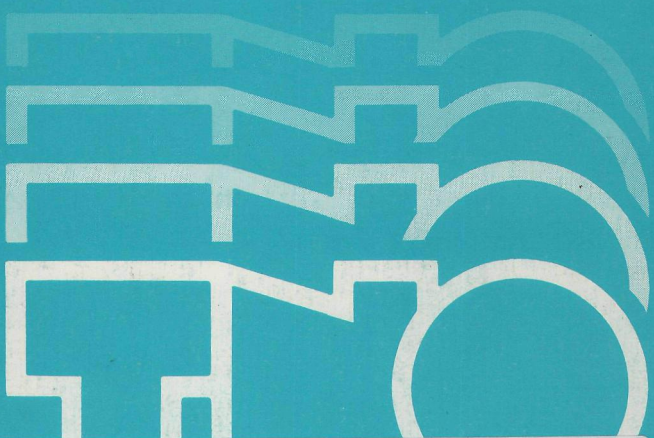


Organisatie
voor toegepast-
natuurwetenschappelijk
onderzoek TNO

Geschiedenis en Activiteiten



TNO-032-DHW-2010-03881

TNO geschiedenis en activiteiten

**ORGANISATIE VOOR
TOEGEPAST-NATUURWETENSCHAPPELIJK
ONDERZOEK TNO**

september 1977

TNO, Juliana van Stolberglaan 148

Postbus 297, Den Haag

TNO geschiedenis en activiteiten

Toegepast wetenschappelijk onderzoek is een van de belangrijkste vernieuwende krachten in onze huidige geïndustrialiseerde samenleving. Toch is het niet zozeer het fundamentele onderzoek naar de nieuwste theoretische inzichten als wel de gestage toepassing van oude en algemeen bekende wetenschappelijke kennis, die de mensheid een welhaast ongelimiteerde stroom van goederen – maar ook tal van problemen – bracht. Geen overheid kan het zich permitteren het toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek te verwaarlozen; zij dient bepaalde soorten van onderzoek aan te moedigen, te controleren en er vaak de kosten van te dragen.

De overheden hebben uiteenlopende organisatorische structuren ontwikkeld om aan hun behoefte aan research te voldoen. Er zijn landen die aan staatslaboratoria de voorkeur geven, waarvan de wetenschapsbeoefenaar een rijksambtenaar is, andere landen hebben het gezocht in onafhankelijke stichtingen en particuliere onderzoekinstellingen. Weer andere regeringen houden het wat research betreft in hoofdzaak bij de mogelijkheden, die de in hun landen aanwezige universiteiten bieden.

De door Nederland toegepaste constructie is uniek in Westeuropa. De Nederlandse organisatie van het toegepast-wetenschappelijk onderzoek is vastgelegd in de Wet tot regeling van het toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek als aanvulling van reeds bestaande faciliteiten in ons land voor spuurwerk en technologisch ontwikkelingswerk. Zij wordt door de overheid gesubsidieerd, maar is formeel onafhankelijk van haar. Zij werkt voor en in nauwe samenwerking met de overheid en andere maatschappelijke groeperingen, maar dient tegelijkertijd de industrie. Deze organisatie heet 'Nederlandse Centrale Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek' of met de in de dagelijkse gang van zaken veelvuldig gebruikte afkorting TNO.

De geboorte van een idee

TNO ontstond als gevolg van een niet aflatende druk van de zijde van de Nederlandse wetenschapsbeoefenaars. Zijn oor-

sprong gaat terug naar de slechte economische toestand in de Eerste Wereldoorlog, toen de Nederlanders ontdekten, dat zij voor hun industrie-producten waaronder zelfs onontbeerlijke, afhankelijk waren van het buitenland. De Nobelprijswinnaar Prof. Dr. J. A. Lorentz, in die jaren een der presidenten van de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen, stelde in alle openheid de vraag, of de hoge stand van de wetenschappelijke kennis in Nederland niet benut diende te worden voor de aanpak van knellende problemen van de moderne samenleving. Na het overlijden van Lorentz bleven andere leden van de wetenschappelijke wereld in dezelfde richting druk uitoefenen en in 1930 aanvaardden beide Kamers van de Staten-Generaal een wet (thans bekend als de TNO-wet) die in de oprichting van een 'Centrale Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek' voorzag. Twee jaar later verklaarde het parlement de wet in werking getreden door de oprichting van TNO. De grote depressie die door de ouderen onder ons nog steeds als 'de crisistijd' wordt aangegeven, had in datzelfde jaar 1932 zijn hoogtepunt bereikt.

De begintijd

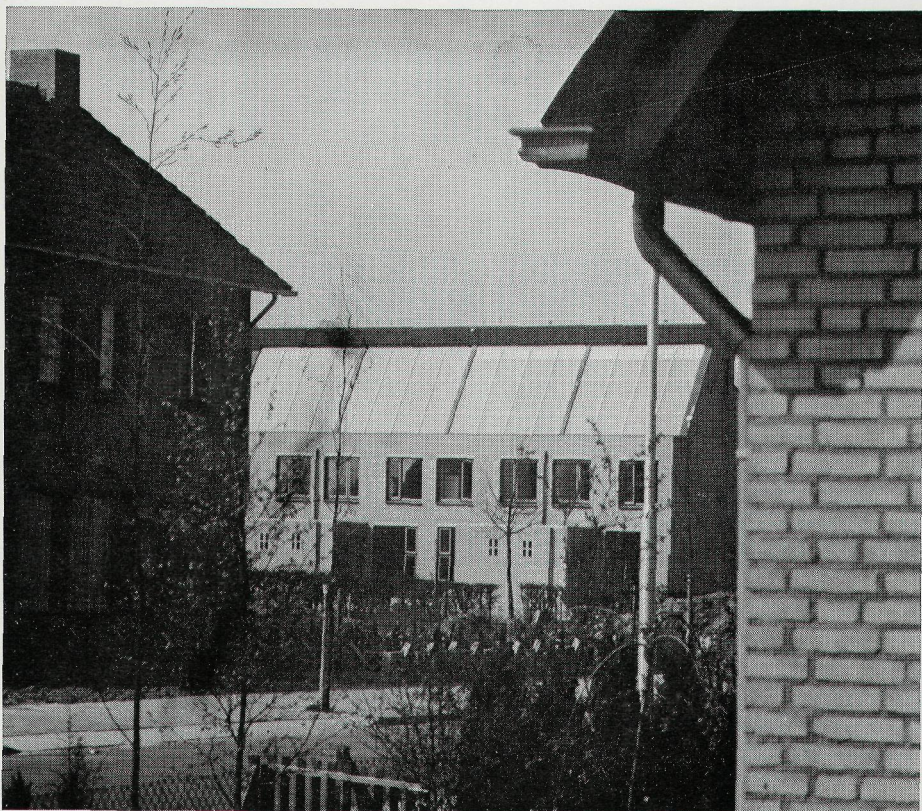
De eerste jaren waren moeilijk. Een zeer grote werkloosheid, een industrie die ver onder haar capaciteit moest werken en het feit, dat de organisatie haar bestaansrecht nog moest bewijzen en haar plaats in de Nederlandse samenleving moest vinden, hielden TNO klein. Gedurende de Tweede Wereldoorlog was een zekere ontwikkeling waar te nemen, in hoofdzaak in de sektor voeding en levensmiddelen. Eind 1945 verschaftte TNO aan 313 personeelsleden werk, waarvan 167 academisch gevormd waren. Bij het grote publiek was de organisatie nog onbekend en slechts een klein aantal industrieën – voornamelijk voedingsmiddelen en voedselindustrieën – had besef van haar mogelijkheden op onderzoekgebied.

De periode van de wederopbouw na 1945 en de gerichte landelijke politiek van een versnelde industrialisatie hebben TNO de kans gegeven, waarop het gewacht had. In toenemende mate wendden overheid en industrie zich tot TNO om een oplossing te vinden voor hun problemen; de organisatie begon zich snel uit te breiden. Eind 1976 was het aantal personeelsleden toegenomen tot rond 4900.

