

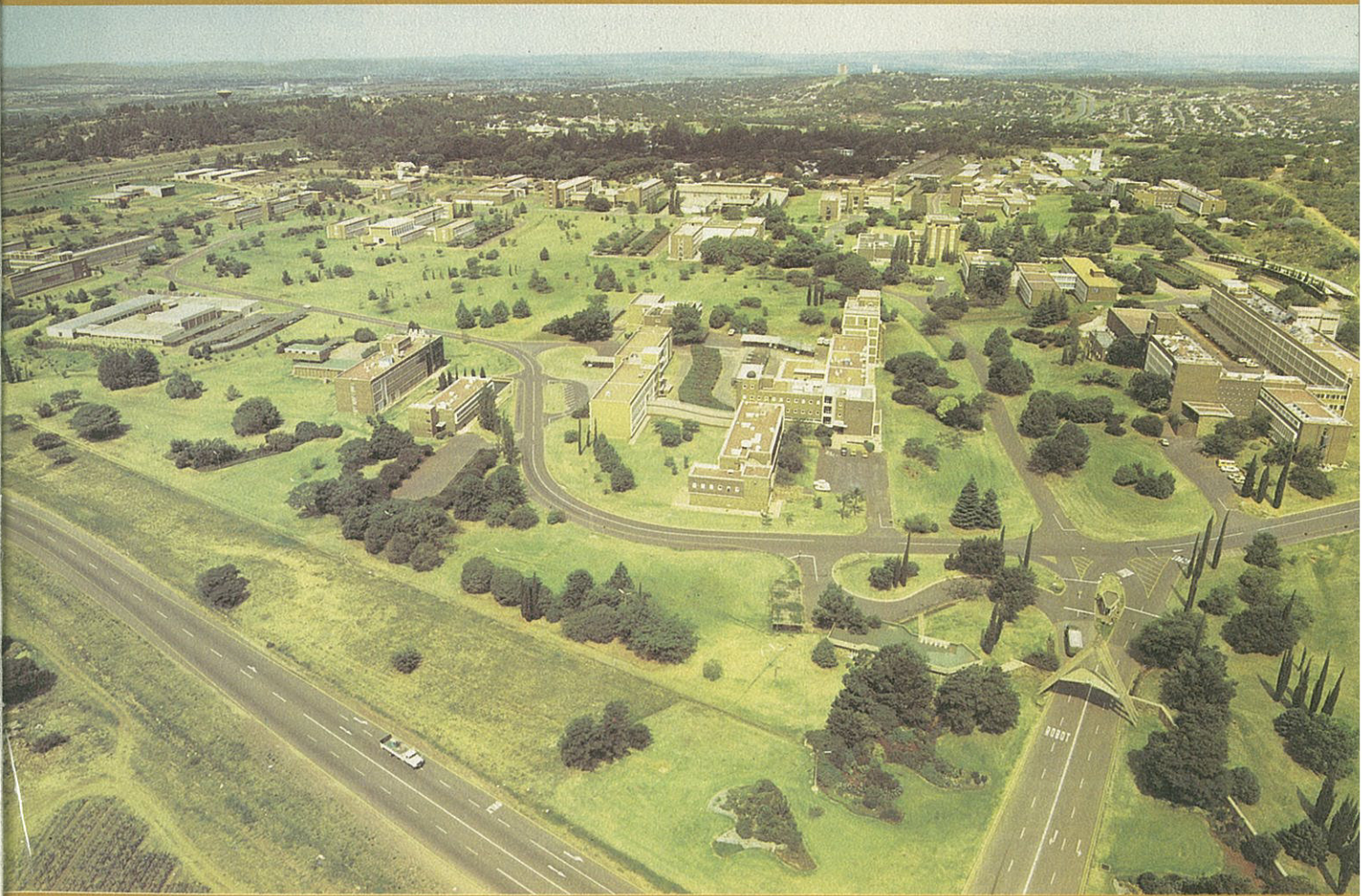
ARCHIVES  
LIBRARY BUILDING  
SCIENTIA

C.S.I.R.  
ARCHIVES



290069  
BROWN

1979 JAARVERSLAG



7296/7m





WNNR

1979 JAARVERSLAG

WETENSKAPLIKE EN NYWERHEIDNAVORSINGSRAAD

8373434

Sy Edele dr S W van der Merwe  
Minister van Nywerheidswese  
en van Handel en Verbruikersake

Geagte Heer

Dit doen my genoeë om hiermee die vyf en dertigste  
Jaarverslag van die Wetenskaplike en Nywerheidsnavorsingsraad  
aan u voor te lê. Hierdie verslag gaan oor die tydperk  
1 Januarie 1979 tot 31 Desember 1979.

Balansstate en state van inkomste en uitgawe vir die boekjaar  
wat op 31 Maart 1979 geëindig het, deur die Kontroleur en  
Ouditeur-generaal gesertifiseer, is ingesluit.

Die uwe

C v d M Brink  
PRESIDENT : Wetenskaplike  
en Nywerheidsnavorsingsraad  
PRETORIA

1 April 1980

# Inhoud

## Inhoud

### Inhoud

#### v Die jaar in oënskou

#### 1 Verslae oor bepaalde werksaamhede

#### 3 Kennis — ontwikkeling en toepassing

3 Lisosiem uit eiers — Farmakologies aktiewe verbindings — Giftige skimmelmetaboliete — Platinummetaalkatalise. 4 Selektiewe skeiding van gallium — Aminopolikarboksielsure as maskeermiddels — Berekening van chemiese bindingseienskappe — Vertering by herkouters. 5 Elektrometallurgie — Uitskakeling van kontaminasie by elektronmikroskopie — Vooruitgang in gietystertegnologie. 6 Hoëdrukgasontladingslasers — Toekomstige verdeling van persoonlike inkomste in Suid-Afrika — Optimale patrone by soektogte — Voorwerp-beheer onder steuring. 7 Ontleding van piekvormige grafieke — Voorspellingsgevoeligheid van wiskundige modelle — Topografiese kaarte met rekenaarhulp — afmetings van liggaamsegmente — Rekendienste vir die WNNR. 8 Afstande tussen galaksies — Snelheid van sterre — Ligveranderlikheid van galaksies — Samewerking op sterrekundige gebied. 9 Geomagnetiese sekulêre variasie — Geomagnetiese navorsing — Getyriernavorsing — Seenavorsing met Nimbus 7. 10 Alternatiewe brandstowwe. 11 Parsiële hidrostadiese transmissie — Glasvesellemme vir helikoptersterrotors — Windtonneltoetse op strukture — Herverwerking van goudmynslikhope. 12 Isolasiëparameters van groot motors — Radio-astronomie. 13 Verband tussen hout- en pulpeienskappe.

#### 14 Ontwikkeling van infrastruktuur vir dienste

14 Geofisiese ondersoek van die Doornbergbreuksone — Skeepvaart by Richardsbaai — Grondweerligdigtheid. 15 Norme vir stedelike dienste — Sonwaterverwarming — Herstel van soutskaad aan kroonlae van paaie — Ondersoek na agteruitgang van betonstrukture.

#### 17 Nywerheidsontwikkeling

17 Nasionale kalibrasiediens — Geofisiese opsporing van steenkoolafsettings. 18 Vervaardiging van transistors — Outomatisasie van 'n ertsreduksie-aanleg — Kragstelselsteurings — Dataversamelstelsel vir saagmeule. 19 Elektriese voertuie — Tussenverbindingstandaard vir mikroverwerkerstelsels — Katalisators uit plaaslike grondstowwe. 20 Benutting van vaste anorganiese nywerheidsafval — Sorghumnavorsing — Gepigmenteerde merinowol. 21 Kleuring van wol-katoenmengels — Tekstielkleuring deur drenkpersing — Kreukelgedrag van wolweefstof — Houtnywerheid baat by toegepaste navorsing. 22 Nuwe stelsel vir gebruik van konstruksiehout — Tegnologie-ontwikkeling vir vervaardigingsbedrywe. 23 Bevordering van nywerheidsnavorsing — Biochemiese ondersoek van kreef — Verbetering van inmaakskydne deur verkoeling. 24 Seisoensvariasie van lipiedinhoud van vis — Navorsing oor huide en velle. 25 Leernywerheid — Skoëiselbedryf — Vreemde stowwe in suikerriet en die uitwerking daarvan op meulverrigting — Opname van suikerrietwerwe by meulens. 26 Verheldering van suikerrietsap.



**27 Bevordering van gemeenskapswelsyn**

27 Erosie van Oranjerivieroewer — Termiese besoedeling by Koeberg. 28 Behuising vir lae-inkomstegroepe — Voortydige sloping van geboue — Ontsouting van seewater by Swakopmund. 29 Denitrifisering van grondwater — Voertuigvoorruite en padveiligheid. 30 Die 6M-opleidingsimulasie — Opleidingsprogram vir Swart toesighouers. 31 Opname van lugbesoedeling oor Pretoria.

**32 Oordrag van wetenskaplike en tegniese inligting**

32 Seegegewens vir die nywerheid — Vierde Suid-Afrikaanse Bounavorsingskongres — Handboek oor waterherwinning. 33 Gedragstudies in Afrika suid van die Sahara — Opname van navorsingshulpbronne — Nouer skakeling met die nywerheid. 34 Internasionale betrekkings — Algemene publisiteit en skakeling — Konferensiedienste. 35 Inligtings- en biblioteekdienste.

**36 Koöperatiewe wetenskaplike programme**

36 Materiaalwetenskap — Energie. 37 Ekosisteemprogramme — See- en aardwetenskapprogramme.

**39 Ondersteuning van navorsing aan universiteite en ander inrigtings**

39 Agtergrond — Geologie van Suider-Afrika se westelike dele. 40 Ekologie van die Namib — Die rol van voëls in ekosisteme — Soogdiernavorsing. 41 Benutting van stikstof deur gewasse — Toekomstige klimaat van Suidelike Afrika — Massakultivering van alge. 42 Defekte in diamante.

**43 Organisasie en funksies van die WNNR**

**55 Finansiële state**

# Die jaar in oënskou

## Die jaar in oënskou

### Die jaar in oënskou

*A*s nasionale navorsingsorganisasie wat sy werksaamhede in die eerste plek op die landsbehoefte instel, moet die WNNR steeds in voeling bly met verskillende belangegroepes in sowel die privaatsektor as die openbare sektor. Daar word ook langs verskillende weë getrag om enersyds op die hoogte te bly van navorsingsbehoefte en andersyds om te sorg dat beskikbare kennis oorgedra word.

Wat die privaatsektor betref, is in die jongste tyd steeds meer klem gelê op nouer skakeling met die fabrieksnwywerhede. Die bevordering van persoonlike kontak word as 'n uiters belangrike aspek hiervan gesien, en gedurende die verslagjaar

is besoeke aan die WNNR gereël vir ledeverenigings van die Federasie van Staal- en Ingenieursnywerhede van Suid-Afrika (SEIFSA) en verteenwoordigers van die Gefedereerde Kamer van Nywerhede. Hierdeur is nuwe insigte verkry wat stellig sal lei tot groter benutting van die dienste wat die WNNR aan die nywerheid bied.

Skakeling met die openbare sektor is bevorder deur 'n daglange besoek van die sekretaris en adjunk-sekretaris van 'n hele aantal staatsdepartemente. Hierdie besoek, waartydens aktiwiteite en fasiliteite van die WNNR besigtig is en samesprekings met die Hoofbestuur en senior personeel-



## LEDE VAN DIE WETENSKAPLIKE EN NYWERHEIDNAVORSINGSRAAD

**Dr C v d M Brink** — Voorsitter — President, WNNR. **Prof. A J Brink**, President, Suid-Afrikaanse Mediese Navorsingsraad. **Mnr D P de Villiers**, Voorsitter, Suid-Afrikaanse Steenkool-, Olie- en Gaskorporasie Bpk.

**Dr J W L de Villiers**, President, Raad op Atoomkrag (met ingang 1 Julie 1979). **Mnr M T de Waal**, Senior Hoofbestuurder, Nywerheid-ontwikkelingskorporasie van Suid-Afrika Bpk. **Prof. V L Granger**, Dekaan, Fakulteit Ingenieurswese, Universiteit van Kaapstad (met ingang 1 Oktober 1979). **Dr L B Knoll**, Besturende Direkteur & Adjunk-Voorsitter, Massey-Ferguson (SA) Bpk. **Dr J G H Loubser**, Hoofbestuurder, Suid-Afrikaanse Spoorweë en Hawens. **Mnr L F Rive**, Posmeester-generaal.

**Dr A J A Roux**, President, Raad op Atoomkrag (tot 30 Junie 1979). **Mnr J W Shilling**, Persoonlike hoedanigheid (afgetrede Besturende Direkteur, Anglo American Corporation of South Africa Bpk). **Dr C van der Pol**, Groep- Besturende Direkteur, Hulett's-Korporasie Bpk. **Prof. H P van der Schijff**, Dekaan, Fakulteit Wis- en Natuurkunde, Universiteit van Pretoria. **Prof. E T Woodburn**, Hoof, Departement Chemiese Ingenieurswese, Universiteit van Natal (tot 30 September 1979).

## HOOFBESTUUR VAN DIE WNNR

President — **dr C v d M Brink**. Adjunk-President — **Dr F J Hewitt**.  
Vise-Presidente — **dr P J Rigden** (tot 31 Desember 1979);  
**dr J F Kemp**; **dr C F Garbers**; **mnr J P de Wit**; **dr E N van Deventer**  
(met ingang 1 Januarie 1980)

lede van die WNNR gevoer is, het aan die betrokkenes 'n beter begrip gegee van die WNNR se rol in die ontwikkeling van die land en sy mense.

'n Hoogtepunt in die jaar was die besoek van Sy Edele die Eerste Minister en dertien Kabinetslede gedurende November. Die belangstelling hierdeur getoon deur diegene wat vir die landsbestuur verantwoordelik is, word besonder hoog op prys gestel. Die gedagte aan so 'n besoek het uitgegaan van Sy Edele F W de Klerk wat as nuwe Minister van Omgewingsbeplanning en Energie die WNNR vroeër die jaar besoek het. Die Raad is minister De Klerk dankbaar vir sy inisiatief in dié verband en sien uit na verdere hartlike samewerking met hom.

Samewerking met universiteite by die ontwikkeling van kundigheid op verskillende gebiede word steeds bevorder deur die WNNR se stelsel van toekennings vir akademiese navorsing in die basiese natuurwetenskappe en die ingenieurswese. 'n Bedrag van R2,6 miljoen is in die verslagjaar vir dié doel beskikbaar gestel.

Universiteite, navorsingsorganisasies en ander liggame in die openbare en die privaatsektor (met inbegrip van nywerheids-ondernemings) word ook in toenemende mate betrek by koöperatiewe programme gerig op aktuele vraagstukke van nasionale omvang wat deur die WNNR gekoördineer en bestuur word. Die belangrikste elemente by hierdie programme is: die uitken en afbakening van probleemgebiede; die uitken van sleuteltegnologieë asook van leemtes in die bestaande kennis en kundigheid; die formulering van doelwitte en van realistiese tydskaal ter bereiking daarvan; die formulering van projekte en bekendstelling daarvan om alle belanghebbendes te betrek; die werwing en keuring van voornemende deelnemers en die bepaling van hul behoeftes; die samestelling, finansiering, koördinering en bestuur van multidissiplinêre en interinstusionele navorsingspanne; en die samestelling van advieskomitees verteenwoordigend van betrokke belange en dissiplines. Daar word ook voorsiening gemaak vir doeltreffende skakeling en oordrag van inligting op nasionale en internasionale vlak.

'n Goeie voorbeeld van so 'n koöperatiewe onderneming is die Nasionale Energiënavorsingsprogram waarby altesaam 56 organisasies — met inbegrip van universiteite, statutêre organisasies, staatsdepartemente en maatskappye — ingeskakel is. Daar kan met reg beweer word dat alle beskikbare kundigheid en al die potensiële bydraers hier te lande

reeds in dié verband betrek is. Meer besonderhede oor die program verskyn onder die hoof 'Koöperatiewe Wetenskaplike Programme' elders in hierdie verslag.

Wat die werksaamhede van die WNNR in die algemeen betref, word enkele hoogtepunte kortliks hieronder behandel. Bepaalde projekte word uitvoeriger in die hoofgedeelte van die verslag behandel.

## ONTWIKKELING EN TOEPASSING VAN KENNIS

Chemici van die WNNR het 'n proses ontwikkel waardeur lisosiem, 'n kragtige kiemdodende ensiem, uit eierwit geëkstraheer kan word met behoud van die eienskappe wat die eierwit vir verdere gebruik geskik maak. Hierdie ontwikkeling skep die moontlikheid om surpluseiers te benut deur die lisosiem daaruit kommersieel beskikbaar te stel aan die farmaseutiese, brou- en kosmetiekbedryf. Die navorsing in hierdie verband is op versoek van die Eierbeheerraad gedoen.

Nuwe gasontladingstegnieke wat uit die WNNR se navorsing oor lasers voortgespruit het, het gelei tot die ontwikkeling van doeltreffender hoëdrukgasontladingslasers. Dié werk het heelwat belangstelling by buitelandse deskundiges gewek en 'n aantal patente is reeds in die buiteland geregistreer.

Nuwe kennis is ingewin oor faktore wat die eienskappe van koeëlgrafietyster beïnvloed. Hierdie legering kan danksy die rekbaarheid daarvan taai staal in baie gevalle vervang. Die verklaring van sekere verskynsels wat by die gietproses voorkom, hou belangrike implikasies vir die gieterypraktyk in.

Die resultate van die WNNR se navorsing oor die gebruik van glasvesel by die vervaardiging van rotorlemme word tans toegepas in die geval van die stertrotors van helikopters. Die oogmerk is om die ingevoerde metaallemme wat gewoonlik hiervoor gebruik word, te vervang deur plaaslik vervaardigde glasvesellemme wat heelwat minder sal kos.

'n Ondersoek deur die WNNR na die hidrouliese vervoer van goudslik per pypleiding het 'n mynmaatskappy in staat gestel om 'n projek vir die herwinning van waardevolle materiaal uit ou mynlikhope deur te voer. Die welslae hiervan het gelei tot dergelike versoeke van ander maatskappye wat goudslik hidroulies na behandelingsaanlêe wil vervoer.



'n Metode om bestaande topografiese kaarte te versyfer sodat die strukturele besonderhede daarvan in 'n rekenaar bewaar kan word, is ontwikkel met die medewerking van 'n besoekende buitelandse navorsers. Met dié metode kan die maak van kaarte geoutomatiseer en aansienlik bespoedig word en sal dit moontlik wees om spesiale kaarte teen lae koste te vervaardig.

Gesamentlike studies deur die Radioastronomie-observatorium op Hartebeesthoek en die Suid-Afrikaanse Astronomiese Observatorium op Sutherland het onder andere gelei tot 'n beter begrip van Circinus X-1, 'n unieke voorwerp wat moontlik 'n 'swart holte' kan wees. Vanweë sy besondere geografiese ligging kon die Radioastronomie-observatorium ook 'n belangrike rol speel by die bestudering van 'n ander voorwerp met ongewone eienskappe, bekend as SS433, wat gelyktydige waarnemings met radioteleskope op vier verskillende vastelande behels het.

Gedurende die verslagjaar is begin met 'n landwye magnetiese opname. Die gegewens verkry uit hierdie opnames (wat al om die vyf jaar uitgevoer word) word gebruik om navigasie-kaarte by te werk en is ook van belang by lugmagnetiese waarnemings vir geologiese eksplorasië. Die huidige opname is veral interessant omdat dit gedeeltelik saamval met die bedryfsduur van die MAGSAT-satelliet en die waarde van die MAGSAT-data vir die Suider-Afrikaanse gebied aansienlik sal verhoog.

Die totstandkoming van 'n getyrievnavorsingseenheid binne die Nasionale Navorsingsinstituut vir Oseanologie vroeg in 1979 is 'n belangrike ontwikkeling sover dit die uitbreiding van kennis oor riviermondinge en strandmere in Kaapland betref. Die inligting wat ingewin word, sal byvoorbeeld vir die Departement van Omgewingsbeplanning en Energie en vir ander instansies van groot waarde wees met die oog op die benutting en bestuur van die kusstreek.

Die meeste hoofkomponente van die siklotron vir die Nasionale Versnellersentrum in Wes-Kaapland is reeds ontwerp en bestel. Teen die einde van die verslagjaar is die eerste groot stuk toerusting, naamlik 'n sektormagneet vir die hoofsiklotron, afgelewer. Die Sentrum bied nie net 'n belangrike navorsingsfasiliteit nie, maar ook 'n fasiliteit vir geneeskundige doeleindes en vir die produksie van radioisotope.

## ONTWIKKELING VAN DIE INFRASTRUKTUUR

Die ontwikkeling van 'n gesonde infrastruktuur vir ekonomiese vooruitgang behels onder andere navorsing oor paaie, vervoerstelsels, hawens, watervoorsiening, pypleidings, telekommunikasie en ander verbindings, asook die bou- en konstruksiewese.

Die WNNR is versoek om rasonale norme vir stedelike dienste te formuleer en 'n handleiding daarvoor op te stel na aanleiding van aanbevelings van die Kommissie van Ondersoek na Behuisingsaangeleenthede (Fouché-kommissie). In hierdie verband word byvoorbeeld aandag gegee aan die tegniese en ekonomiese aspekte van watervoorsiening, die bou van strate en sypaadjies, stormwaterdreinerings, elektrisiteitsvoorsiening en riolering.

Prototipes van 'n laekostesonwaterverwarmer is aan 'n paar instansies beskikbaar gestel met die oog op veldproewe om te bepaal hoe dit in die praktyk deug en by gebruikers byval vind. Daar word tans heelwat aandag geskenk aan middels ter bekampings van korrosie en ketelsteenvorming wat die gebruiksduur van dié stelsels verkort.

In opdrag van die Spoorwegadministrasie word die bewegings van skepe in Richardsbaai bestudeer met die oog daarop om die hawe vir groter skepe oop te stel. Die studie is daarop toegespits om te bepaal onder watter seetoestande groter skepe in die hawe toegelaat kan word en ook hoeveel die ingangskanaal dieper gemaak moet word sodat sulke skepe die hawe gereeld kan binnegaan.

Na aanleiding van die ontdekking van 'n groot grondwaterbron tydens die bou van die Oranje-Visriviertunnel is 'n geofisiese studie van die Doornbergbreuksone uitgevoer ten behoeve van die Waternavorsingskommissie. Hoewel die ligging van die breuksone presies bepaal kon word, kon geen direkte verband tussen die grondwaterfonds en die breuksone gevind word nie. Ondersoek na die grondwaterpotensiaal van lineêre strukture wat moontlik met die Doornbergse tektoniese episode verband hou en van alluviale afsettings in die Kenhardtgebied, het aan die lig gebring dat hoewel die strukture min of geen grondwater bevat, die alluviale afsettings in verweerde gesteentes naby Kenhardt genoeg water het om nog lank in die dorp se behoeftes te voorsien.







Die WNNR se geofisiese navorsing word grotendeels daarop gerig om die natuurlike ondergrondse hulpbronne van die Republiek meer toeganklik te maak.

Regs: Driekomponentmagnetometers word voorberei vir 'n geomagnetiese induksie-ondersoek van die aardkors in die suidelike gebied van die land. Onder: 'n Seismiese refraksie-opname word op die Kaapse Vlakte uitgevoer.

Foto op vorige bladsy: 'n Landwyse opname oor die voorkoms en intensiteit van weerligstrale toon dat die meeste weerlig oor die dig beboude Pretoria-Witwatersrand-gebied voorkom, waar die gevaar van skade aan kommunikasieverbindings en elektriese installasies ooreenkomstig hoog is. Die nywerheid en handel maak in hoë mate op die WNNR staat vir navorsing oor doeltreffende beskermingsmaatreëls.





Daar is ondersoek ingestel na die skade wat oplosbare soute aan die kroonlae van paaie in verskeie dele van Suid- en Suidwes-Afrika veroorsaak. Aanbevelings is gemaak oor die minimum-soutinhoud van kroon- en stutlaagmateriaal, terwyl middels om skade weens blaasvorming te herstel ook op die proef gestel word.

## NYWERHEIDSONTWIKKELING

Die WNNR se aktiwiteite in hierdie verband omvat onder andere die bestudering van tegnologiese innovasie as faktor by nywerheidsontwikkeling en ekonomiese groei, die bevordering en ondersteuning van navorsing in die nywerheid, navorsingsprojekte in die WNNR se eie laboratoria ten behoeve van verskillende nywerheidssektore, en dienste op die gebied van die produksietegnologie.

Om die aanwending van tegnologie te bevorder, gaan die nywerheid betrek word by gemeenskaplike ondernemings waarvoor spesiale fondse beskikbaar gestel word. Hiervoor sal sleuteltegnologieë uitgekken word — aan die hand van parameters soos invoervervanging, uitvoerbevordering, optimale benutting van plaaslike grondstowwe, strategiese belangrikheid, energiebesparing en werkverskaffing — en sal navorsingsfondse aan uitgesoekte nywerhede toegewys word.

Die WNNR se Adviesdiens vir Produksie-ingenieurswese lewer steeds belangrike bydraes tot tegnologiese ontwikkeling. Kort intensiewe kursusse in gehaltebeheer, laekoste-outomatisasie, doeltreffende masjinerie, metrologie en programmering vir numeries beheerde masjiene is gedurende 1979 in agt stede in Suid-Afrika aangebied. Dié kursusse is so gewild dat die programme voortdurend uitgebrei moet word.

Daar is goed gevorder met die voorbereidings vir 'n nasionale kalibrasiediens wat na verwagting in die eerste helfte van 1980 in werking sal tree. Die doel met dié diens, wat deur die WNNR aangevoer en behartig sal word, is om te sorg vir amptelik erkende kalibrasiefasiliteite by verskeie instansies in die land sodat die nywerheid kalibrasies kan bekom wat na die nasionale meetstandaarde teruggevoer kan word. Die implementering van programme vir gehaltebeheer skep 'n vraag na steeds groter noukeurigheid by kalibrasie.

Na aanleiding van 'n versoek van die Departement van Pos- en Telekommunikasiewese is gevind dat die WNNR se bestaande produksiefasiliteit vir geïntegreerde stroombane

ook besonder geskik is vir die vervaardiging van sekere transistortipes wat nog nie deur plaaslike fabrikante vervaardig kan word nie. Daar bestaan 'n behoefte aan veral twee tipes. Van die een soort word reeds meer as 300 000 per jaar gelewer terwyl daar teen die middel van 1980 'n begin met die produksie van die ander soort gemaak sal word.

