromtrent een bijdrage leveren tot het oplossen van het dreigende conflict.

Het jaar werd verder gekenmerkt door omvangrijke inspanningen ten behoeve van de centrale overheid; met grote spoed moesten bouwstenen worden geleverd voor de algemene maatregelen van bestuur in het kader van de Wet geluidhinder, die de meet- en rekenmethodieken, te gebruiken bij de zonering rond wegen en rond industrieterreinen, zullen bevatten.

Voorts werd voor enkele tientallen praktijksituaties de geluidbelasting tengevolge van weg- of railverkeer gemeten of berekend, waarbij meestal tevens maatregelen moesten worden aangegeven om de situatie aan de wettelijk te stellen normen te laten voldoen.

Het overige beleidsonderbouwend onderzoek voor de Interdepartementale Commissie Geluidhinder vond ondertussen zo goed mogelijk voortgang; de totale omvang van dit onderzoek vertoonde de verwachte groei ten opzichte van 1979. Een van de projecten in dit kader had betrekking op de geluidproductie van

individuele personenauto's in het stadsverkeer. De vraag was: 'In hoeverre geven de meetwaarden, verkregen bij de typekeuring van auto's conform de voorschriften van het Wegenverkeersreglement, een goed beeld van de geluidemissie onder praktijkomstandigheden?'. De belangrijkste conclusies tot nu toe van dit onderzoek zijn:

- het akoestische verschil tussen eigenaar en testrijder aan het stuur is slechts in enkele gevallen de moeite waard;
- de typekeurwaarde geeft geen betrouwbaar beeld van de praktijksituatie.

Overigens bleek ook bij deze proeven dat de stadsritten steeds vrijwel dezelfde tijd kostten, ongeacht het vermogen van de automotor.

Verder kon een begin worden gemaakt met het onderzoek naar het lawaai op de arbeidsplaats: de eerste projecten betreffen hier een inventarisatie van de problematiek en het uitwerken van meetmethoden voor het beschrijven van de situatie. Voor verschillende industrieën werden als vanouds projecten uitgevoerd met betrekking tot interne geluidproblemen – arbeidsplaatsverbetering – en externe geluidproblemen – geluidhinder in de omgeving –. In enkele gevallen was hierbij sprake van een samenwerking met andere TNO-instituten.

Op het terrein van de bouwakoestiek valt, naast de reeds eerder gesignaleerde groeiende belangstelling bij de bouwkunde, te constateren dat er een duidelijke verbetering optreedt in de akoestische kwaliteit van gereedgekomen nieuwbouwwoningen: een veel groter percentage dan enige jaren geleden voldoet thans aan de minimum-eisen inzake de geluidisolatie. Dit kwam o.a. aan het licht via een project, waarbij de TPD, samen met het Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO en enkele akoestische adviesbureaus, een groot aantal woningbouwprojecten op tekening beoordeelden en na voltooiing doormaten.

Vermeldenswaard is voorts het gereedkomen van een verbeterde versie van het rekenprogramma voor de bepaling van de totale geluidoverdracht tussen ruimten in woongebouwen, inclusief de zogenaamde flankerende geluidoverdracht.

Ook dit jaar moest weer veel tijd en energie worden besteed aan de kennisoverdracht. Voorbeelden hiervan zijn de deelname aan de Postdoctorale Onderwijs-leergang 'De invloed van verkeerslawaaï op wegontwerp en stedenbouw' en het verzorgen van een drietal voorlichtingsdagen over 'Scheepslawaai-beheersing; stand der techniek'.

#### **Warmte**

In het afgelopen jaar namen zowel de onderzoeken gericht op energiebesparing in gebouwen en woningen, als die over installaties voor zonne-energie wederom in omvang toe. Een van de oorzaken hiervan is het op gang komen van een nationaal studieprogramma over energiebesparing in de gebouwde omgeving.

Onderzoek naar energiebesparing wordt steeds belangrijker. Omdat meerdere TNO-instituten zich op dit gebied bewegen, is begonnen met overleg tussen deze instituten met als doel de afstemming van werkterreinen en onderzoekprogramma's op elkaar.

In het verslagjaar was onderzoek naar de mogelijkheid van energiebesparing in utiliteitsgebouwen een van de gebieden

waaraan intensief is verder gewerkt. Het is een terrein waar het gebruik van rekenprogramma's sterk toeneemt, zowel bij het ontwerpen van nieuwe gebouwen als bij het maken van energieanalyses van bestaande gebouwen. De TPD heeft op twee manieren aan deze ontwikkeling kunnen bijdragen: door zelf dergelijke programma's samen te stellen en door medewerking – vanaf de oprichting – aan de VABI, de 'Vereniging voor het Automatisch Berekenen van Installaties in gebouwen, vaartuigen en vergelijkbare objecten'.

Vermelding verdient ook het aandeel van de TPD in het demonstratieproject van de EEG dat wordt uitgevoerd in een van de gebouwen van de Nederlandse Gasunie te Groningen. Elke verdieping van dit gebouw wordt volgens een ander systeem verlicht; de verschillen zitten in het type lichtbron en de aard van de regeling van de verlichting. De TPD meet en analyseert het energiegebruik per verlichtingssysteem, waarbij rekening wordt gehouden met toetreding van daglicht en aantal personen dat per vertrek aanwezig is.

Een omvangrijke studie kwam gereed over de mogelijkheden om de grond te benutten voor de opslag van zonne-energie die 's zomers wordt ingevangen voor gebruik 's winters. Deze studie is uitgevoerd in samenwerking met het Laboratorium voor Grondmechanica en de N.V. Philips.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor een woonwijk met ongeveer 100 zonnehuizen die gegroepeerd zijn rondom een centraal opslagsysteem voor zonne-energie in de grond. Een van de conclusies was dat door deze energie-opslag de nuttige energieopbrengst van een collectordak met een factor twee kan toenemen. Met dit systeem kan per geïnvesteerde gulden een iets grotere energiebesparing worden bereikt dan met installaties die uitsluitend zijn voorzien van voorzieningen voor de warmteopslag voor korte termijn.

Enkele belangrijke resultaten zijn:

- Voor seizoenopslag van zonnewarmte is een groep van minimaal 80 tot 100 woningen nodig.
- Het is voor seizoenopslag van zonnewarmte noodzakelijk dat de woningen zeer goed geïsoleerd zijn en wel duidelijk beter dan tot nu toe in Nederland gebruikelijk is.
- In de woning moet een verwarmingssysteem worden toegepast dat met lage temperaturen werkt, zoals bijvoorbeeld luchtverwarming, vloerverwarming of wandpaneelverwarming.
- De leidingen in de wijk moeten zo kort mogelijk en goed geïsoleerd zijn.
- Vaak, zoals bij huizen in een rij, is het beschikbare dakoppervlak beperkt; er zullen dan ook hoge-prestatie zonnecollectoren moeten worden toegepast.