TNO is een organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek en dit feit weerspiegelt zich in de werknemersstatistieken. Ruim 2600 medewerkers zijn academisch gevormd of hebben een daarmee gelijk te stellen opleiding en vakkennis.

Taak en structuur

Zij die in de twintiger jaren de tekst van de TNO-wet samenstelden dienden het begrip 'toegepast-natuurwetenschappelijk



*Experimenteel zonnehuis
om nieuw ontwikkelde
zonnecellen te beproeven*

onderzoek' te omschrijven. Het was duidelijk, dat het klassiek woordgebruik ten gunste van de exacte wetenschap buitengesloten moest worden. De positie van de menswetenschappen en de toegepaste wiskunde was onzeker, onduidelijk, vaag. Daarom werd besloten enkele delen van de wet zeer algemeen te houden, om te voorkomen dat toekomstige ontwikkelingen van het toegepast wetenschappelijk onderzoek buitengesloten zouden worden. Het goede resultaat was, dat de TNO-wet wel zo flexibel is, dat zij tot op heden het nog steeds groter wordend gebied van activiteiten omvatten kan zonder toevoegingen of wijzigingen.

Het eerste artikel van de Wet luidt, dat de taak van de Centrale Organisatie TNO daaruit bestaat, dat het toegepast wetenschappelijk onderzoek 'op de doelmatigste wijze dienstbaar gemaakt wordt aan het algemeen belang'.

Nimmer was het de opzet, dat de Centrale Organisatie TNO

zou trachten om het enorm grote gebied van de toegepaste wetenschappelijke research, zoals in de Wet gedefinieerd, in zijn geheel te bewerken. Velen vreesden, dat juist die uitgestrektheid van het arbeidsterrein licht kon leiden tot verlies van identiteit.

Daarom voorziet de Wet in de mogelijkheid om 'bijzondere TNO-organisaties' op te richten. Iedere bijzondere TNO-organisatie werd op voordracht van ministeriële zijde in het leven geroepen. Zij dienen een of enkele sectoren van onze gemeenschap. Dit heeft tot resultaat, dat iedere Bijzondere Organisatie TNO haar eigen duidelijk afgebakende identiteit heeft.

TNO heeft momenteel vier Bijzondere Organisaties, die in volgorde van hun stichtingsjaren hieronder vermeld worden :

- De Nijverheidsorganisatie TNO (1934)
- De Voedingsorganisatie TNO (1940)
- De Rijksverdedigingsorganisatie TNO (1946)
- De Gezondheidsorganisatie TNO (1949)

In de TNO-wet is vastgelegd, dat de Centrale Organisatie TNO en alle Bijzondere Organisaties TNO rechtspersoonlijkheid bezitten.

Besturen en dagelijkse besturen

De Centrale Organisatie TNO staat onder leiding van een bestuur, waarvan de leden door de Kroon worden benoemd. Zij worden gekozen uit experts op het gebied van de natuurwetenschappen, het bedrijfsleven en andere maatschappelijke groeperingen.

Ook elke Bijzondere Organisatie TNO heeft een bestuur, bestaande uit door de Kroon benoemde leden. Bij hun verkiezing is rekening gehouden met hun bemoeienissen op het vakgebied van de betreffende Bijzondere Organisatie TNO. De belangen van de overheid zijn o.a. gewaarborgd door een aantal gedelegeerden in het bestuur van de Centrale Organisatie TNO. De voorzitter en onder-voorzitter van de Centrale Organisatie TNO alsmede de voorzitters van de Bijzondere Organisaties TNO vormen gezamenlijk het dagelijks bestuur van TNO. Het dagelijks bestuur wordt terzijde gestaan door de algemeen secretaris en de penningmeester met hun personeelsleden en een aantal stafafdelingen.

Financiële zaken

De TNO-wet geeft aan, dat de overheid aan TNO een jaarlijkse subsidie toekent, die gebaseerd is op een door de Centrale Organisatie TNO ingediende totaal-begroting. Een ander belangrijk deel van inkomsten wordt gevormd door de opbrengsten van spoorwerk- en ontwikkelingsopdrachten, die voor rekening van de regering, provinciale en lokale overheden,

nederlandse en buitenlandse bedrijven en andere instellingen worden uitgevoerd. Bovendien hebben enkele organisaties inkomsten uit fondsen met een ideële strekking. Een relatief klein deel van de geldstroom vormen de inkomsten als gevolg van stimulering van bepaalde onderzoeken, alsmede van spuurwerkverenigingen van sommige bedrijfstakken der industrie. Voor het jaar 1977 is het totaal budget van TNO 400 miljoen gulden.

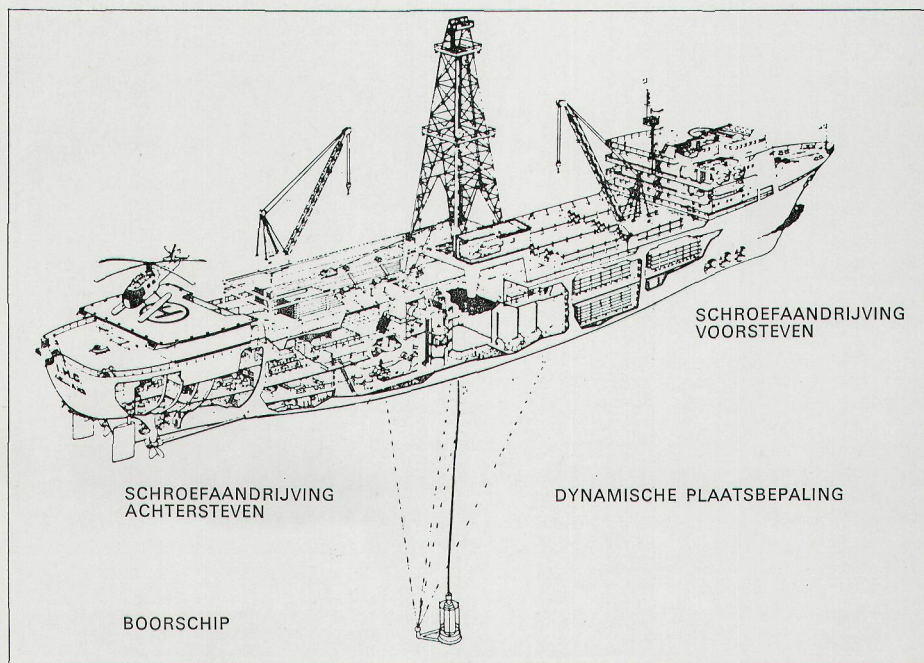
De kosten van spuurwerk in opdracht van derden worden op basis van het aantal aan het onderzoek bestede manuren berekend.