Belowende resultate is behaal met 'n prototipe van 'n rekenaarmeetstelsel wat ontwikkel is om die produksie van nathoutvolumes in 'n saagmeule te bepaal. Daar is reeds begin om die akkuraatheid van die stelsel onder bedryfstoestande te bepaal. Nog 'n ontwikkeling van belang vir die houtnywerheid is die vervolmaking van 'n gerekenariseerde stelsel waarmee saagmeulens die omsetting van blokke in gesaagde hout kan beplan en optimeer. In aansluiting by hierdie stelsel is 'n apparaat ontwikkel wat outomaties metings neem en rekord hou van alle produkte wat gelewer word. Hiermee kan die doeltreffendheid van 'n saagmeule nou deurlopend gemoniteer word en kan volledige inligting oor die voorraad te enige tyd bekom word.

Vir die leernywerheid is onder andere ondersoek ingestel na die ontstaan van 'kalkvlekke' tydens die onthaarproses en van 'chroomvlekke' tydens die looiproses. Hierdie soort vlekke verlaag dikwels die waarde van die leersoorte met 'n natuurlike voorkoms en van volgreinleer waarvoor daar deesdae 'n groot aanvraag is. Die oorsaak van die vlekke is vasgestel en maatreëls ter voorkoming daarvan is ontwikkel.

Die ontwikkeling van metodes om wol-katoenmengels bevredigend enkelkleurig te kleur sodat dit ook lig-, was- en perspirasievas is, het 'n oplossing gebied vir 'n probleem wat by die vervaardiging van materiaal uit dié mengels ondervind is.

'n Probleem wat in die sorghumbierbedryf ontstaan het weens die onbevredigende vermoetingseienskappe van sekere nuwe sorghumvariëteite wat die afgelope jare die tradisionele sorghumsoorte in die boerdery verdring het, is grotendeels opgelos deur die ontwikkeling van prosesse waardeur ook die nuwe voëlbestande sorghumsoorte benut kan word. Dit beteken dat daar nou heelwat meer graan vir vermoeting beskikbaar is.

Daar is begin met intensiewe navorsing oor die benutting van nywerheidsafval in die bou- en konstruksiebedryf. As eerste stap is 'n opname gemaak van die belangrikste afvalmateriaal soos metallurgiese slak, kragstasie-as, fosfogips, karbiedkalk



en steenkoolmyndefval, en 'n verslag oor die ondersoek gaan binnekort gelewer word as bydrae tot 'n internasionale simposium. Verdere navorsing oor fosfogips, metallurgiese slak en poeiersteenkoolas word tans gedoen na aanleiding van die aanvanklike bevindings.

## BEVORDERING VAN GEMEENSKAPSWELSYN

Navorsing in hierdie kategorie is onder andere gerig op stedelike ontwikkeling, die ontwerp van hospitale, skole en ander spesiale geboue, die voorkoming van besoedeling, die verwydering van afvalprodukte en die benutting van water.

Na aanleiding van buitelandse bevindings dat die verskaffing van huisvesting baie kan baat by die rehabilitasie van woongeboue — in plaas van die sloping daarvan — en die herontwikkeling van bouterreine, stel die WNNR tans ondersoek in na die voortydige sloping van geboue hier te lande. Hierdie werk is van groot belang met die oog op die besparing van natuurlike hulpbronne asook die sosiologiese en kulturele voordele wat met rehabilitasie en herontwikkeling gepaard gaan.

Op versoek van die betrokke owerhede is ondersoek ingestel na die behuisingsposisie in die Swart woonbuurt van Graaff-Reinet. Die WNNR se aanbeveling dat die woonbuurt behoue moet bly en gaandeweg in ooreenstemming met die gemeenskap se vermoë opgegradeer moet word, is aanvaar en 'n koördinerende projekkomitee bestaande uit verteenwoordigers van al die betrokke instansies is in die lewe geroep. Dit is die eerste projek van dié aard wat deur die regering onderneem word.

'n Hulpmiddel om Swart werknemers 'n beter begrip te gee van die wyse waarop moderne westerse ondernemings funksioneer, is deur die WNNR ontwerp. Dit staan bekend as die 6M-opleidingsimulasiemodel en belowende resultate is reeds met die gebruik daarvan in die praktyk behaal.

Na aanleiding van 'n ondersoek na die soort glas wat vir motorvoertuie se voorruite gebruik word — en wat 'n belangrike rol by beserings in padongelukke speel — is aanbeveel dat die toepaslike wetgewing gewysig moet word om te bepaal dat slegs hoogs penetrasiebestande lamelveilighedsglas in die toekomst vir motorvoertuie in Suid-Afrika gebruik mag word.

Verskillende metodes vir die denitrifisering van grondwater

word ondersoek omdat die grondwater uit verskeie bronne in Suid-Afrika en Suidwes-Afrika vanweë die hoë nitraatkonsentrasie daarvan ongeskik is as drinkwater vir mens en dier. Nuttige gegewens is reeds ingewin uit laboratoriumproewe met sowel biologiese denitrifisering as ioonuitruiling. Wat biologiese denitrifisering betref, is die beste resultate behaal met 'n draaiskyfeenheid, en ontwerp kriteria vir die proses word gefinaliseer met die oog op verdere toetse in die praktyk. Na aanleiding van die laboratoriumproewe met ioonuitruiling is 'n proefaanleg in samewerking met die direktoraat van Waterwese in Suidwes-Afrika bedryf, en die bou van 'n volskaalse aanleg word tans deur die owerheid oorweeg.

Die beskikbare inligting oor die bronne en bewegings van besoedelstowwe in die see rondom Suidelike Afrika is in oënskou geneem by 'n werksessie wat deur die WNNR se Koöperatiewe Wetenskaplike Programme gereël is. By hierdie byeenkoms, wat deur 58 afgevaardigdes (onder andere nege uit die buiteland) bygewoon is, is al die toepaslike inligting geëvalueer, leemtes in die bestaande kennis uitgeken en aanbevelings vir toekomstige navorsing gemaak.

Teen die einde van die verslagjaar is aangekondig dat proefnemings met 'n elektriese haaiwering by Margate aan die Natalse suidkus hervat gaan word as deel van die WNNR se Koöperatiewe Nasionale Program vir Oseanografiese Navorsing. Die resultate van die werk by Margate sal ook aan die owerhede van ander kusoorde beskikbaar gestel word. Hierdie projek dien as voorbeeld van navorsing en ontwikkeling waarby hoërisikokapitaal betrokke is wat die WNNR uit hoofde van sy opdragte in landsbelang moet onderneem.

## OORDRAG VAN WETENSKAPLIKE EN TEGNIESE INLIGTING

Uit hoofde van sy statutêre opdrag ten opsigte van die versameling en verspreiding van inligting op wetenskaplike en tegnologiese gebied, verrig die WNNR 'n belangrike nasionale funksie.

Gedurende die verslagjaar is begin met 'n uitvoerbaarheidstudie oor 'n gerekenariseerde koöperatiewe biblioteek-katalogiseringsnetwerk vir die land as geheel. Daar is ook 'n begin gemaak met die rekenarisering van die WNNR se sentrale biblioteek.

Die vraag na gerekenariseerde literatuursoektogte, veral van nywerheidsweë, neem steeds toe. Die lewering van hierdie diens op nasionale grondslag word aansienlik vergemaklik deurdat rekenaareindpunte waarmee via telefoon-verbindinge toegang tot bibliografiese databasisse in Noord-Amerika en Europa verkry word, nou nie net in Pretoria nie maar ook in die WNNR se streekkantore in Bellville, Port Elizabeth en Durban beskikbaar is.

'n Nuwe verklarende bibliografie onder die titel *Behavioural Studies of Black People in Sub-Saharan Africa, 1960-1975* wat deur die WNNR se Nasionale Instituut vir Personeelnavorsing saamgestel is, bied 'n belangrike hulpmiddel vir navorsers en studente in die gedragswetenskappe. Dit dien ter aanvulling van 'n vroeëre bibliografie wat die onderwerp chronologies dek van die eerste beskikbare geskrifte af tot dié van 1963.

'n Handleiding oor watersuivering en -herwinning, gegrond op tien jaar se navorsing, is deur die WNNR uitgegee. Die handleiding is daarop gemik om die basiese beginsels en kriteria vir proses- en ingenieursontwerp in verband met waterherwinning aan 'n breë spektrum van belanghebbendes bekend te stel.

Die resultate van 'n opname van fondse en mannekrag gewy aan navorsing en ontwikkeling in die Republiek is in die verslagjaar gepubliseer. Die opname, wat sowel die natuurwetenskappe as die geesteswetenskappe omvat het, is deur die WNNR en die RGN uitgevoer en is die eerste gesamentlike opname van dié aard.

Die Vierde Suid-Afrikaanse Bounavorsingskongres wat deur die WNNR gereël is, is deur sowat 300 afgevaardigdes bygewoon. Besluite oor die doeltreffende gebruik van energie en die vasstelling van norme vir stedelike ingenieursdienste sal aan die betrokke owerhede voorgelê word.

Op die Vierde Nasionale Oseanografiese Simposium wat deur die WNNR (namens die Suid-Afrikaanse Nasionale Komitee vir Oseanografiese Navorsing) in samewerking met die Universiteite van die Witwatersrand en Kaapstad gereël is, is altesaam 127 referate gelewer, waaronder bydraes uit Australië, Kanada, Noorweë en die VSA. Die besoekende wetenskaplikes was beïndruk deur die werk van hul Suid-Afrikaanse kollegas.

Die WNNR se Konferensiesentrum was die afgelope jaar weer hoog in aanvraag, soos blyk uit die totale bywoningssyfer van

30 500 (op daaglikse basis bereken). Onder die belangrike byeenkomste wat daar gehou is, was 'n internasionale konferensie oor lugbesoedeling wat gesamentlik deur die Departement van Gesondheid, die Nasionale Vereniging vir Skoon Lug en die WNNR gereël is en waar veral aandag gegee is aan die uitwerking van lugbesoedeling op die gemeenskaps-gesondheid en die nywerheid, asook aan die koste verbonde aan die bestryding van dié probleem.

Nagenoeg 3 000 besoekers is in die loop van die jaar by die WNNR ontvang. Onder hulle was verskeie wetenskaplikes en hoogwaardigheidsbekleërs uit die buiteland. Daar was ook verskeie groepe hoërskoolleerlinge aan wie groot waarde geheg word as potensiële bron van toekomstige wetenskaplike en tegnologiese mannekrag.

## ALGEMEEN

Twee raadslede van die WNNR het in die loop van die verslagjaar uitgetree, naamlik dr A J A Roux, voormalige President van die Raad op Atoomkrag, en prof. E T Woodburn van die Departement Chemiese Ingenieurswese aan die Universiteit van Natal. Dr Roux het sedert Februarie 1966 en prof. Woodburn sedert November 1965 as raadslede gedien en die Raad wil sy opregte waardering betuig vir die waardevolle bydraes wat hulle in dié hoedanigheid gelewer het.

Hulle plek in die Raad is ingeneem deur dr J W L de Villiers, huidige President van die Raad op Atoomkrag, en prof. V L Granger, Dekaan van die Fakulteit Ingenieurswese aan die Universiteit van Kaapstad. Die Raad heet hierdie twee nuwe lede hartlik welkom in sy geledere en sien uit na 'n lang en vrugbare verbintenis met hulle.

Daar is ook afskeid geneem van een van die WNNR se vise-presidente, dr P J Rigden, wat aan die einde van die jaar afgetree het. Dr Rigden, wat tien jaar lank lid van die Hoofbestuur was, is sedert 1951 aan die WNNR verbonde. Hy is destyds aangestel as eerste hoof van die Navorsingseenheid vir Bitumineuse Bindstof wat in die lewe geroep is om probleme in verband met die gebruik van bitumineuse bindstowwe op paaie hier te lande te bestudeer. Onder dr Rigden se leiding het dié Eenheid waardevolle werk verrig en teen 1955 reeds ontwikkel tot die Nasionale Padnavorsingsinstituut waarvan die werk allerlei aspekte van die ontwerp, bou, onderhoud en gebruik van paaie behels het. Dié Instituut (sedert 1976 bekend as die Nasionale Instituut vir Vervoer- en Padnavorsing) staan as monument

vir die waardevolle dienste wat dr Rigden aan die WNNR gelewer het. Dr Rigden het ook 'n belangrike rol gespeel by die totstandkoming en ontwikkeling van die Nasionale Verkeersveiligheidsraad, waarvan hy tans nog voorsitter is. Die Raad wil dr Rigden ook langs hierdie weg bedank vir sy besondere bydraes in landsbelang en hom alle voorspoed vir die toekoms toewens.

Dr E N van Deventer is met ingang van Januarie 1980 aangestel as Vise-President in die plek van dr Rigden. Dr Van Deventer, wat voorheen Direkteur van die WNNR se Sentrum vir Rekendienste was, het 'n belangrike rol gespeel by die ontwikkeling van die WNNR se rekenaardienste gedurende die sewentigerjare.

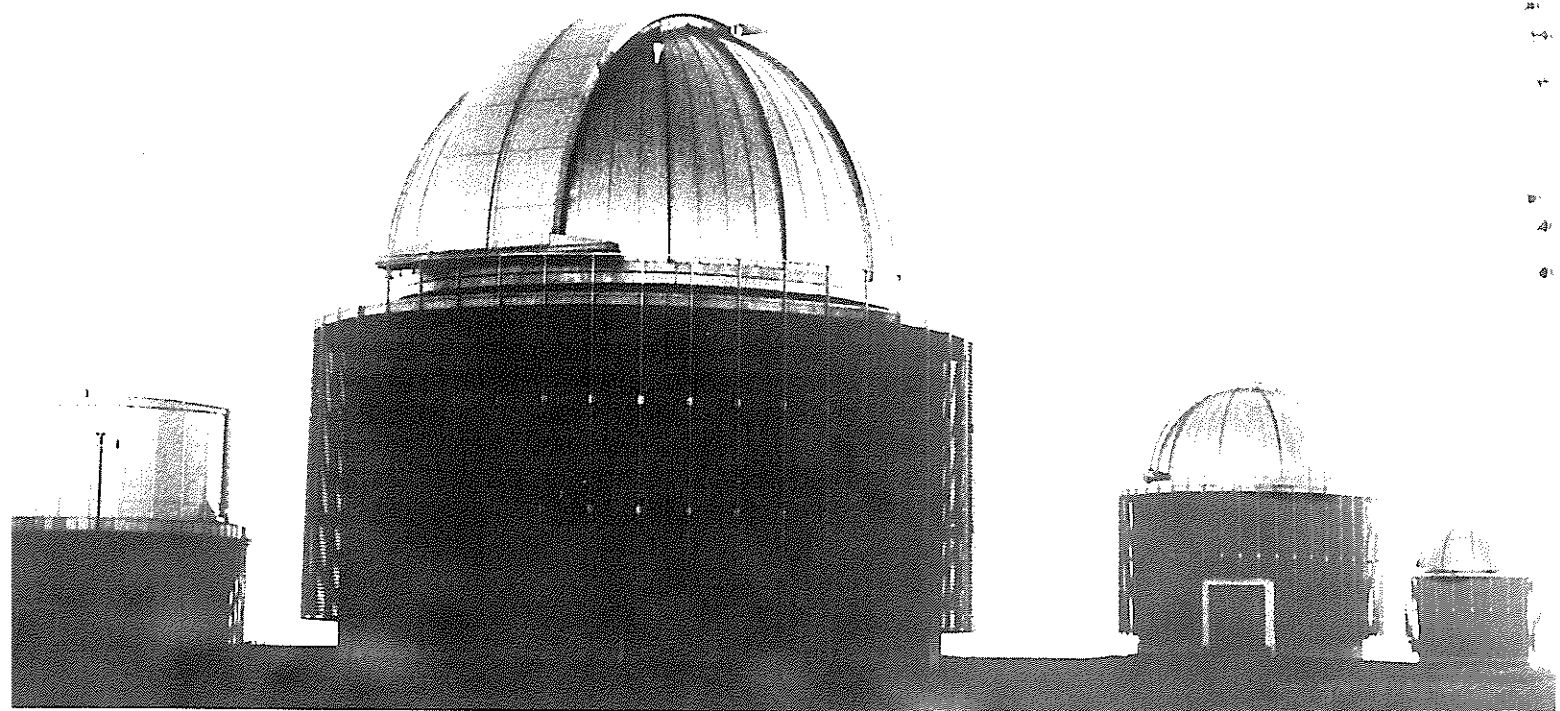
Gedurende die jaar het die WNNR afskeid geneem van dr D P Veldsman wat aangestel is as Direkteur van die Technikon in Port Elizabeth. Dr Veldsman was sedert 1962 Direkteur van die Suid-Afrikaanse Wol- en Tekstiënavorsings-instituut en het 'n belangrike aandeel gehad in die uitbreiding van die Instituut se werkterrein om navorsing oor verskillende vesels te omvat. Die Raad wens hom alle sukses toe in sy nuwe pos.

Dr D W F Turpie, voorheen Assistent-Direkteur van die Instituut, is in dr Veldsman se plek aangestel. Dr Turpie beskik oor uitgebreide ervaring op die gebied van die tekstieltegnologie, sowel in nywerheids- as in navorsingsverband.



**Verslae oor bepaalde werksaamhede**  
**Verslae oor bepaalde werksaamhede**

Teleskoopkoepels by die Suid-Afrikaanse  
Astronomiese Observatorium naby Sutherland  
in die Kaapprovinsie



## Kennis – ontwikkeling en toepassing

## Kennis – ontwikkeling en toepassing

### LISOSIEM UIT EIERS

Die Nasionale Chemiese Navorsingslaboratorium het op versoek van die Eierbeheerraad 'n proses vir die milde ekstraksie van lisosiem uit eierwit ontwikkel. Hierdie breëspektrum- bakteriolitiese ensiem vind wye toepassing in die farmaseutiese, kosmetiese, voedselverwerkings- en broubedryf, en die bemerking daarvan in gesuiwerde vorm kan meehelp om die huidige verliese op die uitvoer van verpoeerde eierwit te bekamp.

Die nuwe proses lewer lisosiem van hoogstaande gehalte, vry van enige onsuiverhede en ten volle biologies aktief, met 'n winningskoers van meer as 90 persent. 'n Ander belangrike aspek van die proses is dat die oorblywende eierwit steeds geskik is vir die gebak- en fyngebaknywerheid.

### FARMAKOLOGIES AKTIEWE VERBINDINGS

Aandag word steeds geskenk aan aspekte van die verwantskap tussen die struktuur van steroïedhormone en hul fisiologiese eienskappe. Die Nasionale Chemiese Navorsingslaboratorium het ondersoek begin instel na die sintese van nuwe steroïed-verbindinge waarin alkielgroepe in posisies ingebring is wat aanleiding gee tot veranderinge in die konformasie van die sentrale karbosikliese ringe. Sulke veranderinge het betrekking op hormoon-reseptorinteraksies, en verbindinge wat só berei word, sal na verwagting interessante fisiologiese eienskappe vertoon.

Die ondersoek is onder andere gerig op die sintese van nuwe hormoonanaloeë waarin die onderskeiding van verskeie tipes aktiwiteit verhoog kan word. Nuwe ontwikkelings behels die waarneming van hoogs selektiewe  $\beta$ -vlak-metilering by C(14) van 15-oksoëstroonderivate — 'n bevinding wat strydig is met vroeëre aansprake van ander laboratoriums. Deur verdere ondersoek is aangetoon dat hierdie stereoselektiwiteit subtiel deur nabygeleë struktureienskappe beïnvloed word, en daar word getrag om op grond van dié kennis die beoogde molekule te berei.

### GIFTIGE SKIMMELMETABOLIETE

Roquefortien is 'n neurotoksiese metaboliet wat deur stamme van *Penicillium roqueforti* geproduseer word. *Penicillium roqueforti* is 'n skimmel wat in Suid-Afrika en Frankryk by die bereiding van bloukaas gebruik word. Roquefortien is nou verwant aan oksalien, 'n komplekse alkaloiëde wat in die laboratoriums van die WNNR ontdek is. Die inkorporasie *in vivo* van stereospesifiek gemerkte voorloperstowwe in beide roquefortien en oksalien het die stereochemiese verloop van die vorming van die dehidrohistidiengedeelte aangedui — 'n belangrike reaksie tydens die biovorming van hierdie metaboliete.

Asteltoksien, 'n nuwe  $\alpha$ -piroonbevattende polieen, is as die hooftoksien van *Aspergillus stellatus* Curzi geïdentifiseer. Asteltoksien is verwant aan ouovertiene en sitreoviridien. Al hierdie verbindinge dien as inhibeerders van ATP-sintese en ATP-hidrolise soos deur mitochondriële sisteme gekataliseer. 'n Ondersoek van die biosintese van ouovertien B het aangetoon dat twee unieke meganismes betrokke is by die biogenese van sy skelet, naamlik die kondensasie van metonien en nege asetaateenhede, en die kondensasie van propionaat en agt asetaateenhede.

### PLATINUMMETAALKATALISE

'n Voorvereiste vir die geslaagde gebruik van metaal-komplekse as katalisators vir die omsetting van organiese molekule in bruikbare verbindinge is 'n deeglike begrip van reaksiemeganismes. Aangesien die katalitiese werking van organometaal-komplekse steeds swak begryp word, is die opklaring van die meganismes van geselekteerde prosesse belangrik, veral indien die optimum toestand vir reaksies met potensiële nywerheidstoepassing verlang word.



Die Nasionale Chemiese Navorsingslaboratorium het in die eerste plek die interaksie van asetilene met ruteniumhidried-komplekse bestudeer. Twee reaksieweë vir hierdie reaksietipe is vasgestel. Die bereiding van hoogs reaktiewe katalisators vir die omsetting van asetilene in ingewikkelder organiese verbindings, met die minimum energie, word in die vooruitsig gestel.

In die tweede plek is 'n sinteseroete na heterokernige metaaltrosverbindinge met brugvormende karbeen- en karbynligande ontwerp. Brugvormende karbene en karbyne is al as oppervlaktussengangers in die Fischer-Tropsch-proses voorgestel.

'n Derde projek behels 'n ondersoek na die *cis-trans*-isomerisasie-reaksie van 'n aantal nuwe platinum(II)-komplekse, en voorheen onbekende reaksieweë in die meganisme is ontrafel. Met hierdie werk is 'n paar ingewikkelde omskakelings opgeklar wat in vierkantig-planêre sisteme voorkom.

#### SELEKTIEWE SKEIDING VAN GALLIUM

Daar is deur navorsing in die Nasionale Chemiese Navorsingslaboratorium aangetoon dat die teenwoordigheid van asetoon die kationuitruilskedingsfaktore vir die skeiding van gallium van baie ander elemente in 'n soutsuur- of broomwaterstofsuoroplossing aansienlik kan vergroot.

'n Baie klein kolom met slegs een gram hars daarin kan van spoor- tot milligramhoeveelhede gallium van selfs 'n paar gram sink, kadmium, indium, bismut of goud skei. Laasgenoemde elemente word met 'n broomwaterstofsuur-asetoonmengsel geëluëer, terwyl gallium agterbly. Wanneer ietwat groter kolomme gebruik word, kan gallium van al die ander elemente in die periódieke tabel geskei word, met uitsondering van slegs dié wat onoplosbare bromiede of hidroliseprodukte in die eluëermiddel vorm.

Al die skeidings is skerp en baie bevredigend, behalwe in die geval van yster(III). Yster(III) toon ongewenste sleepselforming en een tot twee persent daarvan word in die galliumfraksie gevind.

#### AMINOPOLIKARBOKSIELSURE AS MASKEERMIDDELS

Etileendiamientetra-asynsuur (EDTA), wat meestal vir die maskering van steurende elemente by die spektrofotometriese bepaling van uraan(VI) gebruik word, is nie altyd

bevredigend nie. 'n Vergelykende studie van die doeltreffendheid van verskeie aminokarboksielsure as middels vir die maskering van 35 moontlik steurende elemente by die spektrofotometriese bepaling van uraan(VI) as arseenaso-III- of chloorfosfoonaso-III-komplekse is derhalwe deur die Nasionale Chemiese Navorsingslaboratorium onderneem.

Uit die resultate blyk dat diëtileentriamienpenta-asynsuur (DTPA) heelwat doeltreffender is as die algemeen gebruikte EDTA by die lae pH-waardes wat by die bepaling toegepas word. Ook wat prys betref, is DTPA met EDTA vergelykbaar.

#### BEREKENING VAN CHEMIESE BINDINGSEIENSAPPE

Daar bestaan 'n behoefte aan eenvoudige metodes om chemiese bindingseienskappe te bereken aangesien die meeste kwantitatiewe beskrywings normaalweg heel ingewikkeld is. Kwalitatief word chemiese bindings egter goed begryp in terme van elektronpare, additiewe bindingsenergieë, kenmerkende bindingslengtes en die uitwerking van substituentte volgens elektronegatiwiteit.

Die Nasionale Chemiese Navorsingslaboratorium het goed gevorder met sy pogings om hierdie empiriese begrippe in 'n meer fundamentele, parameterlose formulering te beliggaam. 'n Geskikte uitdrukking is gevind om die beweging van valenselektrone in chemiese bindings wiskundig te beskryf. Dit beperk die elektrone tot 'n sfeer wat ooreenstem met die meetbare grootte van die atoom, verklaar die variasies in bindingslengte en bindingsenergie en lei tot 'n eenvoudige verklaring van elektronegatiwiteit.

