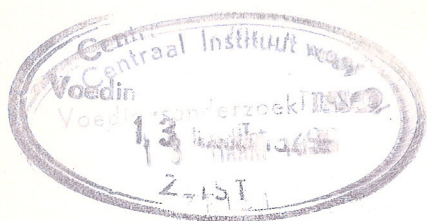


Deel 2



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

Inhoud

Voorbeelden van toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek en coördinatiewerkzaamheden van de Centrale Organisatie TNO 5

Zonne-energie 5

Toepassingsmogelijkheden

Opslag

Praktische toepassing

Chemische opslagsystemen

Geluidhinder 7

Verbetering akoestisch werkklimaat

Projectgroep Geluidhinder

Instrumentatie 9

Ruimte-onderzoek

Oceanologie

Gewasbescherming 10

Procesverbetering – procesvernieuwing 11

Kristallisatie en andere scheidingsmethoden 11

Verwerking van metaalhydroxide slibben

Ontijzering van slibben en metaaloplossingen

Verkeers- en vervoersonderzoek 13

Parkeren in de stad

Verkeers- en vervoersmodel Apeldoorn

Ruimtelijke ordening 15

Onderzoek op het gebied van de binnenlandse migratie

Onderzoek stadsvernieuwing

Wind in stedelijk leefklimaat

Informatievoorziening 19

Literatuurrecherches

Octrooi-recherches

Milieu 20

Ontwikkelingslanden 21

Grondwater

Nodulair gietijzer

Coördinatie gezondheidsresearch 22

Coördinatie en planning t.b.v. kankerresearch

Bijlagen 25

Voorbeelden van toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek en coördinativewerkzaamheden van de Centrale Organisatie TNO

Zonne-energie

Bij het zoeken naar nieuwe energie-bronnen is de laatste jaren de zon als bron van schone energie steeds meer in de belangstelling gekomen. Van deze energie wordt echter slechts een fractie – en dan nog voornamelijk door de natuur – opgevangen, vastgelegd en gebruikt. In de huidige energiesituatie is het dan ook noodzakelijk, te zoeken naar technische methoden om efficiënter en nuttiger gebruik te maken van zonne-energie.

De toepassing van zonne-energie zou bovendien aanzienlijk aan betekenis winnen, wanneer het mogelijk zou zijn, deze energie in 'latente' vorm gedurende een langere periode (weken tot maanden) op te slaan. Hiervoor bestaan echter thans nog geen in de praktijk beproefde, bevredigende oplossingen. De opslag in chemische bindingen is zeer wel denkbaar en ook in principe uitvoerbaar. Een groot voordeel is vooral dat er bij deze methode geen isolatieproblemen zijn. Er dienen echter nog vragen van velerlei aard door nader onderzoek te worden beantwoord. De Technisch Fysische Dienst TNO-TH onderzoekt zowel de toepassingsmogelijkheden van zonne-energie als de fysische en chemische opslagsystemen.

Toepassingsmogelijkheden

Het onderzoek werd in 1977 hoofdzakelijk gericht op de mogelijkheden tot warmwatervoorziening en woningverwarming. Via een ontwikkelingsopdracht voor een zonne-collector met hoge prestaties kwam ook het aspect koeling aan de orde.

Bij deze hoge prestatie-collector wordt het zonlicht enigszins geconcentreerd op de opvangplaten. Om de warmteverliezen naar buiten zo gering mogelijk te houden, ook bij temperaturen ver boven 100°C, wordt het collectorhuis op een onderdruk van 30 millibar gebracht.

Bij het ontwikkelingswerk aan collectoren dient men niet alleen te beschikken over een grondige kennis van mechanismen voor warmte-overdracht maar ook over kennis van het aanbrengen van selectieve lagen op de ontvangplaten. Het gaat daarbij met name over een procédé voor het verkrijgen van een duurzame selectieve laag op ijzer en roestvast staal, die bestand is tegen hoge temperaturen. De ondergrond dient daartoe eerst te worden geëmailleerd met een sterk zonlicht absorberend materiaal. Over het email wordt door pyrolyse van een tin- en fluorhoudende oplossing een dunne laag tinoxyde aangebracht. Deze laag is goed doorlatend voor zonlicht en bezit daarnaast een sterke reflectie voor warmtestraling. Het voortgezette onderzoek richt zich op een meer handzame werkwijze o.a. ten behoeve van geëmailleerde aluminium collectorplaten. Dit procédé zal binnen afzienbare tijd op industriële schaal worden toegepast.

Opslag

Het probleem van de opslag van zonne-energie werd van verschillende kanten benaderd. In samenwerking met het Laboratorium voor Grondmechanica en Philips wordt een systeem bestudeerd dat waarschijnlijk alleen mogelijkheden biedt als het grootschalig wordt toegepast, d.w.z. voor tenminste twintig woningen. De in de zomer in de bodem

opgeslagen warmte wordt hieraan in de winter door middel van een warmtepomp onttrokken.

Een ander onderzoek betreft de ontwikkeling van een opslagsysteem, waarbij de opgevangen warmte een zout doet smelten en bij het onttrekken aan het systeem dit zout weer doet stollen. De problemen daarbij zijn nog het optreden van smeltpuntverlagingen en plaatselijk te sterke kristalafscheidingsen als gevolg van dichtheidsverschillen tussen kristallen en smelt.

In het systeem dat in nauwe samenwerking met de industrie wordt ontwikkeld zijn deze bezwaren ondervangen. Dit was o.a. mogelijk door 'kiemvormers' aan het zout toe te voegen en door het zout in te kapselen in een sponsachtige structuur opgebouwd uit een organisch materiaal. Het ingekapselde zout wordt ondergebracht in lange buizen uit roestvast staal, die zo dicht mogelijk tegen elkaar worden gestapeld. Langs deze buizen kan vloeistof stromen, die hetzij warmte toevoert van de collector dan wel warmte afvoert naar de woning. Onderzoek aan een prototype heeft tot de voorlopige conclusie geleid, dat dit systeem minder dan de helft van de ruimte inneemt van een conventioneel met water gevuld opslagvat.

Begonnen werd met een onderzoek naar de bruikbaarheid van een opslagsysteem waarbij gebruik wordt gemaakt van bindingswarmte, die vrij komt bij binding van water aan een droogmiddel (zeoliet of silicagel, geactiveerde klei). Met behulp van de zonnewarmte wordt dan het water onttrokken aan het droogmiddel.

Deze wijze van opslaan van zonnewarmte heeft het voordeel, dat thermische isolatie achterwege kan blijven.

Praktische toepassing

In het verslagjaar werden voorzieningen getroffen voor het uitvoerig doormeten van twee zonnewoningprojecten, nl. het project in Zoetermeer dat in samenwerking tussen TNO, Bredero en het Bouwcentrum is gerealiseerd en het project van Philips in Veldhoven.

In het woningproject Zoetermeer wordt de ingevangen zonnewarmte ook 's zomers gebruikt ten behoeve van de warmwatervoorziening. In deze woningen wordt geëxperimenteerd met twee typen collectoruitvoeringen: een luchtcollector (ontwerp Bouwcentrum) en een vloeistofcollector (ontwerp DRU). De verwachting is, dat het totale energie-verbruik van deze woningen (gas + elektriciteit) met meer dan de helft is verminderd door de zonne-installatie en de verbeterde warmte-isolatie.

Een belangrijk hulpmiddel voor dit soort voorspellingen is het computersimulatie-programma. Een belangrijk doel van dit programma is, zo rendabel en economisch verantwoord mogelijk de diverse componenten van het zonnesysteem (collector, opslag, verwarming, woning) op elkaar af te stemmen.

Chemische opslagsystemen

Op langere termijn kunnen ook de mogelijkheden om zonne-energie op te slaan in chemische bindingen tot ontwikkeling worden gebracht.

Deze chemische systemen hebben geen warmte-isolatie nodig

en kunnen zonder energieverlies voor onbepaalde tijd worden bewaard, zodat hiermee een seizoenopslag zonder bijzondere maatregelen mogelijk is. Ook op dit terrein verricht de Centrale Organisatie TNO onderzoek, voorlopig nog van verkennende aard. Er wordt gewerkt aan twee projecten, die gericht zijn op verschillende doelen, nl.

- de fotochemische opslag van zonne-energie in organisch-chemische systemen ten behoeve van de productie van warmte voor de verwarming (of koeling) van huizen en gebouwen;
- de fotokatalytische productie van waterstof uit water, waarin het water gesplitst wordt met licht (fotonen) als energiebron en overgangsmetaalcomplexen, bijv. van het metaal ruthenium, als katalysator.

Dit onderzoek sluit aan bij de hoge prioriteit welke door de Landelijke Stuurgroep voor Energie-Onderzoek LSEO is toegekend aan de fotochemische productie van een brandstof. Het wordt uitgevoerd in samenwerking met een aantal organisaties, welke zich bezighouden met technologische aspecten (bijv. het VEG-Gasinstituut in Apeldoorn) zowel als met de wetenschappelijke achtergrond van dit onderzoek (universitaire instellingen in binnen- en buitenland). Dit laatste blijkt bij het starten van dergelijk onderzoek van groot belang te zijn, omdat de onderzoeker in dat stadium met fundamentele problemen van geheel verschillende aard wordt geconfronteerd. Zo werken in de genoemde projecten, waarbij een aantal vakgebieden betrokken zijn, TNO-onderzoekers met fundamentele-wetenschapsmensen samen.

Deze samenwerking heeft bij de opslag van zonne-energie door middel van chemische omzettingen van organisch-chemische systemen geleid tot de keuze van een kansrijk modelsysteem, waarvoor ook elders in de wereld belangstelling bestaat.

Het gaat om organische verbindingen die zelf geen golflengtes uit het zonnenspectrum absorberen, maar bij bestraling bij aanwezigheid van een hulpstof, die wel absorbeert, een z.g. fotosensibilisator, overgaan in een zeer gespannen ringverbinding. Deze ringverbinding is op zichzelf stabiel, maar gaat onder de invloed van overgangsmetaalkatalysatoren onder warmteafgifte snel weer over in het uitgangsmateriaal. Voor dit project is het essentieel dat fotosensibilisatoren gevonden worden, die een zo groot mogelijk gedeelte van de zonne-energie kunnen gebruiken voor de beschreven omzetting. Ideaal is een sensibilisator die dit met alle zichtbare licht tot stand brengt.

De fotokatalytische productie van waterstof uit water staat momenteel over de gehele wereld in de belangstelling. Complexen van het overgangsmetaal ruthenium spelen daarbij een essentiële rol.

Onlangs is gevonden dat deze complexen katalytisch water splitsen met zonlicht, wanneer deze complexen zich in oplossing bevinden in combinatie met andere overgangsmetalen zoals rhodium en platina plus organische toevoegingen, als ook wanneer zo'n complex zich op een glasplaatje bevindt in een zgn. monomoleculaire laag (monolaag).

Voor het vervaardigen van deze monolagen is speciale apparatuur ontwikkeld. Dompelt men nu dit glasplaatje onder in water en bestraalt men met zonlicht, dan wordt onder bepaalde

omstandigheden de katalytische vorming van waterstof, respectievelijk knalgas (een mengsel van waterstof en zuurstof) waargenomen. Het ziet er nu naar uit dat daarbij de aanwezigheid van andere overgangsmetaalcomplexen een belangrijke rol speelt. Een van de eerste doelen van het TNO-onderzoek is nu erachter te komen welke complexen voor dit doel het meest geschikt zijn.

Geluidhinder

Onderzoek m.b.t. verbetering van het akoestische werkklimaat

Bij diverse TNO-Instituten worden activiteiten ontplooid op het werkgebied dat men tegenwoordig meestal aanduidt als 'humanisering van de arbeid'. In feite is dit al jarenlang het geval met betrekking tot het onderzoek naar het geluidniveau, dat op de arbeidsplaats toelaatbaar is.

Ook in 1977 waren er vele kleinere en grotere onderzoek- en adviesprojecten betreffende lawaaivermindering in fabrieken en werkplaatsen: plaatwerkerij- en constructiebedrijven, drukkerijen, chocolade-, sigaretten-, zuivel- en textielfabrieken, om er maar enkele te noemen.

Er zijn verschillende redenen om juist nu dit werkgebied in het jaarverslag wat uitgebreider te memoreren. In de eerste plaats noemen wij de recente wijzigingen in de wettelijke situatie. Na de herziening van de Veiligheidswet in 1972 verscheen op 4 januari 1977 het herziene Arbeidsbesluit waarin extra aandacht aan het geluidaspect wordt besteed. In de toelichting op dit Besluit wordt ook een in de praktijk aan te houden grenswaarde van toelaatbaar geluid genoemd. Tegelijk met deze verscherping van wettelijke eisen ten aanzien van het werkmilieu werd door het Ministerie van Sociale Zaken de regeling 'Subsidie Arbeidsplaatsverbetering' in het leven geroepen. Op grond van deze regeling kan door de overheid een financiële bijdrage in kosten worden verleend, echter onder voorwaarde van een akoestisch onderzoek, advies en begeleiding door een terzake deskundige instantie. Enkele bedrijven waarvoor in 1977 door de CO-TNO onderzoek- en advieswerk werd uitgevoerd hebben van deze regeling gebruik gemaakt.

Een aantal van de genoemde projecten werd in samenwerking met andere instituten buiten de CO-TNO of buiten TNO uitgevoerd. Dit betrof geluidonderzoek op scheepswerven en in machinekamers aan boord van schepen in opdracht van het Nederlands Maritiem Instituut en geluidonderzoek in zuivelfabrieken waarbij het Nederlands Instituut voor Zuivelonderzoek betrokken was.

Binnen TNO werd samengewerkt met het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO bij een geluidonderzoek in slachterijen en met het Vezelinstituut TNO inzake lawaaivermindering van weefgetouwen.

Daarnaast is vermeldenswaard een studie betreffende het lawaai van houtbewerkingsmachines. Ook het Houtinstituut TNO raakte betrokken bij de lawaaisituatie in de houtbewerkingsbedrijven en wij menen dat ook in deze branche een samenwerking tot stand zou kunnen komen.