Indeling van het onderzoek

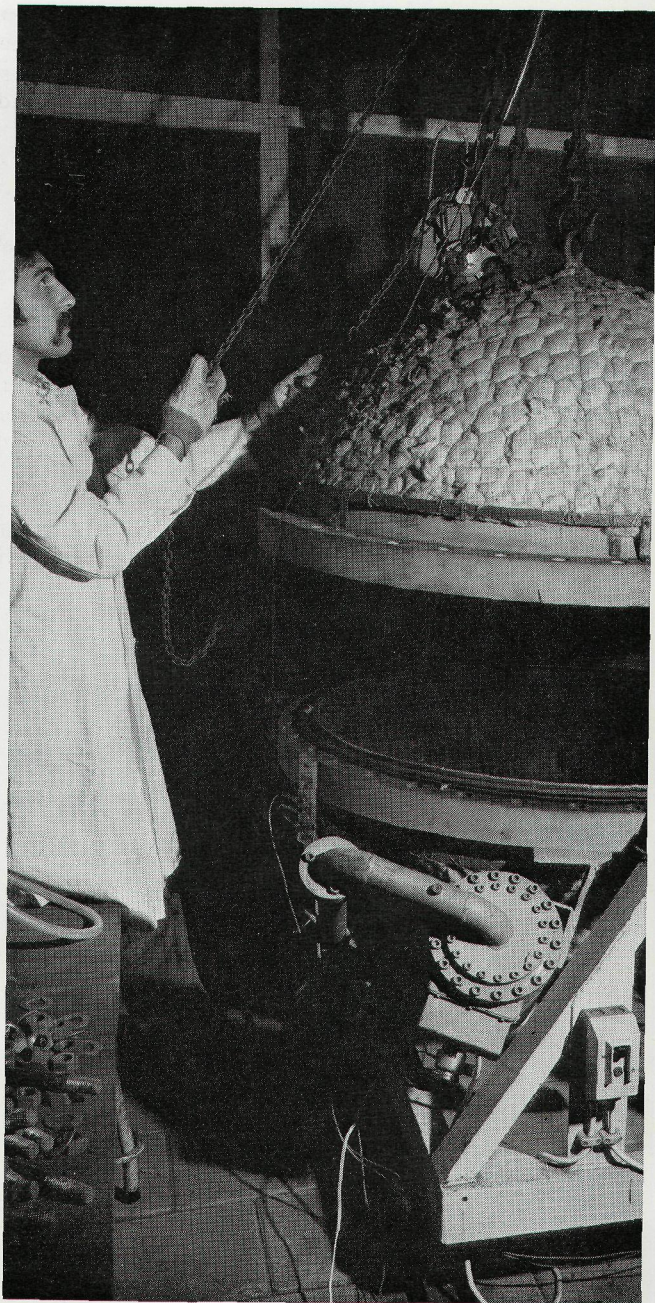
Dynamische plaatsbepaling van een boorschip met behulp van aandrijfwerken aan voor- en achterstev

Het spuurwerk en ontwikkelingswerk wordt in 35 goed uitgeruste laboratoria – de z.g. TNO-instituten uitgevoerd. Er zijn bovendien enkele werkgroepen. De aan dit boekje toegevoegde lijst met namen en adressen geeft een overzicht van alle TNO-instituten en werkgroepen.

De meeste TNO-instituten werden opgericht om een bepaald maatschappelijk gebied of een bepaalde bedrijfstak te verzorgen. Zo zijn er instituten die zich richten op de bouw, graan, meel en brood, metaalnijverheid, visserij, wegtransport-



*Kogelvormige gashouder
met een inhoud van
0,5 m³ ter bepaling van
de explosie-eigenschappen
van gasmengsels en
stoom/lucht mengsels*



middelen, etc. Daarnaast zijn er instituten met een meer algemeen karakter, b.v. Technisch Fysische Dienst TNO-TH, Instituut TNO voor Wiskunde, Informatieverwerking en Statistiek, Instituut voor Werktuigkundige Constructies TNO en Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO.

De Nijverheidsorganisatie TNO geeft leiding aan het grootste aantal instituten en heeft 35% van het totaal personeelsbestand van TNO in haar dienst. Samen met de andere Organisaties dient de Nijverheidsorganisatie TNO niet alleen de industrie, maar ook overheidsinstellingen.

De Centrale Organisatie TNO komt met 21% van alle werknemers als tweede. Zij geeft werk aan enige TNO-instituten van een meer algemene aard en heeft de meeste Raden en Commissies onder haar hoede. Ze is het beheerscentrum van de Organisatie TNO, waarbinnen de dienstverlenende en ondersteunende stafafdelingen geplaatst zijn en ze is verantwoordelijk voor het merendeel van de adviserende taken van TNO (zie ook volgende hoofdstuk).

De Rijksverdedigingsorganisatie TNO en de Gezondheidsorganisatie TNO zijn ongeveer even groot met respectievelijk 15% en 18% van het totaal aantal personeelsleden der Organisatie. Eerstgenoemde organisatie heeft 5 discipline-gerichte onderzoeksinstituten.

De Gezondheidsorganisatie TNO telt een negental onderzoek- en dienstverlenende instituten, en daarnaast een aantal werkgroepen, die hun werk in instellingen verrichten, die *niet* bij TNO zijn ondergebracht.

Met maar 10% van het totaal aantal TNO-medewerkers is de Voedingsorganisatie TNO de kleinste van de TNO-familie. Zij bestaat uit één groot algemeen instituut en twee kleinere, die meer op bepaalde branches gericht zijn.

Tenslotte is er een aantal bij TNO aangesloten stichtingen, die volledig onafhankelijk zijn, maar er de voorkeur aan geven in nauw verband met TNO samen te werken. Zij ontvangen een klein deel van hun inkomsten van TNO.

Van meet af aan heeft TNO vastgelegd, in welke gebieden van het toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek zij zou gaan penetreren en welke niet. Besloten werd zich afzijdig te houden van onderzoekgebieden, waarop het onderzoek en de ontwikkeling van industriële kant reeds sterk was, zoals in de chemie en electronica. Evenmin beoogde TNO reeds bestaande researchinstellingen, zoals bijvoorbeeld die van de PTT of van publieke voorzieningen te beconcurreren. In deze gevallen streeft TNO er naar aanvullende bijdragen te leveren aan bestaande instellingen door ze speciale en uitstekend ingerichte onderzoekuitrustingen ter beschikking te stellen waarvoor één

enkele instelling of middelgrote en kleine bedrijven niet genoeg werk zouden hebben.

Middelgrote en kleine bedrijven met bescheiden onderzoek-resultaten wenden zich tot TNO met problemen, voor de oplossing waarvoor of gespecialiseerde kennis of bijzondere apparatuur nodig is. Firma's zonder of met slechts zeer kleine onderzoek- of ontwikkelingsmogelijkheden laten vaak een groot deel van hun speurwerk door TNO uitvoeren. In dit verband moet het collectieve speurwerk vermeld worden, speurwerk zoals dat bijvoorbeeld voor de aardappelzetmeel-industrie, de verfindustrie, de bakkerij- en koekindustrie en de olieverwerkende industrie verricht wordt. Vaak behoeft er geen research verricht te worden, omdat aangepaste kennis reeds voorhanden is.

In zijn onderzoek- en ontwikkelingswerk voor de rijksverdediging en (daarbij te rekenen) dienstverlenende instellingen heeft TNO van het begin af steeds gestreefd naar onderzoekresultaten van hoog internationaal niveau. Deze politiek werd voor een deel bepaald door de relatief bescheiden fondsen die een klein land zich voor dit soort research kan veroorloven.

Wat de gezondheidsresearch betreft, diende TNO zich te

*Meting van
grondwaterhoogten*



voegen in een constructie waarin TNO het feit had te aanvaarden, dat een belangrijk deel van het medische spuurwerk in universiteiten en ziekenhuizen wordt uitgevoerd. De oplossing was: zich niet bezighouden met individuele patiënten of bepaalde ziekten, maar zich richten op groepen van de Nederlandse bevolking. Om slechts enige voorbeelden te vermelden: onderzoek naar de achtergronden van de ziekten van bloedvaten en hart kan grote groepen van de samenleving baten; de resultaten of uitkomsten van röntgenologisch onderzoek zijn van belang voor de groep bejaarden (die al meer dan 10% van de bevolking uitmaakt); het werk van de Radiologische Dienst TNO beschermt een groep werkers in industrie, ziekenhuizen en laboratoria tegen overdosering van ioniserende straling.

Door zich op groepen te richten heeft TNO zijn eigen plaats in de Nederlandse gezondheidsresearch verworven.

Advies en coördinatie

De TNO-wet bepaalt, dat de organisatie 'eigener beweging' de regering van advies kan dienen. In enkele gevallen heeft TNO dan ook van zijn mening doen blijken, zonder dat daarom gevraagd werd.

Maar de regering zag al in een zeer vroeg stadium van TNO in, dat een regelmatigere informatiestroom over zaken betreffende toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek van nut zou zijn en dat een zekere coördinatie van de werkzaamheden van verscheidene instituten noodzakelijk was. Voor een aantal gebieden is deze adviserende en coördinerende functie aan TNO toevertrouwd.

Om dit deel van zijn taak uit te voeren heeft TNO een aantal Raden en Commissies in het leven geroepen, die wat doelstelling en werkwijze betreft, onderling sterk van elkaar verschillen.