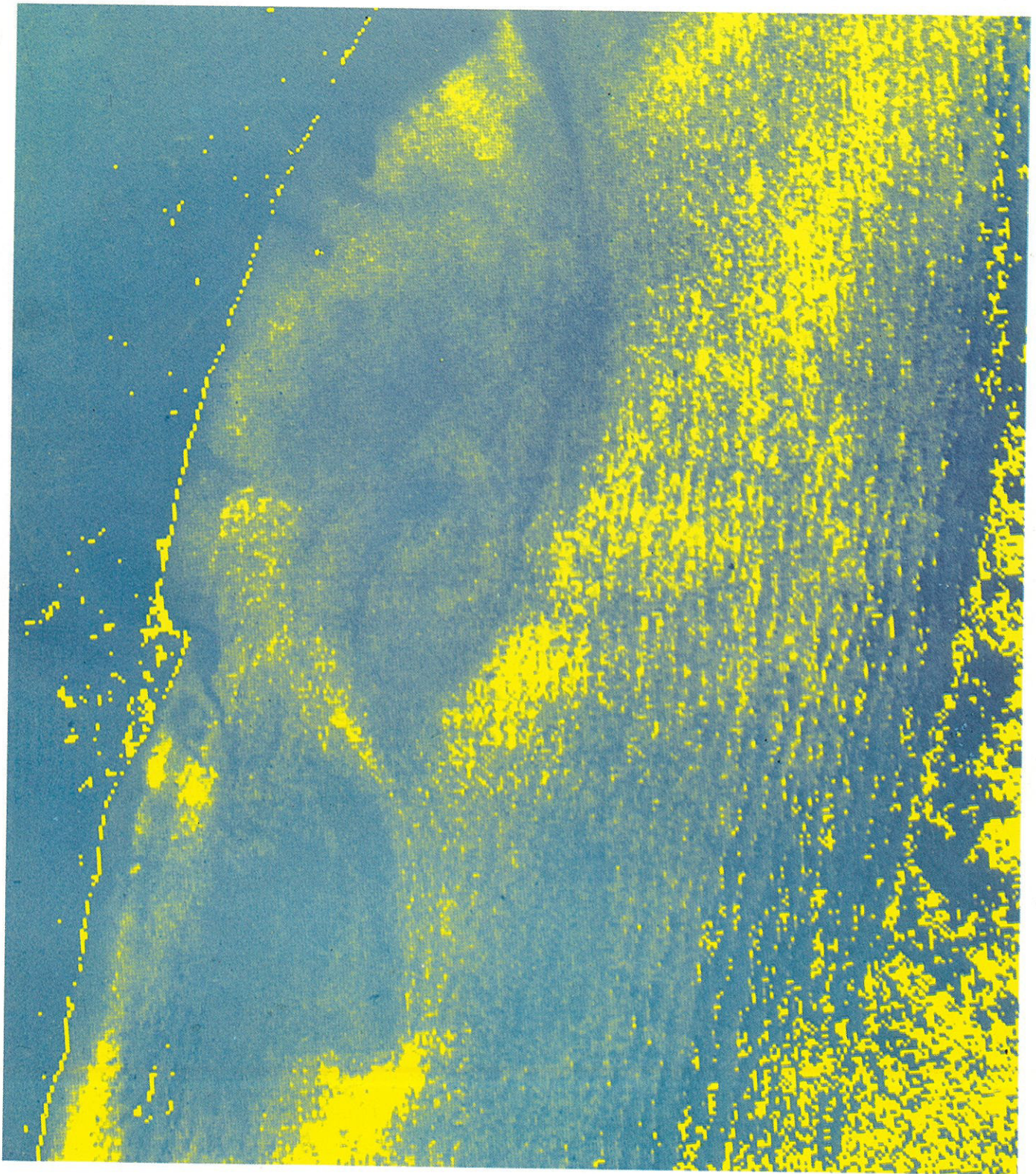
#### VERTERING BY HERKOUERS

Deur navorsing by die Nasionale Chemiese Navorsingslaboratorium is aangetoon dat die voer van graan as byvoeding die inname en vertering van die veselbestanddele in die dieet van herkouers kan verlaag. Dit gebeur selfs wanneer die rumenbakterieë geen tekort aan stikstof het en daar geen daling in die pH-waarde van die rumeninhoud is nie — faktore wat in die verlede vir dié verlaging verantwoordelik gehou is.

Daar word nou aangeneem dat die aanwesigheid van stysel,



Oseanografiese navorsing deur die WNNR dek uiteenlopende gebiede. Die illustrasie is 'n afbeelding van seesirkulasiepatrone aan die Natalse kus wat deur die LANDSAT-1 MSS-satelliet vasgelê en toe met rekenaarhulp verbeter is.







Die Nasionale Instituut vir Vervoer- en Padnavorsing bestudeer die invloed van boumetodes, materiaal en dreinerings op verskillende padontwerpe, en ondersoek die moontlike oorsake van padswigting soos dié op die foto, wat in die Krugersdorpgebied voorgekom het.



of suikers wat daaruit gevorm word, die sintese of aktiwiteit van die bakteriële ensieme wat sellulose en hemisellulose in die rumen afbreek, kan rem. Dié waarneming het praktiese implikasies by die formulering van 'n strategie vir byvoeding.

## ELEKTROMETALLURGIE

Om by herlaaibare hoë-energiesdigtheidbatterye die verlangde eienskappe te verseker waar hulle byvoorbeeld in elektriese aangedrewe voertuie aangewend word, is elektrodes van ligte materiale noodsaaklik. Verskeie navorsings- en ontwikkelingsprogramme is dan ook toegespits op die kombinerings van ligte alkalimetaale soos litium of natrium met 'n element soos swael om chemiese selle te vorm. Die lugsensitiwiteit van veral die alkalimetaale, sowel as die vereiste dat hierdie soort selle normaalweg by temperature hoër as 300 °C moet funksioneer, bring heelwat tegnologiese probleme mee. Behalwe dat spesiale materiale vir houers, afseëling, isolasie, ens. vereis word, smelt die elektrodekomponente gewoonlik by die hoë temperature en dan ontstaan ernstige probleme weens materiaalverlies soos wanneer swael verdamp.

Tegniese om die alkalimetaal (litium) in die vorm van 'n aluminiumlegering vir doeltreffende werking in 'n sel vas te vang, is in die VSA ontwikkel. 'n Geskikte metode vir die behoorlike benutting van die swael in die sel het egter ontbreek, maar die Nasionale Fisiese Navorsingslaboratorium het hierdie probleem opgelos deur swael in 'n seoliet-matriks te sorbeer. Daar is bevind dat met dié tegniek uiters doeltreffende swaelbenutting in selle bewerkstellig kan word.

## UITSKAKELING VAN KONTAMINASIE BY ELEKTRONMIKROSKOPIE

Die benadering tot die elektronmikroskoop as wetenskaplike instrument het die afgelope dekade 'n omwenteling ondergaan. Vir die eerste vyf en dertig jaar van sy bestaan is dit bloot gebruik as 'n mikroskoop wat baie klein voorwerpe kan vergroot. Ontwikkelinge oor die afgelope 10 jaar het egter gelei tot die besef dat die elektronmikroskoop oor hoogs gelokaliseerde analitiese vermoëns beskik en inderdaad 'n unieke analitiese toestel is. Dit is byvoorbeeld tans moontlik om die chemiese en kristallografiese aard van 'n uiters klein volume ( $35 \text{ nm}^3$ ) te bepaal, en om hierdie

inligting terselfdertyd met die optiese beeld te korreleer. Die gepaardgaande neerslag van koolwaterstofmolekule kontamineer egter die omgewing en degradeer die analitiese aspekte onmiddellik sodat die kristallografiese gegewens binne sekondes onherroeplik verdwyn.

Die probleem van kontaminasie in elektronmikroskope is grondig deur die Nasionale Fisiese Navorsingslaboratorium bestudeer en in die loop van die afgelope jaar is 'n metode ontdek om kontaminasie heeltemal uit te skakel. Dit behels die gebruik van 'n elektronkanon waarmee die monster òf net voor òf gedurende analise met lae-energie-elektrone bestraal word. Die metode het reeds die belangstelling van elektronmikroskoopvervaardigers gewek, wat die insluiting van die kanon as standaardtoerusting in hulle instrumente oorweeg. Voorlopige patentregte op die metode is aangevra.

## VOORUITGANG IN GIETYSTERTEGNOLOGIE

Koeëlgrafietyster kan taai staal in baie gevalle vervang danksy die rekbaarheid daarvan. Dit is dus belangrik om te weet watter faktore die eienskappe van hierdie legering beïnvloed.

Koeëlgrafietyster bevat koolstofnodule wat tydens die normale afkoeling van gietstukke vorm. Die nodules word deur 'n halo omsluit wat tot dusver as austeniet beskou is. Deur navorsing in die Nasionale Fisiese Navorsingslaboratorium is egter aangetoon dat die samestelling van die halo in die beginstadia baie ooreenstem met dié van 'n basiese slak wat op die oppervlak van staal wat in 'n konvensionele opeherdoond gemaak word, voorkom en dat reaksies wat by slakchemie goed bekend is, tydens nodulevorming plaasvind.

Halovorming om primêre fases, wat plaasvind namate die smeltsel stol, word dikwels in eutektiese sisteme waargeneem en die betrokke prosesse kan aan die hand van gevestigde teorieë beskryf word. Nodulevorming in die yster-koolstofsisteem kon egter nie aan die hand van hierdie teorieë verklaar word nie. Dit is nou bekend dat voorheen foutiewe aannames gemaak is oor die prosesse wat by die vastestof-vloeistoftussenvlak plaasvind.

Die bogenoemde ontdekking hou belangrike implikasies vir die gieterypraktiek in. Vir die eerste keer is daar 'n verklaring vir die sogenaamde kwynings effek waar die nodules na



vorming mettertyd verval indien oorveroudering van die smeltseel plaasvind, wat dan die rekbaarheid en sterkte van die legering laat afneem. Stappe kan dus nou gedoen word om hierdie soort verval uit te skakel.

## HOËDRUKGASONTLADINGSLASERS

Die afgelope vier jaar se lasernavorsing in die Nasionale Fisiese Navorsingslaboratorium het gelei tot die ontwikkeling van nuwe gasontladingstegniese en doeltreffender hoëdrukgasontladinglasers. Hierdie werk het groot belangstelling by deskundiges in die buiteland gewek en etlike patente wat daarop berus, is reeds in die buiteland geregistreer. 'n Bekende Amerikaanse laservervaardiger het vervolgens 'n kontrak met die WNNR aangegaan om die plaaslik ontwikkelde stelsel in die firma se bestaande hoë-opbrengsultravioletlasers in te bou. Dié taak is die afgelope jaar afgehandel.

Deur gebruik te maak van verspreide oppervlakontlading van die korona-tipe om die lasergas te preioniseer, is die konstruksie van die oorspronklike stelsel baie vereenvoudig, want geen spesiale tydvertraging- en skakelstroombane is meer nodig nie. Danksy die verbeterde homogeniteit van die ontlading wat met die nuwe skema verkry word, is die energielewering byna dubbel soveel as by die oorspronklike stelsel. Die verbeterings stel die betrokke firma in staat om 'n eenvoudiger, doeltreffender en mededingender produk te bemark.

## TOEKOMSTIGE VERDELING VAN PERSOONLIKE INKOMSTE IN SUID-AFRIKA

Om beplanningsbesluite te kan neem, moet dikwels skattings van die toekomstige verdeling van die persoonlike inkomste van verskillende sosiaal-ekonomiese en rassegroepe gemaak word. Die Nasionale Navorsingsinstituut vir Wiskundige Wetenskappe het daarom 'n wiskundige model ontwikkel wat die dinamika van die groei van persoonlike inkomste simuleer. Die model is met behulp van 'n parameterskattingsprosedure aan historiese gegewens van die vernaamste veranderlikes gepas en op die rekenaar in werking gestel. Die uitwerking van verskeie eksogene faktore soos belasting, subsidies, kapitaalvorming, werkloosheid en gesinsgrootte is by die model in aanmerking geneem.

Na verwagting sal die model aangewend word by beplanningstudies waar dit gaan om die verspreiding van koopkrag, byvoorbeeld op die gebiede van vervoer, elektrisiteitsvoorsiening en behuising.

## OPTIMALE PATRONE BY SOEKTOGTE

Verskeie wiskundige en rekenaartegniese is al ontwikkel om onder andere as hulpmiddels by reddingsoektogte te dien. Daarby word veronderstel dat 'n soekpoging bevredigend oor die hele soekgebied versprei en, soos dit nodig is, van een plek na 'n ander verskuif kan word.

So 'n soekproses is realisties wanneer 'n aantal vliegtuie byvoorbeeld enkele dae lank aan 'n soektog deelneem, maar nie wanneer een of twee stadig bewegende soekers daarby betrokke is nie. In sulke gevalle moet 'n presiese soekerspoor beplan word.

Die Nasionale Navorsingsinstituut vir Wiskundige Wetenskappe het nou 'n algoritme ontwikkel met behulp waarvan soekerspoore naastenby optimaal beplan kan word wanneer met 'n soektog na 'n bepaalde teiken binne 'n bepaalde tydsbestek die grootste welslae behaal moet word.

## VOORWERPBEHEER ONDER STEURING

In die praktyk word daar dikwels die probleem teengekom dat 'n bepaalde voorwerp wat aan toevallige sturings onderworpe is op 'n teiken afgestuur moet word. Die voorwerp kan 'n fisiese voorwerp soos 'n projektiel wees wat op 'n doelwit afgestuur word, maar dit kan — onderworpe aan sekere beperkings — ook 'n stel veranderlikes wees wat die doeltreffendheid van 'n nywerheidsaanleg of 'n ekonomiese stelsel kenmerk.

Die Nasionale Navorsingsinstituut vir Wiskundige Wetenskappe het 'n rekenaarmetode ontwikkel waarvolgens die optimale handelwyse of beleid gekies en die waarskynlikheid dat 'n doelwit getref of bereik sal word met vermyding van verbode gebiede — ongeag die aanwesigheid van toevallige sturings — bepaal kan word.

## ONTLEDING VAN PIEKVORMIGE GRAFIEKE

By sekere meetprosesse wat in die fisika en chemie gebruik word, byvoorbeeld massaspektrografie en gaschromatografie, word 'n grafiek met 'n aantal pieke verkry. Die posisie en hoogte van elke piek stem met die waardes wat gemeet moet word, ooreen, terwyl die fatsoen van die piek 'n eienskap van die meetapparaat self is. Wanneer naburige pieke mekaar gedeeltelik dek, is dit moeilik om die gewenste waardes van die onverwerkte data af te lees.

Deur die kenmerkende polinoom van die piekfunksie te faktoriseer, het die Nasionale Navorsingsinstituut vir Wiskundige Wetenskappe 'n algoritme ontwikkel wat die verlangde waardes op stabiele wyse uit die aflesings herwin. Die tydwendste deel van die werk, naamlik die faktorisasie, hoef slegs een keer vir 'n bepaalde piekfunksie (en dus vir 'n bepaalde apparaat) gedoen te word. Die gegewe grafiek kan dan besonder doeltreffend ontleed word — selfs met 'n minirekenaar.

## VOORSPELLINGSGEVOELIGHEID VAN WISKUNDIGE MODELLE

Kwantitatiewe voorspellings van die toekomstige gedrag van ingewikkelde ekonomiese, ekologiese of nywerheidsstelsels word op 'n wiskundige model van die stelsel gegrond. Wanneer die wiskundige vergelykings waaruit 'n model bestaan egter neergeskryf word, is daar altyd onsekerhede vanweë die beperkte inligting wat beskikbaar is en onvoldoende insig in die stelsel se struktuur. Voorspellings op grond van sulke modelle is gevolglik nooit absoluut betroubaar nie en moet ontleed word om vas te stel hoe gevoelig hulle vir veranderings in die vorm van die wiskundige vergelykings is.

Die Nasionale Navorsingsinstituut vir Wiskundige Wetenskappe het 'n doeltreffende kwantitatiewe maatstaf ontwikkel om die voorspellingsgevoeligheid van enige wiskundige model waarby van gewone differensiaalvergelikings gebruik gemaak word, te meet. Volgens hierdie metode kan duidelik aangetoon word in watter opsigte die voorspellings gevoelig of ongevoelig is vir steurings wat die wiskundige model se vorm raak.

'n Algemene stel rekenaarprogramme vir sulke gevoeligheidsontledings is ontwikkel en getoets en is nou beskikbaar.

## TOPOGRAFIESE KAARTE MET REKENAARHULP

In samewerking met 'n navorser verbonde aan die Universiteit van Saskatchewan, wat in 1978 drie maande lank by die Nasionale Navorsingsinstituut vir Wiskundige Wetenskappe gewerk het, is 'n metode ontwikkel om bestaande topografiese kaarte te versyfer en die strukturele besonderhede van die kaarte in 'n rekenaar te bewaar. By dié metode word 'n tegniek wat in die grafiese kunste aangewend word, gebruik om die breedte van die lyne op 'n standaard topografiese kleurskeiding te standaardiseer. Die fotografiese velle wat so verkry word, word met behulp van 'n aftastoestel in rekenaarleesbare binêre rye omgevorm en dan verder verwerk en geredigeer.

Die metode kan by die versyfering van 'n verskeidenheid bestaande tipes kaartinligting gebruik word. Met behulp van versyferde kaarte kan die vervaardiging van kaarte geoutomatiseer en baie bespoedig word en kan ook spesiale kaarte teen lae koste vervaardig word.

## AFMETINGS VAN LIGGAAMSEGMENTE

Die afmetings van sekere liggaamsegmente, byvoorbeeld massa, hooftraagheidsmoment, koördinate van die massasentroïed en koördinate van oorsprong, is van belang by mediese rehabilitasie, bioïngenieurswese, ergonomie en sport.

Tot dusver moes hierdie parameters met groot moeite deur direkte eksperimentele tegnieke of taamlik onnoukeurige berekeningsmetodes vasgestel word. Die Nasionale Navorsingsinstituut vir Wiskundige Wetenskappe het nou egter 'n noukeurige berekeningsmetode ontwikkel waarby gebruik gemaak word van 242 maklik bekombare afmetings van die hele liggaam, arms en bene. Die parameters vir al 17 segmente van 'n liggaamsmodel kan volgens dié metode noukeurig bereken word, en dit behoort met vrag op die bogenoemde gebiede toegepas te kan word.

## REKENDIENSTE VIR DIE WNNR

Die eerste rekenaar vir wetenskaplike gebruik in Suid-Afrika is in 1958 by die WNNR in gebruik geneem. Algaande het rekenaars 'n groter rol by navorsing begin speel, en veral sedert omstreeks 1975 het die vraag na rekengeriewe en -vermoë dramaties toegeneem. Hierdie

ontwikkeling het dan ook die afgelope jaar gelei tot die stigting van die WNNR se Sentrum vir Rekendienste wat die opdrag het om in die organisasie se rekenbehoefte te voorsien en navorsing en ontwikkeling ter ondersteuning en uitbouing van die rekengeriewe te onderneem.

Soos verwag kan word, is numeriese dataverwerking vir wetenskaplike en ingenieurstoepassings die belangrikste komponent van rekenaargebruik binne die WNNR, en feitlik al die navorsingsinstitute en -laboratoriums maak gebruik van hierdie komponent wat sowat 75 persent van die totale geldwaarde van die Sentrum se dienste verteenwoordig. Die vraag na nie-numeriese dataverwerking neem egter ook toe. In hierdie verband word veral voorsien in die behoeftes van die WNNR se inligtingsdienste (waar dit gaan om gerekenariseerde inligtingsherwinning, biblioteekmeganisering, databasistoepassings en woord- en teksverwerking) en administratiewe dienste (by finansiële beheer en personeel-administrasie en -bestuur). Die verskaffing van dié dienste lei ook tot die ontwikkeling van kundigheid binne die WNNR oor min of meer die hele spektrum van rekenaartoepassing. Ten opsigte van sowel numeriese as nie-numeriese dataverwerking neem die vraag na eindpunttoegang (veral vir dialoogvoering) tot die sentrale rekenaarsstelsels vinnig toe.

### AFSTANDE TUSSEN GALAKSIES

Om die afstand tussen galaksies (melkwegstelsels) te bepaal, word Cepheïed- veranderlike sterre as grondslag geneem. Die Suid-Afrikaanse Astronomiese Observatorium het by Sutherland oor die jare heen uitvoerige en uiters noukeurige metings van hierdie sterre in ons eie galaksie en in die Groot Magellaanse Wolke (benewens ons eie, die naaste galaksie) uitgevoer. Daar is gebruik gemaak van 'n 'fotoëlektriese veelkleurige stelsel' wat spesiaal vir die doel geïnstalleer is.

Deur die ontleding van die gegewens kon ons kennis van die samehang tussen hierdie sterre se inherente helderheid en hul ligwisselingsperiodes en temperatuur aanmerklik uitgebrei word. Die afstand na die Groot Magellaanse Wolke (180 000 ligjaar) kan ook noukeuriger bepaal word. By die bepaling van die algemene omvang en ouderdom van die heelal is hierdie afstand van wesenlike belang.

### SNELHEID VAN STERRE

Die snelheid van sterre na aan die sentrum van ons eie galaksie kon tot onlangs nog nie gemeet word nie omdat hulle so ver van ons af is. Die vereiste waarnemings is egter nou deur die Suid-Afrikaanse Astronomiese Observatorium gemaak met behulp van 'n gevoelige 'beeldbuis' wat as opspoorder saam met die sterspektrograaf aan die 1,9-m-teleskoop by Sutherland gebruik word.

Daar is bevind dat die sogenaamde Mira- veranderlike sterre in die omgewing teen 'n gemiddelde toevallige snelheid van 113 km/s beweeg. By die saamstel van modelle van ons galaksie is kennis van die snelheidsverspreiding noodsaaklik. Onlangs is voorgestel dat die sterre na aan die son vinnig van die galaktiese middelpunt af wegbeweeg, maar uit die waarnemings blyk dat dit nie gebeur nie.

### LIGVERANDERLIKHEID VAN GALAKSIES

Die merkwaardige verskynsel dat die middelpunte van Seyfert-galaksies ten opsigte van lig varieer, word reeds vir 'n aantal jare deur die Suid-Afrikaanse Astronomiese Observatorium ondersoek. Uit die ontleding van die resultate blyk dat die ligveranderlikheid van hierdie galaksies van 20 dae tot 'n jaar en langer duur. By die Seyfert-galaksies met blouer middelpunte is die tydsduur die kortste.

### SAMEWERKING OP STERREKUNDIGE GEBIED

Sterrekundiges van die Suid-Afrikaanse Astronomiese Observatorium het in aansluiting by werk wat voorheen gedoen is uitgebreide waarnemings by die Sutherlandse navorsingspos gemaak as bydrae tot 'n internasionale gesamentlike projek waarby die WNNR, die Europese Suidelike Observatorium in Chili en die onlangs gelanseerde internasionale ultraviolet-verkenningssatelliet gemoeid is. Die vernaamste oogmerk was die gelyktydige waarneming van X-straaldubbelsterbronne in die verre ultravioletgebied (van die satelliet af) en in die optiese gebiede (van die aardstasies af). Inligting oor sowat 10 bronne is ingewin en die eerste van verskeie verslae oor die resultate is voltooi.



## GEOMAGNETIESE SEKULÊRE VARIASIE

Die Magnetiese Observatorium het in 1979 weer eens met 'n landwye magnetiese opname begin. Tydens so 'n opname, wat elke vyf jaar herhaal word, word magnetiese waarnemings by sowat 60 waarnemingspunte in Suid-Afrika, Suidwes-Afrika en Botswana gemaak. Finale data word aan gebruikers beskikbaar gestel as 'n stel kaarte waarop isokontoere van verskeie magnetiese elemente en hul jaarlikse tempo van verandering (of sekulêre variasie) vir die hele Suider-Afrika aangegee word. Hierdie kaarte word dan gebruik om navigasiekaarte by te werk en om agtergrondvelde by lugmagnetiese opnames vir die doel van geologiese eksplorاسie te verwyder.

Wat die huidige opname besonder interessant maak, is die feit dat dit gedeeltelik saamval met die bedryfsduur van die MAGSAT-satelliet. Hierdie satelliet sal metings neem van die vektormagnetiese veld op hoogtes van minder as 450 km en sal gevolglik 'n baie kort bedryfsduur — slegs sowat 6 maande — hê. Tensy 'n akkurate model van die sekulêre variasie beskikbaar is, sal die data wat met MAGSAT ingewin word binne enkele jare onbetroubaar wees. Die opname wat tans deur die Magnetiese Observatorium onderneem word, sal so 'n akkurate model van sekulêre variasie vir die Suider-Afrikaanse gebied verskaf, waardeur die tyd wat die MAGSAT-data vir die gebied bruikbaar sal bly, aansienlik verleng sal word.

## GEOMAGNETIESE NAVORSING

Die Magnetiese Observatorium se navorsing oor geomagnetisme die afgelope jaar was hoofsaaklik op magnetiese stildagvariasies en magnetiese substormverskynsels toegespits.

Studie van die magnetiese stildagvariasie dui daarop dat die aanwesigheid van twee onafhanklike elektriese stroomkringe op verskillende hoogtes in die ionosfeer wat by die fokusbreedtegraad oorvleuel die variasie bevredigender verklaar as die algemeen aanvaarde aanwesigheid van 'n enkele stroomkring in die E-laag van die ionosfeer.

Magnetiese substorms kom in die magnetosfeer van die aarde voor enkele dae nadat energie van die son die magnetosfeer binnegedring het, maar dit is nog onbekend hoe hulle aan die gang gesit word. Om 'n antwoord op die vraag te probeer kry, het die Observatorium voortgegaan met die bestudering van

proton- en elektronauroras en van onreëlmatige pulsasies van die magneetveld. Albei hierdie verskynsels is manifestasies van die magnetosferiese substorm. Die navorsing oor magnetiese pulsasies by lae breedtegrade het besonder interessante resultate opgelewer. Daar is onder andere gevind dat die elliptisiteit van die polarisasie van die pulsasies direkte ooreenstemming met die elektrondigtheid in die magnetosfeer toon en dat magnetiese veldlynresonansie by lae breedtegrade 'n rol speel by die opwekking van die pulsasies.

## GETYRIVIERNAVORSING

Die Getyriernavorsingseenheid van die Nasionale Navorsingsinstituut vir Oseanologie is in Februarie 1979 in die lewe geroep met twee belangrike doelwitte wat gelyktydig nagestreef sal word.

Die eerste doelwit is om al die inligting oor die riviermondinge en strandmere in Kaapland tussen die Kei- en die Oranjerivier so saam te vat dat dit die Departement van Omgewingsbeplanning en Energie en ander instansies kan help om die regte besluite oor die benutting en bestuur van die kuststreek te neem.

Die tweede taak is om leemtes in reeds verworwe kennis te identifiseer en deur gerigte navorsing dié leemtes aan te vul. Universiteite, museums en ander navorsingsorganisasies kan betrek word by huidige en nuwe navorsing wat intensiewe langtermynstudies van spesifieke getyrieviere insluit.

Goeie vordering is met die WNNR se getyriernavorsingsprogram gemaak en die eerste deel van 'n verslag onder die titel *Synopsis of the Cape Coast — Natural Features, Dynamics and Utilization* sal in April 1980 verskyn.

## SEENAVORSING MET NIMBUS 7

NASA se eksperimentele satelliet, NIMBUS 7, is in Oktober 1978 gelanseer. Dit is onder meer toegerus met 'n kusgebiedkleuraftaster wat oseaankleure op vier bande registreer in kleure soortgelyk aan dié van fitoplankton.

Suid-Afrika se voorstel dat 'n reeks eksperimente uitgevoer word om die geldigheid van die instrument te toets, was een van twee buitelandse voorstelle wat NASA aanvaar het uit

die 17 wat ingedien is. 'n Suid-Afrikaanse navorser is sedertdien lid van die eksperimentspan wat deur NASA aangewys is om alle navorsing in hierdie verband te beplan en die resultate van Amerikaanse sowel as buitelandse eksperimente te evalueer.

Verskeie instansies word by Suid-Afrika se deelname aan die eksperiment betrek, naamlik die Tak Seevisserye van die Departement van Nywerheidswese, die Universiteit van Kaapstad en die Nasionale Fisiese Navorsingslaboratorium, die Nasionale Navorsingsinstituut vir Oseanologie en die groep vir Koöperatiewe Wetenskaplike Programme van die WNNR.