De TPD wordt in toenemende mate betrokken bij het meten en evalueren van demonstratieprojecten op het gebied van zonne-energie. In het afgelopen jaar heeft de TPD het meten en evalueren verzorgd bij zes demonstratieprojecten waar in totaal 16 installaties voor zonne-energie in geïnstalleerd waren. Door bemiddeling van de KLM werd een opdracht verkregen om een zonne-energie installatie te ontwerpen voor een nieuw te bouwen catering bedrijf op het vliegveld van Singapore. In deze studie moest rekening worden gehouden met de lokale weersomstandigheden en moesten de vele componenten – zonnecollectoren, systemen voor warmteopslag, regelapparatuur en dergelijke – zorgvuldig op elkaar worden afgestemd. De technische uitwerking van deze installatie, die in

1981 in bedrijf zal worden genomen, werd gegund aan een Nederlandse firma.

Op 5 en 6 november 1980 organiseerde de TPD het internationale symposium 'Thermal storage of solar energy'. Er waren meer dan 200 deelnemers uit vele landen. Het symposium gaf een uitstekend overzicht van de meest recente resultaten van onderzoek over het opslaan van zonnewarmte, zowel op korte als op lange termijn.

#### *Elektronenoptica*

Het werk in 1980 betrof vrijwel uitsluitend de voortzetting van twee, reeds lang lopende activiteiten.

De eerste heeft betrekking op de vervaardiging van 150 kV microfocus röntgenapparatuur, o.a. voor het Franse Commissariat à l'Energie Atomique. Nog steeds blijft er belangstelling bestaan voor deze apparatuur, die bij uitstek geschikt blijkt voor de niet-destructieve controle van moeilijk toegankelijke lasverbindingen waaraan zeer hoge kwaliteitseisen worden gesteld.

De tweede activiteit betreft de voortzetting van het zeer omvangrijke project, dat de bouw van acht permanente-magneetsystemen voor een drietraps beeldversterker omvat. Dit systeem wordt toegepast in de 'Faint Object Camera' van de 'Space Telescope', een gezamenlijk project van NASA en ESA.

#### *Optica*

De laser afstandmeter voor satellieten die de TPD enkele jaren geleden heeft gebouwd voor de Afdeling der Geodesie van de Technische Hogeschool Delft, blijkt in de praktijk zo goed te voldoen dat van een Duitse opdrachtgever een bouwopdracht werd ontvangen voor een tweede exemplaar, ditmaal in mobiele uitvoering.

Verder heeft op het gebied van inspectietechnieken voor producten de ervaring met automatische inspectie van bankbiljetten weer tot nieuwe, omvangrijke projecten geleid.

Daarnaast blijft de industrie belangstelling tonen voor visuele inspectiemethoden, vooral wanneer men geïnteresseerd is in meer kwalitatieve informatie. Een recent voorbeeld is het zichtbaar maken van cavitatiebellen in een voedingswaterpomp tijdens normaal bedrijf. Met het inspectiesysteem is het gelukt cavitatieverschijnselen in de pomp onder echte bedrijfsbelasting waar te nemen en op videoband vast te leggen. De mogelijkheden die dit inspectiesysteem biedt, blijken een gunstige invloed te hebben op de internationale concurrentiepositie van de betrokken Nederlandse industrie als leverancier van voedingswaterpompen.

De toepassing van optisch-elektronische methoden voor de meting van verontreinigingen in lucht en water bleef een belangrijk aandachtsgebied. Als voorbeeld van het werk op dit terrein kan worden genoemd de detectie van atmosferische luchtverontreinigingen met behulp van diodelaser absorptie spectroscopie. Dit is een project waarin naast de TPD participeren het Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO en de Hoofdafdeling Maatschappelijke Technologie TNO. De TPD verzorgt de ontwikkeling van de meettechniek. Hierbij wordt als afstembare lichtbron een diodelaser gebruikt in het temperatuurgebied van 10 tot 100 K. Gewerkt wordt in een golflengtegebied rond 10  $\mu\text{m}$ . In het verslagjaar zijn inleidende metingen gedaan met bemoedigende uitkomsten. Er is dan ook goede hoop dat in de loop van 1981 metingen aan de ozonconcentratie in de atmosfeer zullen kunnen worden gedaan.

Ten behoeve van het landbouwkundige vegetatie-onderzoek werd gewerkt aan de ontwikkeling en bouw van een transportabele veldspectrometer.

Hierbij wordt volgens een actieve methode (verlichting met een flitslamp) het spectrum van het door het gewas teruggekaatste licht vastgelegd. Alle gegevens worden automatisch op de magneetband van een datalogger vastgelegd. Er zal met deze apparatuur alleen worden gemeten tijdens het groeiseizoen van april tot oktober, wanneer de gewassen zich ontwikkelen. De Landbouwhogeschool Wageningen heeft een aantal proefvelden geselecteerd waar de ontwikkeling van verschillende gewassen enige seizoenen zal worden gevolgd.

#### *Instrumentatie*

Het merendeel van de opdrachten op instrumentatiegebied lag wederom in drie toepassingsgebieden: de waterloopkunde, het ruimte-onderzoek en het pulsatie-onderzoek. Er zijn echter, mede onder invloed van de micro-elektronica, enkele andere terreinen in opkomst. Zo heeft de TPD nu een drietal projecten onder handen waarin de micro-elektronica een essentiële rol speelt. Bij deze drie onderwerpen wordt samengewerkt met de Afdeling der Elektrotechniek van de Technische Hogeschool Delft. Ook in de meer traditionele werkgebieden zijn er enkele projecten waarin de huidige tendenzen van de toegepaste elektronica naar voren kwamen. Eén hiervan betreft dikke-film versterkers voor detectoren in het ruimte-onderzoek. Ook op het gebied van de automatische beeldverwerking werden enkele interessante opdrachten verworven.

Vermelding verdient de invoering van de eerste interne voorschriften voor kwaliteitsbeheersing bij de bouw van apparatuur. Deze maken deel uit van een systeem van kwaliteitszorg dat uitgaat van bestaande voorschriften en voorts de grote mate van flexibiliteit vertoont die noodzakelijk is om aan uiteenlopende eisen van opdrachtgevers te kunnen voldoen.