Er zijn bij TNO vele 'branche-gebonden' instituten waarvan een aantal zonder twijfel binnen kortere of langere tijd met lawaai-problemen te maken zal krijgen bij hun advies- of ontwikkelingswerkzaamheden voor het bedrijfsleven. Er liggen in dit veld goede kansen van samenwerking. De CO-TNO heeft een jarenlange kennis en ervaring in de techniek van lawaai-bestrijding en beschikt over een uitgebreid en modern instrumentarium voor het meten en analyseren van geluid. Wat ontbreekt is de gedetailleerde kennis omtrent de

bedrijfstechnische mogelijkheden en problemen die kunnen optreden als gevolg van het treffen van voorzieningen tegen lawaai. Ook bezitten wij geen faciliteiten om allerlei proefmachines in bedrijf te hebben voor geluidonderzoek. Juist deze laatste voorwaarden echter zijn doorgaans wel aanwezig bij de branche-gebonden instituten. Er zijn hier dus duidelijk gunstige mogelijkheden van samenwerking mits tijdig de juiste koppelingen tot stand komen.

In dit verband is tenslotte vermeldenswaard de instelling tegen het einde van 1977 van de ad hoc werkgroep Humanisering van de Arbeid.

Deze werkgroep, samengesteld uit deskundigen van de verschillende TNO-organisaties, heeft als taak de Werkgroep Nieuwe Researchactiviteiten TNO te adviseren bij de beoordeling van beleidsruimteprojecten betreffende humanisering van de arbeid. Deze werkgroep ziet het als een belangrijk deel van haar taak, na te gaan of bij de voorgestelde projecten inderdaad gezocht is naar een goede samenwerking met andere instituten waarvan een deskundige inbreng bij de uitvoering van het project kan worden verkregen. Mogelijk wordt mede op deze wijze een eerste aanzet gegeven tot het ontstaan van een 'dwarsverband' waar in de structuur van TNO naar wordt gestreefd.

Projectgroep Geluidhinder TNO

De Projectgroep Geluidhinder TNO is een samenwerkingsverband, waarbinnen diverse TNO-instituten gezamenlijk opdrachten van de Rijksoverheid uitvoeren op het gebied van de geluidhinder. Deze opdrachten zijn een uitvloeisel van werkzaamheden van de Interdepartementale Commissie Geluidhinder (ICG) en zijn gericht op de onderbouwing en uitwerking van het Wetsontwerp Geluidhinder. De deelnemende TNO-instellingen zijn momenteel de Technisch Fysische Dienst TNO-TH, het Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO, het Instituut voor Zintuigfysiologie TNO en het Instituut voor Wegtransportmiddelen TNO. Het aantal in behandeling zijnde projecten en de daarmee gemoeide verwerkte bedragen nemen nog steeds toe:

1975: 25 projecten f 1 300 000,—

1976: 50 projecten f 2 900 000,—

1977: 60 projecten f 3 200 000,—

Van de onderzoeken hebben nu nog die met betrekking tot wegverkeer de grootste omvang; een duidelijke toename was echter te constateren op andere gebieden, met name railverkeersgeluid en industriegeluid.

Van enige projecten volgt in het onderstaande een kort verslag. Voor wegverkeerslawaaai kwam een belangrijk rapport gereed waarin een berekeningsmethode werd gepresenteerd vooral ten behoeve van zoneringsdoeleinden. In deze berekeningsmethode is gebruik gemaakt van de nieuwste gegevens uit andere ICG-projecten, namelijk met betrekking tot de geluidproductie van individuele voertuigen, het effect van bodemdemping op de geluidoverdracht en het effect van afschermingen. Daarnaast zijn in het rapport de benodigde elementaire geluidbegrippen behandeld, de hoofdlijnen van de voor wegverkeerslawaaai

belangrijke hoofdstukken van het Wetsontwerp Geluidhinder genoemd en is een beschouwing gegeven over de totstandkoming van grenswaarden. Op deze wijze zijn in één rapport de belangrijkste gegevens over wegverkeerslawaaï bijeengebracht.

In het verslagjaar werden goede vorderingen gemaakt in het onderzoek naar de dosis-effect-relatie van railverkeersgeluid. Het eindrapport van de oriënterende fase kwam gereed. Deze oriënterende fase had vooral ten doel die factoren van sociale, psychologische of feitelijke aard op te sporen die een belangrijke rol spelen bij de beleving van railverkeerslawaaï, ter voorbereiding van een enquête op grote schaal. Als positieve factor kwam bij dit onderzoek o.a. naar voren de afwezigheid van overburen (privacy) door de aanwezigheid van een spoorbaan. Tegenover de factor geluid van personentreinen stond men vrij neutraal, terwijl als negatieve factoren naar voren kwamen de geluiden van goederentreinen en plotselinge, onvoorspelbare en afwijkende geluiden. Op basis van de verzamelde informatie is een grote enquête voorbereid en uitgevoerd. Een begin werd gemaakt met de bijbehorende geluidmetingen.

Een deel van het onderzoek naar de beleving van geluidwerende voorzieningen tegen wegverkeerslawaaï kon worden afgerond, namelijk dat deel dat betrekking had op de lokatie Dordrecht. Aan woningen die dicht bij Rijksweg 16 zijn gelegen, zijn aan de gevels geluidwerende voorzieningen aangebracht (o.m. afhankelijk van de situatie: dubbel glas, dikker glas, kierdichting en ventilatieboxen). Vóór en na het aanbrengen van de voorzieningen zijn de bewoners geënquêteerd. Gebleken is, dat de voorzieningen in akoestisch opzicht geheel aan hun doel beantwoorden: een aanzienlijke vermindering van de hinder van het geluid van de Rijksweg kon worden geconstateerd. In een aantal andere opzichten werden de voorzieningen echter duidelijk minder positief beoordeeld, zoals met betrekking tot de ventilatie en de schoonmaakmogelijkheden.

Op het gebied van het woongeluid kwam het eindrapport gereed van het onderzoek dat betrekking had op de controle van de luchtgeluidisolatie tussen woningen. Binnen het kader van het Wetsontwerp Geluidhinder is namelijk ook voorzien in de mogelijkheid de geluidisolatie tussen gereed gekomen woningen aan een controle te onderwerpen. Voor de meting van de luchtgeluidisolatie tussen twee ruimten bestaat reeds lang een nationaal en internationaal genormaliseerde meetmethode, doch deze is relatief tijdrovend. In bedoeld eindrapport zijn daarom een aantal vereenvoudigingsmogelijkheden voorgesteld. Tevens is aandacht besteed aan de wijze waarop een steekproef kan worden getrokken uit de totale populatie van gereed gekomen woningen aangezien het controleren van al deze woningen (100 000 per jaar) praktisch onmogelijk is.

Teneinde het beeld te completeren volgt hieronder een greep uit de overige lopende onderzoeksprojecten:

- ontwikkeling van een betere typekeuringsmethode voor het geluid van motorvoertuigen;
- geluidmetingen aan bromfietsen met het oog op het stellen van grenswaarden en het ontwikkelen van een

typekeuringsmethode;

- onderzoek naar de voortplanting van geluid in woonwijken;
- onderzoek naar de geluidniveaus van wegverkeer in stedelijke situaties;
- onderzoek naar stillere bussen voor het openbaar vervoer;
- onderzoek naar de hinderlijkheid van industrielawaai;
- onderzoek naar de mogelijkheden van reductie van de geluidhinder rond het circuit van Zandvoort;
- onderzoek naar de invloed van lawaai op de verstaanbaarheid van spraak;
- inventarisatie van de geluidhinder in Nederland;
- onderzoek naar de geluidgevoeligheid van andere objecten dan woningen, met name ziekenhuizen en bejaardenoorden.

Instrumentatie

Instrumentatie voor ruimte-onderzoek

In het verslagjaar liepen verscheidene nieuwe projecten aan. Van bijzondere betekenis daarbij was het begin van het tweede nationale ruimte-onderzoek project, de Infrarood Astronomische Satelliet (IRAS).

Ten behoeve van dit project werd van de Rijksuniversiteit Groningen opdracht verkregen voor de ontwikkeling van een infrarood spectrometer en twee fotometers die moeten worden gekoppeld aan een met vloeibaar helium gekoelde telescoop. Deze telescoop is de inbreng van NASA in het project. De vaststelling van de z.g. interfaces gaf de nodige moeilijkheden. Desondanks werden het optische en het mechanische ontwerp in hoofdzaken afgerond. Een begin werd tevens gemaakt met de technologische ontwikkeling en de studie van de materiaalproblemen die samenhangen met de combinatie van eisen voortvloeiende uit de omstandigheden tijdens de satellietlancering en de lage temperatuur.

Voor de regeling van de stand van de IRAS worden twee sensoren ontwikkeld. Eén sensor is gevoelig voor de warmtestraling van de aarde en controleert of de stand van de satelliet zodanig is dat geen aardstraling het gekoelde deel van de satelliet kan bereiken, hetgeen een excessief verbruik van vloeibaar helium zou veroorzaken. Daarnaast bepaalt een stelsel van grove zonnensensoren vanuit een willekeurige satellietstand, zoals kan optreden na de lancering of na een storing, de positie ten opzichte van de zon. Voor beide sensoren werd een voorstudie-opdracht verkregen van het Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwikkeling en Ruimtevaart (NIVR), die later werd omgezet in een ontwikkelingsopdracht door het Industrieel Consortium IRAS, bestaande uit Fokker en HSA. De detectoren voor de aardsensor worden verder ontwikkeld uit de reeds eerder door de TPD ontwikkelde warmtestroommeters. Voor de fotodetectoren van de zonnensensor wordt samengewerkt met een Britse firma.

Voor het te lanceren EXOSAT röntgenlaboratorium van de Europese Ruimtevaart Organisatie (ESA) wordt in opdracht van de Franse Société Nationale Industrielle Aérospatiale (SNIAS) gewerkt aan de stroolichtbescherming van de stersensor. Daarbij werd in samenwerking met het Kunststoffen- en Rubberinstituut TNO aandacht geschonken aan de koolstofvezeltechnologie voor dit project, terwijl voor de theoretische kant van het project werd samengewerkt met een Brits bedrijf.

Als deelnemer in een consortium geleid door British Aerospace Dynamics Group werd opdracht verkregen voor de ontwikkeling van de beeldversterkersectie van de 'Photon detector assembly' voor de 'Faint object camera' die ESA inbrengt in het 'Space telescope' project van de NASA. Achter de hoofdspiegel van de 'Space telescope', die een diameter van 2,4 m heeft, moet deze combinatie in staat zijn objecten tot visuele magnitude 30 te detecteren met een scheidend vermogen beter dan 0,1". De beeldversterkersectie is de eerste trap van het fotonendetectiesysteem. Een beeldversterker zet de individuele fotonen om in lichtpulsen

die door een TV-systeem kunnen worden gedetecteerd. De sectie omvat verder een permanente focusseringsmagneet volgens een nieuw door TNO ontwikkeld systeem, een lens voor herafbeelding op het TV-systeem en een mechanische constructie die de stabiliteit van het geheel tot op ongeveer 1 mm moet garanderen. Een moeilijkheid daarbij is dat de fotokathode moet worden gekoeld waardoor interne temperatuurverschillen tot 30°C optreden. Begonnen werd aan het ontwerp en aan de bouw van een proefmodel waarvan de elektronenoptische werking kan worden geverifieerd.

Tenslotte vermelden wij dat voor ESA de eerste studiefase werd afgesloten voor een nieuwe zeer nauwkeurige zonnensensor die een extreem grote stabiliteit moet halen. Gekozen werd voor een concept waarbij als detector gebruik wordt gemaakt van een zogenaamd 'Charge Coupled Device', een nieuw type halfgeleiderbeelddetector.

Instrumentatie voor oceanologie

Het ontwikkelen en bouwen van meetapparatuur voor waterloopkundig onderzoek behoort tot de omvangrijkste instrumentatie-activiteiten van de TPD. Verreweg de meeste projecten op dit gebied worden uitgevoerd in opdracht van de Rijkswaterstaat; zij lopen uiteen van het onderzoek aan methoden die nog geheel in een experimenteel stadium verkeren tot de bouw en de installatie van operationele meetsystemen.

Voor dit type werk is de bouw van de waterkering in de Oosterschelde van grote betekenis. De voorbereiding en de uitvoering door de Rijkswaterstaat en haar partners van een dergelijk gigantisch werk – en later ook het bedrijf – brengen problemen mee die nog niet eerder zijn voorgekomen, of zo ze al eerder bestonden niet binnen het nu geldende strakke schema behoeften te worden opgelost. Tot deze problemen behoort ook het meten van vele grootheden en het presenteren hiervan in een door de gebruikers gewenste vorm.

De metingen zijn in hoofdzaak gericht op werkzaamheidsverwachtingen, waarnemingen ten behoeve van de compartimenteringsdammen, de bedrijfsvoering van de stormvloedkering, het milieu, de conditie van de kering en de waterbeweging. Voor de behandeling van deze zaken heeft de Rijkswaterstaat, mede op een voorstel dat de TPD daartoe aan de Deldienst uitbracht, een project HISTOS geformuleerd (*Hydro-meteo-Informatiesysteem Oosterschelde*), dat door een projectgroep wordt gerealiseerd. In de nu aflopende beginfase heeft het werk het karakter van een systeemstudie gehad, waarbij de aandacht viel op probleemanalyse, opstellen van specificaties, omschrijven van werkpakketten en het opstellen van plannen.

De TPD heeft nog twee andere grote groepen van opdrachten uit de Rijkswaterstaat. Voor de Directie Noordzee is in opbouw een aantal zeemeetstations waarop metingen moeten worden verricht voor de Stormvloedseindienst. Voor de Directie Waterbeweging en Waterhuishouding loopt een ontwikkelingsprogramma gericht op het onderzoek en het ontwerp van nieuwe meetmethoden. In de afgelopen jaren is in dit kader veel aandacht besteed aan de toepassing van

akoestische methoden voor het meten van watersnelheid en waterafvoer.

Twee principes worden hiervoor gehanteerd: het Dopplereffect en de looptijdmeting.

Met het Dopplereffect kunnen snelheden naar richting en grootte in een klein volume worden gemeten. Enkele modellen van een zogenaamde akoestische Doppler-snelheidsmeter zijn gebouwd en worden nu beproefd.