Die eerste belangrike NIMBUS-7-eksperiment is in November en Desember 1978 langs die Kaapse westkus uitgevoer en het aangesluit by 'n kusopwellingseksperiment wat die Tak Seevisserye in samewerking met die WNNR en die Universiteit van Kaapstad onderneem het. Vyf skepe, twee vliegtuie — waarvan een deur die Lugopmetingseskader van die Suid-Afrikaanse Lugmag beskikbaar gestel is — en omtrent 70 wetenskaplikes en tegnisi was by die eksperiment betrokke. Nog 'n eksperiment is naby 'n riviermonding in Natal uitgevoer, waar die besondere optiese eienskappe van sedimentdraende water bestudeer is. Die gegewens wat versamel is, word nou verwerk.

Die eksperimentspan het in Julie 1979 by geleentheid van die Vierde Nasionale Oseanografiese Simposium in Kaapstad byengekom. 'n Spesiale informele werksessie oor die resultate van die Suid-Afrikaanse eksperimente is as deel van die span se vergadering aangebied.

## ALTERNATIEWE BRANDSTOWWE

Met die stygende prys van ru-olie in gedagte en in die besef dat dié grondstof steeds skaarser word, het die Nasionale Navorsingsinstituut vir Meganiese Ingenieurswese 'n navorsingsprogram onderneem om moontlike alternatiewe en aanvullende brandstowwe vir binnebrandenjins te ondersoek.

Aangesien dieselbrandstof van strategiese belang vir Suid-Afrika is, is die eerste fases van hierdie program op dieselenjins toegespits, om dan ook die huidige wanbalans in die beskikbaarheid van dieselbrandstof teenoor petrol te probeer regstel. Die tegnologie vir die gebruik van alternatiewe of aanvullende brandstowwe in petrolenjins is in elk geval reeds vrylik in die buiteland beskikbaar.

Dit is as voorvereiste gestel dat die navorsingsprogram geen drastiese veranderings aan bestaande enjinontwerpe of die infrastruktuur vir brandstofverspreiding moet meebring nie. Daarom is die ondersoek beperk tot die sogenaamde 'enkeltensisteem' waarvolgens aanvullende brandstof vooraf met dieselbrandstof gemeng word. Die brandstowwe wat geëvalueer is, is etielalkohol (etanol), metielalkohol (metanol), sonneblomolie en petrol.

Die grootste probleem wat ondervind is, was om etanol en metanol met dieselbrandstof te meng. Deur die toevoeging van sekere mengmiddels is 'n homogene mengsel van dieselbrandstof en etanol verkry, en in die laboratorium is met dieselenjins belowende resultate behaal waar die mengsel 20 persent etanol bevat. Pogings om metanol en dieselbrandstof te meng, het egter misluk aangesien 'n buitensporige hoeveelheid mengmiddel nodig is om 'n homogene mengsel te lewer.

Daarenteen is geen probleme met die vermenging van dieselbrandstof en sonneblomolie ondervind nie, en bevredigende enjinwerkverrigting is op die kort termyn selfs met suiwer sonneblomolie verkry. Grondige navorsing oor die langtermynwerkverrigting van dieselenjins waarin suiwer sonneblomolie as brandstof gebruik word, word tans in samewerking met die Departement van Landbou- en Tegniese Dienste onderneem. Die nadeel van hierdie alternatiewe brandstof is egter nog beperkte voorrade en hoë koste.

Die vermenging van petrol met dieselbrandstof — selfs waar die mengsel tot 25 persent petrol bevat — lewer geen noemenswaardige probleme op nie. As metode om die wanbalans in die beskikbaarheid van dié twee brandstowwe reg te stel, is die toevoeging van petrol tot dieselbrandstof op die oog af die aantreklikste moontlikheid. As verdere besparingsmaatreël word die toevoeging van etanol tot hierdie mengsel ondersoek, aangesien die probleme met die vermenging van etanol en dieselbrandstof ook byna opgelos is.

Omdat metanol en dieselbrandstof nie maklik meng nie, behoort metanol eerder ter aanvulling of in die plek van petrol gebruik te word.

## PARSIËLE HIDROSTATIESE TRANSMISSIE

'n Grondige ontleding van hidrostatische transmissiestelsels vir elektriese voertuie deur die Nasionale Navorsingsinstituut vir Meganiese Ingenieurswese het gelei tot die ontwerp van 'n hibriediese transmissiestelsel wat die krag slegs gedeeltelik hidrostaties oorbring. Die stelsel, bekend as 'n 'parsieële hidrostatische transmissie', behou die voordeel van positiewe, deurlopend beheerbare wisselspoed kenmerkend van 'n normale hidrostatische transmissiestelsel, maar is só ontwerp dat al die krag teen togsnelheid meganies oorgebring word. Daardeur word die algehele doeltreffendheid in vergelyking met konvensionele hidrostatische aandrywing aansienlik verbeter. Die stelsel kan aangepas word vir gebruik met 'n hidrostatische akkumulator om terugvoerremming en ander kragafvlakkingstegnieke toe te laat.

'n Proefopstelling is van standaardonderdele gebou om die werking van die stelsel oor die volle spoedbereik te demonstreer.

Na verwagting sal hierdie ontwikkeling tot die verbetering van battery-aangedrewe voertuie vir stadsgebruik lei. Die aspek van energiebesparing is egter van ewe veel belang by voertuie met binnebrandenjins.

## GLASVESELLEMMEN VIR HELIKOPTERSTERTROTORS

Die resultate van navorsing oor die gebruik van glasvesel by die vervaardiging van rotorlemme word reeds tot voordeel van die lugvaart aangewend. Dit is naamlik die voorneme om die ingevoerde metaallemme van 'n helikopter se stertrotor deur glasvesellemmen te vervang.

Prototipe-glasvesellemmen wat van plaaslik beskikbare materiaal vervaardig is, het by die Nasionale Navorsingsinstituut vir Meganiese Ingenieurswese 'n sterktoets deurstaan waarin hulle aan meer as tien maal die maksimumontwerplas onderwerp is. 'n Stel van drie lemme is aan die opdraggewers verskaf sodat duursaamheidstoetse uitgevoer kon word. Belowende resultate is behaal, en vlugtoetse sal ook binnekort onderneem word.

Die glasvesellemmen sal na skatting ongeveer 'n derde soveel as die ingevoerde metaallemme kos.

## WINDTONNELTOETSE OP STRUKTURE

Die Nasionale Navorsingsinstituut vir Meganiese Ingenieurswese se 7-m-windtonnel is by uitstek geskik om die windkragte wat op konstruksies soos groot geboue inwerk, te bepaal. Ontwerpers van groot konstruksies raak nou daarvan bewus dat windtonneltoetse om die werklike windkragte te bepaal wat op 'n konstruksie inwerk, die ontwerp taak baie kan vergemaklik. Standaardontwerpkodes is dikwels ontoereikend, veral in die geval van onkonvensionele konstruksies.

Die windtonnel is reeds gebruik om die statiese windbelasting op groot skure wat by Richardsbaai opgerig gaan word, te bepaal. Die resultate van die modeltoetse wat in die windtonnel uitgevoer is, het die ontwerpers in staat gestel om boukoste te bespaar. Die koste van windtonnelondersoeke — wat in die ontwerp stadium uitgevoer word — in verhouding tot die boukoste is gering.

## HERVERWERKING VAN GOUDMYNSLIKHOPE

Gedurende 1978 het 'n maatskappy 'n aanleg in bedryf gestel om sowat 20 000 mynslieke aan die Oos-Rand te behandel met die doel om goud, uraan en piriet (vir suurproduksie) te herwin.

Om jaarliks sowat 18 miljoen ton goudslik na die sentrale behandelingsaanleg en daarvandaan na 'n nuwe superslikdam ver van beboude gebiede af te kon vervoer, was een van die knelpunte wat uitgeskakel moes word om die projek te laat slaag.

Die Nasionale Navorsingsinstituut vir Meganiese Ingenieurswese het die uitvoerbaarheid daarvan om slik in floddervorm per pypeleiding te vervoer, ondersoek. Daar is bevind dat dit tegnies moontlik is om die goudslikmassa met drie afsonderlike pypeleidings, elk 450 mm in deursnee, te vervoer. Die Instituut se verslag oor die ondersoek het as grondslag vir die ingenieurontwerp van die pypeleidings en pompstelsel gedien.

Na aanleiding van die wetslae wat met hierdie herwinningsprojek behaal is, het verskeie ander maatskappye wat goudslik hidroulies na behandelingsaanlêe wil vervoer, versoek dat dergelyke ondersoeke ook vir hulle onderneem word.



Behalwe die geldwaarde van die produkte wat uit die goudmynslik herwin word, hou die verwydering van slikhope die voordeel in dat bykomende grond vir woon- en nywerheidsdoeleindes beskikbaar gestel word.

### ISOLASIEPARAMETERS VAN GROOT MOTORS

Die Nasionale Navorsingsinstituut vir Elektriese Ingenieurswese het verlede jaar begin met 'n nasionale program om die isolasieparameters van groot elektriese motors in nywerheidsgebruik op gereelde grondslag te meet. Die doel daarmee is om die merietefaktor van die motorisolasie as 'n funksie van tyd te monitor. Indien die merietefaktor 'n dalende neiging toon, is dit 'n aanduiding dat die isolasie verswak en stappe kan dan betyds gedoen word om te voorkom dat die betrokke motor onklaar raak.

Ongeveer 200 hoogspanningsmotors, van 3,3 kV tot 11 kV en met 'n vermoë van tot 10 MW, is by die program betrokke. 'n Spesiale mobiele laboratorium is aangeskaf en 'n tegnikus is aangestel om volgens 'n vooraf bepaalde program 'n reeks metings by die deelnemende organisasies — waaronder Yskor, Evkom, en 'n aantal privaat-organisasies — te neem. Benewens die regstreekse nut wat die meetresultate vir die deelnemende organisasies het, is dit belangrik vir 'n navorsingsprogram wat op die bestudering van veranderings in isolasieparameters gedurende die diensiklus van 'n groot elektriese motor gemik is.

### RADIO-ASTRONOMIE

Daar is die afgelope aantal jare verskeie voorwerpe in die hemelruim ontdek wat van groot belang vir sterrekundiges is. Hierdie ontdekkings is moontlik gemaak deur 'n uitbreiding van die sterrekunde om die volle elektromagnetiese spektrum — en veral radiogolwe en X-strale — in te sluit.

Sommige van die nuwe voorwerpe is van besondere belang omdat die toestande wat daarin heers nie op die aarde gedupliseer kan word nie. Dus bied hulle 'n natuurlike laboratorium waar uitsonderlike materietoestande bestudeer kan word. Hulle bevat byvoorbeeld materie wat so dig is dat die massa van 'n kubieke sentimeter ongeveer 100 miljoen ton sal wees. In sommige gevalle sal die oppervlak-aantrekking selfs so hoog wees dat nóg lig nóg materie kan ontsnap — vandaar die naam 'swart holtes'.

Die aard van hierdie voorwerpe kan slegs ten volle begryp word deur navorsing by alle moontlike golflengtes. Daarom span die Radioastronomie-observatorium en die Suid-Afrikaanse Astronomiese Observatorium met ander sterrewagte dwarsoor die wêreld saam om die voorwerpe te bestudeer.

Circinus X-1 is 'n unieke voorwerp wat 'n swart holte kan wees. Dit straal X-strale, sigbare en infrarooi lig sowel as radiogolwe uit en by alle golflengtes vind hierdie flitse met 'n periode van 16,6 dae plaas. Aangesien veranderings oor 'n aantal dae plaasvind, is deurlopende bestudering van 'n flits slegs moontlik indien sterrewagte in verskillende wêrelddele dit opeenvolgend waarneem. Circinus X-1 is bowendien so ver suid geleë dat slegs die Radioastronomie-observatorium en die Australiese Nasionale Radiosterrewag dit by geskikte golflengtes kan waarneem.

'n Gesamentlike eksperiment in 1978 het dekking vir 19 uur per dag gebied en tot 'n beter begrip van Circinus X-1 gelei. Dit is oënskynlik 'n binêre stelsel bestaande uit 'n besonder digte ster wat elke 16,6 dae om 'n nog massiewer ster wentel. By die Radioastronomie-observatorium is die voorwerp se flitse tydens feitlik elke siklus oor 18 maande bestudeer om meer van sy gedrag en ontwikkeling te wete te kom.

Die ongewone eienskappe van 'n tweede voorwerp, wat as SS433 bekend staan, het onlangs wêreldwyd belangstelling gewek. Dit straal ook by alle golflengtes uit en spuit skynbaar twee strale materie teen 'n tiende van die snelheid van lig uit. Dit kan egter ook 'n ring hê wat teen 'n tiende van lig se snelheid om 'n digte kern wentel.

Om hierdie moontlikhede deeglik te kan ondersoek, moet gelyktydige waarnemings gedoen word met behulp van radioteleskope wat ver uit mekaar geleë is. Die Radioastronomie-observatorium het onlangs aan 'n eksperiment deelgeneem waartydens die voorwerp van vier vastelande af waargeneem is. Vir dié eksperiment was die noord-suidbasislyn na Europa van besondere belang. Geen ander kombinasie van teleskope ter wêreld kan gebruik word om die basislyn te skep nie en die Radioastronomie-observatorium het dus 'n belangrike funksie by eksperimente van hierdie aard te verrig.









Die Suid-Afrikaanse Wol- en Tekstielfnavorsingsinstituut doen navorsing oor natuurlike en sintetiese vesels en tekstielstowwe van uiteenlopende aard. Die inslagbreimasjien hier word gebruik om dubbeljerseystof vir boklere onder beheerde laboratoriumtoestande te vervaardig.

Foto op vorige bladsy: Chemikalieë wat uit die seebamboes langs die Suid-Afrikaanse kus verkry word, word by die vervaardiging van 'n wye verskeidenheid handelsprodukte, waaronder skoonheidsmiddels, verf en roomys, aangewend. Hierdie onderwatertoneel toon 'n paar jong seebamboesplante wat hulle rondom die volwasse plante gevestig het.



## VERBAND TUSSEN HOUT- EN PULPEIENSKAPPE

Die pulp- en papiernywerheid in Suid-Afrika is die grootste enkele verbruiker van gekweekte hout en daar moet in hierdie nywerheid se behoefte aan pulphout voorsien word wat sowel hoeveelheid as gehalte betref. Dit is belangrik om hout met geskikte eienskappe te gebruik omdat die eienskappe van papier in hoë mate daardeur bepaal word. Die eienskappe van die pulphoutbome wat tans gekweek word, verskil aansienlik.

Navorsing is by die Nasionale Instituut vir Houtnavorsing gedoen om die verhouding tussen die hout- en die pulpeienskappe van dennesoorte sowel as *Eucalyptus grandis* te kwantifiseer. Die resultate van die navorsing sal aangewend word om pulphout met geskikte eienskappe te kweek.

Navorsing oor *Eucalyptus grandis* het aan die lig gebring dat hout met 'n lae digtheid en dun selwande en waarby die verhouding tussen vesellengte en -deursnee groot is, die sterkste pulp lewer. Vesellengte is egter nie deurslaggewend nie. In die geval van dennehout is gevind dat kweekprogramme op verhoogde houtdigtheid en laathoutinhoud gerig behoort te word. Ook hier is vesellengte nie 'n noemenswaardige faktor nie.

Verhoogde sellulose-inhoud word vir sowel dennesoorte as *Eucalyptus grandis* belangrik geag.

# **Ontwikkeling van infrastruktuur vir dienste**

## **Ontwikkeling van infrastruktuur vir dienste**

### **GEOFISIESE ONDERSOEK VAN DIE DOORNBERGBREUKSONE**

Die ontdekking van 'n groot grondwaterbron tydens die konstruksie van die Oranje-Vistonnal het daartoe gelei dat die Nasionale Fisiese Navorsingslaboratorium die afgelope vyf jaar ten behoeve van die Waternavorsingskommissie 'n geofisiese studie van die Doornbergbreuksone onderneem het. Die studie, wat elektriese weerstands-, gravitasie- en magnetiese opnames ingesluit het, is oor 'n strook sowat 100 km breed, wat van Venterstad tot by Upington strek, uitgevoer.

Hoewel die Doornbergbreuk deur gesteentes van Karoo-ouderdom bedek is, kon die posisie daarvan bepaal word. Geen direkte verband tussen die grondwatervonds in die Oranje-Vistonnal en die breuksone kon egter gevind word nie.

Die projek is afgesluit met 'n studie van die grondwaterpotensiaal van lineêre strukture wat moontlik met die Doornberg- tektoniese episode verband hou, en van alluviale afsettings in die Kenhardt-omgewing. Hierdie deel van die studie is in samewerking met die Afdeling Geohidrologie van die Departement van Waterwese uitgevoer. Daar is gevind dat hoewel die lineêre strukture min of geen grondwater bevat, die alluviale afsettings en verweerde gesteentes naby Kenhardt die dorp nog van genoeg water kan voorsien.

### **SKEEPVAART BY RICHARDSBAAI**

Die huidige ingangskanaal voor die hawe van Richardsbaai is 24 m diep, wat beteken dat dit feitlik uitsluitlik vir skepe met 'n dooimassatonnemaat van 150 000 ton (17-m-diepgang) bedoel is. Die vernaamste rede vir die oënskynlik groot uitgebaggerde diepte, naamlik 'n kanaal van 24 m diep vir skepe met 'n 17-m-diepgang, is die voorkoms van langperioodedeinings wat tot uitermate sterk skeepsbeweging aanleiding gee.

Verseke om die hawe vir groter skepe oop te stel, is deur die Suid-Afrikaanse Spoorwegadministrasie ontvang. Die Nasionale Navorsingsinstituut vir Oseanologie bestudeer tans in opdrag van die Spoorwegadministrasie die beweging van skepe om die seetoestande waaronder groter skepe in die hawe toegelaat kan word, te bepaal. Op grond van hierdie bewegings word die aantal dae per jaar waarop skepe van verskillende groottes die hawe weens ongunstige golf-, weer- of getytoestande nie sal kan gebruik nie, ook bepaal.

Tans word die aandag nog hoofsaaklik toegespits op die monitering van prototipe-skeepsbewegings en op die ontwikkeling van omvattende fotografiese opname- en ontledingstegnieke vir hierdie doel. Terselfdertyd word die moontlikheid ondersoek om wiskundige modelle te gebruik vir die bestudering van skeepsbewegings wat deur golwe in vlak water veroorsaak word. Indien so 'n model aan hierdie doel beantwoord en geëk kan word aan die hand van gewens wat uit die moniteerprogram by Richardsbaai verkry is, sal die model nie net uiters nuttig wees by die beraming van die aantal dae per jaar wat skepe van verskillende groottes die hawe kan gebruik nie, maar ook kan aandui hoeveel die ingangskanaal dieper gemaak moet word sodat groter skepe die hawe gereeld kan binnegaan.

### **GRONDWEERLIGDIGTHEID**

Die beoogde elfjaarprogram vir die meting van grondweerligdigtheid wat die Nasionale Navorsingsinstituut vir Elektriese Ingenieurswese op landwye skaal onderneem, beleef tans sy vyfde jaar. Gegewens word dwarsoor die Republiek en sy buurstade versamel met behulp van die RSA-10-teller wat reeds internasionale erkenning deur die

Internasionale Konferensie oor Groot Elektriese Stelsels (CIGRE) ontvang het. Die afgelope jaar is die aantal weerligtellers wat in die program gebruik word van 318 tot 380 vermeerder.

Die gegewens word gebruik om 'n kaart van weerligdigtheid (dit wil sê die aantal weerligslae na die grond per vierkante kilometer per jaar) saam te stel. Daaruit blyk dat die meeste weerligaktiwiteit oor 'n gebied voorkom wat Suid-Transvaal en die Noordoos-Vrystaat insluit, en die minste oor Wes-Kaapland. Aangesien die nywerheidskompleks van Pretoria, die Witwatersrand en Vereeniging binne 'n gebied van hoë weerligaktiwiteit lê, is die versameling van gegewens oor weerlig en die uitwerking daarvan op kraglyne en kommunikasiestelsels van groot belang vir ingenieurs wat met die ontwerp van distribusie- en kommunikasiestelsels gemoeid is.

#### NORME VIR STEDELIKE DIENSTE

Ter uitvoering van aanbevelings in die verslag van die Kommissie van Ondersoek na Behuisingsaangeleenthede (Fouché-kommissie) is die Nasionale Bounavorsingsinstituut deur die Sekretaris van Gemeenskapsbou versoek om norme vir stedelike dienste te formuleer en 'n handleiding daarvoor op te stel.

'n Loodskomitee is in die lewe geroep om aandag te gee aan die tegniese en ekonomiese aspekte van watervoorsiening, die bou van strate en sypaadjies, stormwaterdreinerings, elektrisiteitsvoorsiening en riolering. Die *Riglyne vir Munisipale Dienste* wat in 1976 deur die Transvaalse Provinsiale Administrasie uitgegee is, is as grondslag vir die opstel van rasionele norme aanvaar. Alternatiewe elektriese bedradingstelsels vir geboue, wat aansienlike kostebesparing sal meebring, geniet ook besondere aandag.

#### SONWATERVERWARMING

Die Nasionale Bounavorsingsinstituut het 16 prototipes van 'n pypvormige laekoste-sonwaterverwarmingseenheid vir veldproewe vervaardig. Tien word by die Ndebele-kernbehuisingprojek gebruik, terwyl die res aan die Administrasierade van die Oos- en Wesrand en aan 'n myngroep beskikbaar gestel is. Die doel is om vas te stel of die eenheid in die praktyk deug en by die gebruiker byval vind.

Die gebruiksduur van 'n sonwaterverwarmingstelsel word hoofsaaklik bepaal deur die duursaamheid van die materiaal waarvan dit gemaak is. Volgens 'n onlangse opname is die verwagte gebruiksduur van die meeste stelsels slegs drie tot agt jaar. Korrosie kan die gebruiksduur byvoorbeeld baie verkort. Aan hierdie probleem word heelwat aandag geskenk en daar word onder meer navorsing gedoen oor die gebruik van middels om korrosie en ketelsteenvorming teen te werk.

#### HERSTEL VAN SOUTSKADE AAN KROONLAE VAN PAAIE

Die kroonlae van paaie in verskeie dele van Suid- en Suidwes-Afrika is deur oplosbare soute beskadig. Hierdie skade wissel van onooglike vlekke tot ernstige blase en barste in die deklaag. Soms raak die hele basis onder die blase los en dan kan dit nodig wees om die pad te herbou.

Die Nasionale Instituut vir Vervoer- en Padnavorsing het ondersoek ingestel na hierdie probleem en aanbevelings gemaak oor die minimum soutinhoud van kroon- en stutlaagmateriaal. Proefstroke is ook gebou om geskikte metodes vir die herstel van blaasskade op die proef te stel. Daar is bevind dat drenklae wat deur sout beskadig is waar die kroonlaag tot ongeveer een persent sout bevat, herstel kan word deur die beskadigde gedeelte te vee of gedurende matige reën vir verkeer oop te stel en dit dan te bedek met 'n Kaapse seëllaag (een of twee lae flodder ooreenkomstig die grootte van die klipskerwe). So word skade tot die nuwe drenklaag of flodder beperk. Volgens ondervinding wat aan die Witwatersrand opgedoen is, kom dit voor of slegs dubbelseëllae en Kaapse seëllae uit 'n ekonomiese oogpunt waarskynlik geslaag sal wees. Enkelseëllae en afsaltdekblaaie van tot 32 mm dik deug soms, terwyl dit byna seker is dat flodderseëllae, gerubberiseerde flodderseëllae en straalseëllae nie sal deug nie.

#### ONDERSOEK NA AGTERUITGANG VAN BETONSTRUKTURE

Die Nasionale Instituut vir Vervoer- en Padnavorsing en die Nasionale Bounavorsingsinstituut stel ondersoek in na die agteruitgang van die gehalte van betonstrukture in Suidwes-Kaapland en na metodes om die agteruitgang teë te werk.



Die ondersoek het aan die lig gebring dat 'n chemiese reaksie tussen die alkalië in die sement en die klipaggregaat wat in die beton gebruik word die beton laat bars. Hierdie reaksie word vererger deur die aanwesigheid van vog in die beton. Tot dusver is tekens van die betrokke reaksie in strukture ter waarde van ongeveer R37 miljoen bespeur.

Ongelukkig is die alkaligehalte van al die plaaslik vervaardigde gewone portlandsement betreklik hoog vanweë die grondstowwe wat gebruik word, terwyl die beskikbare tipe klipaggregaat in die omgewing ook met bykans al die alkalië in die sement reageer. Die ondersoek is dus hoofsaaklik daarop toegespits om dié reaksie te voorkom deur die toevoeging van bymiddels tydens die vervaardiging van die beton. Verskeie bymiddels is reeds getoets en sommige hou belofte in, maar dit is nog te vroeg om te waarborg dat dié middels wel doeltreffend sal wees.

Aangesien daar nog geen betroubare vinnige toetse is nie en aangesien spesiale toerusting vir die ondersoek vereis word, is dit 'n langtermynprojek hierdie waarvoor baie kapitaal nodig is.

## Nywerheidsontwikkeling Nywerheidsontwikkeling

Aanvanklik sal die NKD slegs op dimensionele en elektriese metrologie konsentreer en verder uitbrei na gelang van die behoefte. 'n Hele aantal instansies het reeds te kenne gegee dat hulle belang stel om as goedgekeurde laboratoriums van die NKD op te tree.

### GEOFISIESE OPSPORING VAN STEENKOOLAFSETTINGS

Omdat dit steeds moeiliker word om nuwe ertsafsettings te vind, gee die Nasionale Fisiese Navorsingslaboratorium 'n paar jaar lank reeds aandag aan die gebruik van verskeie geofisiese tegnieke om verborge ertsafsettings op te spoor. Noudat steenkool as energiebron meer op die voorgrond tree, word spesiale aandag aan die prospektering na hierdie mineraal geskenk, veral in gebiede waar jonger gesteentes die steenkoolhoudende lae oordek. Sulke gebiede word hoofsaaklik in die noorde van Transvaal aangetref waar die steenkooldraende sedimente soms onder dik lawalae voorkom. Geologiese kartering gee gewoonlik geen definitiewe aanduiding van die teenwoordigheid van steenkool in sulke gebiede nie, en gevolglik moet prospekteringsgate teen hoë koste geboor word.

In samewerking met 'n vooraanstaande mynmaatskappy is met 'n geofisiese navorsingsprogram begin om die strukture van die sedimentêre komme waarin steenkool mag voorkom deur elektriese diepsondering te bepaal. Die resultate tot dusver is baie belowend en toon dat die lawalae van die sedimente waarin steenkool voorkom op hierdie wyse onderskei en die dikte van die lawalae en steenkooldraende sedimente boonop tot dieper as 500 m bepaal kan word.

Aan die hand van sulke strukturele gegewens kan teiken-gebiede vir deeglike prospektering veel noukeuriger bepaal word. Sodoende word heelwat boorkoste bespaar en prospektertoerusting ook beter benut. Waar 'n enkele boorgat meer as R100 000 kan kos, is die koste van 'n geofisiese opname oor 'n gebied van etlike honderde vierkante kilometer byvoorbeeld hoogstens R20 000.