In opdracht van de Rijkswaterstaat werden de werkzaamheden aangevat, die verbonden zijn aan de totale vernieuwing van het Controle en Informatiecentrum te Hoek van Holland. Hier vindt de centrale verwerking plaats van alle hydrologische en meteorologische gegevens van het 'Meetnet Noordzee'. Het beheer van de opbouw van het systeem ligt in handen van een projectgroep bestaande uit medewerkers van de Rijkswaterstaat en de TPD. De TPD is verantwoordelijk voor de uitvoering, die geschiedt door een groep van wisselende omvang waaraan ook enkele medewerkers van een software bureau zijn toegevoegd. Voor de uitvoering van de civiel-technische werken in Oosterschelde (stormvloedkering, 'Oesterdam' en Philipsdam) heeft de Rijkswaterstaat behoefte aan een gedetailleerde hydrologische en meteorologische informatie. Hiervoor wordt in de Oosterschelde en aangrenzende wateren een netwerk van 33 meetposten aangelegd die waterstand, golfhoopte, windkracht, windsnelheid en zoutconcentratie meten. De gegevens worden draadloos doorgeseind naar het Verwerkingscentrum van de Rijkswaterstaat in Zierikzee. De TPD had in 1980 wederom een groot aandeel in de uitwerking van dit 'HISTOS' netwerk. Van de in totaal 33 meetposten werden er 15 ingericht en in bedrijf gesteld.

Het pulsatie-onderzoek omvatte wederom drie hoofdbestanddelen: – berekenen van gastrillingen (pulsaties) in leidingen met de analoge simulator PULSIM;

- berekenen van de mechanische eigenschappen van pijpsystemen met behulp van een eindige elementen programma;
- metingen van pulsaties en trillingen in bestaande systemen.

Naast de vele pulsatiestudies die in 1980 werden gedaan, zijn ook interessante meetcampagnes uitgevoerd, vaak aan installaties voor offshore gebruik.

Op het gebied van de instrumentatie voor het ruimte-onderzoek was het belangrijkste project dat in 1980 werd afgesloten, de ontwikkeling van het prototype van een 'High Accuracy Sun Sensor'. Dit instrument detecteert de positie van de zon in een gezichtsveld van ongeveer 2 graden met een stabiliteit van 0,01 boogseconde.

De sensor is bedoeld voor de stabilisatie van grote zonnetelescopieën, die binnen afzienbare tijd met de 'Space Shuttle' in de ruimte kunnen worden gebracht.

Onder de nieuwe activiteiten neemt de observatie van de aarde vanuit de ruimte een belangrijke plaats in. In dit kader werd voor ESA een optische ontwerpstudie uitgevoerd ten behoeve van het 'Land Application Satellite System'.

#### *Röntgen*

De meeste monsters voor routine-analyses waren afkomstig uit het werkmilieu en veelal ging het om de bepaling van het kwartsgehalte van stof. Ook het gehalte aan asbest van materialen en stof in de lucht van werkplaatsen werd vele malen bepaald. In internationaal verband werden wederom poederdiffractiegegevens van vele verbindingen nauwkeurig gemeten; zij zullen worden gepubliceerd in de 'Powder Diffraction File'.

#### *Glas en Keramiek*

Het onderzoek aan bouwglas, dat wordt ondersteund door de overheid (Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening) en de industrie is zich nog sterker gaan richten op de kwaliteit van de verschillende soorten randafdichtingen die bij de fabricage van isolerend dubbelglas worden toegepast.

Verpakkingsglas kreeg in het verslagjaar de meeste aandacht. Vooral is veel onderzoek verricht aan meermalig te gebruiken flessen voor brouwerijen en fabrikanten van frisdranken. Veel onderzoek werd daarbij verricht aan organische coatings op flessen. Deze coatings zijn niet alleen van belang, omdat zij bij breuk de scherven bijeen houden, hetgeen bijvoorbeeld de veiligheid bij frisdrankflessen ten goede komt, maar zij kunnen ook bijdragen tot verhoging van de duurzaamheid van de flessen en tot vermindering van het lawaai dat van de vullijnen komt. De sterkte van een fles wordt negatief beïnvloed door beschadigingen en scheurtjes, die veelal ontstaan door het stoten en langs elkaar schuren van flessen op de vullijnen ('scuffing'). Hier ligt de oorsprong van de gedachte de buitenkant van een fles te beschermen met een dunne, goedkope organische coating. In 1980 is, in samenwerking met het Verfinstituut TNO, met succes onderzocht in hoeverre aldus beschadiging van de buitenwand van meermalig verpakkingsglas kan worden voorkomen. Tevens is gebleken dat met dergelijke coatings een vermindering van het lawaai op de vullijnen met ongeveer 5 dB (A) kan worden bereikt.

In 1980 is het aantal opdrachten op fijnkeramisch terrein gegroeid;

zij kwamen uit verschillende takken van industrie, zoals de vuurvastindustrie en de petrochemische industrie. Een opdracht van andere aard betrof de toepassing van droogpersen bij de fabricage van bakstenen.

Als nieuw programmapunt voor de Algemene Vereniging voor de Nederlandse Aardewerkindustrie werd in het onderzoekprogramma het karakteriseren van kleimineralen opgenomen.

#### **Bestuur en Wetenschappelijke Raad**

De samenstelling van het Bestuur onderging in het verslagjaar geen wijziging. Het Bestuur vergaderde op 25 november 1980. In verband met zijn pensionering trad prof. dipl.-ing.

J. B. Westerdijk af als lid van de Wetenschappelijke Raad, waarin hij sinds 1951 zitting had. De Wetenschappelijke Raad vergaderde samen met het Bestuur op 11 april 1980.

## Dienst Grondwaterverkenning TNO (DGV)

### Algemeen

Met voldoening kan voor de Dienst Grondwaterverkenning TNO worden geconstateerd dat de opgaande lijn van voorgaande jaren ook in de verslagperiode werd voortgezet: de hoeveelheid werk op bestaande onderzoekgebieden nam toe, nieuwe terreinen van onderzoek openden zich en het aantal maar ook de verscheidenheid van de medewerkers groeide.

Als nieuwe terreinen van onderzoek kunnen worden genoemd de activiteiten met betrekking tot de energieproblematiek. Deze liggen op het gebied van aardwarmte, ondergrondse opslag van afvalwarmte en de steenkolen inventarisatie.

In het kader van het aardwarmteonderzoek en het onderzoek met betrekking tot de ondergrondse opslag van afvalwarmte kreeg de Dienst in de verslagperiode de rol toebedeeld van Aardwarmtecentrum met de volgende taken:

- de uitvoering van geohydrologische studies in het kader van een landelijke inventarisatie en van projecten;
- model- en systeemstudies, waaronder de systeemanalyse van warmtetoepassingen;
- de voorbereiding en begeleiding van demonstratieprojecten;
- de centrale documentatie- en informatieverzorging.