In de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO (NRLO) participeren sinds 1970 het Ministerie van Landbouw en Visserij, de Landbouwhogeschool, de Faculteit der Diergeneeskunde van de Rijksuniversiteit te Utrecht, de Centrale Organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek, het agrarisch bedrijfsleven en – voorzover de betrokkenen dit nuttig achten – andere overheidsdiensten en maatschappelijke organen. Met deze samenwerking streeft men ernaar om met de beschikbare middelen het landbouwkundig onderzoek (inclusief het landinrichtings- en het diergeneeskundig onderzoek) zo doeltreffend en efficiënt mogelijk te doen geschieden.

De Commissie voor Hydrologisch Onderzoek TNO daarentegen, heeft weliswaar ook een leidende en coördinerende functie, maar hier is de verschaffing van informatie het belangrijkste. In Nederland zijn zoveel instellingen bezig met tal

van uiteenlopende aspecten der hydrologie, dat het van doorslaggevend beteken is, de een over het werk van de ander op de hoogte te houden.

De Raad van Gezondheidsresearch TNO adviseert de regering en andere wetenschappelijk onderzoek bevorderende instanties inzake de coördinatie van wetenschappelijk ziekten- en gezondheidsonderzoek, alsmede over de wijze waarop de gestelde doelen kunnen worden bereikt. Deze Raad heeft belangrijke adviezen uitgebracht over maatregelen die genomen moeten worden ter beteugeling van hartziekten.

De externe adviserende en coördinerende activiteiten van TNO zijn in de laatste (afgelopen) 10 jaren aanzienlijk toegenomen, een duidelijke aanwijzing dat de Nederlandse samenleving zeer complex is geworden.

TNO bracht multidisciplinair onderzoek reeds in praktijk lang voordat deze aanpak een aanvaard begrip werd. In minder dan 10 jaren werd de multidisciplinaire methode de oplossing voor het succesvol uitvoeren van veelomvattende ontwikkelingsprojecten. De multidisciplinaire methode doorkruist de verticale organisatorische structuur van TNO met zijn Bijzondere Organisaties en instituten door verband te brengen tussen het werk van een aantal instituten.

Voorbeelden zijn: industriële veiligheid, bouwen en wonen, industriële innovatie, offshore en oceanologie en ziekenhuis-technologie. In enkele gevallen zijn beheersvormen ontwikkeld, om de multidisciplinaire onderzoekactiviteiten van TNO in goede banen te leiden. Dit voerde tot het instellen van een aantal geïnstitutionaliseerde lichamen (verenigingen, bureaus, instellingen), die zelf géén onderzoek of ontwikkelingswerk uitvoeren, doch uitsluitend als coördinator optreden, menigmaal in samenwerking met instellingen van buiten TNO.

Recente accentverschuivingen

In de 45 jaren, die verlopen zijn sedert de oprichting van TNO, heeft de Nederlandse samenleving zich op haast onherkenbare wijze veranderd. Nederland is niet meer in de eerste plaats een agrarisch en handeldrijvend land, maar een hoog geïndustrialiseerd land met een van de grootste bevolkingsdichtheden ter wereld. De industrialisatie heeft aan de armoede een halt toegeroepen en welstand in vele sectoren van onze maatschappij gebracht. Maar ze heeft ook vele ernstige problemen met zich meegebracht, verstoring van de natuurlijke omgeving, vervuiling en een groeiend onbehagen met de levensvoorwaarden in vele lagen van de maatschappij. Deze problemen komen in de meeste geïndustrialiseerde landen voor, maar in ons land met zijn grote bevolkingsdichtheid wegen ze zwaar.

De prioriteit van technologie als middel voor rijkdom en

voortgang wordt in steeds toenemende mate onderwerp van discussie, hetgeen zich afspiegelt in het karakter van de door TNO uitgevoerde projecten – een steeds groter wordend deel daarvan heeft betrekking op het indammen van de gevolgen der huidige technologie.

Te zelfder tijd wordt de traditionele rol van de overheid als financier van het toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek ter discussie gesteld. Nieuwe ideeën worden naar voren gebracht, zoals bijvoorbeeld het klant-leverancier beginsel (consument-producent), zoals dit door Lord Rothschild enige jaren geleden in Engeland werd geïntroduceerd.

Al deze veranderingen hebben hun invloed op TNO gehad. De Organisatie beraadt zich opnieuw over haar opstelling in de maatschappij en men discussieert over nieuwe wegen, om haar grote schat aan kennis en ervaring in te kunnen zetten om aan de oplossing van dringende sociale problemen te kunnen bijdragen.

Voorbeelden van recent verricht spurwerk

Jaar in jaar uit is TNO bezig met vele duizenden projecten. Deze veelheid van projecten en activiteiten maakt het onmogelijk, een afgerond en representatief beeld te geven van de ervaring en het potentieel van TNO met behulp van slechts enkele voorbeelden. Maar de hiervolgende beknopte samenvattingen van uitgevoerde researchprojecten illustreren toch wel goed waarmee TNO zich zoal bezighoudt en hoezeer de verrichte onderzoeken van elkaar verschillen.

Landelijke registratie van luchtverontreinigingen

Van de zijde van de regering werd TNO verzocht om een complete registratie van de emissies van natuurlijke of industriële stoffen, waarmee ons milieu wordt verontreinigd. Hiervoor heeft TNO een permanent team gevormd bestaand uit 60 uitstekend geschoolde medewerkers en 40 part-time deelnemers. De registratie wordt van provincie tot provincie verricht. Na verscheidene jaren zal een afgerond geheel beschikbaar zijn.

In de praktijk worden de emissies – indien mogelijk – berekend met gebruikmaking van reeds bekende gegevens. Door metingen wordt kennis verkregen omtrent het gedrag van bepaalde uitgeworpen stoffen en combinaties daarvan.

Biologische toxicologie

In de huidige maatschappij wordt de mens aan substanties blootgesteld die niet in de natuur voorkomen, zoals poeders, sprays of stoffen, deel uitmakend van de luchtverontreiniging. Onderzoek is nodig om uit te maken of deze substanties schadelijk zijn. TNO beschikt over een multidisciplinair team, dat de biologisch-toxicologische onderzoeken kan verrichten. De proefdieren (meestal knaagdieren) worden op uiteenlopende wijzen blootgesteld aan de te onderzoeken stoffen. Per proef worden deze stoffen oraal of dermaal toegediend. Tevens zijn er inhalatie-studies en een test op mogelijke oogirritatie. Een recent onderzoekproject bestond uit de deelname van de biologisch-toxicologische werkgroep van TNO aan het internationaal onderzoek naar kankerverwekkende eigenschappen van vinylchloride.

Stralingsgevaar

Ioniserende straling is schadelijk voor de gezondheid. Een groeiend aantal mensen loopt door vergroting van de toepassing van stralingsapparatuur het risico er min of meer aan bloot te staan, bijvoorbeeld verpleegsters, medewerkers van laboratoria waar met radio-actief materiaal wordt gewerkt of personeel van kerncentrales. De Radiologische Dienst TNO kreeg tot taak mensen in Nederland, die gevaar lopen aan ongewenste straling bloot te staan, te beveiligen. In het verleden werd de stralingsdosis met behulp van filmbadges gemeten. Deze moesten met de hand worden samengesteld en afgelezen. TNO gaat thans over op een nieuwe meetmethode, gebaseerd op het welbekende natuurkundige verschijnsel van de thermoluminescentie. Voor dit doel is een eenvoudige dosimeter ontworpen die als armband kan worden gedragen. De montage van de dosimeter is veel eenvoudiger dan die van de filmbadge en aflezing en registratie kunnen volautomatisch gebeuren. Alle gegevens over personen, die aan stralingsgevaar blootstaan, worden in een computerbestand opgeslagen. Dit systeem zal leiden tot een betere controle van de stralingsdoses. De computer kan gemakkelijk een waarschuwing afgeven, wanneer iemand gevaar loopt zijn toelaatbare dosis te bereiken.