### NASIONALE KALIBRASIEDIENS

Vorbereidings vir die instelling van 'n nasionale kalibrasiediens (NKD) is reeds geruime tyd aan die gang, en die diens sal waarskynlik in April 1980 in werking tree.

Die doel van die NKD is om amptelik erkende kalibrasiefasiliteite beskikbaar te stel sodat die nywerheid kalibrasies wat na die nasionale meetstandaarde teruggevoer kan word, kan bekom. As gevolg van die implementering van gehaltebeheerprogramme neem die vraag na sulke kalibrasies toe en word al hoe groter noukeurigheid vereis.

Die Nasionale Fisiese Navorsingslaboratorium is verantwoordelik vir die vestiging en organisasie van die NKD en het reeds die meeste van die vereiste dokumente met die oog daarop voorberei. Die administratiewe struktuur van die NKD is ook reeds omskryf en vasgelê. Die Instituut is egter ook vir die nasionale meetstandaarde verantwoordelik en moet sorg dat hierdie standaard aan die NKD se behoeftes voldoen, naamlik dat terugvoering kan geskied. Hiervoor is nie net geskikte toerusting nodig nie, maar die vereiste kundigheid moet ook binne die WNNR ontwikkel word — 'n proses wat uiteraard lank en veeleisend is.

## VERVAARDIGING VAN TRANSISTORS

Daar is voorheen reeds verslag gedoen oor die vestiging van 'n fasiliteit vir die vervaardiging van geïntegreerde stroombane by die WNNR en oor die gepaardgaande ontwerpfasiliteite wat dit moontlik gemaak het om doelgemaakte stroombane plaaslik te ontwikkel en op roetinebasis te vervaardig.

'n Ontwikkeling wat nie oorspronklik voorsien is nie het gevolg op 'n versoek van die Departement van Pos- en Telekommunikasiewese dat die moontlikheid ondersoek word om sekere tipes transistors volledig plaaslik te vervaardig. Daar is gevind dat die bestaande produksiefasiliteit besonder geskik vir hierdie doel is en aangesien die produksielyn nie gewysig hoef te word om 'n plaaslik ontwikkelde proses te kan benut nie, is dit moontlik om sonder ontwrigting geïntegreerde stroombane en transistors gelyktydig te vervaardig.

Twee tipes transistors — 'n kleinseineenheid en 'n eenheid geskik vir 130 V — is ter sprake. Van die eerste tipe word reeds meer as 300 000 per jaar gelewer terwyl die produksie van die tweede tipe — waarvan 'n miljoen deur 'n subkontraakteur verlang word — teen die middel van 1980 'n aanvang sal neem. Die produksie sal oor 'n jaar versprei word.

Dit is bemoedigend om te merk dat die vraag na die besondere tipe transistor, ook vir toepassings wat nie oorspronklik voorsien is nie, steeds toeneem. Die rede is die toenemende belangstelling in elektroniese toerusting met groter plaaslike inhoud, selfs al hou dit geen onmiddellike kostevoordeel in nie. Die WNNR se fasiliteit vir geïntegreerde stroombane probeer sover moontlik in hierdie vraag voorsien sonder om sy hoofmerk, naamlik die verskaffing van doelgemaakte geïntegreerde stroombane, te benadeel.

## OUTOMATISASIE VAN 'N ERTSREDUKSIE-AANLEG

Die fynmaal van erts is 'n energie-intensiewe proses en enige verbetering in die doeltreffendheid daarvan kan 'n aansienlike besparing aan bedryfskoste meebring. Uit proefnemings blyk dat die gebruik van rekenars om die proses te beheer heelwat belofte vir prosesoptimering inhou.

Die Nasionale Navorsingsinstituut vir Elektriese Ingenieurswese het deskundige bystand verleen aan 'n myngroep wat 'n eksperimentele rekenaarbeheerstelsel in 'n meulanaanleg by 'n goudmyn geïnstalleer het. Die stelsel is die afgelope jaar in werking gestel en gegewens oor die bedryf daarvan met en sonder rekenaarbeheer is versamel. Hierdie gegewens word tans in samewerking met die Nasionale Instituut vir Metallurgie ontleed om 'n geskikte beheerstrategie vir die beheerrekenaar te ontwikkel en die verwagte verbetering in produksiedoeltreffendheid van die aanleg met rekenaarbeheer te beraam.

## KRAGSTELSELSTEURINGS

Elektriese kragvoorsiening aan die nywerheid is onderhewig aan sturings wat tot die beskadiging van swaar elektriese toerusting kan lei en produksieverlies tot gevolg kan hê. Die Nasionale Navorsingsinstituut vir Elektriese Ingenieurswese het 'n projek aangepak wat toegespits is op die bestudering van skakelstuspannings, oorgangsverskynsels by aardfoute, harmoniese vervorming en toevoerwanbalanse. Vir hierdie doel is 'n mobiele laboratorium met meet- en registreerinstrumente toegerus. Ondersoeke word nou op kontrak vir die nywerheid onderneem en daarbenewens word stelselontledings waar nodig met behulp van 'n rekenaarprogram uitgevoer.

Vir die ondersoekdiens is daar 'n groot aanvraag. Tipiese ondersoeke die afgelope jaar het die ontleding van stelselsturings in groot boogoondinstallasies en die meting van skakelstuspannings op 6,6-kV-induksiemotors behels. Daar is ook 'n studie gemaak van stuwingsonderdrukkings- tegnieke vir boogoonde en groot elektriese motors, veral waar vakuumskakelaars gebruik word.

## DATAVERSAMELSTELSEL VIR SAAGMEULE

'n Projek wat deur die WNNR se Diens vir Outomatisasie- en Produksietegnologie (DOPT) gekoördineer word, is gerig op die ontwikkeling van 'n rekenaarmeetstelsel om die produksie van nathoutvolumes in 'n saagmeule te bepaal. 'n Prototipe-stelsel gebaseer op 'n mikroverwerker is reeds by 'n saagmeule in Oos-Transvaal geïnstalleer en daar is begin om die akkuraatheid van die stelsel onder bedryfstoestande te bepaal. Die eerste toetse dui op 'n akkuraatheid van meer as 1 persent.



## ELEKTRIESE VOERTUIE

Die Nasionale Navorsingsinstituut vir Elektriese Ingenieurswese neem reeds die afgelope drie jaar aan 'n navorsings- en toetsprogram deel om die werkverrigting van batteryaangedrewe voertuie onder normale gebruikstoestande te bepaal. Hierdie projek word in samewerking met 'n bekende vervaardiger van elektriese toerusting en 'n Duitse konsortium onderneem. Twee voertuie is by die program betrokke, naamlik 'n bakkie wat op die WNNR-terrein vir afleweringwerk gebruik word en 'n minibus wat daagliks na die middestad van Pretoria loop. Die batterye van die voertuie word oornag vanaf die kragnet gelaai. Die twee voertuie het gesamentlik reeds 25 000 km afgelê teen 'n gemiddelde elektrisiteitsverbruik van 0,61 kW.h/km, wat teen die heersende elektrisiteitstariewe sowat 1c/km bedra.

Die platplaatbatterye wat aanvanklik in die voertuie gebruik is, is intussen deur 'n nuwe tipe buisplaatbattery vervang wat danksy verskeie tegniese verbeterings heelwat langer behoort te hou.

## TUSSENVERBINDINGSTANDAARD VIR MIKROVERWERKERSTELSELS

Dit is algemeen bekend dat die mikroverwerker 'n omwenteling in die ontwerp van elektroniese syferstelsels teweeggebring het. Deur die wydvertakte aanwending van die mikroverwerker het die behoefte ontstaan om ontwerpe te koördineer ten einde elektroniekategorie doeltreffender te benut en die ontwikkeling van toerusting te bespoedig.

Die WNNR het saam met sekere nywerheidsorganisasies, in die besonder Yskor, die leiding geneem in die ontwikkeling van toepaslike standaarde wat die uitruilbaarheid van ontwerpe sal verseker. Aanbevelings in verband met etskaartgroottes, rugkantverbinders en funksietoekennings op die stamlyn waaraan die verbinders geheg word, is deur 'n *ad hoc*-komitee opgestel.

Die 64-penstamlynstandaard wat ontwikkel is, word reeds by die WNNR en elders aanvaar. Daar is tans sowat 20 getoetste borde in die versameling van ontwerpe wat onder verskillende gebruikers uitruilbaar is en 'n vervaardiger van etskaarte hou sekere kaarte in voorraad om spoedige aflewering te verseker. Die Nasionale Navorsingsinstituut vir Elektriese Ingenieurswese behartig die uitruiling van inligting tot tyd en

wyl 'n administratiewe sentrum vir standaardontwerpe tot stand kan kom.

## KATALISATORS UIT PLAASLIKE GRONDSTOWWE

Katalisators word op groot skaal by die omsetting van steenkool en olie in motorbrandstof of grondstowwe vir die petrochemiese bedryf gebruik. Seoliete (kristalvormige poreuse aluminasilikate) is voorbeelde van sulke katalisators wat vanweë hul poreuse aard ook as adsorbeermiddels by gassuiwering gebruik word. Die invoer van dié katalisators en adsorbeermiddels kos die land jaarliks etlike miljoene rande, wat aanleiding gegee het tot die Navorsingsgroep vir Chemiese Ingenieurswese se ondersoek na die vervaardiging van seoliete in Suid-Afrika.

Seoliet 4A is met welslae uit die plaaslik gedelfde mineraal kaoliniet vervaardig. Sy adsorpsievermoë weeg goed op teen dié van die ingevoerde produk en hoewel die seolietinhoud effens laer is, is dit meganies sterker as die ingevoerde adsorbeermiddel en dus bruikbaar in die vorm van gepakte kolomme.

Ander katalitiese seoliete is ook gesintetiseer en een daarvan is termies gestabiliseer sodat dit vir prosesse teen hoë temperatuur (soos die kraking van olie) geskik kan wees. Proefskaaalse hoeveelhede seoliethoudende katalisators is op versoek van sekere Suid-Afrikaanse nywerhede vervaardig.

Seoliete se porieë is ongeveer so groot soos klein molekule. Vir die verwerking van groter molekule, soos dié in vervloeiende steenkool of swaar oliefraksies, is katalisators met groter porieë nodig. Die Navorsingsgroep het 'n amorfe silika-aluminamateriaal ontwikkel wat nuttige katalitiese eienskappe het en waarvan die poriegrootte beheer kan word.

By sommige katalisators word van fyn verdeelde metaaldeeltjies op 'n poreuse draer gebruik gemaak. Die werkverrigting, duursaamheid en selektiwiteit van sulke katalisators word onder andere deur die metaal se verspreiding op die draer bepaal. Vir sommige doeleindes moet die metaal eerder binne in as op die oppervlak van die poreuse draerkorrels wees. Die Navorsingsgroep het nou 'n metode ontwikkel om aluminakorrels met platinum as katalisatormetaal aan dié vereiste te laat voldoen.

## BENUTTING VAN VASTE ANORGANIESE NYWERHEIDSAFVAL

Omdat nywerheidsafval vir die bou- en konstruksiebedryf steeds belangriker word en die belangstelling in die moontlike benutting daarvan toeneem, het die Nasionale Bounavorsings-instituut met intensiewe navorsing in dié rigting begin. Die eerste taak was om 'n opname te maak van die belangrikste afvalmateriale, soos metallurgiese slak, kragstasie-as, fosfogips, karbiedkalk en afval van steenkoolmyne. 'n Verslag oor die ondersoek is die afgelope jaar voltooi en sal eersdaags verskyn as bydrae tot 'n simposium wat deur RILEM, 'n internasionale bounavorsingsorganisasie, gereël word.

Na aanleiding van die eerste bevindings is verdere navorsing oor fosfogips, metallurgiese slak en poeiersteenkoolas gedoen. 'n Verslag oor 'n voorlopige tegniese ondersoek na die verwydering, opberging en benutting van fosfogips is onlangs voltooi. Daar is gevind dat minder as 200 000 ton van die jaarlikse produksie van sowat drie miljoen ton benut word. Aangesien sowat 75 persent van al die gips in die land as vertraer in portlandsement gebruik word, sou hierdie toepassing ook die grootste mark vir fosfogips bied. Vanweë die hoë fosfaat- en fluoriedinhoud van fosfogips is dit in sy huidige toestand nie 'n geskikte vertraer nie. Daarom sal eers 'n doeltreffende en goedkoop proses ontwikkel moet word om dit as vertraer geskik te maak.

Navorsing om die geskiktheid van metallurgiese slak as betonaggregaat en as bestanddeel van sementstene te bepaal, is nog aan die gang. Aandag word ook aan die gebruik van poeiersteenkoolas (PSA) in beton gegee. Volgens voorlopige resultate kan fyn PSA uit elektrostatiese presipiteerders portlandsement in beton gedeeltelik vervang. Wanneer tot 20 persent portlandsement deur PSA vervang word, kan minder water en sand in verhouding gebruik word sonder om die bewerkbaarheid en sterkte van die beton te benadeel.

## SORGHUMNAVORSING

Die grootste deel van Suid-Afrika se sorghumproduksie word tot mout verwerk en by die vervaardiging van sorghumbier gebruik. Nuwe sorghumvariëteite wat uitstekende oeste oplewer, het in die afgelope jare soveel gewildheid verwerf dat hulle die tradisionele sorghums in die boerdery verdring het. Ongelukkig maak die nuwe variëteite oor die algemeen nie so 'n goeie brouersmout soos die tradisionele sorghum-

soorte nie, met die gevolg dat daar 'n krisis in die sorghumbierbedryf ontstaan het. Navorsing deur die Nasionale Voedselnavorsingsinstituut het die moutprobleem egter grotendeels opgelos deur geskikte prosesse vir voëlbestande sorghums (die KF-klas), wat voorheen nie vir broudoeleindes geskik was nie, te ontwikkel. Daardeur het die graanvoorraad wat vir vermouting beskikbaar is aansienlik toegeneem.

Nuwe kultivars wat elke jaar deur die saadmaatskappye geproduseer word, word steeds getoets ten einde te verseker dat mout van bevredigende gehalte in voldoende hoeveelhede gemaak sal kan word om in die toenemende behoeftes van die sorghumbierbedryf te voorsien.

Hierdie ondersoeke, asook navorsing oor ander probleme waarmee die sorghumbierbedryf te kampe het, word met die geldelike steun van die Mielieraad en in noue samewerking met die Somergraansentrum van die Departement van Landbou-tegniese Dienste onderneem.

## GEPIGMENTEERDE MERINOWOL

Jarelank is gepigmenteerde merinowol ('bruin' wol) as 'n ongewenste element in die Suid-Afrikaanse merinoskeersel beskou. Nou lyk dit egter of daar skielik groot belangstelling daarvoor ontstaan het. Die rede is tweeledig. Enersyds het Kommunistiese China se beperkings op die uitvoer van kasjmiervesel daartoe gelei dat die tekstielverwerkerslande op die uitkyk is na fyn merinowol met die natuurlike pigment (wat na kasjmier lyk); andersyds het die prys van sintetiese kleurstowwe geweldig gestyg, en waar enigsins moontlik word koste bespaar.

Die Suid-Afrikaanse Wol- en Tekstielforsingsinstituut het onlangs 'n hoeveelheid natuurlike bruin merinowol tot kamstof verwerk. Teen die verwagting in het die natuurlike pigment nie gedurende nat verwerking gebloei soos by karkoelwol gebeur nie. Die pigment was nie so ligvas as wat by goeie manspaktowwe gewens is nie, maar die ligvastheid is nogtans redelik bevredigend bevind. Interessante ontwerpe is geskep deur bruin en wit merinowol te vermeng of afsonderlik te gebruik.



Danksy die ondersteuning van die Visnywerheidsnavorsingsinstituut verdien die kreefuitvoerbedryf tans 'n aansienlike bedrag aan buitelandse valuta. Met die gebruik van die kunsmatige aas wat hier in die mandjie gelaai word, word daar gepoog om die visbronne te beskerm en die koste verbonde aan die kreefvang te verlaag.





Die ionmikrosondemassa-analiseerder van die Nasionale Fisiese Navorsingslaboratorium is 'n hoogs verfynde instrument wat die oppervlak en naby-oppervlak van vaste stowwe kan ontleed. Areas van slegs 'n paar mikrometer in deursnee kan ondersoek en uitgebeeld word, en alle chemiese elemente (selfs die ligste) kan waargeneem word. Die instrument word by die evaluering van geïntegreerde stroombane en ander toepassings van wetenskaplike en kommersiële belang gebruik.

Kamstofvervaardigers, veral dié in Noord-Italië, stel baie belang in hierdie ontwikkeling. Uitbreiding van die produksie van gepigmenteerde wol hou egter sekere gevare vir die Suid-Afrikaanse merinoskeersel in, en sal nie aangemoedig kan word voordat die voor- en nadele baie deeglik teen mekaar opgeweeg is nie.

### KLEURING VAN WOL-KATOENMENGELS

Een van die groot probleme wat tot onlangs nog by die vervaardiging van materiaal uit mengels van wol en katoen ondervind is, is om sowel die wol as die katoen enkelkleurig te kleur sodat dit lig-, was- en perspirasievas is. Veral by hempstof is lig-, was- en perspirasievastheid van groot belang.

Die Suid-Afrikaanse Wol- en Tekstielfnavorsingsinstituut het die probleem nou grotendeels opgelos deur van drie alternatiewe kleurmetodes gebruik te maak.

Volgens die eerste metode word die wolkomponent van die mengsel eers met 'n vollingsvaste suurkleurstof gekleur en daarna word 'n egaliserende suurkleurstof saam met 'n aminohars deur middel van die drenkpers-droog-verrypmetode op die katoen aangebring. Die materiaal word dan ook terselfdertyd kreukeltraag gemaak.

Volgens die tweede metode word bepaalde reaktiewe kleurstowwe en 'n aminohars deur middel van die drenkpersmetode aangebring om die wol en katoen in die mengsel gelyktydig te kleur en die materiaal kreukeltraag te maak.

Die derde moontlikheid is om die wol en katoen afsonderlik in veselvorm (dit wil sê voor mengeling) te kleur. Hierdie prosedure is om ekonomiese redes vanselfsprekend die mins aantreklike.

### TEKSTIELKLEURING DEUR DRENKPERSING

Dit is gebruikelik om kleurstowwe of harse of albei met behulp van 'n drenkpers op katoen- en wolstowwe aan te bring. Hierdie proses benat die materiaal dermate dat dit tussen 80 en 100 persent van sy eie massa aan vog opneem. Tydens droging moet al die vog dan weer deur verdamping verwyder word. Die hoë energieverbruik van die verdampingsproses het aanleiding gegee tot 'n soektog na geskikte

alternatiewe kleurmetodes om die opeenvolging van drenkpersing, droging en verryping te vervang.

Die Suid-Afrikaanse Wol- en Tekstielfnavorsingsinstituut het twee van hierdie alternatiewe tegnieke (onder andere die sogenaamde lusoordragetegniese waar die vogopname gewoonlik tussen 11 en 60 persent is) ondersoek en vasgestel dat kleurstowwe en harse onegalig oordra waar materiaal 11 tot 35 persent vog opneem. Egaligheid kan egter bewerkstellig word deur die materiaal na drenkpersing in die kleurbad 40 sekondes lank te stoom. Die bykomende egaliseerbehandeling is nie nodig wanneer die materiaal tussen 35 en 60 persent vog opneem nie.

Die lusoordragetegniese bespaar nie net energie nie, maar verlaag ook die neiging van harse en kleurstowwe om tydens droging te migreer. In vergelyking met die vroeëre drenk-tegniese besorg die lusoordragetegniese ook hoër slytweerstand en beter aanvoeling aan die materiaal.

### KREUKELGEDRAG VAN WOLWEEFSTOF

Navorsing deur die Suid-Afrikaanse Wol- en Tekstielfnavorsingsinstituut het tot die bevinding gelei dat dunner wolwesels in garing aan geweeftde materiaal groter kreukeltraagheid besorg indien die materiaalstruktuur en -opset (die getal drade per sentimeter) onveranderd bly. Die bevinding staan in teenstelling met die algemene beskouing dat die gebruik van dikker wol die materiaal minder tot kreukeling geneig maak. Tekstielfvaardigers gebruik gewoonlik dikker wesels om dikker garing te spin en verander dan die weefstof se opset ingrypend om dieselfde materiaal massa per vierkante meter te verkry.

Die Instituut het ook vasgestel dat wisselings in veselkarteling en -samedrukbaarheid die kreukeltraagheid van wolweefstowwe min beïnvloed.

### HOUTNYWERHEID BAAT BY TOEGEPASTE NAVORSING

Deur sy navorsing voortdurend op die behoeftes van die nywerheid toe te spits, het die Nasionale Instituut vir Houtnavorsing resultate behaal wat die houtnywerheid direk raak.



'n Gerekenariseerde stelsel, SIMSAW, is vervolmaak en word deur saagmeulens gebruik om die omsetting van blokke in gesaagde hout te beplan en te optimeer. Bykomend tot hierdie stelsel is 'n apparaat ontwikkel en in werking gestel wat outomaties metings neem en rekord hou van alle produkte wat gelewer word. Met behulp daarvan kan die doeltreffendheid van 'n saagmeule nou sonder onderbreking gemoniteer en volledige inligting oor die voorraad enige tyd bekom word. Albei hierdie tegnieke is waardevolle bestuurs-hulpmiddels.

Navorsing oor lamelhout, laaghout en spaanderbord en die toepassing van die resultate in die bedryf het gelei tot nuwe en verbeterde produkte. Lamelhoutdwarsslêers sowel as weerbestande spaanderbordtipes wat op groot skaal gebruik word, word tans plaaslik vervaardig. Laaghout en ander fineerprodukte word ook nou van plaaslik gekweekte houtsoorte vervaardig.

Duur kleefstowwe wat noodsaaklik is by die verwerking van hout is tot dusver hoofsaaklik van ingevoerde grondstowwe vervaardig. Verskeie deurbrake het egter gelei tot die formulering en plaaslike vervaardiging van kleefstowwe uit looistof, wat beteken dat Suid-Afrika nou onafhanklik van die ingevoerde produkte kan word. Die gevolglike kostebesparing is ook 'n direkte voordeel vir die houtbedryf.

#### NUWE STELSEL VIR GEBRUIK VAN KONSTRUKSIEHOUT

Die Nasionale Instituut vir Houtnavorsing beywer hom steeds daarvoor om Suid-Afrikaanse houtsoorte doeltreffender as betroubare en ekonomiese konstruksiemateriaal aan te wend.

Op grond van navorsingsresultate het die Suid-Afrikaanse bosproduktenywerheid al 90 laekostesterktegradeermasjiene in gebruik gestel. Hout wat volgens sterkte gegradeer is, word selektief in lamelprodukte gebruik en 20 persent van alle dakkappe word ook reeds van sterktegegradeerde hout vervaardig.

Die laekostegradeermasjiene, die gradeerstelsel, ontwerpdata, die dakkapontwerpmetode en rekenaarprogram sowel as die lamelhoutproduksiestelsels is deur die WNNR ontwikkel en aan die nywerheid bekend gestel deur middel van navorsingsloidskomitees, simposia, publikasies en ontwikkelingskontrakte deur die nywerheid geborg, en by wyse van hulp aan fabriekke.

#### TEGNOLOGIE-ONTWIKKELING VIR VERVAARDIGINGSBEDRYWE

Die Adviesdiens vir Produksie-ingenieurswese (ADPI) is deur die WNNR in die lewe geroep om veral die kleiner nywerhede in Suid-Afrika met advies en hulp op tegnologiese gebied by te staan.

Belangrike bydraes is reeds deur die ADPI gelewer ten opsigte van tegnologiese ontwikkelings, waaronder die ontwikkeling en outomatisering van masjinerie vir die plaaslike vervaardiging van 'n verskeidenheid kommoditeite. Toerusting vir die monitering van snytoestande op masjiengereedskap is ontwikkel om nyweraars in staat te stel om binne die vermoëns van beskikbare masjiengereedskap die maksimale tempo van metaalverwydering, en daardeur verhoogde produktiwiteit, te verkry. 'n Deel van die toerusting is 'n toestel wat die masjienoperateur waarsku wanneer snygereedskap stomp word of onklaar raak sodat die nodige regstellings onmiddellik gemaak kan word.

Suksesvolle toetse is met sintetiese diamantsnygereedskap by die masjinerie van uiters harde materiale uitgevoer. In een geval is 'n matrys van wolframkarbid wat ongeveer 9 uur sou neem om te slyp met behulp van hierdie tegniek binne 15 minute tot die verlangde afmetings gesny.

Deur die regte geometrie te kies vir snygereedskap vir die masjinerie van aluminiumkomponente met 'n hoë silikoninhoud is die gebruiksduur van die gereedskap aansienlik verleng. In 'n bepaalde geval waar slegs twee komponente voorheen gemasjineer kon word voordat die snygereedskap herslyp moes word, is dit nou moontlik om 600 komponente te masjineer. Aansienlike besparings word ook deur die regte keuse van snygereedskapgeometrie teweeggebring en in hierdie spesifieke geval beloop dit etlike duisende rande per jaar.



Gedurende 1979 is kort intensiewe praktiese kursusse in gehaltebeheer, laekoste-outomatisasie, doeltreffende masjinerie, metrologie en programmering vir numeriese beheerde masjiene in agt stede in Suid-Afrika aangebied. Die inhoud van die kursusse word deur die behoeftes van nyweraars bepaal en die gewildheid van die kursusse bring mee dat die programme voortdurend uitgebrei moet word.

Na verwagting sal die Adviesdiens vir Produksie-ingenieurswese in toenemende mate tot die nywerheidsontwikkeling in Suid-Afrika bydra. Die gepaardgaande uitbreiding van werkgeleenthede en besparing aan valuta sal ook steeds tot voordeel van die land strek.

### BEVORDERING VAN NYWERHEIDSNAVORSING

Daar is heelwat welslae behaal met die beursskema wat in 1976 op proefondervindelijke grondslag ingestel is met die doel om fabrieksondernemings aan te moedig om self meer navorsing te doen, om geleenthede vir nagraadse ondervinding in nywerheidsverband te skep en om nouer kontak tussen universiteite en fabrieksondernemings te bewerkstellig. Tans word aandag aan die uitbouing van die skema geskenk.

Na aanleiding van 'n aanbeveling van die Kommissie van Onderzoek na Uitvoerhandel (Reynders-kommissie) is die WNNR versoek om die aanwending en implementering van tegnologie doelgerig te bevorder. Om hierdie doel te bereik, is dit noodsaaklik dat die nywerheid by gemeenskaplike ondernemings betrek word en dat die nodige fondse beskikbaar gestel word.