Uit eind 1980 werd door de Nederlandse overheid de principe-beslissing genomen het onderzoek naar het voorkomen van steenkolen in de Nederlandse ondergrond te doen hervatten. Welke rol de Dienst daarbij zal kunnen vervullen staat nog niet vast. Voorbereidingen worden echter getroffen om de faciliteiten voor fysisch boorgatonderzoek uit te breiden en aan te passen aan de behoeften van het kolenonderzoek in Nederland en België.

Met het Holcomb Research Institute van de Butler University in Indianapolis USA werd in de verslagperiode een samenwerkingsovereenkomst aangegaan. In het kader daarvan zal een medewerker bij dit instituut worden gedetacheerd voor een periode van tenminste twee jaar. Hij zal de functie op zich nemen van 'project director' voor de stichting van een internationaal informatie- en distributiecentrum op het gebied van grondwatermodellen.

De activiteiten in het kader van de ontwikkelingssamenwerking namen niet onaanzienlijk toe. Het aantal zusterinstituten in ontwikkelingslanden waarmee werkverbanden zijn aangegaan steeg in 1980 tot vijf.

De personeelsbezetting steeg van 71 medewerkers eind 1979 tot 79 medewerkers aan het einde van de verslagperiode. In deze cijfers is het vacaturebestand inbegrepen.

### Werkzaamheden

De *Afdeling Regionaal Onderzoek* zette de systematische geohydrologische verkenning, als bijdrage tot een doelmatig beheer en gebruik van het grondwater, voort. Ook vonden diverse locale studies plaats. De werkzaamheden zijn grotendeels districtsgewijs georganiseerd. De thans geldende districtsindeling omvat het district Noord (Groningen, Friesland en Drenthe), kantoor voerende in Oosterwolde (Fr) en de districten Midden (Overijssel, Gelderland, Utrecht, IJsselmeergebied), West (Noord- en Zuid-Holland) en Zuid (Zeeland, Noord-Brabant en Limburg), die

Delft als standplaats hebben.

Gereed kwamen de volgende inventarisatierapporten:

- Stavoren/Steenwijk (kaartblad 15, 16W).
- Medemblik (kaartblad 14).
- 's-Gravenhage/Utrecht (kaartblad 30, 31W).
- Lelystad/Zwolle (kaartblad 20, 21W).
- Maastricht/Heerlen (kaartblad 61, 62).

Elders werden inventarisatieonderzoeken aangevangen of voortgezet. Ook werd op vele plaatsen aanvullend onderzoek verricht door middel van geofysische metingen, boringen, transmissiviteitsbepalingen, hydrochemische studies, etc.

De *Afdeling Speciale Onderzoeken* verrichtte geohydrologisch en geofysisch speur- en ontwikkelingswerk ten behoeve van de grondwaterverkenning, diverse studies in het kader van de aardwarmtewinning en de ondergrondse opslag van afvalwarmte en fysisch onderzoek in boringen en putten, zowel in Nederland als in België.

Tevens werd gewerkt aan de instrumentatie noodzakelijk voor het fysisch boorgatonderzoek alsmede put- en pompproeven. Uit de vele werkzaamheden worden hieronder enige voorbeelden gegeven.

Onderzoek werd opgezet ter voorspelling van de hydraulische en thermische effecten bij ondergrondse opslag van warmte en van de levensduur van een putten-doublet voor aardwarmtewinning.

In het kader van een vuilstortplaatsenonderzoek werden temperaturen gemeten in waarnemingsputten op en om een vuilstort te Noordwijk en enige andere vuilstorten. De uitkomsten konden worden geïnterpreteerd in termen van grondwaterbeweging. De waarnemingen wijzen er op dat het bij vele stortplaatsen mogelijk is aan te geven op welke diepten zich grondwater bevindt dat de vuilstort is gepasseerd.

In samenwerking met de Chalmers University of Technology te Göteborg, Zweden, is onderzocht in hoeverre fysisch boorgatonderzoek in kristallijn gesteente zinvol is. Daartoe werden met apparatuur van de Dienst in een twintigtal boringen in Zweden metingen uitgevoerd. Gebleken is dat elektrische weerstandsmetingen zich goed lenen voor het detecteren van breukzones en spleten en dat opname van de natuurlijke gammastraling en de geluidssnelheid informatie verschaffen omtrent de lithologie.

De *Afdeling Grondwatermeetnet* kreeg aan het einde van het verslagjaar de beschikking over een Inforex-5000 databeheersysteem waarmee het mogelijk zal zijn de dienstverlening aan raadplegers van het Archief van Grondwaterstanden nog verder te verbeteren. In 1980 werden ruim twee miljoen gegevens van de grondwaterstand opgevraagd. Het waarnemingsnet groeide tot 7726 putten en 8463 buizen.

In het kader van de optimalisering van het meetnet werden onderzoeken uitgevoerd met betrekking tot de dichtheid van het net en de frequentie van waarnemen. Voorts is gezocht naar een geïntegreerde analysemethode met behulp van de Kalmanfilter interpolatiemethode die het mogelijk maakt zowel

waarnemingsfout, dichtheid van het waarnemingsnet en waarnemingsfrequentie in hun onderling verband te bestuderen.

Aandacht werd ook geschonken aan uitbreiding van de programmatuur voor de bewerking van grondwaterstanden voor diverse doeleinden.

*De Afdeling Internationale Samenwerking* was evenals in voorgaande jaren werkzaam in vele landen van Afrika, Azië en Latijns Amerika. Daarbij werden de volgende taken verricht:

- de vervulling van missies ter evaluatie van projecten in uitvoering bij derden en ter identificatie van projecten waarvoor nog geen uitvoerder is aangewezen;
- de uitvoering van samenwerkingsprojecten met zusterinstituten in de Derde Wereld;
- de verlening van diensten van complementaire aard in projecten die door anderen (b.v. ingenieursbureaus) in ontwikkelingslanden worden uitgevoerd.

Wat betreft ingezette mankracht en betrokken financiële middelen was in 1980 de uitvoering van samenwerkingsprojecten met zusterinstituten veruit de belangrijkste categorie van activiteiten. In deze kunnen de volgende samenwerkingsverbanden worden genoemd:

- in Colombia met het Instituto Nacional de Fomento Municipal (InsfoPal) en met het Instituto Nacional de Investigaciones Geologico-Mineras (Ingeominas);
- in Jamaica met de Water Resources Division van het Ministry of Local Government;
- in Kenia met het Water Resources Department van het Ministry of Water Development;
- in Soedan met de National Administration for Water van het Ministry of Energy and Mining;
- in Pakistan met het Hydrogeology Directorate Peshawar van de Water and Power Development Authority (WAPDA).