De invloed van wind op gebouwen. Een model wordt in de windtunnel getest



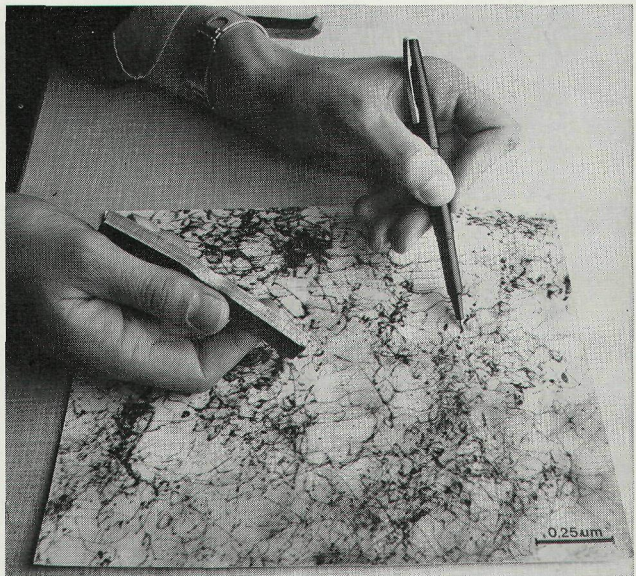
Lawaai

Tot de grote onderzoekgebieden behoort dat van de onderzoeken over lawaai, de bestrijding ervan en zijn invloed op de mens. Internationaal bekend werden de onderzoeken over de samenhang tussen geluidssterkte en gehoorschade over de gevolgen van lawaai bij het werk en over de mogelijkheden van 'persoonlijke geluidsdosimetrie'. Een recent TNO-onderzoek heeft uitgewezen dat bijna de helft van de 1,1 miljoen werkers bij Nederlandse industrieën worden blootgesteld aan een onaanvaardbare geluidssterkte op de arbeidsplaats.

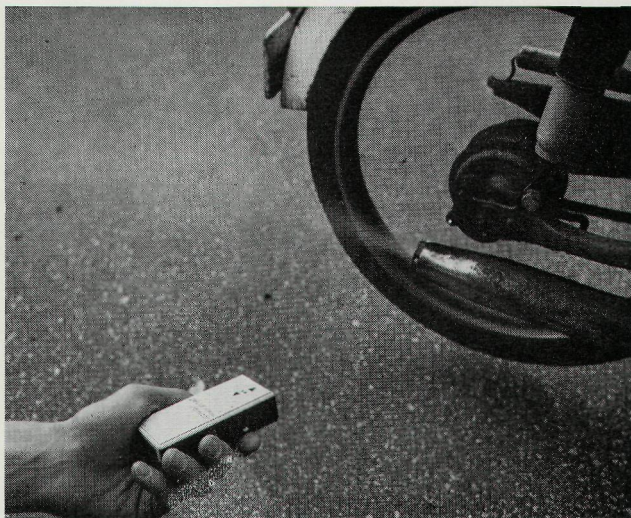
Als hoogste veilige geluidsniveau in werkruimten wordt beschouwd een waarde van 80 dB(A). Toch kan lawaai met een geringer niveau dan 80 dB(A) ook problemen met zich meebrengen, zoals ernstige irritaties. Onderzoeken ter bestrijding van te sterk verkeerslawaai maken al sinds jaren deel uit van het researchprogramma van TNO. Het ontwerp voor een eenvoudige vestzak-geluidsmeter met een redelijke nauwkeurigheid werd enkele jaren geleden met succes gerealiseerd. De invloed van stroken met bomen of struikgewas langs drukke autowegen is zorgvuldig nagegaan; men stelde vast dat het gunstig effect ervan op de overlast van het verkeerslawaai geringer was dan verwacht.

Een derde voorbeeld betreft het lawaai in de verblijven van de bemanning van schepen en offshoreplatforms. Wanneer bij

Onderzoek van het dislocatiepatroon van een gebroken stalen proefstaaf met behulp van een micro-opname, die gemaakt werd met een 1000-kV-electronen-microscop



Een geluidmeter in zakformaat met een meetbereik van 40-120 dB(A) en een nauwkeurigheid van 2 dB(A)



ontwerp en bouw van deze ruimten geen passende akoestische maatregelen worden genomen dan kunnen ze buitengewoon lawaaïg zijn. TNO heeft richtlijnen uitgewerkt, die bij het ontwerpen van geluidarme bemanningsverblijven in acht dienen te worden genomen, het effect van de maatregelen onderzocht en beschikt daarenboven over gespecialiseerde meetfaciliteiten om scheepsconstructies te testen op hun akoestisch gedrag.

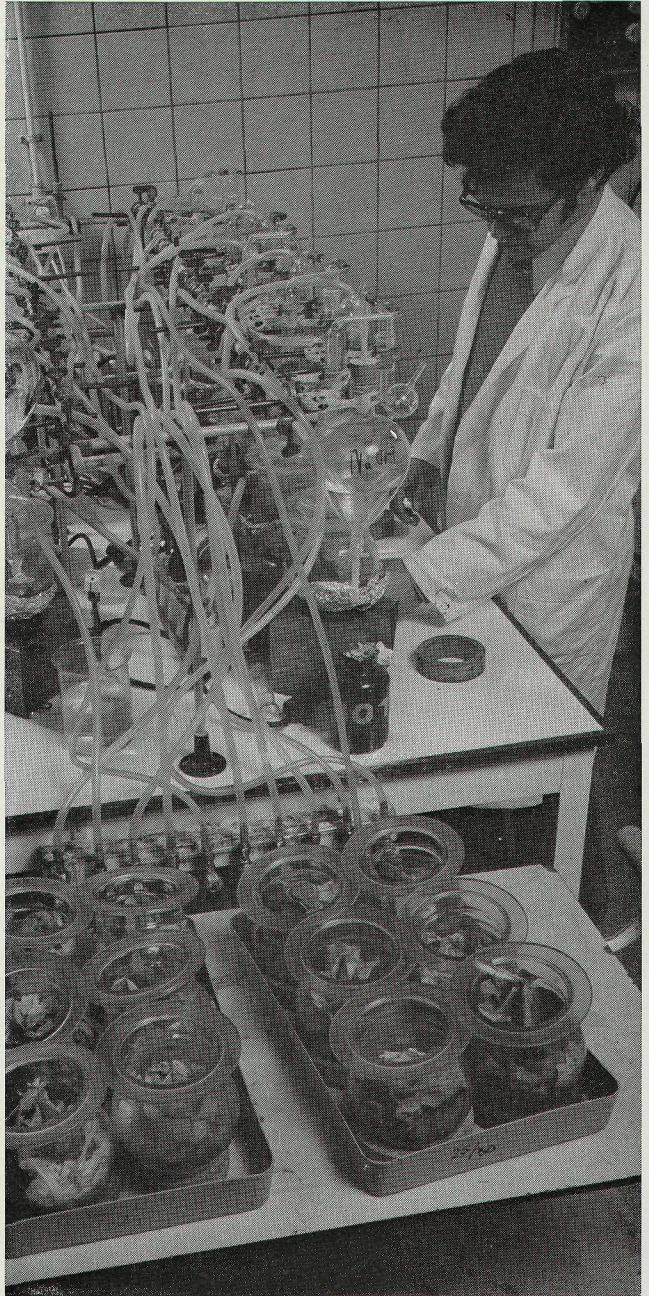
Ontwikkelings- samenwerking

De regering en het merendeel van de bevolking van Nederland is van mening dat een doelgerichte ontwikkelingssamenwerking een van de belangrijkste middelen is om de kloof tussen de ontwikkelde landen en de landen van de Derde Wereld kleiner te maken. Het bedrag per hoofd van de bevolking dat voor dit doel beschikbaar wordt gesteld is een van de hoogste in de westerse wereld.