De looptijdmeting is geschikt voor het meten van de waterafvoer in rivieren. In 1977 kwam een produktiemodel gereed van een systeem dat door een Nederlandse industrie voor de Rijkswaterstaat zal worden gebouwd. Volgens hetzelfde principe is ook een experimentele opstelling gebouwd voor het meten van waterdebieten in het Oosterscheldebekken.

Hier is de meting aanzienlijk moeilijker dan in rivieren omdat een door een transducent uitgezonden akoestisch signaal nu door relatief ondiep water over een grote afstand moet worden overgebracht naar een ontvangende transducent, waarbij de looptijd van het akoestisch signaal nauwkeurig moet worden gemeten. De experimenten hebben tot nu toe goede resultaten opgeleverd en een uitgebreide opstelling is thans in aanbouw.

Tenslotte zij vermeld dat enkele kleinere instrumentele ontwikkelingen in 1977 met succes zijn bekroond. Hiertoe behoren een akoestische debietmeter voor gebruik in waterloopkundige modellen die ook in andere flowmetingen kan worden toegepast, en een drukgetijmeter met een halfgeleidergeheugen.

Gewasbescherming

De behoefte aan nieuwe middelen ter bestrijding van ziekten en plagen in land- en tuinbouw zal voorlopig groot blijven. Immers, enerzijds kunnen bepaalde ziekten en plagen nog niet doeltreffend worden bestreden, omdat er nog geen middelen voor zijn; anderzijds is er een voortdurend zoeken naar middelen die beter zijn dan degene die thans worden toegepast. Hiermee is niet alleen bedoeld werkzamer, maar ook met minder schadelijke nevenwerking voor die organismen in het milieu waartegen de stoffen niet zijn bedoeld. Met name wordt gezocht naar stoffen die snel afbreekbaar zijn en die selectief werken. Een onderzoek ter ontwikkeling van dergelijke nieuwe stoffen (fungiciden) ter bestrijding van bepaalde schimmelziekten van planten werd in samenwerking met een industrie voortgezet en leidde tot hoopvolle ontwikkelingen.

Voor gewasbeschermingsmiddelen is een goede kennis van hun toxicologische eigenschappen noodzakelijk. Voor een aantal industrieën werd van nieuwe door hen ontwikkelde fungiciden de toxicologie onderzocht t.a.v. die schimmels waartegen de stoffen zijn gericht. Bij dit soort onderzoek blijkt dikwijls dat over de normale levensverrichtingen van de betreffende schimmels nog onvoldoende bekend is, zodat eerst hierover onderzoek moet worden verricht. Zo werd veel aandacht besteed aan een groep van schimmels, de Phycomyceten, waarover nog weinig bekend is en waartegen nog weinig middelen zijn ontwikkeld.

Gewasbeschermingsmiddelen mogen alleen worden toegepast nadat de overheid hiervoor ontheffing heeft verleend. Voor het verkrijgen van deze ontheffing is o.a. nodig kennis van de mate van stabiliteit van de stof in planten en in de grond. Evenzo wenst men te weten welke stoffen ontstaan als het produkt in het milieu wordt afgebroken. Voor een aantal industriële produkten werd een dergelijk onderzoek uitgevoerd. Soms moeten hiertoe eerst analytische methoden worden uitgewerkt.

Bij het onderzoek over afbraak van gewasbeschermingsmiddelen wordt vaak als hulpmiddel gebruik gemaakt van verbindingen waarin één der atomen radioactief is. Men kan dan gemakkelijk het lot van dit 'gemerkte' atoom vervolgen. Zo werd een jarenlang onderzoek over het lot van het fungicide zineb en de omzetting daarvan in het toxische ethyleenthioureum afgesloten met proefnemingen waarbij ^{14}C -gemerkt zineb op slapplanten werd toegepast. Ethyleenthioureum bleek in dit geval weliswaar te worden gevormd maar was spoedig weer afgebroken.

Bij een nader onderzoek naar de aard van de in grond waargenomen omzetting van het insecticide γ -HCH (lindaan) in α -HCH werd gebruik gemaakt van reinkulturen van micro-organismen. Bepaalde bacteriën bleken onder bepaalde omstandigheden deze reactie uit te voeren. Vermoedelijk is daarom de reactie in grond ook te wijten aan activiteit van bacteriën. Deze studie werd in samenwerking met onderzoekers van het CIVO-TNO verricht met financiële ondersteuning van de Commissie voor Onderzoek inzake Nevenwerkingen van Bestrijdingsmiddelen en verwante verbindingen (CNB-TNO).

Het bovengenoemde toxicologisch onderzoek zal deel gaan uitmaken van het door de Werkgroep Toxicologisch Onderzoek TNO te coördineren geheel der toxicologische werkzaamheden binnen TNO.

Voor het beleid ten aanzien van het hele hoofdonderwerp Gewasbescherming is van belang, dat binnen het kader van de herstructurering van de Nationale Raad Landbouwkundig Onderzoek (NRLO) thans de coördinatiecommissie 'Fytofarmacie' tot stand is gekomen. Het Organisch Chemisch Instituut (OCI) is dankzij zijn landbouwkundige werkzaamheden en ervaring in deze commissie vertegenwoordigd. De Werkgroep Interne Therapie van Plantenziekten TNO van de NRLO, waaraan het OCI reeds vele jaren deelneemt, is een werkgroep van deze commissie geworden.

Met het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne zijn besprekingen op gang gekomen om onderzoek te verrichten op het gebied van de bodembescherming.

Procesverbetering – procesvernieuwing

Procesverbetering of – vernieuwing is gericht op het verbeteren van *werkwijzen* en niet op het produceren van nieuwe produkten.

Als criteria voor verbetering gelden:

- besparing van energie en/of grondstoffen;
- vermindering van milieubezwaren;
- betere werkomstandigheden;
- verlaging van produktkosten;
- constantheid of verbetering van de produktkwaliteit.

In gevallen dat procesvernieuwing leidt tot ontwikkeling van nieuwe apparaten kan zij bijdragen tot de werkgelegenheid in de apparatenindustrie.

Soms (met name bij procesverbetering) domineert één der genoemde aspecten. Vooral bij procesvernieuwing kunnen meerdere maatschappelijke belangen worden gediend.

Kristallisatie en andere scheidingsmethoden

Zelden presenteert de natuur ons een stof in direct bruikbare vorm en bij syntheses ontstaan doorgaans bij-produkten. Voor het verkrijgen van een gewenste stof in voldoende zuivere toestand zijn dus scheidings- of zuiveringsprocessen nodig. Men onderscheidt chemische- en fysische scheidingsprocessen.

Eén der fysische scheidingsprocessen is destillatie, een terrein waarop TNO ook actief is. Destillatie is ver ontwikkeld en heeft vele toepassingen gevonden. Destillatie heeft echter als bezwaren, dat het proces veel energie vraagt, vaak een relatief hoge werktemperatuur vergt en soms nauwelijks of niet toereikend is om de gewenste produktzuiverheid te bereiken. Kristallisatie heeft potentieel betere mogelijkheden, maar is, ondanks pogingen daartoe in het verleden, niet van de grond gekomen als accumulerend zuiveringsproces.

Dank zij een fundamentele aanpak in voorgaande jaren heeft het Fysisch Chemisch Instituut TNO (FCI) een continu werkend en accumulerend kristallisatie-proces kunnen ontwikkelen. Dit proces is, op de schaal van circa 1 kg per uur, al met succes toegepast op een veelheid van industriële produkten. Voor de uitvoering van het proces is een speciaal apparaat nodig. Als voordelen van het proces worden door de buitenwereld de volgende genoemd: energiebesparing – hoge produktopbrengst – betere scheiding en schone werkwijze.

Gezien de aantrekkelijkheden en kansen van slagen van het proces werd begin 1977 door het Ministerie van Economische Zaken een ontwikkelingscrediet toegekend aan de Apparaten- en Ketelfabriek AKF te Goes.

Dank zij dit crediet stond eind 1977 een complete installatie met een productiecapaciteit van 300 ton per jaar gereed voor verdere beproeving. Uiteraard vond het tot stand komen daarvan plaats in nauwe samenwerking met het FCI-TNO, waar dit proces geboren is. Slaagt de beproeving, dan is een aantrekkelijke procesvernieuwing tot stand gekomen waarvan op grond van het uitgevoerde marktonderzoek mag worden verwacht, dat zij een belangrijk stuk werkgelegenheid schept bij de genoemde apparaten-industrie, waaraan de octrooirechten zijn overgedragen.

Aangezien voor elke toepassing van het kristallisatieproces de optimale procesomstandigheden van te voren moeten worden bepaald, blijft het FCI-TNO op dit gebied actief door het uitvoeren van z.g. applicatie-onderzoek. Dit onderzoek vindt n.l. plaats op vergrote laboratoriumschaal. Evenals in voorgaande jaren werden in 1977 een aantal van dergelijke onderzoeken in opdracht van de industrie uitgevoerd.

Verwerking van metaalhydroxide slibben e.d.

Mengsels van hydroxiden van zware metalen worden jaarlijks in hoeveelheden van vele duizenden tonnen geproduceerd als afval van metaalbewerkende bedrijven. Deze nog veel water bevattende mengsels worden aangeduid als metaalslibben. De samenstelling van de mengsels kan van bedrijf tot bedrijf aanzienlijk verschillen.

Aangezien weinig toepassingsmogelijkheden voor metaalslibben gevonden zijn, moet dit slib thans worden opgeslagen. De opslag vormt zowel een ruimtelijk- als milieuprobleem. Een aantrekkelijke wijze om van dit probleem af te komen is de terugwinning van de zware metalen uit slib. Door het FCI-TNO werd een methode uitgewerkt die het mogelijk maakt de gevarieerde en soms zeer complexe slibstoffen in één unitproces te verwerken.

Gestimuleerd door de reacties van de 'Stichting Verwijdering Afvalstoffen' (S.V.A.) werd een projectvoorstel ingediend bij het Ministerie voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne, gericht op een ontwikkeling van de methode tot een proces op technische schaal.

In deze ontwikkeling zal het Centraal Technisch Instituut TNO participeren, vooral voor de verdere vergroting. Inmiddels is op basis van dit voorstel een opdracht ontvangen van het Ministerie voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne.

Ontijzering van slibben en metaaloplossingen

Metaalslibben e.d. bevatten vaak ijzer in dominerende hoeveelheden. Een selectieve vóór-verwijdering van het ijzer zou de capaciteit van een installatie voor verwerking van dit afval aanzienlijk vergroten.

Het FCI-TNO heeft een nieuwe zeer effectieve methode daarvoor gevonden. De voor deze methode opgestelde octrooiaanvraag zal binnenkort worden ingediend.

Bij het uitgevoerde onderzoek is gebruik gemaakt van een bekend en goedkoop polymeer, dat in staat bleek meer dan 20 gewichtsprocenten ijzer-chloride selectief te binden.

Het polymeer wordt voor geheel andere doeleinden op grote schaal geproduceerd in een voor ijzerbinding weinig geschikte vorm. Een projectvoorstel is ingediend. Beoogd wordt om in samenwerking met het Organisch Chemisch Instituut TNO te komen tot een polymeer, dat een procesgeschikte vorm heeft en optimale eigenschappen voor het gestelde doel.

Voor de ontijzering worden niet alleen toepassingsmogelijkheden gezien bij de verwerking van afvalbaden maar ook in de aan de mijnbouw gelieerde hydrometallurgische verwerking van ertsen.

Naast het werk aan de twee wat uitvoeriger belichte processen worden, zoals begrijpelijk, ook andere werkzaamheden op procesgebied uitgevoerd. Te noemen zijn bijv. een

voorbereidende studie over het winnen van waardevolle stoffen uit afval-eiwit via absorptie, het ontwateren van rioolslib, het vriesconcentreren van water voor onderzoeksdoeleinden en het meten van diverse procesgrootheden.

Verkeers- en Vervoersonderzoek

Parkeren in de Stad

In samenspraak met belanghebbenden heeft TNO in de loop der jaren een aantal Commissies en Raden gesticht.

Zij hebben een functie als forum voor:

- de discussie tussen overheid, wetenschap en groeperingen uit de samenleving;
- het overleg tussen de onderzoekers

Een van deze commissies is de Commissie TNO Verkeers- en Vervoersonderzoek (CVVO) opgericht in 1970. Als Bureau voor deze commissie heeft TNO het Studie- en Informatiecentrum TNO voor Verkeers- en Vervoersonderzoek beschikbaar gesteld. Als voorbeeld van het werk van deze commissie en haar Bureau wordt in het volgende ingegaan op het onderwerp 'Parkeren in de Stad'.

De sterke toename van het autobezit en de als gevolg daarvan sterke groei van het motorvoertuig-verkeer, veroorzaken na de jaren zestig steeds grotere problemen in vooral de oudere steden in Nederland. Het stadscentrum en de omliggende oude wijken zijn niet berekend op, of kunnen niet worden aangepast aan, een onbepaald aanbod van autoverkeer.

In het licht van het functioneren van de stad kan echter worden gesteld, dat autoverkeer hierin een positieve bijdrage levert. Zij voorziet voor een deel in de voor dit functioneren noodzakelijke verplaatsingen van bewoners, werkers en bezoekers. Het beleid van de Gemeentelijke Autoriteiten is er op gericht een bepaald evenwicht te bereiken tussen de positieve en negatieve effecten van het autoverkeer, in het bijzonder het personenautoverkeer. Men tracht dit ondermeer te bereiken door het voeren van een parkeerbeleid. De inventarisatie van een zestal verkeerscirculatieplannen door het SIVVO, leverde weinig informatie op over bestaande kennispakketten die een evenwichtig parkeerbeleid ondersteunen. Op grond hiervan kon, vooral met betrekking tot de invloed van het al of niet aanwezig zijn van parkeerplaatsen op de binnenstadsfuncties van een leemte worden gesproken. Dit vormde voor de CVVO aanleiding tot het samenstellen van een werkgroep, onder coördinatie van het SIVVO, teneinde de op dit punt bestaande en ontbrekende kennispakketten vast te stellen.