## **Planologisch Studiecentrum TNO (PSC)**

### **Algemeen**

Het onderzoek ten behoeve van de ruimtelijke planning en de ruimtelijke ordening vertoont, indien beide begrippen in enge zin worden geïnterpreteerd, in zijn totaliteit een zeer grote verscheidenheid van disciplines en onderzoekobjecten. Indien aan deze begrippen een ruime betekenis wordt gehecht kan met weinig moeite een zeer groot deel van het niet-natuurwetenschappelijke, en een kleiner deel van het natuurwetenschappelijke onderzoek tot het 'planologisch onderzoek' worden gerekend. In deze, wellicht met enige overdrijving geschetste situatie, wordt ieder instituut, dat zich ten doel stelt planologisch onderzoek te verrichten, in principe geconfronteerd met een overstelpende keuze aan onderwerpen voor onderzoek. Het is duidelijk dat een systematische benadering van het keuzeprobleem is geboden. Door het begrip 'keuze' te introduceren, worden impliciet tevens de keuze-criteria aan de orde gesteld. Voor de hand ligt dat een verantwoorde keuze afhankelijk moet zijn van:

- a. de behoefte in de (Nederlandse) planologische wereld aan
  - in de praktijk direct bruikbare resultaten van toegepast onderzoek;
  - (groter) inzicht in bepaalde onderdelen van het probleemgebied.
- b. de bij het betrokken instituut, in casu het PSC, aanwezige kennis en deskundigheid.

Beide factoren – de vraag c.q. de 'behoefte' en het aanbod c.q. de 'deskundigheid' – staan met elkaar in wisselwerking met dien verstande dat de vraag meer gewicht in de schaal legt dan het aanbod nl. indien blijkt dat bij het PSC aanwezige capaciteit en deskundigheid ontoereikend zijn om in de, onder de specifieke aandacht van het PSC gebrachte behoefte te voorzien, capaciteit en deskundigheid moeten worden aangepast.

Naar reeds is opgemerkt, is het van belang dat de keuze van onderwerpen op systematische wijze plaatsvindt. Naar aanleiding van het voorgaande moet aan deze uitspraak worden toegevoegd dat het 'keuze-systeem' moet samenhangen met de confrontatie tussen behoefte enerzijds en deskundigheid en capaciteit (van het PSC) anderzijds. In het verslag van de werkzaamheden van het PSC in de periode 1977-1979 is een apart hoofdstuk aan deze materie gewijd (Meerjaren verslag over de periode 1977-1979, hoofdstuk IV. Onderzoekprogrammering op de middellange termijn, blz. 51-89 PSC, Delft 1980).

De werkzaamheden in het jaar 1980 die, buiten de uitvoering van betaalde opdrachten, op eigen initiatief zijn uitgevoerd, hebben vooral betrekking gehad op het openleggen van 'nieuwe' werkterreinen met het doel tijdig in te kunnen spelen op recente en verwachte ontwikkelingen. Een dergelijke poging vooruit te zien leek des te meer geboden in verband met de geleidelijke invoering per 1 januari 1982 van een nieuwe financieringsstructuur voor TNO.

### **Werkzaamheden in opdracht**

Het mag verheugend worden genoemd dat opdrachtgevers zich in ruime mate bereid hebben getoond het PSC in staat te stellen voort te gaan op ingeslagen wegen respectievelijk aan te tonen dat de ontwikkelde methoden en benaderingswijzen in de praktijk tot direct bruikbare resultaten leiden. Deze opmerking heeft met name betrekking op een viertal probleemgebieden:

- de opzet en uitvoering van planologische-demografische

modellen met nadruk op monitoring en migratie;  
– (het toepassen van) ‘besluitvormingsmodellen’ gebaseerd op multi-criteria-analyse;  
– urbaan-regionale economische ontwikkeling in verband met het gevoerde resp. voorgenomen planologische beleid;  
– de wisselwerking tussen luchtstromingen en plaats en vorm van stedenbouwkundige ontwerp-variabelen.

Voor de goede orde: de opsomming is niet volledig; de andere objecten van onderzoek waaraan in het jaar 1980 aandacht is besteed dragen echter een meer incidenteel karakter in deze zin dat zij geen deel uitmaken van een samenhangend complex van onderzoeken.

Bij alle onderzoeken staat het verkrijgen van in de praktijk toepasbare resultaten voorop, doch niet alle onderzoeken bevonden zich reeds in dat stadium van uitvoering. Zo zullen de werkzaamheden op het terrein van de demografische modellen, die worden uitgevoerd ten behoeve van het volkshuisvestingsbeleid, naar verwachting niet eerder dan in juni 1982 kunnen leiden tot het invoeren van het nagestreefde geïntegreerde prognose-, informatie- en monitoringsysteem. Dit illustreert dat er dikwijls zeer veel werk moet worden verzet voordat het in de praktijk bruikbare resultaten afwerpt. Aan het project wordt, zij het part-time, door een team van drie medewerkers gewerkt; de werkzaamheden zijn tot dusver vrijwel volgens plan verlopen. Het feit dat planologische maatregelen verstrekkende gevolgen kunnen hebben en diep kunnen ingrijpen in de levensomstandigheden van individuele personen en bevolkingsgroepen, maakt het uiteraard van groot belang dat de in het planologische vlak te nemen beslissingen gebaseerd zijn op alle beschikbare, relevante informatie. Dit is echter niet voldoende. De bedoelde informatie moet in doorzichtige vorm aan de beslissers ter beschikking staan en het moet duidelijk zijn welke consequenties er zijn verbonden aan het toekennen van verschillende gewichten aan factoren van geheel verschillende aard. Voorts moet het voor de betrokkenen – zowel beslissers als de bevolking die de effecten van de genomen beslissing zal ondervinden – duidelijk moeten zijn op welke wijze en onder invloed van welke factoren, de genomen beslissing tot stand is gekomen.