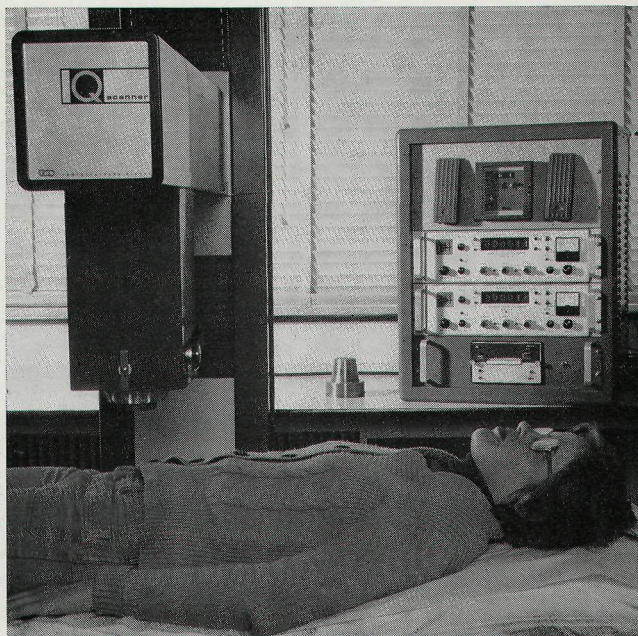
De meeste ontwikkelingsprojecten worden in opdracht van de Nederlandse regering uitgevoerd, maar TNO aanvaardt ook opdrachten van internationale instellingen, zoals de gespecialiseerde organisaties van de Verenigde Naties, b.v. de FAO (Voedsel- en Landbouworganisatie), de UNESCO (Organisatie voor Onderwijs, Wetenschap en Cultuur), de UNIDO (Organisatie ter bevordering van de Industrialisatie van Ontwikkelingslanden), alsmede de Internationale Bank voor Wederopbouw en Ontwikkeling.

Einde 1975 werd over 75 projecten in de Derde Wereld

*Controle van een
monster sla op pesticiden*



*Kwantitatieve
scintillatiescanner*



overleg gepleegd of ze waren reeds in uitvoering. De landen waar TNO het meest actief is zijn Columbia, Cuba, Bangladesh, India, Indonesië, Tanzania en Soedan.

De projecten zijn van zeer uiteenlopende aard. Aan voedingstoestand en het tekort aan eiwitten werd veel aandacht geschonken, maar ook het geven van technische bijstand komt in grote regelmaat op de lijst van aandachtsgebieden voor. Minder spectaculair maar zeker van grote betekenis zijn de in een aantal landen uitgevoerde en nog uit te voeren grondwaterverkenningen. De resultaten daarvan kunnen uitmonden in mogelijkheden voor een betere irrigatie, die weer een betere landbouw tot gevolg heeft en daarmee leidt tot een hogere levensstandaard.

Dat juist TNO opdracht kreeg deze grondwaterstudies te verrichten houdt verband met een ervaring in ons land van eeuwen met het in kaart brengen van de grondwaterspiegel.

Offshore

Praktisch vanaf het begin van de Noordzee-olie rush is TNO actief geweest in de offshore sector. TNO was in feite een der eersten die het toepassen van gewapend beton-offshoreconstructies propageerde. De algemene mening was dat het



*tegenoverliggende
pagina:*

*Een tegeldak met
venster, blootgesteld aan
– kunstmatig opgewekte –
regen en wind*

toepassen van een compositiemateriaal in een vijandig milieu als zeewater problemen zou oproepen. TNO onderzocht de invloed van zeewater op gewapend beton, vormafwijkingen in de constructie en krachten van golfbewegingen op de beton/ staalconstructies van boorplatforms, onder meer ANDOC. In de afgelopen jaren heeft er accentverschuiving in activiteiten plaatsgevonden van bouwen naar onderhoud, instrumentatie en onder meer simulatietechnieken.

Nauwkeurige positie- of plaatsbepaling is van belang voor een grote verscheidenheid van vaartuigen, zoals boorschepen, bevoorradings- en brandbestrijdingsschepen, drijvende boorplatforms e.a. In de gehele TNO-organisatie is bij verschillende disciplines een unieke kennis op dit omvangrijke terrein aanwezig.

Vernieuwing van huizen en stadswijken

In samenwerking met andere instanties (de Stichting Bouwcentrum en het Instituut voor Volkshuisvestingonderzoek bijvoorbeeld) heeft TNO een methode ontwikkeld ter bepaling van de kwalitatieve waarde van bestaande huizen. Deze methode geeft in vele concrete gevallen een houvast bij de overweging: nieuwbouw of renovatie en ook biedt ze steun bij de technische oplossing van verscheidene problemen die bij de uitvoering kunnen optreden.

Industriële innovatie

De voorwaarden voor een doeltreffende innovatie zijn de laatste jaren beter bekend geworden. Duidelijk is het voor een ieder, dat technologische bekwaamheid alléén niet voldoende is, en dat minstens even belangrijk is het goed afstemmen van nieuwe produkten op de behoeften van de samenleving. Want bij twee van de drie introducties van nieuwe produkten is het de blijvende vraag van de markt, die beslist over succes of mislukking en niet de technologische prestatie van de aanbiedende fabrikant of firma. Omdat goed geslaagde innovaties buitengewoon belangrijk zijn voor de industrieën die hun positie op de internationale markten wensen te behouden, zijn de Organisaties van de Nederlandse werkgevers en TNO begonnen met het zoeken naar wegen om de bij TNO aanwezige kennis en ervaring te benutten bij innovaties.

Onderzoek ten behoeve van de consument

Reeds vele jaren houdt TNO zich met onderzoekingen bezig die in het belang zijn van de consument. Deze werkzaamheden bestrijken drie gebieden:

- Werk ter ondersteuning van de regeringspolitiek inzake consumentenbelangen. Voorbeelden zijn de uitvoering van onderzoekingen om de regering dié gegevens te verschaffen die nodig zijn om een besluit te kunnen nemen, of te kunnen

beschikken over een deskundig advies of rapport als basis voor nieuwe besluiten van de Warenwet.

- Uitvoeren van onderzoek in opdracht van organisaties, die de consument voorlichting verschaffen. Voorbeeld is het vergelijkend warenonderzoek, dat voor Nederlandse en de meeste andere Europese consumentenorganisaties wordt verricht.
- Het op eigen initiatief uitvoeren van onderzoeken, die voor de consument van belang zijn. Voorbeelden zijn de ontwikkeling van genormaliseerde meetmethoden en het normalisatiewerk van TNO.

Energie

Energieresearch en energie-opslag zijn welbekende onderwerpen bij TNO. 'Warmtetechnologie' zoals het vroeger genoemd werd, treedt reeds vanaf het begin van TNO in zijn onderzoek-verslaggeving naar voren. Alhoewel TNO zich ook nu natuurlijk nog met het prestatievermogen van ketels bemoeit, omvat zijn arbeid op het gebied van het energie-onderzoek een aanmerkelijk groter terrein. Toen Nederland besloot aan de constructie en de bouw van de Europese kweekreactor deel te nemen, werd aan TNO gevraagd, een deel van de Nederlandse bijdrage aan het research- en beproevingsprogramma op zich te nemen. Dit werk bestaat uit het beproeven van de pompen, buizen en warmte-uitwisselaars in het vloeibaar natrium-circuit.

Onlangs startte TNO met het onderzoek van alternatieve energiebronnen. Onderzoeken naar de mogelijkheden van energiewinning uit wind worden al enige tijd verricht en een programma voor zonnehuizen bevindt zich reeds in het beproevingsstadium. In 1975 werden drie zonnehuizen in het zuiden van het land gebouwd, om het prestatievermogen van een zonnepaneel te beproeven dat door TNO speciaal voor het Nederlandse klimaat werd ontwikkeld. De goede werking van dit paneel is reeds gebleken en medio 1977 kwam een tweede rij zonnehuizen gereed in Zoetermeer om methoden van energie-opslag te beproeven.

Monitor voor zware metalen

Als men de verontreiniging van het milieu daadwerkelijk wil bestrijden dient men allereerst de vervuulende stoffen te meten. Met deze stelregel voor ogen ontwierp en ontwikkelde TNO automatische meetapparaten voor ernstig luchtvervuilende stoffen, zoals zwaveldioxyde, stikstofmonoxyde, stikstofdioxyde, fluoriden en verscheidene koolwaterstoffen.