Die WNNR se Groep vir Tegno-ekonomiese Studies lewer tans 'n belangrike bydrae tot die ontwikkeling van bepaalde bedryfstakke deur sleuteltegnologieë uit te ken en die ontwikkeling daarvan te steun. Daar word veral aandag gegee aan parameters soos invoervervanging, uitvoerbevordering, optimale benutting van plaaslike grondstowwe, strategiese belangrikheid, energiebesparing en werkverskaffing.

'n Gerekenariseerde databank wat ingestel is as hulpmiddel om moontlike toekomstige knelpunte uit te ken by die verskaffing van chemiese voerstowwe waarvan die vervaardiging as sleuteltegnologieë in die nywerheid beskou kan word, het reeds heelwat bekendheid in die chemiese

nywerheid verwerf. Dit het gelei tot nouer skakeling met dié nywerheid en navrae oor tegno-ekonomiese inligting in die databank word gereeld ontvang. Die databank is intussen uitgebrei om ook die farmaseutiese bedryfstak en die bedryfstakke vir metale en metaalprodukte te omvat. In die geval van die farmaseutiese bedryf gaan dit veral om die strategiese belangrikheid van farmaseutiese middels en in die geval van metale en metaalprodukte om die veredeling van plaaslike metale en die vervaardiging van sekere legerings met die oog op invoervervanging en uitvoerbevordering.

Die ontwikkeling en implementering van die uitgekende sleuteltegnologieë is 'n baie belangrike deel van die innovasieproses. Navorsingsfondse is daarom beskikbaar gestel om juis dié ideaal vir uitgesoekte nywerhede te help verwesenlik.

### BIOCHEMIESE ONDERSOEK VAN KREEF

Die biochemiese en fisiologiese veranderinge wat gedurende die dopsiklus van kreef plaasvind, word tans deur die Visnywerheid-navorsingsinstituut ondersoek om vas te stel of dit verband hou met die bederfbaarheid van die skaaldiere. Daar word beoog om die gedrag van die kreef wanneer dit gekook of bevroer word met fisiologiese parameters te korreleer.

Daar is vasgestel dat aansienlike variasies in verskeie ensiemreaksies gedurende die dopsiklus van die kreef voorkom, veral wat laktaatdehidrogenase (LDH) betref. Dié ensiem gee 'n belangrike aanduiding van die fisiologiese toestand van die kreef, terwyl die konsentrasie laktaat en nukleotiede en hul nuweprodukte die kreef se smaak beïnvloed.

Monsters fyngemaalde kreefspierweefsel is met ammoniumsulfaat gefraksioneer om 'n ekstraksie van ru-LDH te verkry. 'n Voorlopige ondersoek van die gesuiwerde ensiem dui op ooreenkomst met die LDH van die menslike liggaam, hoewel daar tog belangrike verskille is.

### VERBETERING VAN INMAAKSARDYNE DEUR VERKOELING

Suid-Afrikaanse vissersbote is die afgelope seisoen vir die eerste keer toegerus om sardynvangste in meganies verkoelde seewater of seewater wat met ys verkoel is, op te

berg aangesien die ondervinding in ander lande geleer het dat die gehalte van die vis so verhoog kan word. Die vangste is voorheen droog en by omgewingstemperatuur in die ruim opgeberg, maar die vis was dikwels so pap dat dit nie ingemaak kon word nie en slegs vir vismeelproduksie gedeug het.

Die gehalte van die vis wat aan die kus van Suidwes-Afrika gevang en in meganies verkoelde seewater of yswater opgeberg is, was bevredigend, maar die toestand van die vis wat langs die Suid-Afrikaanse kus gevang is, was nie na wense nie. Die Visnywerheid-navorsingsinstituut is toe versoek om vas te stel waarom die vis in laasgenoemde geval nie so goed gehou het nie.

Daar is gevind dat drie uit vier vangste wat in yswater opgeberg is, in 'n goeie toestand was. In een geval was die vis besmet met 'n nie-patogene parasiet, *Chloromyxum*, wat die proses van bederf versnel het. Dit was moontlik ook die oorsaak van die vorige vangste se swak gehalte.

Daar is aanbeveel dat sardynvangste in die toekoms sover moontlik in verkoelde water opgeberg moet word om bederf teen te werk en die vis langer vars te hou.

### SEISOENSVARIASIE VAN LIPIEDINHOUD VAN VIS

Daar is baie min bekend oor die vetsuursamestelling van kommersiële visolies. Ansjovis en ander pelagiese vis bevat tussen 4 en 15 persent olie. Verwerkingsprobleme, die hoeveelheid olie en die gehalte sowel as die vetsuursamestelling daarvan hou alles verband met hierdie oliepersentasie. Om te kan onderskei tussen seisoensvariasies en plaaslike verskille is dit belangrik om te weet hoe die lipiedinhoud en -samestelling in 'n skool visse varieer.

Die Visnywerheid-navorsingsinstituut het die vog- en vetinhoud van verskeie uitgesoekte monsters uit een ansjovisvangs in die middel van die seisoen nagegaan en die vetsuursamestelling gaschromatografies bepaal. Daar is geen buitengewone variasie in die lipied- en vetsuursamestelling gevind nie.

Vervolgens is kommersieel vervaardigde olie ontleed, en daar is klein verskille in die persentasiesamestelling van versadigde en mono-enoïese sure gevind. Hoewel die persentasies totale poli-onversadigde sure min verskil het (tussen 38 en 44

persent), was die totale onversadigdheid van die olie groter in Januarie as in April en Mei. Ondersoeke met sardyne het daarop gedui dat die variasie blykbaar toegeskryf kan word aan die hoë persentasie poli-onversadigde vetsure in die voortplantingsorgane van die visse in die broeityd.

Die ondersoek word in samewerking met die Tak Seevisserye van die Department van Nywerheidswese uitgevoer.

### NAVORSING OOR HUIDE EN VELLE

Die verband tussen die biologiese eienskappe van 'n dier en die gehalte van vleis — die primêre produk — aan die een kant, en huid- en leereienskappe aan die ander kant, is nog nie heeltemal duidelik nie. In die lig hiervan werk wetenskaplikes van die Navorsingsinstituut vir die Leernywerheid en die Navorsingsinstituut vir Vee- en Suiwelkunde saam aan 'n reeks toetse om die huid- en leereienskappe van die huide van diere wat in beheerde teel- en voedingseksperimente gebruik is, na te gaan. Hierdie studie het aangetoon dat verskille in fisiologiese en voedingsfaktore wat die dier se groeitempo en -patroon beïnvloed ook 'n aanmerklike invloed op die fisiese eienskappe van die huid en dus ook die leer het.

Wisselwerking tussen kollageen, die veselagtige proteïen wat in huide en velle voorkom, en verbindings van lae molekulêre massa vorm die grondslag van leerbereiding. Tydens natprosessering in die looiery is die volgende van tegnologiese belang: die binding van antiseptiese middels, swamdoders, oppervlakaktiewe middels, looimateriale en kleurstowwe. 'n Deurlopende dinamiese dialisetegniek word tans ontwikkel om die omvang van die wisselwerking tussen kollageenmakromolekule en fenolverbindings van lae molekulêre massa te ondersoek. Die metode is afhanklik van die diffusie van die verbinding van lae molekulêre massa deur 'n halfdeurlatende membraan van 'n oorsprong-kompartement na 'n sinkkompartement waardeur 'n konstante vloeï van elueerbuffer gehandhaaf word. Spektrofotometriese bepaling van die hoeveelheid materiaal wat in die elueerbuffer vrygelaat word, verskaf inligting aan die hand waarvan die proteïenligandbindingsisoterm deur numeriese rekenaarmetodes bepaal kan word.

## LEERNYWERHEID

Leer met 'n natuurlike voorkoms en volgreinleer geniet deesdae groot aanvraag, maar die waarde daarvan word verlaag deur vlekke wat die gevolg van verkeerde looi-prosedures is. Daar is vasgestel wat kalkvlekke tydens die onthaarproses en chroomvlekke tydens die looi-proses veroorsaak, en voorkomingsmaatreëls is ontwikkel.

'n Nuwe kombinasielooimetode — wattelvoorlooiing gevolg deur aluminiumlooiing — is ontwikkel. Die grootste voordeel van 'n chroomvrye looi-proses soos hierdie is dat dit suiwerder uitvloeisel uit boelerlooierye in die hand werk.

Die probleme wat uitvloeisel en vaste afvalstowwe by velblotery en looiery skep, word in die laboratorium en by proefaanlêe bestudeer. Die resultate wat met geaktiveerde slyk-eenhede in die laboratorium behaal word en flokkulasiestudies dien as riglyne vir proefaanlêe by vier verskillende looierye. Aansienlike vordering is reeds gemaak en die Navorsingsinstituut vir die Leernywerheid is reeds 'n wêreldleier op dié gebied.

## SKOEISELBEDRYF

Die sole van meer as 70 persent van alle skoene wat in Suid-Afrika vervaardig word, word met kleefstowwe vasgeheg. Heelwat tyd word dan ook bestee aan die ontwikkeling van toetsmetodes vir die evaluering van kleefstowwe en die opsporing en oplossing van soolhegtingsprobleme.

'n Besondere gebied waarop die Navorsingsinstituut vir die Leernywerheid die skoeiselbedryf bystaan, is die opleiding en heropleiding van fabriekspersoneel op operateursvlak en hoër. Die opleiding geskied in die fabriek en by wyse van korrespondensiekursusse en seminare. Heelwat tyd is onlangs bestee aan die opleiding van Swart, Kleurling- en Indiër-werkers in skoenmakery in Transkei, die tuislande en die Republiek.

Die Instituut se opleidingsafdeling lewer ook 'n raadgewingsdiens aan die skoeiselbedryf en onderneem projekte om die produktiwiteit, werkmetodes en gehaltebeheer van vervaardigers te verbeter. Ook oor die organisering en uitleg van fabriek word die nywerheid van raad gedien.

## VREEMDE STOWWE IN SUIKERRIET EN DIE UITWERKING DAARVAN OP MEULVERRIGTING

Die hoeveelheid sand en grond in suikerriet kan nie regstreeks gemeet word nie, maar dit word wel in die asinhoud van die riet weerspieël. Die Suikerfabrikasienavorsingsinstituut het vasgestel dat die aswaardes van 0,5 tot 6 persent wissel en 'n statisties betekenisvolle verband tussen die asinhoud van suikerriet en die asinhoud van bagasse (die vesel wat ná ekstraksie oorbly) is by sekere ekstraksietoerusting gevind. Daar was egter geen noemenswaardige verband tussen die asinhoud van suikerriet en die slytasie van die toerusting waarmee die suikerriet vóór ekstraksie gemaal word nie.

Die uitwerking van ander vreemde stowwe in suikerriet — soos rietblare en -punte — op meulverrigting is ook ondersoek. Die bykomende vervoerkoste, verlies aan suikerproduksie en langer maalseisoen wat toegeskryf kan word aan die teenwoordigheid van uitskotmateriaal in sowel gebrande as ongebrande suikerriet, is beraam. Gebrande suikerriet het gemiddeld 7,5 persent uitskotmateriaal bevat en gewone gemaalde suikerriet 12,2 persent. Die rietpunte en asinhoud is nie deur brand beïnvloed nie. Die ekstraksie van suiker uit gebrande suikerriet was hoër as uit ongebrande suikerriet (97,16 teenoor 96,69) — 'n direkte gevolg van die laer veselinhoud van die suikerriet. Die voorbereidingstoerusting het meer krag gebruik vir gestroopte as vir gebrande suikerriet, eerder vanweë die groter massa van die vesel as die swakker gehalte daarvan.

## OPNAME VAN SUIKERRIETWERWE BY MEULENS

Die Suikerfabrikasienavorsingsinstituut het die doeltreffendheid van die rietbergingsgebiede by verskeie suikermeulens bestudeer om die vermoëns van die verskillende suikerriethanteringstelsels in Suider-Afrika te evalueer. Hierdie stelsels is vergelyk ten opsigte van kapitaal- en onderhoudskoste, mannekragvereistes en kragverbruik.



Heelwat onbenutte ruimte is by die meeste suikerrietwerwe aangetref, wat in baie gevalle tot ondoeltreffende arbeidsbenutting lei. Waar suikerriet in kettingbondels afgelewer word, is die kapitaal- en onderhoudskoste hoog en is heelwat meer arbeiders nodig as op 'n oop werf waar los riet gehanteer word. Die huidige rietbetalingstelsel waarvolgens elke kweker se produkte apart opgestapel word vir individuele monsterneming het 'n nadelige uitwerking op die doeltreffendheid van die rietbergingsgebied. Die ingewikkeldheid van die monsterneemproses hang af van die aantal klein aflewings en die berguimte wat daarvoor nodig is. Aangesien 'n alternatiewe monsterneemetode by sommige meulens voordelig kan wees, word daar tans in samewerking met die Sentrale Suikernywerheidsraad ondersoek ingestel na 'n alternatiewe metode om monsters van individuele kwekers se suikerriet te verkry.

#### VERHELDERING VAN SUIKERRIETSAP

Die verheldering van suikerrietsap is soms buitengewoon moeilik. Die moontlike oorsake van hierdie probleem is dan ook deur die Suikerfabrikasienavorsingsinstituut ondersoek.

Pogings is aangewend om deur die toevoeging van verskillende stowwe tot natuurlike rietsap weerstand teen verheldering te induseer en daar is vasgestel dat sapverheldering wel deur die toevoeging van sekere eenvoudige oppervlakaktiewe middels bemoeilik kan word. Die verheldering van hierdie behandelde sap is ondersoek en daar is gevind dat die verhelderingsprobleme in 'n mate opgelos kan word deur geskikte hoeveelhede vry kalsiumione toe te voeg of deur die rietsap tot die vereiste graad te sulfiteer. Ekstra fosfaat bring min verbetering teweeg, terwyl die toevoeging van aluminiumione onprakties is.

Die oorsaak van die verhelderingsprobleem is nog onbekend en dus sal verdere, meer fundamentele navorsing daarvoor gedoen moet word.

## Bevordering van gemeenskapswelsyn

### Bevordering van gemeenskapswelsyn

Die WNNR kon voorstelle ter beskerming van die rivieroewer voorlê, maar die erosietoestande langs die rivier moet weer oor 'n paar jaar hersien word wanneer meer waterhoogte- en afloopgewens vir die benede-Oranjerivier beskikbaar is.

#### TERMIESE BESOEDLING BY KOEBERG

Een van die faktore wat die see-ekologie in die omgewing van die Koeberg-kernkragentrale waarskynlik sal beïnvloed, is die styging in die seetemperatuur vanweë warm uitvloeisel waarvan ontslae geraak moet word. Eweneens kan veranderinge in die soutgehalte van die see deur die bedryf van ontsoutingsaanlêe in die gebied ook 'n uitwerking op die ekologie hê.

Die gewone seekastaiing, *Parechinus angulosus*, 'n herbivoor wat algemeen in die ekonomies belangrike kelpgebiede aan die weskus voorkom, is 'n goeie biologiese aanwyser van veranderinge in die oseaanomgewing. Eksperimente is deur die Nasionale Navorsingsinstituut vir Oseanologie uitgevoer om die invloed van soutgehalte en temperatuurveranderinge op biota in die omgewing van die Koeberg-kragentrale se uitloop te bepaal. Die verkoelingswater wat hier na die see sal terugloop, sal tot 10 °C warmer as die omgewingstemperatuur wees.

Daar is gevind dat die geslagselle van die seekastaiing baie gevoelig vir temperatuurskommelings is en dat bevrugting glad nie by temperature van ongeveer 25 °C — die temperatuur van die warm uitvloeisel — plaasvind nie.

Die seekastaiing sal blykbaar enige veranderinge in die soutgehalte wat moontlik in die omgewing van die Koeberg-kragentrale sal voorkom, kan weerstaan. 'n Aansienlike styging in die seetemperatuur weens die ontstaan van selle verhitte water, wat deur 'n verandering in die rigting van seestrome veroorsaak kan word, kan egter noodlottig wees. Indien die voortbestaan van hierdie taamlik geharde diertjie deur 'n styging in die seetemperatuur bedreig word, sal die Koeberg-kernkragentrale die see-ekologie in die gebied waarskynlik sterk beïnvloed.

#### EROSIE VAN ORANJERIVIEROEWER

Die regteroewer van die Oranjerivier word sowat 3 km bokant die riviermonding, waar 'n bekende mynmaatskappy se gholfbaan geleë is, erg deur verspoeling verniel.

Die erosie van die oewer het die afgelope paar jaar — en veral tydens die Waterjaar 1975-76 — sulke afmetings aangeneem dat die maatskappy die Nasionale Navorsingsinstituut vir Oseanologie versoek het om die erosiewerking te bestudeer sodat oor metodes vir die stabilisering van die oewer besluit kon word.

By die studie is aandag geskenk aan die aard en omvang van die erosie, korrelasie van die omvang van die erosie met die oorstromings, en die invloed van stroombeheer by damme hoër op in die opvanggebied. Lugfoto's wat sedert 1937 van die gebied geneem is, is ook bestudeer.

Daar is gevind dat die bou van damme hoër op in die opvanggebied tot 'n toename in oewererosie gelei het. Eerstens vang die damme steeds meer sediment op en tweedens beïnvloed die damme die vloei patroon van die rivier aanmerklik omdat groot vloede slegs gedeeltelik geabsorbeer word. In gebiede onderkant die damme word vloei pieke wel beperk, maar dan duur taamlike sterk vloede, wat ernstige oewererosie veroorsaak, weer langer.

## BEHUISSING VIR LAE-INKOMSTEGROEPE

Op versoek van die Adjunk-Minister van Samewerking en Ontwikkeling het die Nasionale Bounavorsingsinstituut ondersoek ingestel na en verslag gedoen oor die behuisingsposisie in die Swart woonbuurt van Graaff-Reinet.

Die Instituut se aanbeveling dat dié woonbuurt behoue moet bly en geleidelik in ooreenstemming met die gemeenskap se vermoë opgegradeer moet word, is deur die Departement van Gemeenskapsbou en die Karoo-Administrasieraad aanvaar. Besluite oor die formulering en uitvoering van die strategie wat gevolg gaan word, sal die nuutverkose Gemeenskapsraad van Graaff-Reinet se verantwoordelikheid wees. Die verslag en voorstelle is deur die Departement van Gemeenskapsbou goedgekeur en die Adjunk-Minister van Samewerking en Ontwikkeling het sy steun daaraan toegesê.

'n Koördinerende Projekkomitee bestaande uit verteenwoordigers van die Departement van Samewerking en Ontwikkeling, die Departement van Gemeenskapsbou, die Graaff-Reinetse Munisipaliteit, die Karoo-Administrasieraad, die Gemeenskapsraad van Graaff-Reinet, die Departement van Onderwys en Opleiding, die betrokke Afdelingsraad en die Nasionale Bounavorsingsinstituut, is in die lewe geroep.

Die Instituut en die Departemente van Gemeenskapsbou en van Samewerking en Ontwikkeling gee tans uitvoering aan die omvattende strategie vir die opgradering van die woonbuurt. Dit is die eerste projek van sy soort wat deur die Regering onderneem word.

Dit word steeds duideliker dat opgraderings- of verbeteringsprogramme riglyne moet insluit wat vir die kort-, medium- en langtermyn ontwerp is sodat al die beskikbare hulpbronne benut kan word. Opgradering moet nie noodwendig as 'n onmiddellike en korttermynonderneming beskou word nie, hoewel sekere projekte binne die raamwerk van die algemene program wel op korttermyngrondslag uitgevoer kan word. In hierdie verband, juis met die Graaff-Reinet-projek in gedagte wat spesifiek voorsiening maak vir persone met lae inkomste, is dit miskien raadsaam om as tussentydse maatreël bepaalde laer boustandaarde te aanvaar wat dan geleidelik aangepas word om uiteindelik aan die algemeen aanvaarbare standarde te voldoen. Die aanpassings kan binne 'n voorgeskrewe tydperk gemaak word — met 'n simpatieke houding teenoor die plaaslike inwoners se vermoë tot selfverbetering — om dan 'n langtermyn doelwit te bereik.

## VOORTYDIGE SLOPING VAN GEBOUE

Die Nasionale Bounavorsingsinstituut stel tans ondersoek in na die voortydige sloping van geboue, maar weens die gebrek aan inligting oor sloping en die omvang van voortydige sloping is dit bykans onmoontlik om tot geldige gevolgtrekkings te kom. Volgens 'n opname wat die Instituut gemaak het, verteenwoordig die wooneenhede wat voortydig gesloop word ongeveer 37 persent van al die wooneenhede wat elke jaar gesloop word.

Uit navorsing en ondervinding in die buiteland blyk dat die rehabilitasie van woongeboue — in plaas van sloping — en die herontwikkeling van bouerreine heelwat tot die verskaffing van huisvesting kan bydra. Daarmee gaan besparing van natuurlike hulpbronne en ook sosiologiese en kulturele voordele gepaard.

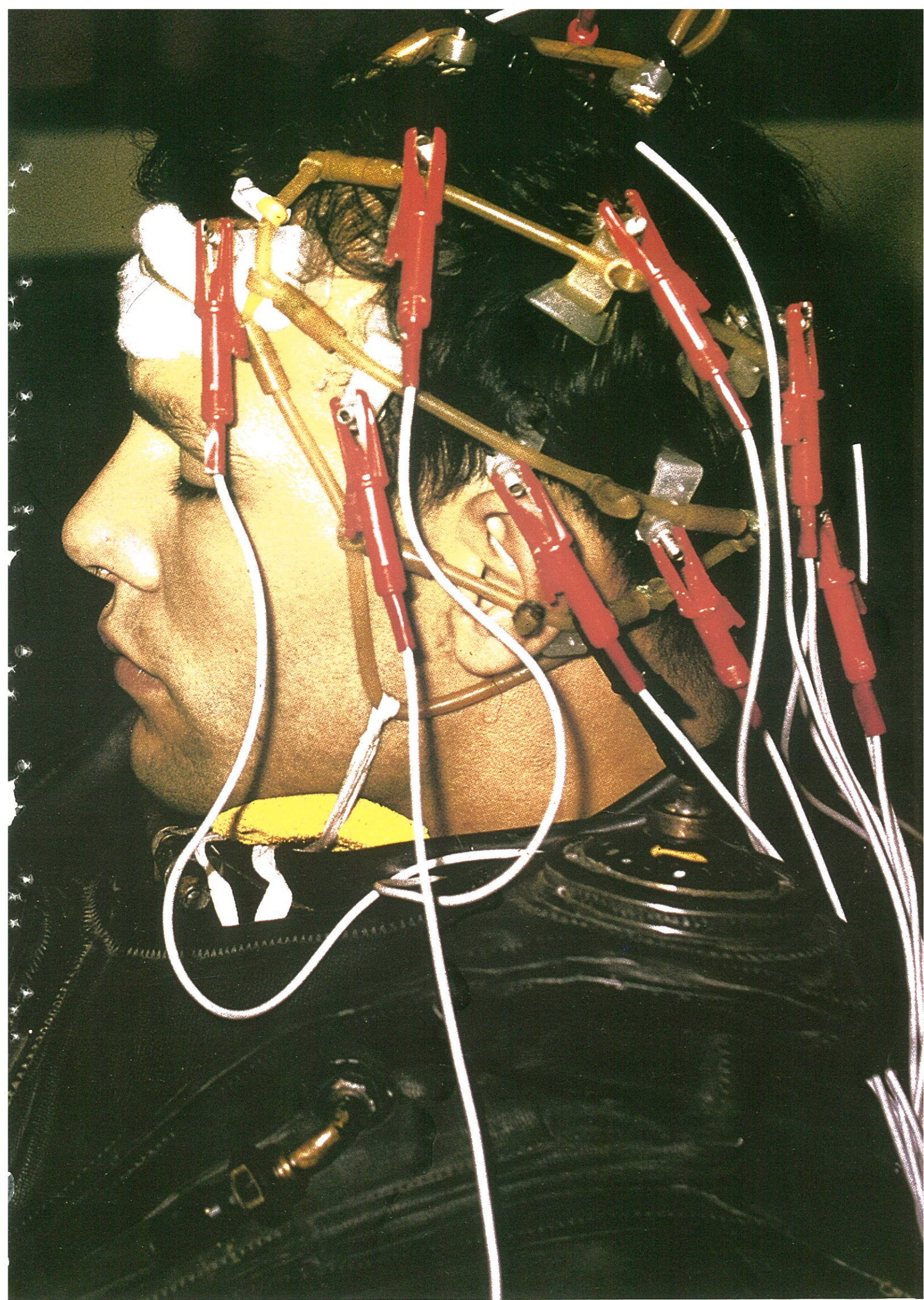
## ONTSOUTING VAN SEEWATER BY SWAKOPMUND

Omdat dit duidelik is dat die Sentraal-Namib-staatswaterskema binne afsienbare tyd nie meer genoeg varswater aan verbruikers in die omgewing van Swakopmund sal kan lewer nie, het die Direktoraat van Waterwese, in samewerking met die Nasionale Instituut vir Waternavorsing en die Waternavorsingskommissie, ondersoek begin instel na die tegniese en ekonomiese uitvoerbaarheid van 'n seewaterontsoutingsaanleg by Swakopmund.

Die keuse het op tru-osmose as moontlik die aangewese ontsoutingsproses geval aangesien daarby minder energie verbruik word as by verdampingsprosesse, wat tans nog algemeen vir seewaterontsouting gebruik word. Belangrike ontwikkelings op die gebied van membraantegnologie het in die jongste tyd die uitvoerbaarheid van die tru-osmoseproses bevorder. 'n Voorvereiste vir dié proses is egter dat die seewater deeglik voorbehandel word om aan streng helderheidsstandaarde te voldoen.

Die navorsing was toegespits op die ontwikkeling van geskikte prosedures vir die voorbehandeling van die seewater aan die kus van Suidwes-Afrika en op die vergelyking van membraanstelsels wat in die handel beskikbaar is. Die doel met die ondersoek was om ontwerp kriteria vir 'n volskaalse seewaterontsoutingsaanleg op te stel. Die seewater aan die Weskus bevat hoë konsentrasies kolloïdale en opgeloste stowwe wat nie altyd na wense deur konvensionele









In 'n poging om die wêreldwye verspreiding van lugbesoedeling te bepaal, neem die Lugbesoedelingnavorsingsgroep deel aan die Globale Omgewingsmoniteerprojek by Kaappunt. Die foto bo toon die Navorsingsgroep se lugmonster-toerusting teen die rotse bokant die see by Kaappunt. Op die foto regs word 'n lugmonster getoets vir freons, wat van aërosolkannetjies en verkoelingsinstallasies afkomstig is.

Foto op vorige bladsy: Die verband tussen die fisiese en geestelike aspekte van die mens se gedrag word met behulp van tegnieke soos elektroënkefalografie ondersoek. Dié tegniek word onder meer by die keuring van kandidate vir spesiale take (soos die duiker op die foto) toegepas.



verhelderingsmetodes verwyder word nie. Belowende resultate word egter behaal met 'n unieke voorbehandelingsproses waardeur gechloreerde seewater vir drie dae aan die ultravioletstrale in sonlig blootgestel en daarna deur sand en diatomeëarde gefiltreer word. 'n Proefaanleg om seewater te ontsout, wat sedert Julie 1978 in bedryf is, lewer water wat aan die standaard vir drinkwater voldoen.