Ten gevolge van recente ontwikkelingen en de noodzaak op niet al te lange termijn beslissingen te nemen inzake zeer ingrijpende en controversiële onderwerpen als daar zijn; de aanlanding van LPG respectievelijk LNG, kernenergie, het al dan niet droogleggen van de Markerwaard, het vraagstuk van een tweede nationale luchthaven, enz., is het laatste decennium grote aandacht besteed aan het construeren van adequate beslissingsmodellen. Het PSC heeft in 1975 een aanvang gemaakt met de ontwikkeling van een dergelijk model gebaseerd op multi-criteria-analyse waarvoor de Rijksplanologische Dienst in eerste instantie de benodigde gelden ter beschikking heeft gesteld. Nadat het ontworpen theoretische model met ‘eigen’ middelen operationeel was gemaakt, deed zich in 1980 een gelegenheid voor het in praktijk te brengen. Deze ‘praktijk-toetsing’ heeft betrekking op de ontgrondingsproblematiek in de provincie Limburg en wordt door de provincie gefinancierd. Het laat zich aanzien dat in de nabije toekomst het model bij verschillende andere problemen goede diensten zal bewijzen o.a. op het terrein van de (industriële) veiligheid.

Ruimtelijke ordening heeft ten doel ‘het tot stand brengen van een wederzijdse aanpassing van de menselijke samenleving en het fysieke milieu, zulks ten behoeve van de menselijke samenleving’. Eenvoudiger gezegd betekent dit dat het ruimtelijk beleid bepaalde doelstellingen formuleert die het door middel van een complex van maatregelen tracht te realiseren. Het is uiteraard van zeer groot belang dat ‘het beleid’ er over wordt geïnformeerd in hoeverre de genomen maatregelen het beoogde doel hebben bereikt. Een dergelijke beleidsevaluatie c.q. effectenmeting gaat echter met zeer veel moeilijkheden gepaard; het is nu eenmaal niet mogelijk de ontwikkeling met maatregelen te vergelijken met die zonder maatregelen. Bij het bedoelde evaluatie-onderzoek zullen derhalve kunstgrepen moeten worden toegepast c.q. methoden worden ontwikkeld die erop zijn gericht de onzekerheden zo klein mogelijk te maken.

In 1978 is door het PSC een begin gemaakt met evaluatie-onderzoek. Dit onderzoek werd met name gericht op het groeikernenbeleid en op de stadsvernieuwing. Aanvankelijk kon dit onderzoek niet anders dan een oriënterend karakter dragen; dientengevolge is het ten dele uitgevoerd in het kader van de TNO-beleidsruimte (stadsvernieuwing). Het groeikernenonderzoek is door de Centrale Directie voor de Volkshuisvesting bekostigd. In 1980 kon het verkregen inzicht worden toegepast bij de opzet en uitvoering van onderzoeken o.a. op het terrein van de wisselwerking tussen stadsvernieuwing en economische ontwikkeling. In dit kader kwam onder auspiciën van de Rijksplanologische Dienst een in de Engelse taal gesteld rapport tot stand dat dienst heeft gedaan als de Nederlandse bijdrage aan de ‘Fourth ECE Conference on Urban Regional Research’. (Parijs 2-7 juni 1980).

In de gegeven omschrijving van de doelstelling van de ruimtelijke ordening is een fysiek element opgenomen. Ofschoon het PSC in het werk in hoofdzaak gebruik maakt van de gamma-wetenschappen ondersteund door mathematische methoden en technieken, blijft het fysieke element, met name met betrekking tot de urbane omgeving, niet geheel buiten beschouwing. Ook in 1980 is in ruime mate aandacht besteed aan een bijzonder onderwerp in dit verband: de relatie tussen stedelijke bebouwing en luchtstromingen. Met het onderzoek is in april 1977 een aanvang gemaakt; het uiteindelijke doel was te komen tot een samenhangend stelsel van aanbevelingen en vuistregels met betrekking tot stedenbouwkundige ontwerpvariabelen met behulp waarvan windhinder in stedelijke gebieden zoveel mogelijk kan worden voorkomen.

De werkzaamheden zijn verricht in nauwe samenwerking tussen de afdeling Stroomingstechniek van de Hoofdafdeling Maatschappelijke Technologie en het PSC. De eerste verkenning is voor gezamenlijke kosten uitgevoerd. De gelegde basis bleek voldoende hecht om de tweede en derde fase als TNO-beleidsruimteproject te kunnen uitvoeren; in deze fasen werd een literatuurverkenning verricht in aansluiting waarop een serie metingen aan modellen in een grenslaag-windtunnel werd uitgevoerd.

In 1980 werd de derde fase afgesloten. De verworven kwalitatieve en kwantitatieve inzichten werden tot een geheel samengevoegd waarna met behulp van enkele voor Almere vervaardigde maquettes een eerste toetsing werd uitgevoerd waarvan de resultaten aanleiding hebben gegeven voor enkele bijstellingen.

Tevens werden uitgangspunten geformuleerd voor de laatste fase van het onderzoek die zal bestaan uit een uitvoerige praktijktoetsing, waarna het uiteindelijke doel: het samenstellen van het reeds genoemde stelsel van aanbevelingen en vuistregels naar verwachting kan worden verwezenlijkt. Deze fase zal worden uitgevoerd voor gezamenlijke rekening van de Centrale Directie voor de Volkshuisvesting en het Ministerie voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne.

#### **Werkzaamheden voor eigen rekening**

In het voorgaande is terloops verscheidene malen de behoefte aan informatie voor planologische doeleinden ter sprake gebracht. Uiteraard is dit niet alleen kenmerkend voor de planologie; het wezenlijke van onderzoek is dat er gegevens worden verzameld die met behulp van een theoretisch kader worden geïnterpreteerd en vervolgens aanleiding geven tot het formuleren van conclusies en/of hypothesen. Wel kenmerkend voor de planologie is dat de benodigde gegevens in het algemeen betrekking hebben op grotere of kleinere geografische eenheden – gebieden – of met andere woorden, de benodigde informatie is veelal gebonden aan het aardoppervlak.

Het verkrijgen van de benodigde gegevens in voor de specifieke doeleinden relevante vorm, is een zeer tijdrovende aangelegenheid daar de eenheid in de data-registratie goeddeels ontbreekt. In het buitenland, met name in Scandinavië, de Verenigde Staten en het Verenigd Koninkrijk, hebben de ontwikkelingen op het gebied van de ruimtelijk georiënteerde informatie-systemen een grote vlucht genomen. Het is niet te ontkennen dat Nederland in dit opzicht een achterstand heeft opgelopen. De onderkenning van dit feit heeft ertoe geleid dat in 1979 door het Ministerie voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening aan het PSC opdracht werd gegeven een onderzoek uit te voeren inzake de mogelijkheden voor het construeren van een doeltreffend ruimtelijk informatie-systeem dat kortweg werd aangeduid als 'Geocoding'.