De meest recente toevoeging aan deze reeks meetapparaten is een monitor voor zware metalen, die onafgebroken de con-

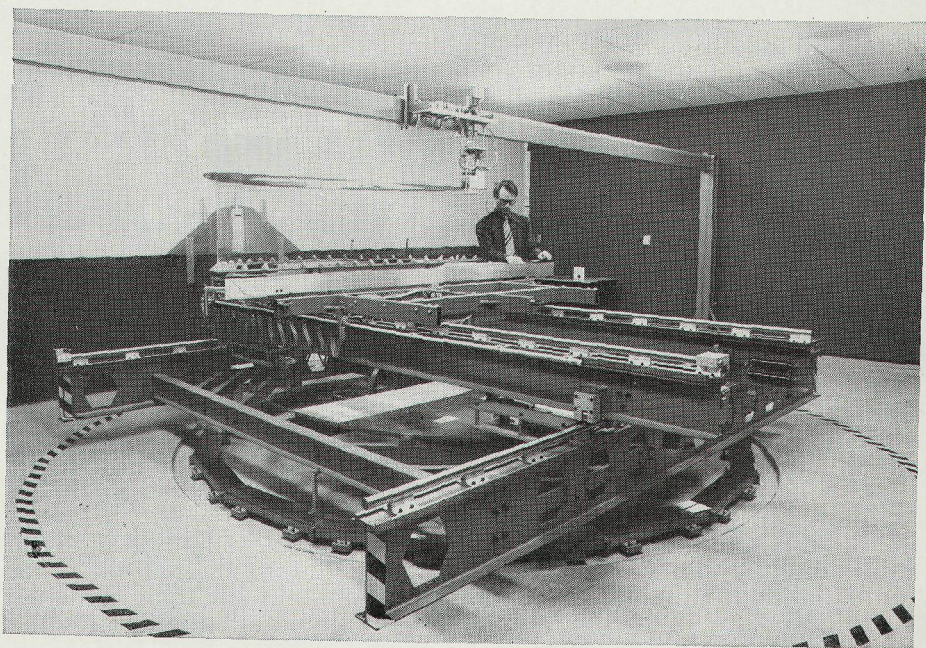
concentratie meet van koper, lood, zink en cadmium in oppervlaktewater.

Industriële veiligheid

Moderne industriële installaties zijn soms zeer groot en als gevolg daarvan kunnen de gevolgen van ongevallen zeer ernstig zijn. Tegenwoordig gebeurt het zelden, dat grotere ongevallen door constructiefouten ontstaan; de meeste ongevallen worden door z.g. onvoorziene omstandigheden veroorzaakt, omstandigheden die tot catastrofes kunnen uitgroeien. Aangezien de gevolgen van zulke catastrofes zeer ernstig kunnen zijn, dient de veiligheid van industriële installaties zorgvuldig geanalyseerd te worden. Onderzoekingen naar de industriële veiligheid vormen een belangrijke bijdrage van TNO en de organisatie kan het gehele veiligheidsgebied omvatten van gevaren-analyses tot bestudering van functionele doelmatigheid, betrouwbaarheids- en risico-analyses. Daarbij heeft TNO tal van opstellingen ter beschikking, waarmee problemen van de industriële veiligheid kunnen worden opgelost, zoals de ontvlambaarheid van materialen, explosie-eigenschappen van substanties en mengsels, alsmede het nabootsen van de gevolgen van explosies en opblazingen. Voorbeelden van recente aard: het onderzoek ter voorkoming van stofexplosies in de levensmiddelenindustrie, vooral bij industrieën, die met meel, zetmeel en melkpoeder werken en een omvangrijk onderzoek van het transport van gevaarlijke stoffen (materialen) over waterwegen, zeeën en meren.

Onderzoek naar het gedrag van automobilist op de weg; een geheel geïnstrumenteerd beproevingsobject





*Tegenoverliggende
pagina:*

*Commandobrug van een
scheepsmanoeuvresimulator met alle
gebruikelijke
instrumenten en
navigatieapparatuur*

*Op deze tafel, die
continu in beweging is,
kunnen modellen van
havens, kustlijnen en
natuurlijke inhammen
(baaien) worden
opgebouwd. Voor
kleurprojectie wordt een
transparant beeldscherm
gebruikt. De
afbeeldingen hebben in
iedere positie op de
tafel het juiste perspectief
en alle ook in de
werkelijkheid aanwezige
navigatiekenmerken*

Instituten van TNO

*De instituten van TNO zijn in romein, de
andere TNO-instellingen zijn cursief gezet.*

Centrale Organisatie TNO

Juliana van Stolberglaan 148
Postbus 297
's-Gravenhage
Tel. 070-814481
Telex 31660 TNOGV NL

Instituut TNO voor Wiskunde, Informatie- verwerking en Statistiek

Koningin Mariaalaan 21
Postbus 297
's-Gravenhage
Tel. 070-824161
Telex 31707 WSTNO NL

Fysisch Chemisch Instituut TNO

Utrechtseweg 48
Postbus 108
Zeist
Tel. 03404-17444

Organisch Chemisch Instituut TNO

Croesestraat 79
Postbus 5009
Utrecht
Tel. 030-882721

Technisch Fysische Dienst TNO-TH

Stieltjesweg 1
Postbus 155
Delft 2208
Tel. 015-569300
Telex 31614 NL

Dienst Grondwaterverkenning TNO

TNO-complex Zuidpolder
Schoemakerstraat 97
Postbus 285
Delft
Tel. 015-569330
Telex 31453 ZPTNO NL

Planologisch Studiecentrum TNO

*TNO-complex Zuidpolder,
Schoemakerstraat 97,
Postbus 45
Delft
Tel. 015-569330
Telex 31453 ZPTNO NL*

Bureau Internationale Projecten TNO

*Koningin Mariaalaan 21
Postbus 778
's-Gravenhage
Tel. 070-814481
Telex 31660 TNOGV NL*

Nationale Raad voor Landbouwkundig

Onderzoek TNO

*Juliana van Stolberglaan 148
Postbus 297
's-Gravenhage
Adres voor bezoekers:
Adelheidstraat 84
Tel. 070-814481*

Raad voor Gezondheidsresearch TNO

*Juliana van Stolberglaan 148
Postbus 297
's-Gravenhage
Tel. 070-814481*

Centrum voor Technische en Wetenschappelijke Informatie en Documentatie

TNO

*TNO-complex Zuidpolder
Schoemakerstraat 97
Postbus 36
Delft
Tel. 015-569330
Telex 31453 ZPTNO NL*

Studie- en Informatiecentrum TNO voor Verkeers- en Vervoersonderzoek

*TNO-complex Zuidpolder
Schoemakerstraat 97
Postbus 535
Delft
Tel. 015-569330
Telex 31453 ZPTNO NL*

Commissie voor Hydrologisch Onderzoek TNO

*Juliana van Stolberglaan 148
Postbus 297
's-Gravenhage
Tel. 070-814481*

Studie- en Informatiecentrum TNO voor het onderzoek ten dienste van het milieubeheer

*TNO-complex Zuidpolder
Schoemakerstraat 97
Postbus 186
Delft
Tel. 015-569330
Telex 31453 ZPTNO NL*

Commissie TNO voor Onderzoek inzake Nevenwerkingen van Bestrijdingsmiddelen en verwante verbindingen

*Juliana van Stolberglaan 148
Postbus 297
's-Gravenhage
Tel. 070-814481*

Nijverheidsorganisatie TNO

Juliana van Stolberglaan 148
Postbus 297
's-Gravenhage
Tel. 070-814481
Telex 31660 TNOGV NL

Hoofdafdeling Maatschappelijke Technologie

TNO-complex Zuidpolder
Schoemakerstraat 97
Postbus 217
Delft
Tel. 015-569330

Centraal Laboratorium TNO
TNO-complex Zuidpolder
Schoemakerstraat 97
Postbus 217
Delft
Tel. 015-569330
Telex 31453 ZPTNO NL

Centraal Technisch Instituut TNO
Laan van Westenenk 501
Postbus 541
Apeldoorn Zuid
Tel. 055-773344
Telex 49095 TNOAP NL