In de werkgroep werd geparticipeerd door vertegenwoordigers van maatschappelijke groeperingen en instellingen die in het onderhavige onderwerp zijn geïnteresseerd. Op deze wijze werd een aantal belanghebbenden samengebracht op een neutraal terrein, TNO.

Gebruik werd gemaakt van een werkschema met behulp waarvan op gerichte wijze het beoogde doel werd nagestreefd. Bij de werkzaamheden heeft een door het SIVVO ontwikkeld schema van het verkeers- en vervoerssysteem als onderdeel van het maatschappijstelsel een centrale rol gespeeld. Met het parkeren in het Stadscentrum en omliggende oudere wijken als uitgangspunt heeft de werkgroep een aanzet gemaakt tot een systematisch overzicht van de functionele verbanden (b.v. het verband tussen het motief van verplaatsen en de mate van autogebruik) die er bestaan in het verkeers- en vervoerssysteem, waarmee de rol van de parkeerinfrastructuur kan worden beschreven. Over deze verbanden blijkt kwantitatief en dikwijls

ook kwalitatief zeer weinig kennis te bestaan en er is in feite sprake van een aanzienlijk lacuneveld. De bestaande kennis over parkeernormen is in het kader van het beschrijven van functionele verbanden van weinig betekenis.

Op basis van deze conclusies kwam de werkgroep tot een aantal aanbevelingen voor onderzoek. Voorts meende de werkgroep te moeten opmerken dat het voortbestaan van het stedelijk systeem in het Stadscentrum en omliggende oude wijken duidelijk in gevaar is. Inzicht ontbreekt in de maatschappelijke acceptatie van maatregelen. De marges waarbinnen oplossingen kunnen worden gevonden versmallen. Er zal een gezamenlijke poging moeten worden ondernomen om op korte termijn de ontbrekende kennis aan te vullen.

Verkeers- en Vervoersmodel Apeldoorn

Inleiding

Al in 1974 zijn de eerste werkcontacten tot stand gekomen tussen de afdelingen Verkeer van Gemeentewerken Apeldoorn en het Instituut TNO voor Wiskunde, Informatieverwerking en Statistiek (IWIS) voor het gezamenlijk ontwikkelen van een verkeers- en vervoersmodel ten behoeve van deze gemeente. Dit vloeide voort uit de wens van de gemeente Apeldoorn om zo exact mogelijke verkeersberekeningen uit te kunnen voeren, waarbij gebruik kon worden gemaakt van de meest recent ontwikkelde onderzoekstechnieken.

De gemeente stonden twee directe toepassingen van zo'n model voor ogen.

1. het in voorbereiding zijnde Structuurplan 1990 voor het Stadsgewest Apeldoorn zou ook ramingen bevatten over de te verwachten vervoersontwikkelingen in de stad. Te denken valt daarbij aan de invloed van stadsuitbreidingen op de omvang van het centrumgerichte verkeer en het benodigde aantal parkeerplaatsen bij een volledig vrije afwikkeling van het te verwachten autoverkeer.

De gemeente wenste uitspraken hierover te kunnen onderbouwen met resultaten van een vervoersstromenmodel;

2. er moeten prognoses kunnen worden geleverd bij veranderingen op de korte termijn. Om een voorbeeld te noemen: wat is het effect van het afsluiten voor het autoverkeer van een bepaalde straat op de belasting van de naburige wegen die daardoor meer verkeer te verwerken zullen krijgen? Effecten van deze aard dienen te worden doorgerekend en de consequenties ervan afgewogen en verwerkt in het Verkeerscirculatieplan dat voor 1980 in de maak is. Ook hiervoor moet het verkeersmodel geschikt zijn.

Analyse van het probleem

Hierboven is slechts een aantal vragen genoemd die aan het model 'gesteld' kunnen worden. In de werkelijkheid zijn er evenwel talloos veel factoren die de vervoersvraag, de keuze van vervoermiddel, de te volgen route, het tijdstip van vertrek e.d. beïnvloeden.

Het model poogt een aantal van deze factoren te 'vangen'. Het gaat daarbij met name om factoren waarop de gemeentelijke overheid invloed kan uitoefenen, de zgn. 'beleidsvariabelen', naast autonome ontwikkelingen die de vraag naar vervoer beïnvloeden. Daarvoor is het belangrijk de invloed van ieder van deze factoren te bepalen

Dit, wat wordt genoemd, het schatten en valideren van een model was één van de belangrijkste taken die het IWIS door de gemeente Apeldoorn was opgedragen. Een aanzienlijk deel van de werkzaamheden van de Verkeersgroep in de eerste helft van 1977 is hieraan gewijd.

Verzamelen van gegevens

Voor de schatting en validatie van een model zijn cijfers nodig. Deze zijn door de gemeente Apeldoorn verzameld middels grootscheepse huis-, kordon-, bus- en treinenquêtes en aangevuld met cijfermateriaal waarover men al beschikte. De verwerking van al deze gegevens m.b.v. de computer was een andere taak voor de Verkeersgroep. Deze verwerking ging grotendeels vooraf aan de hierboven besproken analysefase van het vervoersmodel, voor een klein gedeelte liep ze hiermee parallel.

Structuur van het model

Het resulterende verkeers- en vervoersmodel draagt op een aantal punten een experimenteel karakter en wijkt op die punten af van andere modellen die voor stedelijke gebieden zijn ontwikkeld.

In de eerste plaats betreft dit het opnemen van een apart model dat het al dan niet beschikbaar hebben van een auto voor het maken van een rit beschrijft. Verder de toepassing op geaggregeerd (totaal) niveau van op gedisaggregeerd (naar huishouding of persoon uitgesplitst) niveau geanalyseerde processen. Dit maakte het mogelijk een vooruitberekeningsinstrument te ontwikkelen wat in belangrijke mate onafhankelijk is van een bepaalde gebiedsindeling. Voor de ontwikkeling van de techniek die hiervoor noodzakelijk was zijn vooraf enige uit basissubsidie gefinancierde onderzoeken verricht. De resultaten daarvan zijn reeds gepubliceerd of zullen binnenkort verschijnen.

Prognoseprogramma's

Zoals in de inleiding reeds is aangestipt was het bij deze studie de bedoeling dat ook in een latere fase op basis van verschillende beleidsopties nog allerlei varianten met behulp van het model zouden kunnen worden doorgerekend. Daarom had de Verkeersgroep als derde taak een prognosepakket te ontwikkelen.

Hier is een belangrijk deel van de beschikbare tijd in de tweede helft van 1977 aan besteed; de voltooiing ervan vond begin 1978 plaats. Het pakket draagt de naam VERKLAP, een afkorting voor *VERkeers- en vervoersberekeningen voor de Korte en Lange termijn voor de gemeente APeldoorn*. Het bestaat uit meer dan 60 programma's en omvat o.m. de in de analysefase geschatte vervoersberekeningsmodellen, netwerkprogramma's en uitvoerprogramma's. De opzet is heel flexibel gehouden.

Waar werkt nu zo'n hele set van programma's naar toe, welke resultaten levert het eigenlijk op? Gegeven een bepaalde ruimtelijke structuur (weginfrastructuur, ligging van woonwijken, kantoren, fabrieken, scholen, winkels, parkeerruimte etc.) berekent het programmapakket het totaal aantal ritten van een willekeurige wijk 'a' naar een willekeurige wijk 'b' voor een op te geven periode van de dag, uitgesplitst naar 4 vervoerwijzen (auto, bus, fiets en lopen) en voorts de

route die daarbij gekozen wordt. Het aantal ritten wordt eerst berekend per ritmotief (bijv. werkrit, schoolrit; er zijn 5 hoofdmotiefgroepen). Het totaal aantal ritten is dan de som van het aantal ritten per motiefgroep. Met de gemeente Apeldoorn is overeengekomen, dat het IWIS de gehele programmatuur aan haar zal overdragen. Voor de Verkeersgroep resteert dan een begeleidende taak op momenten dat van het pakket gebruik wordt gemaakt.

Ruimtelijke ordening

Onderzoek op het gebied van de binnenlandse migratie

Algemeen

Voor vele aspecten van het beleid – ruimtelijk, economisch, sociaal en cultureel – bestaat grote behoefte aan een zo goed mogelijk inzicht in de toekomstige omvang en samenstelling van de bevolking. Dit geldt zowel voor Nederland als geheel als ook voor delen van het land, zoals provincies, regio's, stadsgewesten en afzonderlijke steden, stadsdelen en dorpen. De (voorlopige) wetenschappelijke raad voor het overheidsbeleid begint haar rapport aan de regering nr. 1 met de opmerking: 'Bevolkingsprognoses vormen een onmisbaar element bij de voorbereiding van een beleid op de langere termijn. Inzicht in de toekomstige omvang van de bevolking, haar leeftijdsopbouw, haar verdeling over geografische gebieden en categorieën zoals economisch actieve bevolking enz. is noodzakelijk voor de raming van de vele goederen, diensten en voorzieningen die beschikbaar moeten komen. ('s-Gravenhage 1974).

Als het gaat om een prognose voor het land als geheel dan kan de daarvoor uit te voeren analyse beperkt blijven tot de natuurlijke aanwas (geboorte en sterfte) en de migratie met het buitenland

Landelijke bevolkingsprognoses in het verleden hebben geleerd dat een dergelijke prognose al moeilijk genoeg is. Wanneer echter behoefte bestaat aan een prognose betreffende de bevolkingsverdeling over verschillende delen van het land, dan komt daar nog als zeer belangrijke factor bij, de binnenlandse migratie.

Er zijn verschillende redenen om juist die binnenlandse migratie als onderzoeksobject te kiezen in een poging, een grondslag te leggen voor betere bevolkingsprognoses in de toekomst.

1. De migratie neemt in de totale bevolkingsontwikkeling van een gebied een relatief steeds belangrijker plaats in, als gevolg van de teruglopende geboortecijfers en het toenemen van de ruimtelijke mobiliteit.
2. Het ruimtelijke beleid stelt zich ten doel, de wenselijk geachte bevolkingsspreiding te bereiken middels beïnvloeding van de migratie.
3. Het blijkt dat met de bestaande kennis de onnauwkeurigheidsmarges voor vooruitberekening van migratie aanzienlijk groter zijn dan voor vooruitberekening van geboorte en sterfte.

Bij de binnenlandse migratie kan globaal onderscheid worden gemaakt tussen verplaatsing binnen de regio (binnen-regionale migratie) en tussen de regio's (inter-regionale migratie). Bij laatstgenoemde verplaatsing vindt niet alleen een heroriëntatie plaats met betrekking tot de directe woonomgeving – die inherent is aan iedere migratie – maar ook ten aanzien van ruimere ruimtelijke structuren als arbeidsmarkt en verzorgingsgebied.

In het kader van het ruimtelijke beleid zijn beide vormen van migratie van belang. De binnen-regionale migratie beïnvloedt de realisatie van doelstellingen betreffende de spreiding van bevolking en voorzieningen binnen stadsgewesten. De inter-regionale migratie moet voldoen aan bepaalde voorwaarden met betrekking tot omvang en richting wil men de spreiding van de bevolking over de landsdelen als doelstelling realiseren.

Inter-regionale migratie

In het door het Planologisch Studiecentrum uitgevoerde onderzoek naar regionale woonvoorkeuren is een deel van de factoren die van invloed zijn op de inter-regionale migratie nader bestudeerd.

Tot voor enkele tientallen jaren werden regionale bevolkingsprognoses vrijwel uitsluitend gebaseerd op economische factoren. Ook in de meer recente vooruitberekeningsmodellen nemen de economische attractiefactoren nog een sterk dominerende plaats in. Toch is de laatste jaren uit veel onderzoeken en analyses naar voren gekomen dat bij beslissingen over verplaatsing naar een andere regio de aantrekkelijkheid van het wonen (woonattractiefactoren) en gevestigde belangen een belangrijke plaats innemen. Die onderzoekresultaten hebben geleid tot de overtuiging dat in modellen voor de analyse en de vooruitberekening van de inter-regionale migratie in ons land deze woonattractiefactoren een passende plaats dienen te krijgen, naast de kenmerken van de regionale arbeidsmarkt, die reeds langer als verklarende factoren zijn opgenomen. In de praktijk bleek het evenwel niet goed mogelijk om de op grond van onderzoek aanwezig geachte relatie tussen migratiegedrag en kenmerken van het regionale woonmilieu in de modellen bevredigend tot uiting te brengen

Hiervoor zijn verschillende mogelijke verklaringen. Het is mogelijk dat de in de modellen opgenomen factoren afwijken van de feitelijk door de migrerende als belangrijk ervaren kenmerken van de woonomgeving. Enerzijds kan dat een gevolg zijn van onjuiste hypothesen omtrent relevante factoren, anderzijds kunnen minder gelukkige operationalisaties daaraan debet zijn. Een tweede mogelijkheid is dat er duidelijke verschillen bestaan tussen de statistisch meetbare kenmerken van regio's en de waarneming door huishoudens van de kenmerken van het regionale woonmilieu in die regio's. Ten derde kan nog de mogelijkheid genoemd worden dat verschillende categorieën van huishoudens niet gelijk reageren op de relevant veronderstelde woonattractiefactoren. Als bepaalde groepen van huishoudens op een bepaald regionaal woonomgevingskenmerk reageren door daar naar toe te migreren, terwijl andere groepen daar niet naar toe (of zelfs daar vandaan) migreren, dan is in een geëgregereerd migratiemodel de rol van zo'n factor feitelijk niet meer te bepalen. Aansluitend bij het voorgaande is als onderzoeksmethode gekozen voor een enquête van huishoudens, teneinde een antwoord te zoeken op de volgende vragen die tezamen de probleemstelling van het onderzoek vormen:

- Welke factoren binnen het regionale woonmilieu hebben een belangrijke invloed op de richting van de regionale

woonvoorkeuren van de huishoudens in ons land, en daardoor op de mate en de richting van de geneigdheid tot inter-regionale migratie?