In de eerste helft van 1980 werd het onderzoek afgerond en het rapport aan de opdrachtgever aangeboden. Het vond een gunstige ontvangst doch door verscheidene omstandigheden bleek het niet goed mogelijk op korte termijn opdracht te verstrekken voor één van de negen aanbevolen vervolgonderzoekingen. Daar het belang van de zaak door het PSC zeer groot werd geacht, niet alleen voor de ruimtelijke ordening doch ook b.v. voor kadastrale doeleinden en het milieu, is besloten het reeds uitgevoerde werk, voorlopig op eigen kracht, verder uit te bouwen zodat aan belanghebbenden een reeds beproefd instrument zou kunnen worden aangeboden.

Daar de taak van het PSC niet alleen bestaat in het verrichten van onderzoek, doch ook stimulerende en coördinerende elementen bevat, is relatief veel aandacht besteed aan onderzoekregistratie, onderzoekprogrammering en aanverwante zaken. Deze werkzaamheden werden deels in het kader van een opdracht, deels voor eigen rekening uitgevoerd. In 1980 werd voortbouwende op het werk dat ten behoeve van de 'Verkenningcommissie Onderzoek' van belang voor het 'Ruimtelijk Beleid' in de jaren 1975-1978 was verricht, een aanvullende registratie uitgevoerd van bedoeld onderzoek. Voorts werden werkzaamheden verricht die in verband stonden met de plannen tot de instelling te komen van het Programma-overleg Ruimtelijk Onderzoek (PRO), een overlegverband dat met een sectorraad kan worden vergeleken.

#### **Nabeschouwing**

In het algemeen mag worden gesteld dat de ontwikkeling van het

PSC in 1980 bevredigend verliep: het werkterrein werd op zinvolle wijze uitgebreid, nieuwe opdrachtgevers dienden zich aan.

Uiteraard waren er knelpunten waarvan er één reeds enige jaren zijn invloed doet gelden: het gebrek aan mankracht. De benodigde capaciteit voor het uitvoeren van het werkprogramma was groter dan de beschikbare capaciteit; dit heeft geleid tot overbelasting van het merendeel der medewerkers. Deze situatie werd in de hand gewerkt door het feit dat in twee vacatures voor wetenschappelijke medewerkers die op 1 oktober 1979 waren ontstaan, niet kon worden voorzien. Het aantal sollicitaties naar aanleiding van een geplaatste advertentie was teleurstellend klein, terwijl geen van de kandidaten geheel aan de eisen, met name ten aanzien van de disciplinaire achtergrond, voldeed. Wellicht zal zich in nabije toekomst een verbetering in de situatie voordoen.

#### **Organisatie**

Teneinde het veelzijdige werkterrein van het PSC op doelmatige wijze te kunnen bestrijken zijn vier sectoren onderscheiden die als werkeenheden fungeren:

- de sector Stedelijk en Regionaal Onderzoek (SERON). Hoofd: ir. H. R. Heida; 5 wetenschappelijke en 3 middelbare medewerkers;
- de sector Plannings- en Beleidsprocessen (PBP). Hoofd: drs. J. H. C. Geusebroek; 5 wetenschappelijke en 2 middelbare medewerkers;
- de sector Informatie en Ruimtelijke Interactie Systemen (IRIS). Hoofd: drs. J. P. J. M. van Est; 2 wetenschappelijke en 1 middelbare medewerker;
- de sector Stimuleren en Coördineren (STICO). Hoofd: prof. drs. C. W. W. van Lohuizen; 2 wetenschappelijke en 2 middelbare medewerkers.

De werkzaamheden van de sectoren worden ondersteund door een administratieve staf met 5 medewerkers.

Vrijwel doorlopend zijn bij de PSC-werkzaamheden enige stagiaires en/of TAP-pers betrokken.

Het PSC ondervindt bij de werkzaamheden de steun van een Raad van Toezicht en Advies. De samenstelling van deze Raad per 31 december 1979 is in de bijlagen vermeld.

## **Octrooi-Informatiedienst voorheen NIDER (OID)**

In het jaarverslag over 1979 werd, nadat er jarenlang sprake was geweest van een teruggang, voor het eerst melding gemaakt van een flinke stijging van het jaarlijks ontvangen aantal opdrachten voor octrooi-literatuurrecherches. Het ging hierbij in het bijzonder om een toename in de tweede helft van dat verslagjaar, waardoor in die tweede helft van 1979 weer een financieel sluitende exploitatie kon worden bereikt.

Met voldoening kan thans worden vastgesteld, dat deze stijging in het aantal opdrachten ook in 1980 heeft aangehouden en wel in een zodanige mate, dat het totale opdrachtenpakket weer op het niveau van 1973 is komen te liggen.

De opbloei van de werkzaamheden betrof alle vakgebieden, echter met een zeer sterk accent op de werktuigbouwkundige sector. Dit bracht met zich mee, dat de werkbelasting in deze sector dermate hoog werd, dat onaanvaardbaar lange levertijden dreigden te ontstaan. In verband hiermee is halfweg het verslagjaar voor deze sectie een nieuwe medewerker aangetrokken.

Voorts is in verband met het onvermijdbare, vaak zeer spoedeisende karakter van een deel van de opdrachten gezocht naar methoden, die de communicatie, in het bijzonder met buitenlandse cliënten, over deze zaken konden verbeteren en versnellen. Dit heeft ertoe geleid, dat in het begin van het verslagjaar een aansluiting op het telex-net tot stand is gebracht. Ook de omzet van de OID-reproductiedienst, die de levering van kopieën van binnen- en buitenlandse octrooischriften aan derden verzorgt, is in 1980 vergroot en wel met ongeveer 20%. Naar het zich thans laat aanzien zal het aantal opdrachten tot het uitvoeren van octrooionderzoeken ten minste op het nu weer bereikte niveau kunnen worden gestabiliseerd, waardoor een sluitende exploitatie van de dienst ook in de komende tijd kan worden gerealiseerd. Niettemin wordt de acquisitie door persoonlijk contact en de toezending van informatieve brochures aan potentiële cliënten voortgezet, daar een verbreding van de cliëntenkring zowel mogelijk als wenselijk lijkt.

Samenvattend kan worden gesteld, dat het jaar 1980 een continuëring van de opgaande lijn uit 1979 te zien heeft gegeven, die mede mogelijk is geworden door een adequate reactie op het ontstane capaciteitsprobleem in de werktuigbouwkundige sector. Bij een verdere groei van het aantal opdrachten zouden dergelijke problemen overigens opnieuw kunnen ontstaan, al valt nu nog niet te overzien in welke sector dat dan zou zijn.