Projectgroep Kernenergie TNO
Laan van Westenenk 501
Postbus 370
Apeldoorn Zuid
Tel. 055-773344
Telex 49095 TNOAP NL

Bureau Industriële Veiligheid TNO
Lange Kleiweg 117,
Postbus 45
Rijswijk (Z.H.)
Tel. 015-138777
Telex 31101 PMTNO NL

Hoofdafdeling Bouw en Metaal

TNO-complex Zuidpolder
Schoemakerstraat 97
Postbus 107
Delft
Tel. 015-569330

Instituut TNO voor Bouwmaterialen
en Bouwconstructies
Lange Kleiweg 5
Postbus 49
Rijswijk ZH
Tel. 015-138222
Telex 33567 IBBC NL

Metaalinstituut TNO
Laan van Westenenk 501
Postbus 541
Apeldoorn Zuid
Tel. 055-773344
Telex 49095 TNOAP NL

Instituut TNO voor Werktuigkundige
Constructies
Leeghwaterstraat 5
Postbus 29
Delft
Tel. 015-569218
Telex 32786 IWTNO NL

**Hoofdafdeling
Industriële Producten en Diensten**

TNO-complex Zuidpolder
Schoemakerstraat 97
Postbus 203
Delft
Tel. 015-569330

Kunststoffen en Rubberinstituut TNO

TNO-complex Zuidpolder
Schoemakerstraat 97
Postbus 71
Delft
Tel. 015-569330
Telex 31453 ZPTNO NL

Verfinstituut TNO

TNO-complex Zuidpolder
Schoemakerstraat 97
Postbus 203
Delft
Tel. 015-569330
Telex 31453 ZPTNO NL

Vezelinstituut TNO

TNO-complex Zuidpolder
Schoemakerstraat 97
Postbus 110
Delft
Tel. 015-569330
Telex 31453 ZPTNO NL

Instituut TNO voor Verpakking

TNO-complex Zuidpolder
Schoemakerstraat 97
Postbus 169
Delft
Tel. 015-569330
Telex 31453 ZPTNO NL

Houtinstituut TNO

TNO-complex Zuidpolder
Schoemakerstraat 97
Postbus 151
Delft
Tel. 015-569330
Telex 31453 ZPTNO NL

Instituut voor Leder en Schoenen TNO

Mr. van Coothstraat 55
Waalwijk
Tel. 04160-33255
Telex 50502

Instituut voor Wegtransportmiddelen TNO

TNO-complex Zuidpolder
Schoemakerstraat 97
Postbus 237
Delft
Tel. 015-569330
Telex 31453 ZPTNO NL

Instrumentum TNO

Adres voor bezoekers:
Curaçaostraat 2, Delft
Postadres: Surinamestraat 2
Delft
Tel. 015-140281/5

Voedingsorganisatie TNO

Juliana van Stolberglaan 148
Postbus 297
's-Gravenhage
Tel. 070-814481
Telex 31660 TNOGV NL

Rijksverdedigings- organisatie TNO

Koningin Mariaalaan 21
Postbus 208
's-Gravenhage
Tel. 070-814481
Telex 31660 TNOGV NL

Centraal Instituut voor Voedings- onderzoek TNO

Utrechtseweg 48
Postbus 360
Zeist
Tel. 03404-18411
Telex 40022 CIVO NL

Instituut voor Graan, Meel en Brood TNO

Lawickse Allee 15
Postbus 15
Wageningen
Tel. 08370-19051

Instituut voor Visserijproducten TNO

Dokweg 37
Postbus 183
IJmuiden
Tel. 02550-19022

Researchgroep voor Vlees en Vleeswaren TNO

*Utrechtseweg 48
Postbus 360
Zeist
Tel. 03404-18411
Telex 40022 CIVO NL*

Physisch Laboratorium TNO

Oude Waalsdorperweg 63
Postbus 2864
's-Gravenhage
Tel. 070-264221
Telex 32397 PLTNO NL

Prins Maurits Laboratoria TNO:

- Chemisch Laboratorium TNO
 - Technologisch Laboratorium TNO
- Lange Kleiweg 137-139
Postbus 45
Rijswijk 2100 ZH
Tel. 015-138777
Telex 31101 PMTNO NL

Instituut voor Zintuigfysiologie TNO

Kampweg 5
Postbus 23
Soesterberg
Tel. 03463-1444

Gezondheidsorganisatie TNO

Juliana van Stolberglaan 148
Postbus 297
's-Gravenhage
Tel. 070-814481
Telex 31660 TNOGV NL

Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO

Postbus 214
Delft
Tel. 015-569330
Telex 31453 ZPTNO NL

Medisch-Fysisch Instituut TNO

Da Costakade 45
Postbus 5011
Utrecht
Tel. 030-935141

Medisch Biologisch Laboratorium TNO

Lange Kleiweg 137-139
Postbus 45
Rijswijk 2100 ZH
Tel. 015-138777
Telex 31101 PMTNO NL

Instituten REPGO-TNO:

- Radiobiologisch Instituut TNO
- Instituut voor Experimentele
Gerontologie TNO
- Primatencentrum TNO
Lange Kleiweg 151
Rijswijk ZH
Tel. 015-140930
Telex 32785 REPGO NL
Telegramadres:
REPGO RIJSWIJK ZH

Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde TNO

Wassenaarseweg 56
Postbus 124
Leiden
Tel. 071-150940

Gaubius Instituut TNO

Herenstraat 5d
Leiden
Tel. 071-131345 en 134548

Centraal Proefdierenbedrijf TNO

Woudenbergseweg 25
Postbus 167
Zeist
Tel. 03439-646

Radiologische Dienst TNO

Utrechtseweg 310
Arnhem
Tel. 085-457057

Werkgroep TNO Tand- en Mondziekten

*Catharijnesingel 59
Utrecht
Tel. 030-313347, toestel 43*

Werkgroep Onderzoek van Tandheel- kundige Materialen TNO

*Sorbonnelaan 16
Utrecht
Tel. 030-533339*

Werkgroep TNO Epidemiologie van CARA
Oostersingel 59
Groningen
Tel. 050-139123, toestel 2419

Werkgroep TNO voor Klinische
Neurofysiologie
Eikenlaan 3
Wassenaar
Tel. 01751-79441

Commissie voor Arbeidsgeneeskundig
Onderzoek TNO
Secretariaat:
Juliana van Stolberglaan 148
Postbus 297
's-Gravenhage
Tel. 070-814481

Werkgroep Psychohygiëne TNO
Oostersingel 59
Groningen
Tel. 050-139123

Commissie Landelijk Epilepsie-
onderzoek TNO (CLEO)
Secretariaat:
Juliana van Stolberglaan 148
Postbus 297
's-Gravenhage
Tel. 070-814481

Met TNO in algemeen verband samenwerkende instellingen

Proefstation voor Aardappelverwerking
Rouaanstraat 27
Groningen
Tel. 050-130341

Instituut voor Grafische Techniek TNO
Ter Gouwstraat 1
Postbus 4150
Amsterdam-Oost
Tel. 020-949525

Meetinstituut Bemetal - TNO
p/a Leeghwaterstraat 5
Postbus 29
Delft
Tel. 015-569218

Nederlands Scheepsbouwkundig
Proefstation
Haagsteeg 2
Postbus 28
Wageningen
Tel. 08370-19140
Telex 45148

Instituut voor
Reinigingstechnieken TNO
Schoemakerstraat 97
Postbus 70
Delft
Tel. 015-569330
Telex 31453 ZPTNO NL

Nationaal Instituut voor Brouwerst,
Mout en Bier TNO
Utrechtseweg 46
Zeist
Tel. 03404-24688

Instituut voor Landbouwkundig
Onderzoek van industriële biologische,
biochemische en chemische producten
Haarweg 8
Wageningen
Tel. 08370-19134

Druk: N.V. Drukkerij Trio, Den Haag

Ontwerp: Roger van Oss GVN, Den Haag

Voor nadere informatie:

Stafafdeling In- en Externe Communicatie TNO
Juliana van Stolberglaan 148, Postbus 297, 's-Gravenhage
Tel. 070-814481, Telex 31660 TNOGV NL

september 1977