- Wat is het onderlinge gewicht van de genoemde factoren bij het tot stand komen van de regionale woonvoorkeuren van de huishoudens?
- Zijn er, voor wat betreft het antwoord op de vorige vragen, belangrijke verschillen tussen te onderscheiden categorieën van huishoudens en zo ja, welke huishoudenskenmerken zijn dan relevant voor het onderscheiden van die categorieën?
- Welk beeld bestaat er bij de huishoudens omtrent regionale verschillen met betrekking tot die factoren binnen het regionale woonmilieu die van invloed zijn op de regionale woonvoorkeuren?

De resultaten van het onderzoek brachten de volgende kenmerken van het regionale woonmilieu naar voren als belangrijke verklarende factoren voor de migratiegeneigdheid op grond van woonvoorkeuren:

- regionale verschillen in stedelijkheid;
- regionale verschillen in landschappelijke aantrekkelijkheid;
- regionale verschillen in kwaliteit van het fysische milieu;
- regionale verschillen in aard en prijs van het aanbod op de woningmarkt;
- regionale verschillen in mentaliteit van de bevolking.

Geconcludeerd werd dat gezien de onderzoekresultaten de woonattractiefactoren een plaats dienen te krijgen in modellen ter verklaring van inter-regionale migratie. Voor de wijze waarop dit kan gebeuren zijn in het onderzoek belangrijke aanknopingspunten gevonden.

Aansluitend bij die conclusie is momenteel binnen het Planologisch Studiecentrum een onderzoek in uitvoering teneinde een inter-regionaal migratiemodel te ontwikkelen, waarbinnen regionale woon- en werkattractiefactoren op samenhangende wijze zijn opgenomen ter verklaring en vooruitberekening van de migratie. Dit onderzoek heeft tot doel, een verbetering ten opzichte van de bestaande migratiemodellen te bereiken, niet alleen door de opname van woonattractiefactoren maar ook door opsplitsing naar de categorieën huishoudens en naar kleinere ruimtelijke eenheden dan provincies. Door laatstgenoemde opsplitsing wordt een betere aansluiting verkregen bij de in de werkelijkheid bestaande van belang zijnde ruimtelijke eenheden als woningmarkt, arbeidsmarkt en verzorgingsgebieden.

Binnen-regionale verhuizingen

Zoals hiervoor gesteld is voor het beleid naast de inter-regionale migratie ook het binnen-regionale verhuispatroon van belang. De spreiding van de bevolking binnen de - met name stedelijke - regio's ontwikkelt zich de laatste decennia zodanig, dat de gevolgen daarvan voor velen als ongewenst worden ervaren. Daarbij worden bijvoorbeeld de onderstaande effecten als negatieve gevolgen van deze ontwikkeling naar voren gebracht:

- een meer dan noodzakelijk beslag op de aanwezige open ruimte;
- een toenemende mobiliteit, met als gevolg onder meer een toenemende congestie in de stedelijke centra;

- een optredende ruimtelijke segregatie tussen sociale bevolkingsgroepen.

Ook het beleid heeft de negatieve effecten van de huidige ontwikkeling gesignaleerd. In de Tweede Nota over de Ruimtelijke Ordening (1966) wordt daarom als beleidsdoelstelling gekozen voor een grotere bundeling van de bevolkingsspreiding. Toch heeft het daarna gevoerde beleid de bestaande tendens niet wezenlijk kunnen ombuigen. In het tweede deel van de Derde Nota over de Ruimtelijke Ordening (Verstedelijkingsnota) zijn de beleidsdoelstellingen voor wat betreft de binnen-regionale bevolkingsspreiding niet wezenlijk verschillend van die in de Tweede Nota; voor het verwezenlijken van die beleidsdoelstellingen is het van het grootste belang, inzicht te krijgen in de krachten die aan de huidige ontwikkeling ten grondslag liggen. Dat wil zeggen dat een analyse noodzakelijk is van de factoren die het huidige binnen-regionale migratiepatroon beheersen en van de mogelijkheden om dat migratiepatroon te beïnvloeden.

Binnen het kader van het Nationaal Programma Demografisch Onderzoek is het voorgaande ook onderkend; in het Programma in Hoofdpijnen wordt 'onderzoek gericht op de analyse van woonomstandigheden en de perceptie van de kwaliteit van het leefmilieu in ruime zin, alsmede de betekenis die daaraan moet worden toegekend bij het tot stand komen van interne migratiestromen' aangegeven als één van de onderzoeksprioriteiten.

Het Planologisch Studiecentrum TNO heeft in een en ander aanleiding gevonden om een onderzoekproject in uitvoering te nemen dat inhoudelijk gericht is op het vergroten van het inzicht in de rol die verschillende kenmerken van onderscheiden woonmilieus binnen een regio spelen bij het tot stand komen van het bevolkingsspreidingspatroon binnen een regio, en bij veranderingen in dat patroon. Het onderzoek wordt uitgevoerd binnen het eerder genoemde Nationaal Programma Demografisch Onderzoek.

Onderzoek 'Stadsvernieuwing'

Stadsvernieuwing wordt in het algemeen beschouwd als een zeer urgent maatschappelijk probleem. In de jaarverslagen van de Rijks Planologische Dienst van de laatste jaren is bij voortduring naar voren gebracht, dat de stadsvernieuwing een van de moeilijkste problemen van de ruimtelijke ordening is. Het is bovendien een complex probleem, waarover weinig bekend is, hetgeen ondermeer blijkt uit de resultaten van een door het Planologisch Studiecentrum uitgevoerd onderzoek.*

In verband met de urgentie van het maatschappelijke probleem werd in 1971 een staatssecretaris in het bijzonder belast met de zorg voor zaken betreffende de stadsvernieuwing. Aan het eind van de jaren zestig komt het probleem stadsvernieuwing in de belangstelling als gevolg van

*Drs. C. W. W. van Lohuizen en Drs. J. C. Daamen. Onderzoek en ruimtelijk beleid, 1977. Dit onderzoek werd verricht in opdracht van de 'Verkenningcommissie Onderzoek van belang voor het ruimtelijk beleid', ingesteld door de Minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening en de Minister van Wetenschapsbeleid.

verschillende moeilijkheden die in oudere stedelijke gebieden naar voren komen, zoals:

- het verval van 19de eeuwse en begin-20ste eeuwse woonwijken;
- het snel groeiende autoverkeer in de stedelijke gebieden;
- het achterblijven van de ontwikkeling van de centra in tal van steden, waardoor zij hun functie dreigen te verliezen;
- de ontvolking van de binnensteden;
- de schaalvergroting in de economische activiteiten.

Deze problemen hebben er toe geleid, dat de regering bepaalde doelstellingen met betrekking tot de verstedelijking heeft geformuleerd, die zij zich in het kader van het ruimtelijk beleid voor ogen stelt. Voor de stadsvernieuwing worden de doelstellingen nader uitgewerkt in de verstedelijkingsnota. Ondanks deze actieve belangstelling van de overheid moet worden geconstateerd, dat de stadsvernieuwing zeer langzaam van de grond komt.

Uit een inventarisatie van onderzoek op het gebied van de ruimtelijke ordening in Nederland komt naar voren, dat de stadsvernieuwing in het bijzonder en de stedelijke ontwikkelingen in het algemeen, achtergebleven onderzoekgebieden zijn

Stadsvernieuwing is een zeer complex proces, waarvan een groot aantal aspecten te onderkennen is. Daarbij kan worden gedacht aan:

- (bouw)technische aspecten, zoals de waardering van de bouwtechnische kwaliteit van de bestaande gebouwen en infrastructuur in een voor sanering, dan wel voor renovatie in aanmerking komend gebied, en de bouwtechnische aspecten van de nieuwbouw, c.q. vernieuwbouw;
- stedenbouwkundige aspecten: woningdichtheden, lay-out;
- architectonische aspecten;
- sociale aspecten: het handhaven c.q. veranderen van bestaande sociale structuren; problemen met betrekking tot het tijdelijk bewonen van wisselwoningen;
- culturele aspecten, als bijvoorbeeld het behoud van oude buurten en historisch waardevolle gebouwen;
- milieutechnische aspecten: geluidhinder, zonlichttoetreding;
- planologische aspecten, zoals bijvoorbeeld de functies van het betreffende gebied in een grotere geografische eenheid (stad, regio);
- economisch-financiële aspecten: de kosten van aankoop van panden en grond, van nieuwbouw of woningverbetering; het probleem van de hogere huren;
- juridisch-bestuurlijke aspecten: eigendomsverhoudingen, organisatie van het stadsvernieuwingproces, participatie van de betrokkenen;
- verkeers- en vervoersaspecten;
- wenselijkheden en mogelijkheden betreffende allerhande voorzieningen (winkels, onderwijs, sociaal-medische voorzieningen).

Deze opsomming is niet uitputtend, maar geeft wel aan, dat vele instituten en disciplines betrokken moeten en kunnen worden bij stadsvernieuwingsonderzoek.

Een dergelijk onderzoek past zeer goed in de opvatting, dat TNO, meer dan in het verleden het geval was, een bijdrage moet

leveren aan het oplossen van maatschappelijke problemen. Gezien het complexe karakter van het probleem deed zich hier de mogelijkheid voor om een multidisciplinaire en inter-institutionele benadering in TNO-verband te introduceren. Hiertoe werd, op initiatief van de directeurs van het 'Studie- en Informatiecentrum TNO voor Milieu-Onderzoek' (SCMO), 'Planologisch Studiecentrum TNO' (PSC) en 'Studie- en Informatiecentrum TNO voor Verkeers- en Vervoersonderzoek' (SIVVO) en na contact met de Werkgroep Nieuwe Researchactiviteiten een verzoek tot financiering ingediend in het kader van de zgn. Beleidsruimte.

Opzet van het onderzoek

Een tweetal onderzoeksfasen wordt onderscheiden:

- de eerste fase heeft het karakter van verkenning, waaruit de probleemstelling, de opzet en de wijze van uitvoering van de tweede fase zal voortkomen.
- de tweede fase omvat het uiteindelijke onderzoek, dat volgens de in fase 1 opgestelde richtlijnen moet worden uitgevoerd. Deze fase moet resulteren in een wezenlijke verrijking van de fundamentele kennis van een nog weinig inzichtelijk probleem. Daarnaast zal het mogelijk moeten worden om met behulp van de verkregen inzichten de urgente activiteiten op het terrein van de stadsvernieuwing op verantwoorde wijze uit te voeren, hetgeen een verbetering zal betekenen van de stedelijke 'quality of life'.

Wat betreft de organisatie van het onderzoek, komt de daadwerkelijke uitvoering van de eerste fase voor rekening van het Planologisch Studiecentrum.

De andere belanghebbende TNO-instituten hebben zitting in een begeleidingscommissie. Deze instituten zijn het SIVVO, SCMO, IBBC

Uitvoering van het onderzoek

In het voorjaar van 1977 werd daadwerkelijk met het onderzoek begonnen. De destijds zeer ruim omschreven doelstelling van het onderzoek was als volgt: 'Het verkrijgen van inzicht in de wijze waarop stadsvernieuwing in de praktijk kan worden gebracht op zodanige wijze, dat de ruimte doelmatig en maatschappelijk verantwoord wordt gebruikt'.

Deze ruime omschrijving is gekozen om een brede terreinverkenning in fase 1 mogelijk te maken. Dit werd niet alleen nodig geacht omdat de deelnemende TNO-instituten zich hiermede op een voor hen ten dele nieuw terrein begaven, maar ook om hierdoor een beter inzicht te verkrijgen in de onderzoekbehoeften op het terrein van de stadsvernieuwing. Deze fase is eind december afgesloten met een verslag dat een aanzet vormt tot een trend-rapport stadsvernieuwing.* De oriëntering in fase 1 heeft in sterke mate een sociaal-planologisch karakter gehad. Teneinde deze op systematische wijze te doen plaatsvinden is van meet af aan gestart met de operationalisering van een theoretisch kader.

*Ten behoeve van die terreinverkenning, die in fase 2 zal moeten uitmonden in een trend-rapport stadsvernieuwing, werd een kleine commissie gevormd uit personen van het Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening, aangevuld met de projectleider

waarbij de eis van integraliteit van centrale betekenis was. Dit theoretisch raamwerk heeft niet alleen alle ondernomen activiteiten gericht, maar is tevens omgezet in een codeerschema, waarmee literatuur gegroepeerd kan worden. Deze literatuur is afkomstig van de NIROV Literatuurdokumentatie, bestaande inventarisaties en referenties, aangetroffen in verschillende publikaties. Daarbij is naar voren gekomen hoezeer versnipperd die literatuur gedocumenteerd wordt, alsmede hoeveel personen en instanties op dit terrein werkzaam zijn.* Bestudering van een deel van die literatuur leidt opnieuw tot de constatering van een grote mate van versnippering, fragmentatie van kennis en van benaderingen van de complexe problematiek. De behoefte aan diepgaander en meer systematisch inzicht, heeft geresulteerd in de aanvraag tot financiering van een tweede fase waarin het bovengenoemde trend-rapport 'Stadsvernieuwing in Nederland' zal worden geschreven.

Een onderzoek inzake de factor 'wind' in het stedelijk leefklimaat
Wind is een factor die tot nu toe nog zelden in het (stede)bouwkundig ontwerpproces is ingepast. Er wordt soms rekening gehouden met de overheersende windrichting, maar dan zonder dat dit gespecificeerd is bijvoorbeeld naar tijd van de dag of seizoen. Dit leidt er toe dat men vaak achteraf tot de ontdekking komt dat het microklimaat, in de directe omgeving van het gebouwde, nauwelijks bevredigende omstandigheden biedt tot het ontplooiën van de verwachte of geplande activiteiten. De enige mogelijkheid om de situatie enigszins te verbeteren bestaat dan uit vaak zeer ingrijpende en kostbare wijzigingen. Met andere woorden, via de praktische ervaring wordt er pas achteraf geconcludeerd dat de wind een invloed heeft. Eigenlijk is wind een factor die al in een zeer vroeg stadium in het bovenbedoelde ontwerpproces zou moeten meespelen. Daarmee zou kunnen worden voorkomen dat in een later stadium vaak drastische wijzigingen moeten worden aangebracht.

Het voorgaande is aanleiding geweest tot het opzetten van deze studie. Om te bereiken dat wind inderdaad als ontwerpvariabele kan worden gehanteerd, is er meer kennis nodig omtrent de samenhang tussen de gebouwde omgeving en het ontstaan van windhinder. Deze kennis moet dan wel beschikbaar komen in een voor de ontwerper bruikbare vorm.