## DENITRIFISERING VAN GRONDWATER

Die grondwater uit etlike bronne in Suid-Afrika en Suidwes-Afrika is ongeskik as drinkwater vir mens en dier omdat die nitraatkonsentrasie die aanbevole perke oorskry. Met die behoeftes van boere en andere wat van hierdie water afhanklik is in gedagte, het die Nasionale Instituut vir Waternavorsing eenvoudige en ekonomiese denitrifiseerstelsels ondersoek om ontwerpkrriteria te ontwikkel vir eenhede wat in afgeleë gebiede gebruik word.

Uit voorlopige laboratoriumtoetse het geblyk dat sowel biologiese denitrifisering as ionuutruiling belofte inhou. Deur biologiese denitrifisering kan water geskik vir vee gelewer word, maar verdere konvensionele behandeling vereis om dit vir menslike gebruik geskik te maak. Daarteenoor is water waaruit nitrate deur ionuutruiling verwyder is sonder meer vir menslike gebruik geskik.

Vergelykende biologiese denitrifikasiestudies is met 'n gepaktekolomreaktor en 'n draaiskyfeenheid in die laboratorium uitgevoer. Beter resultate is met die draaiskyfeenheid verkry. Die ontwerpkrriteria vir dié proses word tans gefinaliseer en later sal die proses nog deeglik in die praktyk getoets word. Die draaiskyfeenheid kan elektries of met 'n spesiaal ontwerpte waterwiel in die voerwater aangedryf word. Dit sal na raming 14 c/m<sup>3</sup> kos om varswater volgens hierdie biologiese proses te lewer.

Op grond van die resultate van laboratoriumproewe om die toepassing van ionuutruiling by nitraatverwydering te ondersoek, is 'n proefaanleg met 'n vermoë van 10 m<sup>3</sup>/d gebou en in samewerking met die Direkoraat van Waterwese by Aroab in die suide van Suidwes-Afrika bedryf waar die selektiewe verwydering van nitraat uit die water 'n dringende behoefte is. Dit blyk uit die ondersoek dat drinkwater volgens die ionuutruilproses teen ongeveer 20 c/m<sup>3</sup> geproduseer kan word. Die bou van 'n volskaalse aanleg met 'n vermoë van

ongeveer 200 m<sup>3</sup>/d by Aroab word deur die Direkoraat van Waterwese oorweeg.

## VOERTUIGVOORRUITE EN PADVEILIGHEID

Die soort glas wat vir motorvoertuie se voorruite gebruik word, het 'n belangrike uitwerking op beserings in padongelukke. Drie soorte voorruite word in Suid-Afrika gebruik, naamlik dié van temperglas (wat in klein skerfies breek), dié van lamelglas (met 'n dun plastiektussenlaag) en hoogs penetrasiebestande lamelglas (met 'n dikker plastiektussenlaag).

In 1966 is die laasgenoemde soort voorruit in die VSA vir alle voertuie verpligtend gemaak. In die VK en sommige ander lande word sowel temperglas as hoogs penetrasiebestande glas toegelaat, maar lamelglas met 'n dun plastiektussenlaag nie, want 'n betreklik ligte botsing kan 'n insittende se kop nog deur die voorruit stamp as die dun tussenlaag breek, en dit kan tot ernstige gesigbeserings lei.

In Suid-Afrika is daar egter geen wetlike beperking op die gebruik van temperglas of lamelglas met 'n dun tussenlaag nie. Die huidige wetgewing bepaal slegs dat alle glas in motorvoertuie veiligheidsglas moet wees, wat omskryf word as deursigtige glas of ander deursigtige materiaal wat op so 'n wyse gemaak of behandel is dat, wanneer dit breek, die moontlikheid van groot, vlieënde skerwe of skerp splinters tot die minimum beperk word.

Die Nasionale Instituut vir Vervoer- en Padnavorsing is besorg omdat daar geen verbod op die gebruik van minderwaardige glas vir voorruite bestaan nie. Daar is vasgestel dat 12 persent van die motors en ligte afleweringswaens wat tans op die pad is, voorruite van temperglas het en na raming is heelwat meer as 50 persent van die oorblywende lamelvoorruite van die tipe met 'n dun tussenlaag. By vragmotors is die persentasie met laasgenoemde soort ruit nog baie hoër, maar die persentasie met getemperde voorruite — hoewel nie bekend nie — is hoër as die 12 persent by motors.

Die Instituut se navorsing het gelei tot 'n aanbeveling dat die betrokke wetgewing gewysig moet word om te verseker dat slegs die hoogs penetrasiebestande lamelveiligheidsglas in die toekoms vir motorvoertuie in Suid-Afrika gebruik word.



## DIE 6M-OPLEIDINGSIMULASIE

In die nywerheid word geruime tyd reeds op bestuursvlak die mening gehuldig dat Swart werknemers meer behoort te weet van die wyse waarop moderne Westerse nywerhede funksioneer. Die Nasionale Instituut vir Personeelnavorsing het nou 'n model ontwerp wat die ontwikkeling en bedryf van fabrieksondernemings en ander organisasies naboots. Die model staan bekend as die 6M-opleidingsimulasie (afgelei van die faktore mense, masjiene, materiaal, monetêre aspekte, maatskappybestuur en mark). Aan die hand daarvan word die wisselwerking tussen die onderskeie faktore aan werknemers verduidelik.

Die 6M-simulasie is 'n groeopleidingstegniek wat onder toesig van 'n instrukteur met minstens matriek of 'n gelykwaardige kwalifikasie toegepas word. Groepe bestaan uit agt tot tien persone en die opleidingsprogram is gewoonlik saamgestel uit sewe modules van ongeveer 50 minute elk, waarvan twee oefenmodules is. Die modules dek die stigting van 'n maatskappy, die bronne van maatskappyfondse, die faktore wat die verkoopsprys van produkte of dienste en die omset beïnvloed, nywerheidsmededinging, wins, verlies, die oorsake van verkwisting in die maatskappy, en doeltreffendheid. Driedimensionele skaalmodelle verteenwoordig geselekteerde aspekte van die organisasie en sy omgewing, en word deur die instrukteur gebruik om die faktore wat by die funksionering van die organisasie betrokke is, te demonstreer en om die implikasies van hierdie faktore aan die individuele werknemer te verduidelik.

Beproefde opleidingsbeginsels word toegepas en aangesien daar geen geskrewe materiaal is nie kom geletterdheid nie ter sprake nie. Daar word deurgaans klem gelê op die verband tussen die sterkte van 'n maatskappy en die voordele wat dit aan werknemers kan bied, sowel as op die positiewe uitwerking wat werknemers se gesamentlike pogings op die sterkte van 'n maatskappy kan hê. Die 6M-simulasie is toegepits op die behoeftes van 'n bepaalde organisasie, sodat die werknemers die modelle en konsepte as regstreeks van toepassing op hulle besondere organisasie kan aanvaar.

Uit die vergelyking van gegewens wat tot dusver voor en na toetse ingewin is, blyk dat die kennis van werkers wat opleiding ontvang het aanmerklik verruim is. Daarby was hulle reaksie op die meeste aspekte van die 6M-simulasie bo verwagting gunstig. Etlieke voorstelle ter verbetering van die opleiding is van hierdie persone ontvang in antwoord op 'n

semi-gestruktureerde evalueringsvraelys. Nog gegewens word ontvang van verskillende organisasies wat by die opleiding betrokke is.

Die evaluering van gedragsveranderinge (soos 'n afname in verkwisting) by werknemers wat opleiding ondergaan het, het ook hoogs bevredigende resultate opgelewer en word voortgesit.

## OPLEIDINGSPROGRAM VIR SWART TOESIGHOUERS

Die Nasionale Instituut vir Personeelnavorsing is reeds geruime tyd besig met navorsing op die gebied van organisasie-ontwikkeling en bestuursopleiding. Die navorsing het onder andere gedui op 'n gebrek aan geskikte opleidingskursusse vir geletterde Swart hoëvlaktoesighouers. In 1975 is begin met 'n projek vir die ontwikkeling van 'n opleidingsprogram en toesighouersposte in verskillende sektore van die nywerheid is bestudeer.

Inligting wat deur hierdie studie ingewin is, het die grondslag vir die ontwikkeling van 'n voorlopige kursus verskaf. Evalueringstudies is in die bosbounywerheid, konstruksiebedryf en indiensopleidingsentra uitgevoer, en volgens die resultate was die inhoud van die kursus bevredigend maar het die standaard van aanbidding heelwat gewissel na gelang van die ervaring en bekwaamheid van die betrokke instrukteur. Op grond van hierdie resultate is die handleiding vir leerlinge gewysig sodat dit nou uit 11 selfstandige modules bestaan wat die leerproses aansienlik vergemaklik. 'n Omvattende instrukteurshandleiding met volledige aanwysings vir die aanbidding van elke module, asook toepaslike gevallestudies, rolvulling en praktiese oefeninge is saamgestel om die opleidingstandaard te verbeter.

Na verdere evaluering is die nuwe opleidingsprogram in April 1978 aan die nywerheid beskikbaar gestel. Handleidings is sedertdien aan 140 organisasies in Suid-Afrika, Zimbabwe-Rhodesië, Suidwes-Afrika en Transkei verskaf. Die kursus word ook gereeld deur vyf indiensopleidingsentra aangebied.

## OPNAME VAN LUGBESOEDELING OOR PRETORIA

Hierdie projek behels die bestudering en karakterisering van die uitwerking van 'n stadkompleks (Pretoria-Johannesburg) op die omgewing. Daar word veral aandag gegee aan die kenmerke van die atmosfeer, atmosferiese diffusie, die lading en grootteverspreiding van deeltjies (rook, stof, ens.) in die lug, die identifisering van gasagtige besoedelstowwe en besoedelingtendense.

'n Model vir die voorspelling van windvelde is deur die Lugbesoedelingnavorsingsgroep ontwikkel om as hulpmiddel by die bestudering van die verspreiding van verskillende besoedelstowwe te dien. Die swaeldioksiedkonsentrasie in die lug word aan die hand van eenvoudige diffusiemodelle bepaal om vas te stel wat die uitwerking van nywerheidsontwikkeling daarop is.

Daar is vasgestel dat die Magaliesbergreeks 'n versperring teen katabatiese (neerwaartse) winde vorm. Dit veroorsaak 'n opeenhoping van koue lug in die suidelike komme, asook baie hoë temperatuurinversies (dit wil sê 'n styging in temperatuur in 'n bepaalde gebied namate die hoogte toeneem, in teenstelling met die daling wat gewoonlik voorkom) wat veral in die winter sterk ontwikkel is, met buitengewoon diep lae stabiele lug. Die inversietoestande word ook deur die topografie van 'n gebied beïnvloed, maar ten spyte daarvan word hitte-eilande selde oor Pretoria waargeneem.

Die konsentrasie van atmosferiese besoedelstowwe — met uitsondering van osoon, sulfate en nitrate — is heelwat hoër oor die sentrale stadsgebiede as oor die voorstede. Nogtans vergelyk die besoedelingpeil oor die algemeen steeds gunstig met dié in stede elders ter wêreld en ook met die internasionaal aanvaarde peil vir 'n stadsatmosfeer.

## Oordrag van wetenskaplike en tegniese inligting

### Oordrag van wetenskaplike en tegniese inligting

#### SEEGEGEWENS VIR DIE NYWERHEID

Die Nasionale Navorsingsinstituut vir Oseanologie het onderneem om inligting oor die see in die omgewing van die olieboor SEDKO-K aan die Suidelike Olie-eksplorasie-korporasie (SOEKOR) te verskaf.

Gegewens oor seestrome op vier dieptevlakke, oor oppervlaktgolwe, oor wind- en windvlaagspoed en oor lugtemperatuur en -druk sal voorsien word. Ook sal die getyverloop by die boor met dié by stasies aan die kus vergelyk word.

Op grond van basiese navorsing wat die WNNR langs die ooskus uitgevoer het, kon hy SOEKOR van inligting oor seestrome voorsien om die voordeligste roete te bepaal waarlangs die olieboor na 'n plek langs die Natalse kus gesleep kan word.

Navorsing oor strome en bodemsediment in 'n gebied langs die weskus word beplan met die oog op boorwerk wat daar gedoen gaan word.

#### VIERDE SUID-AFRIKAANSE BOUNAVORSINGS-KONGRES

Die Vierde Suid-Afrikaanse Bounavorsingskongres, wat deur die Nasionale Bounavorsingsinstituut gereël is, is gedurende Mei 1979 in Kaapstad gehou. Sowat 300 afgevaardigdes het dit bygewoon. Sy Edele L le Grange, toe nog Minister van Openbare Werke en Toerisme, het die driedaagse kongres geopen, terwyl Dr N Stutterheim, 'n voormalige Direkteur van die Nasionale Bounavorsingsinstituut en voormalige Adjunk-President van die WNNR, die temarede gelewer het. Daarna is twintig referate gelewer oor onderwerpe soos riglyne vir stedelike groei, energie en geboue, kommunikasie, boumateriaal, boukundige nuwighede en probleme, en ekonomiese stabiliteit in die boubedryf.

Tydens die kongres is besluite geneem oor die doeltreffende gebruik van energie en die vasstelling van norme vir stedelike ingenieursdienste. Hierdie besluite sal mettertyd aan die betrokke owerhede voorgelê word.

#### HANDBOEK OOR WATERHERWINNING

Die inligting wat die Nasionale Instituut vir Waternavorsing die afgelope 10 jaar deur navorsing oor die herwinning van drinkwater uit gesuiwerde rioolwateruitvloeiing ingewin het, is in boekvorm onder die titel *Manual for Water Renovation and Reclamation* gepubliseer. Die doel met die handboek is om die basiese beginsels en algemene prosesse en ingenieursontwerpkriteria vir waterherwinning aan 'n breë spektrum van belanghebbende instansies bekend te stel.

Die navorsingsprogram het voorsiening gemaak vir die benutting van twee tipes gesuiwerde rioolwater as bron van rouwater, naamlik dié afkomstig van konvensionele sytelbeddings en dié wat deur die meer gevorderde geaktiveerdeslykproses verkry word. Eersgenoemde tipe bevat 'n relatief hoë konsentrasie ammoniak, wat na kalkbehandeling deur stroping verwyder moet word, terwyl lae konsentrasies residuele ammoniak in die geaktiveerdeslyk-uitvloeiing voorkom en dit moontlik is om hoëkalkbehandeling deur ferrisoutverheldering te vervang. Die resultate van hierdie navorsing is gebruik om die Windhoek-waterherwinningsaanleg — die eerste aanleg ter wêreld waar



drinkwater deurlopend uit gesuiwerde rioolwater herwin is — te verbeter. Daar is bevind dat dié herwonne drinkwater van 'n beter gehalte is as die meeste drinkwater uit natuurlike waterbronne wat deur konvensionele metodes gesuiwer word.

Die volskaalse bedryf van die herwinningsaanleg by Daspoort in Pretoria, wat 4,5 Ml/d lewer, is die afgelope sewe jaar deels deur die Waternavorsingskommissie gefinansier. Deur die verbeterde suiweringsprosesse wat ontwikkel is, kon die normale styging in eenheidskoste van die eindproduk gedeeltelik bestry word, maar dit het nogtans om en by 30 c/m<sup>3</sup> gebly. Daar is ook bevind dat die duur ingevoerde aktiewe koolstof wat in die herwinningsproses gebruik word plaaslik weer geaktiveer kan word teen 'n kwart van die koste van die ingevoerde produk. Die praktiese uitvoerbaarheid van waterherwinning vir onbeperkte hergebruik is deeglik bewys en berekeninge toon dat 'n groter aanleg van 50 Ml/d drinkwater teen ongeveer 12,5 c/m<sup>3</sup> sal kan produseer.

'n Nuwe ooreenkoms is in 1979 tussen die WNNR, die Waternavorsingskommissie en die Stadsraad van Pretoria gesluit. Ingevolge die ooreenkoms bedryf die Stadsraad die herwinningsaanleg by Daspoort op bruikleen as 'n produksie-eenheid. Die WNNR tree hierby steeds in adviserende hoedanigheid op, en die reëling kan as 'n goeie praktiese voorbeeld van tegnologie-oordrag beskou word. Navorsing om die eenheidsprosesse nog verder te verbeter, gaan steeds voort in die laboratorium en op proefskaal.

## GEDRAGSTUDIES IN AFRIKA SUID VAN DIE SAHARA

Afrika wek tans wêreldwyd belangstelling. Daar word dan ook Afrika-institute in verskeie wêrelddele aangetref, hoewel daar betreklik min in Afrika self te vinde is. Hierdie institute versamel gegewens oor veral die geografie, ekonomie, geskiedenis, volkekunde en politiek van spesifieke streke in Afrika binne bepaalde tydperke, en stel die inligting dan beskikbaar.

Vir die student in die gedragswetenskappe — veral sielkunde, sosiologie en verwante vakrigtings — wat belang stel in die mense van Afrika het die Nasionale Instituut vir Personeelnavorsing twee verklarende bibliografieë saamgestel wat as waardevolle navorsingshulpmiddels kan dien. Die eerste, *Aptitudes and Abilities of the Black Man in Sub-Saharan Africa, 1784 - 1963* (1966), is uniek omdat dit die

onderwerp deeglik en chronologies dek van die eerste beskikbare geskrifte tot dié van 1963. Hierdie bibliografie is tot studies van aanleg en vermoëns beperk omrede die byna uitsluitlike beklemtoning van dié twee temas in die betrokke tydperk. Enkele publikasies oor persoonlikheid en houdings is egter ingesluit. Die tweede, *Behavioural Studies of Black People in Sub-Saharan Africa, 1960 - 1975*, gee die jongste publikasies oor vermoëns aan en sluit ook alle gedragstudies van Swart bevolkings in Afrika in. Dit is 'n verdere ontwikkeling en uitbreiding van die eerste bibliografie en nader tans voltooiing.

Waar die eerste bibliografie die titels van 521 publikasies oor 180 jaar insluit, sal die tweede bibliografie ongeveer 2 500 titels van publikasies wat oor die betreklik kort tydperk van 15 jaar verskyn het, bevat. Om soveel toepaslike items te kon aangee en annoteer, moes ongeveer 4 500 publikasies oorweeg word.

Daar is nog nie besluit oor die vorm waarin die nuwe bibliografie aan biblioteke, navorsers en ander belangstellendes beskikbaar gestel sal word nie. Die inligting sal egter op só 'n wyse in 'n rekenaar ingevoer word dat geselekteerde items op kort kennisgewing opgespoor en navorsingsneigings ontleed kan word.

## OPNAME VAN NAVORSINGSHULPBRONNE

Die resultate van 'n opname van die fondse en mannekrag wat aan navorsing en ontwikkeling in die Republiek gewy word, is in die verslagjaar gepubliseer.

Die opname is gesamentlik deur die WNNR se Groep vir Tegno-ekonomiese Studies en die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing (RGN) se Instituut vir Navorsingsontwikkeling onderneem in opdrag van die Wetenskaplike Raadgewer van die Eerste Minister. Dit het navorsing en ontwikkeling op sowel natuurwetenskaplike as geesteswetenskaplike gebied omvat en is die eerste gesamentlike opname van dié aard wat uitgevoer is.

## NOUER SKAKELING MET DIE NYWERHEID

Vroeg in 1979 het die WNNR en die Federasie van Staal- en Ingenieursnywerhede van Suid-Afrika (SEIFSA) 'n gesamentlike werkgroep in die lewe groep met die oog op nouer skakeling tussen die twee liggame. Hierdie werkgroep

beywer hom veral daarvoor om die dienste wat die WNNR aan die metaalverwerkingsbedryf en verwante bedrywe bied, beter by die nywerheid bekend te stel en om te bepaal hoe die WNNR nywerheidsnavorsing in die privaatsektor kan bevorder.

As deel van hierdie program van nouer skakeling is besoeke aan die WNNR vir ledeverenigings van die Federasie gereël en is oudiovisuele programme oor die WNNR se dienste ook in Johannesburg vir lede aangebied. In die komende jaar sal verdere besoeke vir ledeverenigings hier gereël word en sal daar ook aandag geskenk word aan die bevordering van nywerheidsnavorsing.

'n Jaarlikse nasionale konferensie vir die metaalverwerkingsbedryf word ook in die vooruitsig gestel. Die eerste konferensie sal in 1981 gehou word.

### INTERNASIONALE BETREKKINGE

Die WNNR se Afdeling Internasionale Betrekkinge het die afgelope jaar gehelp met aanvoerwerk vir internasionale konferensies wat hier te lande beoog word. Een hiervan is 'n konferensie oor natuurprodukte wat in 1982 onder beskerming van die Internasionale Unie vir Suiwer en Toegepaste Chemie (IUPAC) sal plaasvind. Dit hou verband met die Suid-Afrikaanse lidmaatskap van die Internasionale Raad vir Wetenskaplike Unies (ICSU) en sy geaffilieerde unies wat deur die WNNR behartig word.

Ingevolge die samewerkingsooreenkoms tussen die WNNR en Israel se Nasionale Raad vir Navorsing en Ontwikkeling (NRDC) is 'n bilaterale simposium oor alternatiewe energiebronne vir Februarie 1980 beplan. By dié simposium, wat in Israel gehou gaan word, sal die Suid-Afrikaanse afvaardiging gelei word deur die President van die WNNR. Die gebruikelike uitruiling van wetenskaplike werkkragte ingevolge die ooreenkoms is ook gehandhaaf.

Daar was ook skakeling met individue en instansies in Taiwan met die oog op wetenskaplike en tegniese samewerking. Die Afdeling Internasionale Betrekkinge het gehelp met die reël van besoeke aan die WNNR en ander instansies deur Taiwane wetenskaplikes, ingenieurs en hoogwaardigheidsbekleërs, onder andere die Minister van Ekonomiese Sake. Programme van besoeke is ook gereël vir etlike besoekers uit ander lande, en in die meeste gevalle is die besoekers by aankoms ontvang en op hulle besoeke vergesel.

### ALGEMENE PUBLISITEIT EN SKAKELING

Wat publisiteit oor die werksaamhede van die WNNR en die rol van die natuurwetenskap en tegnologie in die algemeen betref, is in die jongste tyd al hoe meer aandag gegee aan die skoolgaande jeug as potensieële bron van toekomstige wetenskaplike en tegnologiese mannekrag. In hierdie verband is aanvoerwerk gedoen vir 'n meer omvattende en doelgerigte program van besoeke, oudiovisuele aanbiedings en inligtingstukke. Die ontwikkeling van 'n klein permanente uitstalling wat hoofsaaklik toepassings van die natuurwetenskap en tegnologie binne WNNR-verband uitbeeld en waarmee enkele jare gelede begin is, is 'n belangrike faset van hierdie program. Uitbreiding van die besoekprogram om ook vir die jonger hoërskoolleerlinge (standerd 6 en 7) voorsiening te maak, het gelei tot 'n aansienlike toename in die aantal besoekende skoolgroepe. Skoliere het dan ook 'n belangrike deel uitgemaak van die nagenoeg 3 000 besoekers wat gedurende die verslagjaar by die WNNR ontvang is.

Daar was ook heelwat skoliere onder die besoekers aan 'n groot uitstalling wat die WNNR in Oktober in Stellenbosch aangebied het as deel van die viering van die dorp se driehonderdjarige bestaan. By dié uitstalling het die klem geval op die werksaamhede van die WNNR in die Kaapprovinsie en veral in Wes-Kaapland. 'n Spesiale oudiovisuele program is ook aangebied wat 'n onthaal wat die WNNR gehou het op die vooraand van sy raadsvergadering wat dieselfde week in Stellenbosch plaasgevind het.

### KONFERENSIEDIENSTE

Die WNNR se Simposiumsekretariaat het die afgelope jaar die reëlings en sekretariële dienste behartig vir altesaam 17 konferensies en simposia, waaronder ses internasionale byeenkomste. Hierdie diens speel 'n belangrike rol by die bevordering van kontak en gedagtewisseling tussen die WNNR, die nywerheid, universiteite en ander liggame.

Dat die WNNR se Konferensiesentrum ook in 'n belangrike behoefte voorsien, blyk uit die totale bywoningsyfer van 30 500 (op daaglikse basis bereken) vir byeenkomste wat gedurende die verslagjaar in die Sentrum gehou is. Daar is ook ruim gebruik gemaak van die tolkdien, naamlik op 50 dae gedurende die jaar, toe daar uit Frans, Duits, Spaans en Afrikaans tydens konferensies en ander byeenkomste van die WNNR en van ander statutêre liggame getolk is.

## INLIGTINGS- EN BIBLIOTEEKDIENSTE

Die vraag na gerekenariseerde retrospektiewe literatuursoektogte, veral van die nywerheid se kant, neem steeds snel toe. Sulke soektogte word uitgevoer met behulp van rekenaareindpunte in Pretoria en in streekkantore in Bellville, Port Elizabeth en Durban. Hierdie eindpunte verleen via langafstandelefoonverbindings toegang tot bibliografiese databasisse in Noord-Amerika en Europa.

Die onderskeie gerekenariseerde en konvensionele literatuurberigdienste vir individuele wetenskaplikes en nywerheidsondernemings kry ook voortdurend nuwe intekenare by.

Die Suid-Afrikaanse Inligtingsentrum vir Water, wat op kontrak vir die Waternavorsingskommissie bedryf word, ondervind ook gesonde groei in die verskaffing van sy dienste.

Ten behoeve van die Nasionale Biblioteekadviesraad onderneem die Sentrum vir Wetenskaplike en Tegniese Inligting 'n uitvoerbaarheidstudie oor 'n gerekenariseerde koöperatiewe biblioteek-katalogiseringsnetwerk vir die land. Hierdie nasionale projek sal 'n aantal jare duur.

'n Begin is gemaak met die rekenarisering van die sentrale WNNR-biblioteek. 'n Programmodule vir 'n gekoppelde uitreikstelsel is in werking en modules vir ander biblioteek-aktiwiteite, soos katalogisering, word voorberei.

Die instandhoudingskoste van die katalogus *Tydskrifte in Suider-Afrikaanse Biblioteke* wat deur die WNNR saamgestel word, word tans deur die Departement van Nasionale Opvoeding gedra. Die navorsingsfondse wat nou beskikbaar is, kan deur die WNNR aangewend word vir die verdere ontwikkeling van hierdie belangrike nasionale katalogus.



# Koöperatiewe wetenskaplike programme

## Koöperatiewe wetenskaplike programme

### MATERIAALWETENSKAP

'n Nasionale Materialeprogram is tot stand gebring om koöperatiewe navorsing oor materiaalprobleme van nasionale belang te bevorder.