Bijlagen

Commissie van Advies van het Centrum voor Technische en Wetenschappelijke Informatie en Documentatie TNO (CID)

|                             |                                               |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|
| Drs. J. A. W. Brak          | namens de minister van O & W                  |
| M. Does                     | namens de minister van EZ                     |
| P. M. Gomes                 | namens de Raad voor Advies Bedrijfsinformatie |
| Dr. G. N. Jager             | namens de minister van Binnenlandse Zaken     |
| Ir. F. J. G. Kwanten        | namens het Kon. Inst. van Ingenieurs          |
| Dr. ir. L. Maat             | namens de Kon. Ned. Chemische Vereniging      |
| Drs. A. H. H. M. Mathijssen | namens de Academische Raad                    |
| Drs. C. H. Moen             | namens de minister voor Wetenschapsbeleid     |
| Drs. A. Tomberg             | à titre personnel                             |
| Drs. A. C. van der Schuyt   | Centr. Inst. voor Industrie-ontwikkeling      |
| Ir. P. Vermeyden            | TNO                                           |

Raad van Advies van het Instituut TNO voor Wiskunde, Informatieverwerking en Statistiek (IWIS)

|                                   |                                                                                                                                |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prof. ir. W. Sieben<br>voorzitter | hoogleraar in de statistiek aan de Technische Hogeschool te Delft                                                              |
| Prof. dr. ir. L. C. A. Corsten    | hoogleraar in de wiskundige statistiek aan de Landbouwhogeschool te Wageningen, voorzitter Commissie van Bijstand van het IWIS |
| Prof. dr. F. A. Lootsma           | hoogleraar in de zuivere en toegepaste wiskunde aan de Technische Hogeschool te Delft                                          |
| J. C. Slikker                     | directeur Organisatie en Efficiency van het Ministerie van Landbouw en Visserij te Den Haag                                    |
| Prof. dr. ir. A. van Wijngaarden  | adviseur van het Mathematisch Centrum te Amsterdam                                                                             |

Raad van Advies van het Fysisch Chemisch Instituut TNO (FCI)

|                                |                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------|
| Ir. J. Hannewijk<br>voorzitter | Unilever Researchlaboratorium          |
| Dr. H. Beijer                  | Ministerie van Economische Zaken       |
| Dr. W. G. B. Huysmans          | AKZO Research Laboratories             |
| Prof. F. J. Zuiderweg          | Afd. werktuigbouwkunde van de TH Delft |

Bestuur van de Technisch Physische Dienst TNO-TH (TPD) en dagelijks bestuur van de Wetenschappelijke Raad van de TPD

|                              |                                                                                  |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Prof. ir. W. A. de Jong      | namens de Centrale Organisatie TNO                                               |
| Ir. E. F. Boon               | namens de Centrale Organisatie TNO                                               |
| Mr. drs. C. W. M. Dessens    | van het Ministerie van Economische Zaken                                         |
| Prof. dr. ir. J. B. Le Poole | namens de Wetenschappelijke Raad van de TPD                                      |
| Dr. ir. A. E. Pannenberg     | Vice-president van de Raad van Bestuur van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken |
| Ir. N. F. I. Schwartz        | namens het College van Bestuur van de Technische Hogeschool Delft                |

Het dagelijks bestuur van de Wetenschappelijke Raad werd gevormd door:

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Prof. dr. ir. J. B. Le Poole | voorzitter |
| Prof. dr. ir. P. M. de Wolff | secretaris |

Bestuur van de Dienst Grondwaterverkenning TNO (DGV)

|                                           |                                                                                             |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prof. dr. ir. J. C. van Dam<br>voorzitter | hoogleraar in de Hydrologie aan de TH Delft                                                 |
| vacature                                  | lid van het dagelijks Bestuur van de Centrale Organisatie TNO                               |
| Ir. W. Bokhoven                           | directeur van het Laboratorium voor Grondmechanica                                          |
| Ir. B. P. Hageman                         | directeur van de Rijks Geologische Dienst                                                   |
| Prof. ir. D. A. Kraijenhoff van de Leur   | hoogleraar in de Hydraulica en Afvoerhydrologie aan de Landbouwhogeschool                   |
| Ir. H. M. Oudshoorn                       | hoofdingenieur-directeur van de Rijkswaterstaat, directie Waterhuishouding en Waterbeweging |
| Ir. P. Santema                            | directeur van het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening                                 |
| Prof. ir. A. Volker                       | hoofdingenieur A van de Rijkswaterstaat, directie Waterhuishouding en Waterbeweging         |
| vacature                                  | functionaris van het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut                         |
| Mw. M. B. van Lennep                      | secretaris                                                                                  |

**Raad van Toezicht en Advies van het Planologisch Studiecentrum TNO  
(PSC)**

|                                       |                                              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------|
| Prof. dr. G. A. Wissink<br>voorzitter | à titre personnel                            |
| Ir. M. v. d. Berg                     | Bond van Ned. Stedebouwkundigen              |
| Ir. M. Bierman                        | St. Interuniv. Inst. v. Soc. Wet.<br>Onderz. |
| Dr. P. Breedveld                      | Ned. Spoorwegen                              |
| Prof. dr. J. Buit                     | à titre personnel                            |
| Drs. A. Everts                        | Ned. Inst. v. Ruimt. Ordening en<br>Volksh.  |
| Hr. F. Falkeisen                      | Overlegorgaan Ned. Vakcentrales              |
| Prof. dr. A. Faludi                   | à titre personnel                            |
| Ir. A. Feddes                         | Verbond v. Ned. Ondernemingen en<br>NCW      |
| Ir. S. Herweijer                      | D.-G. Ruimtelijke Ordening                   |
| Prof. dr. ir. F. M. Maas              | à titre personnel                            |
| Drs. T. E. Puister                    | Coll. v. Dir. Plan. Dienst                   |
| Drs. F. Renssen                       | Ver. van Ned. Gemeenten                      |
| Ir. J. L. T. Siepman                  | Interprov. Overleg Orgaan                    |
| Hr. V. A. M. Verberk                  | Sectie Planologische Onderzoekers            |
| Ir. F. J. Zandvoort                   | à titre personnel                            |
| Mw. M. B. van Lennep                  | secretaris                                   |
| Prof. dr. F. Grunfeld                 | à titre personnel                            |

***Basisvormgeving***

**BSRS, Amsterdam**

***Grafische uitvoering***

**Centrale Stafafdeling In- en Externe Communicatie TNO**

***Druk***

**Drukkerij Hooiberg, Epe**

***Coördinatie***

**Centrale Stafafdeling In- en Externe Communicatie TNO**