Binnen dit kader is als eerste fase een literatuurstudie uitgevoerd, waarin geprobeerd is een historisch en op het stedenbouwkundig ontwerpproces toegespitst overzicht te verkrijgen, dat tevens aanknopingspunten biedt voor experimenten door middel van windtunnelproeven. De belangstelling voor luchtstromingen, die rond de eeuwwisseling vooral voortkomt uit een verlangen om te vliegen, wordt langzaam maar verlegd naar meer aandacht voor het effect van luchtbewegingen op gebouwen. In de jaren dertig zijn het met name de ventilatieproblemen die aanleiding zijn tot het verrichten van onderzoek.

*Ofschoon tot nu toe ca 2000 publikaties zijn verzameld, staat nu reeds vast dat aanvullend speurwerk noodzakelijk zal zijn. Ondermeer zijn niet inbegrepen de vele pamfletten, folders e.d. die actiegroepen hebben geproduceerd als reactie op voorgenoemd en/of uitgevoerd beleid

Het duurt tot het midden van deze eeuw voordat men zich goed realiseert dat niet alleen sprake is van klimaatsfactoren die effect hebben op gebouwen, maar dat ook omgekeerd de bebouwing invloed heeft op het klimaat in steden. Tot het midden van de jaren zestig wordt het aspect windhinder nog nauwelijks als klimaatfactor erkend. Pas omstreeks 1970 wordt de wisselwerking tussen het gebouwde en windhinder, waarbij ook aan een zekere beheersing van luchtbewegingen wordt gedacht, volledig erkend.

Er blijkt een groot gebrek te zijn aan systematisch onderzoek op het gebied van windbewegingen om gebouwen. Ook inzicht in de windstructuur in stedelijke gebieden ontbreekt nog. Dit terwijl de ontwerper zich juist tijdens het ontwerpen reeds bewust zou moeten zijn van de mogelijke consequenties van een bepaald samenspel van bouwmassa's en open ruimtes voor het windklimaat.

Hiertoe dient hij echter te beschikken over gegevens omtrent het windklimaat op het bouwterrein, voordat er gebouwd gaat worden.

Bovendien is voor hem van belang te weten wat de effecten zijn van verschillende vormkeuzes voor het windklimaat nadat er gebouwd zal zijn, hierbij rekening houdend met de invloed van de wisselwerking, ten aanzien van de luchtbewegingen tussen het nieuw te bouwen en het bestaande. Met name met betrekking tot de relatie tussen de vormkeuzes en het resulterend windklimaat in stedelijke gebieden bestaat er nog een gebrek aan informatie.

Gezien het feit dat op stedenbouwkundig gebied exploratief onderzoek nog volledig ontbreekt, zal eerst gezocht moeten worden naar de meest eenvoudige wetmatigheden.

Om een verband te leggen tussen ruimtelijke vormgeving en het optreden van windhinder, moeten beide zaken meetbaar worden gemaakt. Het aangeven van criteria past echter niet binnen het kader van dit onderzoek. Wel zal de mate waarin vormgeving van bebouwing en buitenruimten invloed hebben op het windklimaat dat ontstaat onderzocht worden. Het is daarbij de bedoeling aan te geven op welke wijze aan nog te bepalen criteria kan worden voldaan.

Naar aanleiding van voorgaand onderzoek kan de hypothese worden gesteld dat de volgende elementen mede van invloed zijn op het windklimaat dat ontstaat: de verhouding tussen de gebouwhoogte en de afstand tussen de gebouwen; de lengte van de straat ten opzichte van de breedte; de gebouwhoogte en het verkavelingstype. Dit zijn tevens de aspecten die in eerste instantie onderzocht zullen worden.

Om te voorkomen dat de meetmodellen te omvangrijk worden in de zin van het in zich hebben van te veel variabelen (vooral verborgen variabelen) is als basisopstelling een zeer eenvoudige situatie gekozen.

Uitgaande van deze basisopstelling kunnen steeds een aantal maten stuk voor stuk worden gevarieerd. De meetopstellingen zijn situaties die moeilijk denkbaar zijn in de werkelijkheid. Ze bevatten elk elementen die wel reëel zijn, doch in werkelijkheid zijn deze nooit zo stringent doorgevoerd. Naarmate het onderzoek vordert, zullen de meetopstellingen steeds meer elementen uit werkelijke situaties gaan bevatten.

Informatievoorziening

In het verslagjaar heeft TNO haar informatievoorzieningen ter ondersteuning van haar onderzoek en beleid en ten behoeve van de informatieverstrekking aan derden uitgebreid. Daartoe is op 1 juli het Centrum voor Technische en Wetenschappelijke Informatie en Documentatie (CID) opgericht.

In het CID zijn opgenomen de van de Octrooiafdeling TNO losgemaakte Afdeling Dokumentatie en de tot genoemde datum onder de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging ressorterende Nederlandse Organisatie voor Chemische Informatie (NOCI).

Het CID heeft als werkterrein het verschaffen van technische en wetenschappelijke informatie

Deze informatie wordt verstrekt aan TNO-medewerkers en aan derden, zoals het bedrijfsleven, overheidsinstellingen, belangenorganisaties en privé personen.

Het Centrum maakt voor het opsporen van informatie gebruik van omvangrijke in- en externe informatiesystemen, die veelal opgeslagen zijn in computergeheugens en die met behulp van terminals worden doorzocht. De stafmedewerkers van het CID, allen met een technisch-wetenschappelijke opleiding en ervaring, zijn gespecialiseerd op het gebied van de gecomputeriseerde informatievoorziening. In het kader van de doelstellingen verleende het centrum de volgende diensten:

Literatuurrecherches

Recherches dienen vaak voor het verkrijgen van kennis omtrent de stand van zaken op een bepaald gebied ('state of the art'). In vele gevallen kan ook worden gezocht naar de oplossing van een probleem of het achterhalen van gepubliceerde feiten, zoals de eigenschappen van een materiaal of produkt, omzetcijfers, in- en uitvoergegevens, etc., fysische constanten.

Voor het uitvoeren van deze recherches wordt onder andere gebruik gemaakt van een groot aantal on-line, interactief, met behulp van computereindstations (terminals) te raadplegen gegevensbestanden.

Het CID heeft toegang tot de bestanden (data bases) die geëxploiteerd worden door de volgende organisaties:

European Space Agency (Frascati bij Rome);

Lockheed Information Systems (USA);

System Development Corporation (USA);

The British Library (UK).

Vrijwel alle gebieden van wetenschap en techniek worden door deze systemen bestreken. Naast gebieden als chemie, fysica, elektrotechniek, biologie, metallurgie, energie, computers, meet- en regeltechniek, civiele techniek, meteorologie, medische wetenschappen, farmacie, worden ook gebieden als marketing en management gedekt.

Octrooirecherches

Voor het uitvoeren van octrooirecherches beschikt het CID over een aantal eigen systemen.

Verder wordt intensief gebruik gemaakt van de on-line, interactief te raadplegen World Patents Index van Derwent

Publication Ltd. (UK) en wordt ook in sommige gevallen het octrooibestand van Information for Industries (USA) geraadpleegd.

De World Patents Index van Derwent bevat gegevens van octrooien uit 24 landen op het gehele gebied van de techniek. Voor farmaceutische produkten, landbouwchemicaliën en kunststoffen gaat het bestand terug tot resp. 1963, 1965 en 1966, de gehele chemie wordt gedekt vanaf 1970. Voor alle overige gebieden (elektrotechniek, werktuigbouw, enz.) wordt de periode vanaf 1 januari 1974 bestreken.

Behalve op onderwerp worden ook de in het octrooivak gebruikelijke recherches uitgevoerd, b.v. op firmanaam, naar equivalente octrooien, enz.

Recherches in de oudere octrooiliteratuur geschieden via de eerder genoemde eigen systemen.

Lopend onderzoek

In de bestanden van het Smithsonian Science Information Exchange en het US Department of Agriculture zijn projectbeschrijvingen opgeslagen van lopend of slechts kortgeleden afgesloten onderzoek ($\pm 200\ 000$ projecten op praktisch het gehele gebied van wetenschap en techniek).

Marktgegevens

Data bases als de Market Abstracts van Predicast bevatten produktiegegevens, statistische gegevens, economische gegevens, e.d.

Structuurformules

Het systeem van de IDC (Internationale Dokumentationsgesellschaft für Chemie), waarin tijdschrift- en octrooiliteratuur over organische verbindingen is opgenomen vanaf ca. 1960, maakt gebruik van fragmenten van structuurformules als belangrijkste zoek-kenmerk.

Dit maakt het mogelijk recherches uit te voeren van het type: 'Alle literatuur over verbindingen, waarin een fragment $C_6H_5-C^{OO}_{O-C}$ voorkomt, waarbij de aromatische ring niet deel uitmaakt van een gecondenseerd ringsysteem en verder niet door andere dan alkyl-groepen gesubstitueerd mag zijn'.

Aangezien dit systeem vooral gericht is op synthetische chemie, zijn ook vrijwel alle mogelijke reactiekenmerken opvraagbaar. Recherches worden, in overleg met de vraagsteller, opgesteld en gecodeerd, en bij de IDC uitgevoerd; het verkregen antwoord wordt geëvalueerd en aan de vraagsteller toegezonden.

Numerieke gegevens

Het CID heeft toegang tot een aantal databanken waarin numerieke gegevens zijn opgeslagen, zoals spectraalgegevens en gegevens met betrekking tot elektronische onderdelen.

Literatuurattendering

Op alle hiervoor genoemde gebieden verzorgt het CID attenderingsdiensten, waarbij de abonnees periodiek verwijzingen ontvangen naar recent gepubliceerde literatuur op het door hen aangegeven interessegebied. In veel gevallen zijn de verwijzingen vergezeld van een korte samenvatting.

Octrooiattendering

De octrooiattenderingsabonnementen zijn analoog aan de literatuurattenderingsabonnementen. Het CID verzorgt deze abonnementen naar keuze met betrekking tot Nederlandse en/of buitenlandse octrooiën en octrooiaanvragen.

Hoewel door gebrek aan mankracht nauwelijks iets aan marketing gedaan kon worden nam het aantal recherche-opdrachten en abonnementen op bevredigende wijze toe.

In het verslagjaar werden ca. 400 literatuur- en/of octrooi-recherches uitgevoerd en ca. 500 literatuur- en/of octrooi-attenderingsabonnementen verzorgd.

Informatie Milieu-onderzoek

Een geheel andere soort informatieverstrekking betreft de specifieke informatie over het Milieu-onderzoek die wordt verzorgd door het Studie- en Informatiecentrum TNO voor Milieu-onderzoek.

Reeds tweemaal werd een overzicht van het milieu-onderzoek in Nederland gepubliceerd. De derde publikatie in deze reeks zal in 1978 plaatsvinden. In 1977 werd gezorgd voor een goede aansluiting van de werkwijze bij het inventariseren bij gelijksoortige activiteiten van de EG en de VN.

Op het gebied van een algemene milieu-informatie behandeling wordt medewerking verleend aan nationale en internationale activiteiten die gecoördineerd worden door de Ministeries van Volksgezondheid en Milieuhygiëne en van Buitenlandse Zaken.

Milieu

Het milieu is een breed en nogal onscherp begreemd gebied. Een aantal andere onderwerpen in dit verslag kunnen eveneens tot het milieugebied gerekend worden en het verdient derhalve aanbeveling voor dit onderwerp tevens te raadplegen: zonne-energie, geluidhinder, gewasbescherming, procesverbetering - procesvernieuwing, informatieverwerking.

Op een breed terrein wordt de samenwerking op het gebied van het milieu-onderzoek bevorderd vooral in het kader van de COM (Commissie TNO voor het Onderzoek ten dienste van het Milieubeheer) en de LaSOM (Landelijke Stuurgroep Onderzoek Milieuhygiëne). Doordat het milieu een sterke interactie vertoont met andere onderwerpen is het noodzakelijk deze activiteiten af te stemmen met vele andere commissies, raden en instellingen.

Eén van de onderwerpen in bewerking bij de Subcommissie Luchtverontreiniging van de COM betreft het opstellen van nationale regels voor het berekenen van concentraties van luchtverontreiniging. Daarbij wordt uitgegaan van de hoeveelheid uitgeworpen stoffen en meteorologische gegevens. Een dergelijk rekenmodel is van groot belang voor het verlenen van vergunningen in het kader van de Wet inzake de Luchtverontreiniging en de Hinderwet. Er wordt daarbij gestreeft naar overeenstemming tussen de overheid, het bedrijfsleven en adviserende instanties. In de betreffende werkgroep werken deze groeperingen derhalve samen.

Een belangrijke ontwikkeling - ook internationaal gezien - betreft de milieu effect rapportage (MER). In 1970 werd in de USA een wet ingevoerd waarbij het verplicht werd voor elk voornemen van de centrale overheid een MER te schrijven en te publiceren. Een besluit kan pas worden genomen, nadat het betreffende MER gepubliceerd is en indien de juistheid van het rapport niet wordt bestreden. Naast enkele negatieve effecten heeft dit systeem in de USA vele positieve resultaten opgeleverd voor het milieu. In de EG is de laatste jaren gesproken over een eventuele invoering in de lidstaten. Het SCMO heeft in samenwerking met andere TNO-onderdelen deelgenomen aan studies rond de mogelijkheid ook in Nederland de MER in een of andere vorm in te voeren. De nadruk lag daarbij op de studie van methoden, die kunnen worden gebruikt om de MER op te stellen.

Ontwikkelingslanden

In het afgelopen jaar zijn de activiteiten in ontwikkelingslanden met ca. 30% toegenomen, terwijl de vooruitzichten voor de komende 3 à 4 jaar relatief gunstig zijn. Er kwamen of waren 65 projecten in enig stadium van voorbereiding of uitvoering. Ruim 30 stagiaires uit ontwikkelingslanden ontvingen een individuele training, de meeste hiervan bij de Voedingsorganisatie TNO. Een duidelijke verschuiving was merkbaar in de richting van gemiddeld kleinere projectomvang. Dit leidde tot een toenemende inzet bij de voorbereiding en coördinatie van de projecten, waarbij het Bureau Internationale Projecten een belangrijke rol speelde.

De terreinen waarop TNO in het verslagjaar vooral activiteiten heeft uitgevoerd waren o.m.

- grondwaterverkenning en -voorziening;
- agro-industrie, voeding, met name voor wat betreft het meer integrale gebruik van locale grondstoffen;
- overige agro-industrie, vooral op het gebied van natuurlijke vezels;
- aangepaste technologie, zoals met betrekking tot gietijzer;
- alternatieve energie, met name windenergie

Bij de Nederlandse overheid (Directoraat-Generaal Internationale Samenwerking), die als voornaamste financier van de projecten optreedt, en de gespecialiseerde organisaties van de Verenigde Naties wordt ernaar gestreefd de technische assistentie meer en meer in te passen in integrale programma's, waarin rekening wordt gehouden met de verbanden die tussen de verschillende sectoren bestaan (bv. ontwikkeling basisindustrie, gezondheidszorg, watervoorziening, landbouw en onderwijs). In de praktijk echter komen deze programma's vaak moeizaam van de grond.

Grondwater

In de verslagperiode is ondermeer de waterproblematiek onderwerp geweest van internationale belangstelling, de VN belegden hierover in maart 1977 een conferentie in Argentinië. Vele landen en wel het merendeel van de landen behorende tot de Derde Wereld, ondervinden grote moeilijkheden bij het onderzoek en de ontwikkeling van hun waterpotentieel. Om deze landen de helpende hand te bieden werd aan het einde van het jaar in internationaal verband aangevangen met de formulering, waarbij de Dienst Grondwaterverkenning TNO werd gevraagd behulpzaam te zijn. Daarnaast waren medewerkers van de Dienst betrokken bij projecten in Colombia, Soedan en de Filipijnen.

In *Colombia* werd met de Geologische Dienst het onderzoek voortgezet ter bepaling van de winbare hoeveelheid grondwater in een gebied ter grootte van ca. 6 000 km² gelegen op het Guajira-schiereiland aan de Caraïbische kust. Tijdens een eerder samenwerkingsverband is in dit gebied zoet grondwater opgespoord tot diepten van soms 300 m onder maaiveld. In een wat groter gebied, de Media en Alta Guajira (ca. 10 000 km²), wonen ca. 160 000 mensen waarvan ongeveer de helft bestaat uit Guajiro-Indianen. Deze vinden een bijzonder

mager bestaan in de zoutpannen bij Manaure en in veeteelt, visvangst en landbouw, de laatste twee op zeer beperkte schaal. Veel Guajir's verrichten seizoenarbeid in Venezuela. Recentelijk zijn er in de Guajira grote steenkool- en aardgasvoorraden aangetoond. Gevreesd wordt, dat de op gang gekomen economische ontwikkeling voorbij zal gaan aan de Guajiro-Indianen en dat hun situatie zelfs zal verslechteren als zij aan hun lot worden overgelaten. Veel perspectieven hebben ze momenteel niet. Hun oude leefpatroon moeten ze, door de openlegging van het gebied en door het opdringen van de cachacos ('fatten', d.w.z. de beschaafde binnenlanders), geleidelijk opgeven, voor nieuwe bronnen van bestaan hebben ze te weinig ontwikkeling en hun gezondheidstoestand is slecht; naar schatting lijdt de helft van de Indianen aan tuberculose.

Water kan een pijler worden voor een beter bestaan, maar dan is wel een brede aanpak noodzakelijk. Naast de inrichting van pompputten in het kader van het onderhavige project ten behoeve van de watervoorziening van mensen en vee en voor beperkte irrigatie zal ten minste aandacht moeten worden besteed aan de toelaatbare grootte van de veestapel in verband met het gevaar van overbeweiding, aan verbetering van de veestapel, aan verbetering van de landbouw, aan medische voorlichting en bestrijding van tuberculose.

In de verslagperiode gelukte het om enige ontwikkelingen dienaangaande op gang te brengen

Voor het grondwaterproject zelve vertrokken drie medewerkers (een hydroloog, een geohydroloog en een boordkundige) in januari voor een periode van 2 à 3 jaar naar Colombia.

Nodulair gietijzer

Het Gieterijcentrum TNO is betrokken geweest bij de introductie op industriële schaal in Bangladesh van het T-Nock procédé voor de vervaardiging van nodulair gietijzer. Dit is in vele gevallen een kwalitatief aantrekkelijk en relatief goedkoop alternatief voor staal, dat in de meeste ontwikkelingslanden tegen hoge kosten moet worden geïmporteerd. Het door TNO ontwikkelde procédé is betrekkelijk eenvoudig en kan - na een intensieve trainingsperiode - direct door de lokale gieterij-industrie worden toegepast. Als belangrijke voordelen van het procédé gelden de lage investeringskosten, de veiligheid van het (continu)proces, de mogelijkheid om de produktieschaal aan te passen en het benodigde kennisniveau dat rekening houdt met de situatie in de ontwikkelingslanden.

De succesvolle introductie in Bangladesh volgt op een soortgelijke operatie in India (Calcutta). Verdergaande samenwerking wordt overwogen. Ook met een researchinstelling in de Filipijnen is overleg gaande over de toepassing van het procédé

Coördinatie gezondheidsresearch

De Raad voor Gezondheidsresearch TNO stelt zich ten doel de bevordering van de algemene samenwerking op het gebied van zowel zg. toegepast- als zg. achtergrond-onderzoek, dat geroepen en in staat is bij te dragen tot de wetenschappelijke onderbouwing van het gezondheidsbeleid. De Raad heeft onder meer tot taak het behartigen van de coördinatie van het wetenschappelijk speuren en ontwikkelingswerk in Nederland op het terrein van gezondheid en ziekte, en het daartoe mede op grond van inventarisaties van onderzoekprojecten opstellen van grotere samenhangende onderzoekprogramma's.

In 1977 zette de Raad zijn desbetreffende werkzaamheden voort op onderzoekgebieden inzake kanker, hart- en vaatziekten en reuma en andere verwante stoornissen van het bewegingsapparaat, maar ook van bijv. de medische technologie. Voor elk dezer gebieden worden door afzonderlijke commissies van terzake deskundigen activiteiten ontwikkeld, waartoe soms ook het opstellen van bepaalde projecten van vooral algemene aard behoort. Deze activiteiten worden in een aantal gevallen sterk bevorderd door afzonderlijke terzake deskundige coördinatoren, die tijdelijk in gedeeltelijke dagtaak het Bureau RGR bijstaan. In een enkel geval, zoals het in samenwerking met het Centraal Bureau voor de Statistiek inzichtelijk maken van de maatschappelijke betekenis van de verschillende categorieën van hart- en vaatziekten, ontvangt de Raad daarvoor een afzonderlijke subsidie. Dit project, evenals de inventarisatie van het lopend wetenschappelijk onderzoek betreffende hart- en vaatziekten, vertoonde redelijk goede voortgang.

Voor een behoorlijke coördinatie zijn goede registratiesystemen nodig. De Raad diende daarom een registratieproject in bij het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne met betrekking tot gegevens uit de eerstelijns gezondheidszorg. Veel belangrijker nog is de classificatie en codering in de gezondheidszorg in het algemeen.

In 1977 werd van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne een subsidie voor drie jaren verkregen ter instelling van een kleine speciale projectgroep, die de bestaande classificatie en coderingssystemen op het gebied van de gezondheidszorg moet inventariseren en een harmonisatie daarvan voorbereiden. De werkzaamheden, die onder verantwoordelijkheid van de Werkgroep Classificatie en Coderingen staan, nemen begin 1978 een aanvang, in goed contact met de door de overheid ingestelde Beleidsgroep Automatisering Gezondheidszorg.

In 1977 werd een aanvang gemaakt met een aantal nieuwe coördinatieve werkzaamheden; zo bijv. op verzoek van de Staatssecretaris van Volksgezondheid en Milieuhygiëne op het gebied van epidemiologisch onderzoek, en op verzoek van de Minister voor Wetenschapsbeleid op het gebied van toxicologisch onderzoek.

De Raad hield zich ook in 1977 bezig met algemene problemen van wetenschaps- en onderzoekbeleid op het gebied van gezondheid en ziekte. In dit kader pasten ook de discussies over

een samengaan van RGR en RMWO (Raad van het Medisch Wetenschappelijk Onderzoek), door het overgrote deel van beide Raden voorgestaan. In verband met het overheidsvoornemen te komen tot een sectorraad gezondheidszorg en gezondheidsbescherming werd met de realisering hiervan voorlopig een afwachterende houding aangenomen.

Aan een enkel voorbeeld, planning en coördinatie van kankeronderzoek, wordt in het volgende geïllustreerd dat het soort activiteiten waartoe de Raad is geroepen slechts geleidelijk aan op gang komt, en veel voorbereiding eist.

Coördinatie en planning ten behoeve van kankerresearch
Het gezicht van kanker is de laatste jaren grondig veranderd. Er zijn vormen, zoals sommige kankers van de huid, waarbij de prognose zonder meer gunstig is te noemen. Bij andere vormen van kwaadaardige nieuwvorming kan men jarenlange herstelfasen verwachten. Toch neemt de sterfte aan kanker in ons land toe.

Jaarlijks overlijden thans hieraan ongeveer dertigduizend personen. Hiermee is deze ziekte – of liever groep van ziekten – na de hart- en vaatandoeningen – de meest frequente doodsoorzaak geworden.

De toename kan gedeeltelijk worden toegeschreven aan de veroudering van de bevolking en deze is weer gedeeltelijk een gevolg van de afname van speciaal de infectieziekten. Apart staat de toename van longkanker ten gevolge van de toename van het roken, speciaal van sigaretten.

Van de meeste vormen van kanker is echter de oorzaak onbekend en zijn de behandelingsmogelijkheden vaak nog onbevredigend. Het is daarom niet verwonderlijk dat er behoefte bestaat aan wetenschappelijk onderzoek. In dit opzicht is het jaar 1915 in Nederland als een mijlpaal te beschouwen, omdat in dat jaar op particulier initiatief het Nederlands Kanker Instituut, genoemd naar Antonie van Leeuwenhoek, werd opgericht. In zeker opzicht is de toestand tot mei 1976 ongewijzigd gebleven. In die maand werd namelijk de eerste paal geslagen voor het nieuwe onderzoekslaboratorium van het Nederlands Kanker Instituut. De ligging hiervan tussen het Antonie van Leeuwenhoekziekenhuis, het Gemeenteziekenhuis Slotervaart en het Centraal Laboratorium van de Bloedtransfusiedienst van het Nederlandse Rode Kruis is een waarborg tegen wetenschappelijk isolement. Een tweede belangrijk aspect was dat deze paal werd geslagen door de Staatssecretaris van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, ten teken dat hiermede een einde was gekomen aan wat men kan aanduiden als de charitatieve periode. De hoge kosten verbonden aan nieuwbouw en de noodzakelijkheid van continuïteit van het aldaar te verrichten onderzoek leidden tot financiering door de overheid. De Staatssecretaris eindigde zijn toespraak met allen te danken die zich hadden bezonnen op de voorwaarden die de regering in 1972 bij de toestemming tot de bouw van het nieuwe laboratorium had gesteld. Deze voorwaarden hielden onder meer het opstellen van een gecoördineerd nationaal plan in, dat zou worden uitgewerkt en begeleid door de Nationale Commissie voor Kankeronderzoek (NCKO). Deze NCKO was in april 1976 geïnstalleerd door de voorzitter van de Raad voor Gezondheidsresearch TNO, waaronder zij ressorteert. De

commissie is breed samengesteld, zodat zij geacht kan worden alle aspecten van kankeronderzoek te vertegenwoordigen.

De Gezondheidsorganisatie TNO detacheerde in september 1976 één van haar deskundigen bij de commissie in de functie van ambtshalve secretaris in gedeeltelijke dagtaak, tevens belast met de leiding van de bijzondere afdeling van het Bureau van de Raad voor de Gezondheidsresearch TNO.

Technisch-organisatorisch is deze afdeling dus een onderdeel van het Bureau RGR met als praktische consequentie dat door het beschikbaar zijn van de faciliteiten van dit Bureau de werkzaamheden tot nog toe konden worden uitgevoerd zonder uitbreiding van de staf.

Naar aanleiding van vragen, die in haar midden naar voren kwamen, voelde de commissie al spoedig behoefte aan een verduidelijking van haar taakomschrijving. Men opteerde voor een integrale aanpak van de kankerbestrijding, die naast wetenschappelijk onderzoek ook de behandeling van de patiënt en voorlichting omvat, zolang hieraan nog onderzoeksaspecten zijn verbonden. Begin 1977 ging de RGR accoord met deze ruime uitleg van de taak van de NCKO, welke uitleg in het reglement werd vastgelegd. Hierin is ook een regeling voor de zittingsduur van de leden opgenomen, teneinde de commissie voor vergrijzing te behoeden.

Een essentieel onderdeel van het nationale plan is de instelling van zogenaamde integrale kankercentra. Dit zijn regionale centra, die zich onder meer kenmerken door het vormen van samenwerkingsverbanden, tussen reeds aanwezige kernen van zowel experimentele als klinische activiteit.

In oktober 1977 is als eerste centrum van de grond gekomen het Integrale Kankercentrum Rotterdam, waarin onder meer participeren het Radiobiologisch Instituut TNO te Rijswijk, het Rotterdamsch Radiotherapeutisch Instituut, de Erasmus Universiteit Rotterdam en de Medische Faculteit aldaar, en een aantal Rotterdamse ziekenhuizen. Ten behoeve van de coördinatie en ontwikkeling van het wetenschappelijk onderzoek zijn een aantal werkgroepen gevormd.

Als onderdeel van de voorlichting in de regio verschijnt periodiek een bulletin en worden cursussen georganiseerd.

Het ligt in de lijn der verwachtingen dat binnen afzienbare tijd een aantal andere regio's uitgewerkte plannen voor integrale kankercentra zullen voorleggen.

Een tweede object dat binnen het nationale plan een hoge prioriteit heeft gekregen betreft de registratie van kanker. Er is in ons land een registratie van sterfte aan kanker, maar geen registratie van de ziekte. Deze morbiditeitscijfers zijn echter noodzakelijk voor de beoordeling van het effect van de behandeling. Tevens kunnen deze gegevens bijdragen tot een nader inzicht omtrent het wezen van deze ziekte.

Het is duidelijk dat de realisatie van een nationaal kankerprogramma geldelijke ondersteuning behoeft. Als een zeer noodzakelijk onderdeel van zo'n programma geldt in de eerste plaats de opbouw van de vereiste infrastructuur. Daarnaast is om verscheidene redenen kankerregistratie van essentiële betekenis. Zodra de infrastructuur zal zijn

opgebouwd, zullen geldelijke bijdragen uit diverse bronnen zich op een, mede door de overheid mogelijk gemaakte, financiële ondergrond kunnen baseren, zonder verlies van de noodzakelijke flexibiliteit. De behoefte aan financiering door particuliere instanties, in ons land gebundeld in het Koningin Wilhelmina Fonds, zal overigens zeker niet minder worden.

Bijlagen

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

Prof. Ir J.W. Sieben voorzitter	hoogleraar in de wiskundige statistiek aan de Technische Hogeschool te Delft
Dr. M.A. Bleiker	ondervoorzitter van de Gezondheidsorganisatie TNO
Prof. Dr. Ir. L.C.A. Corsten	hoogleraar in de wiskundige statistiek aan de Landbouwhogeschool te Wageningen, voorzitter Commissie van Bijstand van IWIS
D.A. van Meel	hoofddirecteur van de Nijverheidsorganisatie TNO
J.C. Slikker	directeur Organisatie en Efficiency van het Ministerie van Landbouw en Visserij te Den Haag
Dr. L.B.J. Stuyt	voorzitter van de Centrale Organisatie TNO
Prof. Dr. Ir. A. van Wijngaarden	directeur van het Mathematisch Centrum Amsterdam

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

Ir. J. Hannevijk voorzitter	Unilever Researchlaboratorium
A.H. Bueno	Ministerie van Economische Zaken
Dr. W.G.B. Huysmans	AKZO Research Laboratories
Dr. L.B.J. Stuyt	voorzitter van de Centrale Organisatie TNO
Prof. F.J. Zuiderweg	Afd. werktuigbouwkunde van de TH-Delft

Raad van Advies van het Organisch Chemisch Instituut TNO (OCI)

Prof. Dr. J. Boldingh voorzitter	voorzitter Directie Unilever Research Vlaardingen/Duiven
A.H. Bueno	Ministerie van Economische Zaken
Dr. J. de Flines	lid van de Raad van Bestuur Gist-Brocades N.V.
Prof. H. van Genderen	hoogleraar diergeneeskundige farmacologie en biologische toxicologie van de Rijksuniversiteit te Utrecht
Dr. W.J. Mijs	directeur Corporate Research AKZO B.V.
Prof. Ir. H.W. Slotboom	oud-voorzitter van de Nijverheidsorganisatie TNO
Dr. L.B.J. Stuyt	voorzitter van de Centrale Organisatie TNO
Dr. N. van Tiel	directeur van de Plantenziektenkundige Dienst
Ir. G. Wansink	secretaris van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek
Mw. M.B. van Lennep	secretaris

Bestuur van de Technische Fhysische Dienst TNO-TH (TPD) en dagelijks bestuur van de Wetenschappelijke Raad van de TPD

Dr. L. B.J. Stuyt voorzitter	voorzitter van de Centrale Organisatie TNO
Ir. E.F. Boon	namens de Centrale Organisatie TNO
Prof. Dr. Ir. J. B. Le Poole	namens de Wetenschappelijke Raad van de TPD
Dr. Ir. A.E. Pannenberg	lid van de Raad van Bestuur van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken
C.J.D. Riethof	Ministerie van Economische Zaken
Ir. N.F.I. Schwartz	namens het College van Bestuur van de Technische Hogeschool te Delft
Prof. Dr. Ir. A.A.Th.M. van Trier	voorzitter van de Raad van Advies voor het Wetenschapsbeleid
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, voorzitter	hoogleraar in de Hydrologie aan de TH Delft
.....	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 <i>Rijkswaterstaat, directie</i> Waterhuishouding en Waterbeweging
Ir. P. Santema	directeur van het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening
Prof. Ir. W.A. Segeren	inspecteur Onderzoek van de Landinrichtingsdienst
Prof. Ir. A. Volker	hoofdingenieur A van de Rijkswaterstaat, directie Waterhuishouding en Waterbeweging
.....	functionaris van het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
Mw. M.B. van Lennep	secretaris

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

	<i>Aangewezen door</i>
Prof. Dr. G. A. Wissink voorzitter	à titre personnel
Ir. M. Bierman	Stichting Interuniversitair Instituut voor Sociaal-Wetenschappelijk Onderzoek
Prof. Dr. J. Burt	à titre personnel
Prof. Dr. A. K. Constandse	à titre personnel
Drs. P. Ph. Dordregter	Vereniging van Nederlandse Gemeenten
Drs. A. Everts	Nederlands Instituut voor Ruimtelijke Ordening en Volkshuisvesting
F. Falken	Overlegorgaan van de Nederlandse Vakcentrales
Prof. Dr. A. Faludi	Planologisch en Demografisch Instituut van de Universiteit van Amsterdam
Ir. A. Feddes	Verbond van Nederlandse Ondernemingen en Nederlands Christelijke Werkgevers Verbond
Ir. S. Herweijer	Minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening
Mr. P. R. Leopold	Nederlandse Spoorwegen
Prof. Dr. Ir. F. M. Maas	à titre personnel
Mr. H. E. Phaff	Vereniging van Nederlandse Gemeenten
Drs. S. E. Pronk	Sectie Planologische Onderzoekers
Dr. L. B. J. Stuyt	voorzitter van de Centrale Organisatie TNO
Drs. J. Tegelaar	Raad van Advies voor de Ruimtelijke Ordening
Prof. Ir. J. van Tol	Bond van Nederlandse Stedebouwkundigen
Mr. O. W. A. Baron van Verschuer	Interprovinciaal Overleg Orgaan
Drs. N. P. J. de Vries	College van Directeuren van Provinciale Planologische Diensten
Ir. F. J. Zandvoort	Bureau voor Stedebouw B. V.
Mw. M. B. van Lennep	secretaris

Klein Comité van de Commissie voor Hydrologisch Onderzoek TNO (CHO)

Prof. Dr. Ir. J. C. van Dam, voorzitter	TH-Delft
Ir. C. C. M. Baron van Hovell van Wezeveld en Westerflier	Prov. Waterstaat Gelderland
Ir. B. P. Hageman	Rijks Geologische Dienst
Prof. Ir. D. A. Krajenhoff van de Leur	LH-Wageningen
Mw. M. B. van Lennep	persoonlijk lid
Ir. G. A. Oosterbaan	Cultuurtechnische Dienst
Ir. H. M. Oudshoorn	Rijkswaterstaat, directie Waterhuishouding en Waterbeweging
Ir. P. Santema	Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening
Vacature	Koninklijk Meteorologisch Instituut
Prof. Ir. H. J. Schoemaker	Waterloorkundig Laboratorium
Als secretaris van het Klein Comité treedt op Ir. H. J. Colenbrander, hoofd van het secretariaatsbureau CHO-TNO	

Commissie TNO Verkeers- en Vervoersonderzoek (CVVO)

Prof. Drs. E. H. van de Poll, voorzitter	hoogleraar in de vervoerseconomie TH-Delft
Ir. E. Asmussen	directeur Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid
A. Blankert	hoofddirecteur Koninklijke Nederlandse Toeristenbond ANWB
Ir. G. H. van den Bogaerde	hoofd afd. Verkeer van de Dienst Ruimtelijke Ordening en Verkeer, Gemeente Eindhoven
Ir. J. C. Buijze	hoofdingenieur-directeur van de Provinciale Waterstaatsdienst Noord-Holland
Prof. Ir. H. M. Goudappel	hoogleraar in de urbanistiek van de TH-Eindhoven
Ir. P. D. van der Koogh	directeur Instituut voor Wegtransportmiddelen TNO
Prof. Ir. J. L. de Kroes	hoogleraar in de Automatische Verkeerssystemen aan de TH-Delft
Mr. P. R. Leopold	directeur van de Nederlandse Spoorwegen
Ir. G. H. Meijer	directeur Publieke Werken Amsterdam
Prof. Dr. J. A. Michon	hoogleraar in de psychologische functieleer en bijzonder hoogleraar in de verkeerskunde aan RU-Groningen
Ir. J. P. Neeteson	hoofd van de Hoofdafdeling Landwegen, Oeververbindingen en Wegverkeer van de Rijkswaterstaat, 's-Gravenhage
Prof. Drs. H. J. Noortman	directeur Nederlands Vervoerswetenschappelijk Instituut
Drs. A. Rühl	directeur Stafbureau Planning van het Directoraat-Generaal van het Verkeer
Mr. D. van Setten	directeur N. V. Brabantse Buurtspoorwegen en Autodiensten, Breda
Dr. Ir. P. L. Walraven	directeur Instituut voor Zintuigfysiologie TNO
Secretaris J. Jonker	algemeen secretaris van de Centrale Organisatie TNO

Raad voor Gezondheidsresearch TNO

		<i>Aangewezen door c.q. op voordracht van</i>
Dr. P. Siderius, voorzitter	Secretaris-Generaal van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne	Raad voor Gezondheidsresearch TNO
Prof. Dr. E. M. Cohen, ondervoorzitter	voorzitter van de Gezondheidsorganisatie TNO	Centrale Organisatie TNO
Dr. J. H. Bannier	Vice-voorzitter en gedelegeerd lid van het bestuur van de Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek	Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek
Ir. B. van Dam	Voorzitter Voedingsorganisatie TNO	Centrale Organisatie TNO
W. B. Gerritsen	Voorzitter van de Voedingsraad	q.q.
Prof. Dr. C. Haanen	bestuurslid Stichting FUNGO, hoogleraar in de inwendige geneeskunde aan de Katholieke Universiteit te Nijmegen	Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek
Prof. Dr. A. J. C. Haex	Voorzitter van de Gezondheidsraad	q.q.
Dr. R. F. Heyn	directeur Natuur- en Levenswetenschappen van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen	Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen
Schout bij Nacht-arts R. Kooper	directeur Militair Geneeskundige Diensten	Ministerie van Defensie
Dr. Mr. G. J. Leibbrandt	Directeur-Generaal voor het wetenschappelijk onderwijs (en onderzoek) van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen	q.q.
J. van Londen	Directeur-Generaal van de Volksgezondheid	q.q.
Prof. Dr. E. Mandema	hoogleraar in de inwendige geneeskunde aan de Rijksuniversiteit te Groningen	Academische Raad
Ir. H. Peters	lector in de chemische gezondheidstechniek aan de Technische Hogeschool te Enschede	Academische Raad
Dr. J. Spaander	Directeur-Generaal van het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid	Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne
Dr. L. B. J. Stuyt	voorzitter van de Centrale Organisatie TNO	Centrale Organisatie TNO
Dr. T. Vossenaar	directeur Organon International B.V.	Ministerie van Economische Zaken
Prof. Dr. C. A. Wagenvoort	hoogleraar in de ziektekundige ontleedkunde en gerechtelijke geneeskunde aan de Universiteit van Amsterdam	Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen
Prof. Dr. D. de Wied	hoogleraar in de farmacologie aan de Rijksuniversiteit te Utrecht	Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen
Dr. G. F. Wilmink	raadadviseur in algemene dienst van het Ministerie van Landbouw en Visserij	Ministerie van Landbouw en Visserij
<i>Gastleden</i>		
Dr. M. A. Bleiker	ondervoorzitter van de Gezondheidsorganisatie TNO	Centrale Organisatie TNO
Dr. J. E. van Dam	chef Afdeling Algemene Vraagstukken Wetenschapsbeleid van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen	Minister voor Wetenschapsbeleid
Prof. Dr. J. J. Laarman	buitengewoon hoogleraar in de parasitologie aan de Universiteit van Amsterdam	Sectie Biologie van Academische Raad
Secretaris Dr. R. J. van Zonneveld		

Coördinatiecommissie TNO voor de Visserijen

Ir Th.J. Tienstra, voorzitter	directeur van de Visserijen
Ir. J.J. Doesburg	directeur van het Instituut voor Visserijprodukten TNO
Prof Dr P. Korringa	directeur van het Rijksinstituut voor Visserij-Onderzoek
Drs. R. Rijnveld	hoofd van de Afdeling Visserij en Bosbouw van het Landbouw-Economisch Instituut
J G. de Wit, Ing.	plv directeur van het Rijksinstituut voor Visserij-Onderzoek
Secretaris J. Stelpstra	adj -secretaris van de Centrale Organisatie TNO

Plancommissie Bouwresearch TNO

Ir. H. de Zeeuw, voorzitter	Technisch Fysische Dienst TNO-TH
Dr J.D. Buissink	Planologisch Studiecentrum TNO
Ir. C.F. Etienne	Metaal instituut TNO
Drs. V. Güttinger	Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde TNO
Ir H.H. 't Hart	Hoofdafdeling Bouw en Metaal TNO
Dr Ir. J. de Jong	Technisch Fysische Dienst TNO-TH
Ir M.L. Kasteleijn	Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO
Ir. G.J. Kleinhoonte van Os	Technisch Fysische Dienst TNO-TH
Ir F.K. Ligtenberg	Instituut TNO voor Bouwmaterialen en Bouwconstructies
Ir J.R.A. Ludert	Centraal Technisch Instituut TNO
J.H. Mendels	Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO
S. Pieterse	Kunststoffen- en Rubberinstituut TNO
Ing A. van der Velden	Houtinstituut TNO
Ir H.J. de Vries	Verfinstituut TNO
Secretaris L. van Zetten	Instituut TNO voor Bouwmaterialen en Bouwconstructies

Colofon

Grafische verzorging

Brinkman/Spelbrink/Ros en Smitshuizen GVN

Zetwerk

Texom bv

Druk

Semper Avanti bv

Coördinatie

Stafafdeling In- en Externe Communicatie TNO