By materiaalnavorsing is wyd uiteenlopende ondersoek-rigtings ter sprake, hoofsaaklik omdat daar so 'n groot verskeidenheid materiale is. Om projekte te kan klassifiseer, word verskeie materiaalklasse onderskei, naamlik metale, allooie, keramiek, polimeriese materiale en hernieubare voerstowwe.

Programme in die kategorie vir hernieubare voerstowwe is onlangs ingestel vir die ontginning van die guayuleplant as bron van natuurlike rubber en die omsetting van suikerriet-bagasse in etanol.

Aandag word ook geskenk aan programme vir die ontginning van silikon vir fotovoltaiëse toestelle, die ontwikkeling van korrosie- en skuurbestande staal, elementvervanging in bestaande staalsoorte, die ontwikkeling van hoëdigtheid-keramiek en die invoervervanging van voerstowwe vir die vervaardiging van polimeriese materiale.

Die wegruiming en herverwerking van afvalstowwe maak deel uit van 'n ander fase van materiaalnavorsing wat tans geëvalueer word.

### ENERGIE

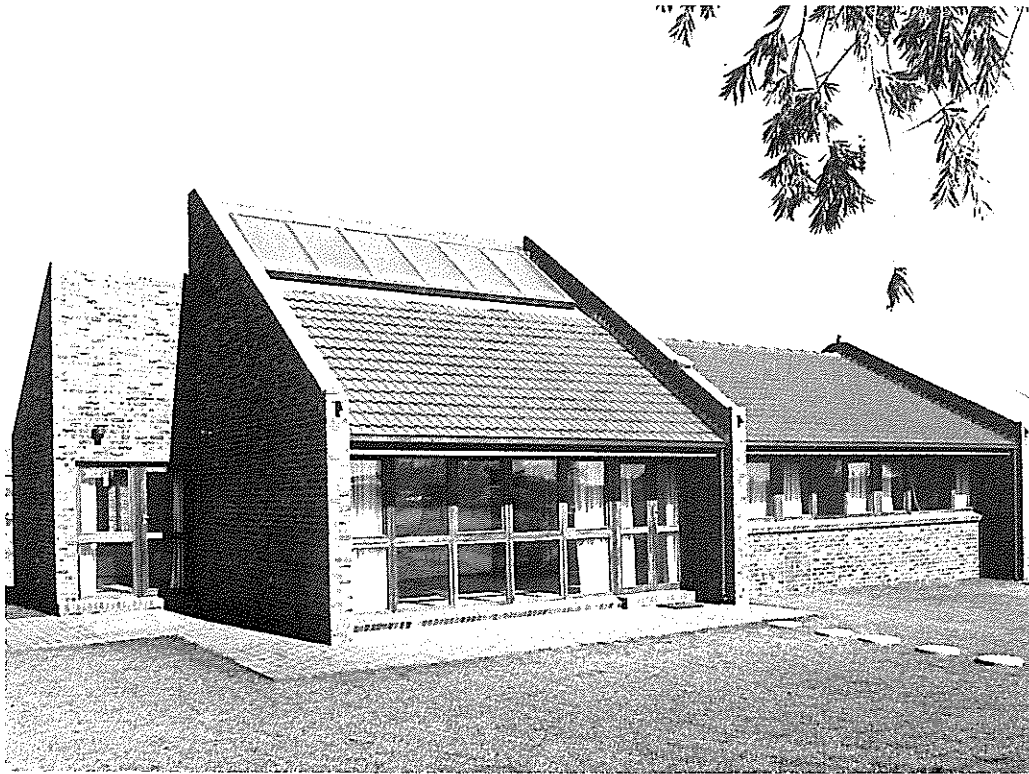
'n Nasionale koöperatiewe program vir energienavorsing is in 1978 in die lewe geroep. Die oogmerke is om deur wetenskaplike navorsing en die ontwikkeling en demonstrasie van nuwe idees op die gebied van energieverbruik in Suid-Afrika, die benutting van energiebronne te bevorder, ingevoerde ru-olie aan te vul of te vervang en energie te bespaar. Kernenergie word hierby uitgesluit. Die program omvat die volgende afdelings:

*Alternatiewe chemiese brandstowwe* — Navorsing word deur sowel die WNNR as sekere universiteite onderneem ten einde verbeterde tegnieke vir die produksie van vloeibare brandstowwe uit steenkool en biomassa te ontwikkel. Die produksie van nie-vloeibare brandstowwe soos waterstof geniet ook aandag. 'n Omvattende program is aan die gang om die benutting van alternatiewe brandstowwe in verskeie standaard- en spesiale binnebrandenjins in die laboratorium en die praktyk te toets.

*Hernieubare nie-chemiese energiebronne* — Die navorsingsprojekte op hierdie gebied is toegespits op die ontwikkeling van son-, wind- en oseaanenergiestelsels vir die produksie van meganiese energie, direkte elektriese energie deur middel van fotovoltaiëse selle, en hitte vir hoë- en lae-gradse toepassings. Die opberging van energie uit hierdie bronne word ook bestudeer. Waterstofopberging deur middel van hidriede kan as voorbeeld genoem word.

*Ontginning en benutting van steenkool* — 'n Navorsingsprogram vir die ontwikkeling van tegnieke vir die sweefbedverbranding van steenkool is aangevoer. Sweefbedverbranding bied 'n metode om steenkool met 'n hoë asinhoud, wat nie normaalweg in konvensionele stoomketels verbrand kan word nie, vir kragopwekking te benut.

*Energiebesparing en -rasionalisering* — Projekte wat energiebesparing in geboue en energierasionalisering veral in die vervoersektor behels, is aan die gang. Dataversameling en opnames wat op energiebenutting in die onderskeie ekonomiese sektore betrekking het, maak 'n noodsaaklike deel van hierdie program uit.



Die Nasionale Bounavorsingsinstituut stel ondersoek in na doeltreffende maniere om natuurlike energiebronne (veral sonenergie) vir ruimte- en waterverwarming in woonhuise in te span. Verskeie metodes is by die ontwerp van die eksperimentele lae-energiewoonhuis in Garsfontein, Pretoria, benut.

Foto op vorige bladsy: Die Nasionale Program vir Omgewingswetenskappe (een van die WNNR se Koöperatiewe Wetenskaplike Programme) maak sedert 1973 'n opname van die bedreigde plantlewe van Suid-Afrika. Die *Gladiolus aureus* van Suidwes-Kaapland is maar een van die pragtige gewasse wat deur nywerheids- en landbou-ontwikkeling en habitatsverandering deur totale uitwissing bedreig word.







## EKOSISTEEMPROGRAMME

### Landekosisteme

*Ekologie van die Kaapse fynbosbioom* — Die fynbosbioom in Suid- en Suidwes-Kaapland is van besondere wetenskaplike, estetiese en ekonomiese waarde. Die plantegroei is buitengewoon ryk aan besondere spesies soos proteas en heide waarvan heelparty skaars is en slegs in beperkte gebiede voorkom. Indringerplante soos hakea en akasia skep probleme vir die bewaring en voortgesette gebruik van die bioom.

Navorsers verbonde aan die Departement van Bosbou en die Departement van Landbou-tegniese Dienste, die Afdeling Natuur- en Omgewingsbewaring van die Kaapse Provinsiale Administrasie en die Universiteite van Stellenbosch, Kaapstad en Wes-Kaapland is tans besig met omvattende opnames oor die gebied se klimaat, grondsoorte, plantegroei, fauna en grondgebruikspatrone. By die kartering van die gebied se plantegroei word onder andere van satellietbeelde gebruik gemaak.

Deeglike kennis van die ekologie van hierdie fynbosgebied sal inligting verskaf wat noodsaaklik is vir die bekamping van indringerplante, die toepassing en beheer van veldbrande en die beplanning van nuwe natuurreservate.

### Seebesoedeling

*Die oordrag van besoedelstowwe in oseaanstelsels* — Die WNNR se groep vir Koöperatiewe Wetenskaplike Programme het in April 1979 'n vierdaagse werksessie oor die oordrag van besoedelstowwe in twee oseaanstelsels in die suidelike halfgrond gereël. Dit is deur 58 afgevaardigdes — waarvan nege uit die buiteland — bygewoon.

Beskikbare inligting oor besoedelstofbronne en die hoofroetes waarlangs die stowwe die see rondom Suider-Afrika bereik, is oorsigtelik bespreek en daar is gekyk na die belangrikheid van die verskillende fisiese, chemiese en biologiese prosesse wat by die oordrag van besoedelstowwe na en tussen die Agulhas- en die Benguela-oseaanstelsel 'n rol speel. Die twee stelsels het onderskeidelik as voorbeeld van 'n seestroom- en 'n opwellingsstelsel gediens. Die bevindinge is sover moontlik op die res van die suidelike

halfgrond en soorgelyke stelsels elders van toepassing gemaak. Prosesse betrokke by die beweging van verskillende soorte besoedelstowwe na die see en tussen watermassas, asook interfaseoordragproesse, is bespreek. Toepaslike inligting is geëvalueer, kennisleemtes geïdentifiseer, en aanbevelings vir toekomstige navorsing gemaak.

Die algemene gevolgtrekking was dat die oseane om Suid-Afrika tans nog betreklik onbesoedel is en in sekere gevalle as basislyn gebruik kan word om agtergrondvlakke en die uitwerking van besoedelstowwe in die suidelike halfgrond te bepaal. Oliebesoedeling hou egter die grootste bedreiging vir die Suid-Afrikaanse kus in.

Dit is belangrik dat agtergronddata oor die konsentrasie van die belangrikste petroleumkoolwaterstowwe in die mariene omgewing verkry word. Besondere aandag moet geskenk word aan prosesse wat die beweging van oppervlakolieslik en -teerballe bepaal en aan die uitwerking van oliebesoedeling op dier- en plantspesies van ekologiese en ekonomiese belang.

Die finale werksessieverslag is reeds gepubliseer.

## SEE- EN AARDWETENSKAPPROGRAMME

### Vierde Nasionale Oseanografiese Simposium

Die Vierde Nasionale Oseanografiese Simposium het tussen 3 en 6 Julie 1979 in Johannesburg en tussen 10 en 13 Julie in Kaapstad plaasgevind. Die Suid-Afrikaanse Nasionale Komitee vir Oseanografiese Navorsing (SANKON) het in samewerking met die Universiteit van die Witwatersrand en die Universiteit van Kaapstad die organisasie van die simposium behartig.

Die sessie in Johannesburg het die vorm van 'n werkforum aangeneem en was getitel *Herinig Gondwanaland*. Die doel van die werkforum was die samestelling van kaarte wat die samevoeging van die afsonderlike fragmente van Gondwanaland so volledig moontlik demonstreer — veral die aansluiting tussen Oos- en Wes-Gondwanaland. Daar is tydens die werkforum besluit om met die werk voort te gaan en 'n geologiese kaart op die skaal 1:10 000 000 saam te stel wat *Gondwanaland Herinig* genoem sal word. Die kaart sal tektoniese neigings en waar moontlik ook geochronologiese en hulpbronnadata bevat. Die eerste konsep sal na verwagting

betyds gereed wees vir die Gondwanalandkonferensie wat vroeg in 1980 in Nieu-Seeland plaasvind.

'n Verdere praktiese resultaat was die bepaling van 'n aantal sleutelgebiede in die oseaan wat die Gondwanaland-fragmente tans skei, waarvoor daar 'n dringende behoefte aan geofisiese en boordata bestaan. Die vergadering het ook besluit om 'n kaart saam te stel wat die verspreiding van Gondwanaland 65 miljoen jaar gelede illustreer.

Een van die vernaamste oogmerke van die tweede sessie was die aanbieding en bespreking van onlangse ontwikkelinge in verband met oseanografiese navorsing in Suid-Afrika, met besondere klem op programme van internasionale omvang en belang. Die simposium is in verskillende sessies en werkforums verdeel om die invloed van die mens op riviermondings, afstandwaarneming van die oseaan, afsettings op die seabodem om Suid-Afrika, energievloei in kusvoedselnetwerke, die verspreiding van organismes in die see om Suid-Afrika, en opwellingsekosisteme te behandel.

Altesaam 127 referate is gelewer, waaronder bydraes van wetenskaplikes uit Australië, Kanada, Noorweë, die Verenigde State en Brittanje. Die Suid-Afrikaanse wetenskaplikes het besondere welslae met die multidissiplinêre oseanografiese programme behaal en besoekende wetenskaplikes was beïndruk deur die baanbrekerswerk van hul kollegas.

#### Mariene lynvisnavorsingsprogram

Hoewel mariene sportvisserye gewoonweg nie kommersiële produksie vergelykbaar met dié van handelsvisserye lewer nie, kan hul bedrywigheede nogtans van aansienlike ekonomiese waarde wees, veral vir kusgebiede wat afhanklik is van die toeristebedryf en vir bepaalde nywerhede, soos die vervaardigers van plesierbote, buiteboordmotore en visgerei. Daar is geen amptelike syfers beskikbaar oor hoeveel mense aan mariene lynvisvangs in Suid-Afrika deelneem nie, maar dit moet nogtans 'n groot aantal wees.

Daar word algemeen aanvaar dat lynvisbronne langs die Suid-Afrikaanse kus steeds toenemende druk uit verskeie oorde ondervind, waaronder die kommersiële visbedryf, sportvisvangs, visjag en die agteruitgang van die see-omgewing. In die jongste tyd is meer dikwels verneem van ernstige agteruitgang in seehengel, en van die verslae is deur navorsing in Natal bevestig. Daar word gemeen dat die bogenoemde faktore in

mindere of meerdere mate 'n hele aantal mariene lynvisbronne raak en dat die bewaring en rasonale beheer van dié bronne dringend aandag moet geniet.

Die doelstelling van die Koöperatiewe Nasionale Oseanografiese Program is om wetenskaplike kennis in te win om onder andere die doeltreffende eksplorasië, ekploitasie en bewaring van mariene bronne en die oordeelkundige ontwikkeling, bestuur en bewaring van die kussone te vergemaklik. Die mariene lynvisnavorsingsprogram wat binne hierdie raamwerk ontwikkel is, is spesifiek daarop gerig om wetenskaplike inligting oor 'n waardevolle komponent van die mariene voedselketting te verkry en so te help met die ontwikkeling van doeltreffende beheerstrategieë.

'n Gekoördineerde program word nou met die finansiële steun van die WNNR, die Tak Seevisserye, die Natalse Provinsiale Administrasie en die Departement van Sport en Ontspanning onderneem. Dit is die voorneme om die georganiseerde hengelsport in Suid-Afrika by die versameling van vangsstatistieke te betrek, sodat geldige gevolgtrekkings oor die tendense in die bevolking van die betrokke vissoorte gemaak kan word.

#### Koöperatiewe Nasionale Geowetenskapprogramme

Die huidige Nasionale Geodinamikaprogram loop gedurende 1980 ten einde en die formulering van 'n opvolgprogram word tans oorweeg. Vir hierdie doel is 'n *ad hoc*-werkgroep saamgestel wat reeds 'n vraelys wyd binne die Suid-Afrikaanse geologiese gemeenskap gesirkuleer het. Die antwoorde op die vraelys sal die basis van die nuwe program uitmaak. Daar is reeds voorlopig ooreengekom dat die program *Evolusie van aardhulpbronsisteme* genoem sal word en dat dit gerig sal wees op 'n beter begrip van die beginsels en prosesse van hulpbronskonsentrasie in die aardkors en op die ontwikkeling van soek- en eksplorasietegnieke.

Ses geologiese kategorieë vir verdere ondersoek is geïdentifiseer, naamlik afsettingskomme, metamorfe terreine, stollingskomplekse, kommoditeite, soektegnieke en die Suid-Afrikaanse tektoniese raamwerk.

## Ondersteuning van navorsing aan universiteite en ander inrigtings

## Ondersteuning van navorsing aan universiteite en ander inrigtings

### AGTERGROND

Universiteite beskik oor navorsingspotensiaal wat beter benut kan word indien toereikende fondse uit ander bronne beskikbaar gestel kan word. Om dié rede en in die lig van sy funksie om navorsing op gebiede waarvoor hy spesifiek verantwoordelik is, te bevorder, steun die WNNR 'akademiese' of 'vrye' navorsing aan universiteite en museums by wyse van jaarlikse toekennings op grond van aansoeke deur individuele navorsers, institute, eenhede en groepe by dié inrigtings. Hierin word die WNNR bygestaan deur 'n Komitee vir Navorsingstoekennings met subkomitees vir die vernaamste dissiplines in die natuurwetenskappe en ingenieurswese. Akademiese personeel van die onderskeie universiteite dien beurtelings in hierdie subkomitees.

Gedurende die verslagjaar is meer as R2 600 000 aan universiteitsnavorsers toegeken. Die bestek van die terreine wat gedek word, blyk uit die name van die verskillende eenhede, groepe en institute wat tans steun geniet. Daar is twee breë kategorieë, naamlik dié wat finansiële steun van die WNNR ontvang en aan loodskomitees van die WNNR verslag doen en dié wat deur die betrokke inrigtings self gefinansier word en aan hulle beheerrade verslag doen, maar ook bloktoekennings van die WNNR ontvang.

In eersgenoemde kategorie is daar die Navorsingseenheid vir Geochemie, die Navorsingseenheid vir Chromatien en die Navorsingseenheid vir Koolhidraatchemie aan die Universiteit van Kaapstad; die Navorsingseenheid vir Polieenchemie aan die Universiteit van Stellenbosch; die Navorsingseenheid vir

Flavanoïedchemie aan die Universiteit van die Oranje-Vrystaat; die Navorsingseenheid vir Uraanchemie aan die Universiteit van Port Elizabeth; die Navorsingseenheid vir Kosmiese Strale aan die Potchefstroomse Universiteit; die Navorsingseenheid vir Vastetoestandelektronika en die Navorsingseenheid vir Magnetisme en Halfgeleierfisika aan die Randse Afrikaanse Universiteit; die Navorsingseenheid vir Woestynekologie (verbonde aan die Transvaal-museum) by die Namibnavorsingsinstituut en die Navorsingseenheid vir Fotosintese-stikstofmetabolisme aan die Universiteit van die Witwatersrand.

In die tweede kategorie val die Bernard Price-instituut vir Paleontologiese Navorsing, die Navorsingseenheid vir Hidrologiese Navorsing en die Navorsingsgroep vir Vastetoestandfisika aan die Universiteit van die Witwatersrand; die Instituut vir Chromatografie, die Instituut vir Mikrostrukture, die Instituut vir Geologiese Navorsing oor die Bosveld-kompleks en die Soogdiernavorsingsinstituut aan die Universiteit van Pretoria; die Instituut vir Omgewingswetenskappe en die Instituut vir Grondwaterstudies aan die Universiteit van die Oranje-Vrystaat; die Instituut vir Varswaterstudie, die Bosluisnavorsingseenheid en die J L B Smith-instituut vir Viskunde aan die Rhodes-universiteit; die Percy Fitzpatrick-instituut vir Voëlkunde in Afrika en die Eenheid vir Voorkambriese Navorsing aan die Universiteit van Kaapstad; die Kerninstituut vir die Suidelike Universiteite by Faure en die Groep vir Senosoïese en Sedimentologiese Navorsing in die Suidelike Kaapprovinsie by die Suid-Afrikaanse Museum in Kaapstad.

Enkele uittreksels uit die verslae van sommige van bogenoemde eenhede en groepe dien ter illustrasie van die aard van hulle werk.

### GEOLOGIE VAN SUIDER-AFRIKA SE WESTELIKE DELE

Die Eenheid vir Voorkambriese Navorsing aan die Universiteit van Kaapstad bestudeer verskillende vertakkings van die geologie van die westelike gedeelte van Suid- en Suidwes-Afrika.

In samewerking met 'n navorser aan die Nasionale Universiteit van La Plata, Argentinië, wat vir nege maande as gas van die Navorsingseenheid in Suid-Afrika gewerk het, is 'n merkwaardige ooreenkoms tussen formasies in Namakwaland en in Suid-Amerika gevind.



Afsettings van onedelmetale in Noordwes-Kaapland en Suidwes-Afrika is deur navorsers aan Queen's University, Kingston, Kanada, ondersoek. 'n Ondersoek wat hy daarna by Yskor se Rosh Pinah-myn gedoen het, het die vermoede laat ontstaan dat soortgelyke afsettings van hoofsaaklik sink en lood dalk ook suid van die Oranjerivier aangetref sal word.

## EKOLOGIE VAN DIE NAMIB

Die Navorsingseenheid vir Woestynekologie by Gobabeb, Suidwes-Afrika, stel by ses terreine in die Namibwoestyn, van die kus tot in die binneland, ondersoek in na die gebied se klimaat en die verband tussen aangepaste diere en plante en hul omgewing. Sodoende is waarskynlik die volledigste klimaatbeeld ter wêreld vir 'n woestyn verkry.

Daar is gevind dat die gebied twee newelwaterregimes naas mekaar het. Aan die kus kom die pieknewelseisoen van April tot September voor en in die binneland van Julie tot Desember. Die duinbewoners is grotendeels van die benutting van newelvog afhanklik en hul gedrag is hierby aangepas, hoewel hulle nie morfologiese of fisiese aanpassings ondergaan het nie.

'n Ander ondersoek langs die Kuisebrivier handel oor die twee volopste hoefdiere in dié gebied, naamlik die gemsbok en die bergkwagga, asook oor hul vyand, die gevlekte hiëna. Hoewel gemsbokke hier die hiëna se geliefkoosde voedselbron is, word baie bergkwaggas ook gevang in dele waar hulle volop is. In teenstelling met ander gebiede waar groot roofdiere voorkom, vreet hiënas in die Namib rustig en met tussenpose feitlik dwarsdeur die nag. Hulle vreet hier ook minder op 'n keer as in wildgebiede waar hulle mededingers het.

## DIE ROL VAN VOËLS IN EKOSISTEME

Omdat voëls wyd versprei voorkom, taamlik volop is, veral bedags aktief is en deur visuele en klankseine met mekaar kommunikeer, is hulle 'n goeie hulpmiddel by biologiese ondersoek. Die Percy Fitzpatrick-instituut vir Voëlkunde in Afrika aan die Universiteit van Kaapstad bestee veral aandag aan die rol van voëls in ekosisteme aangesien omgewingsveranderings dikwels deur veranderings in die voëllewe weerspieël word.

Die Instituut het vasgestel dat baie plante uitsluitlik op sekere voëls aangewese is vir kruisbestuiwing en saadverspreiding. In die subtropiese kuswoude van Zoeloeland bring 86 van die 110 boomspeesies vrugte voort waarvan die sade deur voëls versprei word. Dié voëls is weer vir hul kos feitlik volkome van die besondere plante afhanklik.

So 'n aanpassing van plant- en voëllewe is van besondere belang by die hervestiging van inheemse plantegroei in duingebiede. Dieselfde geld vir die vestiging van plante op die mynuitskothope by Mapelane waar titaanhoudende sand ontgin word.

Die Percy Fitzpatrick-instituut neem ook deel aan koöperatiewe internasionale navorsingsprojekte soos BIOMASS (Biological Investigations of Marine Antarctic Systems and Stocks), wat oor die Antarktiese mariene ekosisteem handel. Daar is gevind dat seevoëls 'n goeie aanwyser van die voorkoms van ekonomiese ontginbare visbronne is. In samewerking met die Departement van Nywerheidswese se Tak Seevisserye word inligting versamel wat by die bestuur van Suid-Afrika se hernieubare natuurlike hulpbronne van belang is.

Ander koöperatiewe navorsingsprogramme word deur die Suid-Afrikaanse Wetenskaplike Komitees vir Antarktiese en Oseanografiese Navorsing geborg met fondse wat deur die WNNR en die Departemente van Vervoer, Bosbou en Nasionale Opvoeding voorsien word.

## SOOGDIERNAVORSING

Die Soogdiernavorsingsinstituut aan die Universiteit van Pretoria is ingeskakel by verskeie fasette van dierkundige navorsing in Suid-Afrika en neem aan verskeie nasionale programme deel. So word die probleem met wilde huiskatte op Maroneiland bestudeer as deel van 'n program wat onder die Suid-Afrikaanse Wetenskaplike Komitee vir Antarktiese Navorsing ressorteer. Daar is vasgestel dat vyf huiskatte wat 26 jaar gelede as troeteldiere na die eiland gebring is, so aangeteel het dat daar nou sowat 2 100 verwilderde diere is. Na raming vernietig hulle jaarliks ongeveer 600 000 van die pelagiese stormvoëls wat op die eiland broei, en 'n beheerprogram moes dus ontwikkel word om die skaie teen te werk.

Buitelandse navorsers is by sommige van die Instituut se navorsingsprojekte ingeskakel. 'n Navorsers aan die Universiteit van Haifa het in Pretoria die hitteproduksiemeganisme van Suid-Afrikaanse knaagdiersoorte bestudeer, terwyl 'n verteenwoordiger van die Franse Natuurhistoriese Museum in Parys navorsing gedoen het oor die leerproses van bobbejane. 'n Projek oor die hiëna se geslagsfisiologie is ook in samewerking met 'n navorsers aan die Universiteit van Aberdeen onderneem.

### BENUTTING VAN STIKSTOF DEUR GEWASSE

Die Navorsingseenheid vir Fotosintese-stikstofmetabolisme aan die Universiteit van die Witwatersrand stel ondersoek in na die doeltreffendheid waarmee oesgewasse stikstof benut. Aanduidings is gevind dat mielies stikstof doeltreffender metaboliseer indien dit as 'n mengsel van nitraat en stikstof toegedien word en nie apart soos tans gebruiklik is nie. Die produksie van 'n aminosuur soos lisien — wat vir die mens noodsaaklik is — kan by mielievariëteite wat gewoonlik min daarvan in hul proteïen inhoud, geïnduseer word deur slegs 'n enkele metaboliese stap wat met stikstofopname verband hou, te onderdruk.

Ondersoek word ook ingestel na fotosintese by die waterhliasint *Eichhornia crassipes*. Daar is reeds gevind dat sy reaksie teenoor stikstof in noue verband staan met die fosfaatpeil van die water waarin dit groei.

Wat die savanne-ekosisteem betref, is vasgestel dat boomsoorte in die middel van die somer wanneer die reënval laag is feitlik geen metaboliese aktiwiteit vertoon nie. Dit illustreer die noue samehang tussen die watertoestand en produktiwiteit van 'n plant.

### TOEKOMSTIGE KLIMAAT VAN SUIDELIKE AFRIKA

Die Instituut vir Omgewingswetenskappe by die Universiteit van die Oranje-Vrystaat is besig met 'n ondersoek na die vroeëre klimaatpatrone in Afrika. Fossielstuiwmeel wat in die Tersiere en Kwaternere Periodes (tussen 70 miljoen en 500 000 jaar gelede) afgeset is, word bestudeer aangesien die klimaatveranderings gedurende hierdie periodes aangedui word deur veranderings wat in die plantegroei van bepaalde streke voorgekom het. Die klimaatpatrone het gewissel van

vogtige tropiese en subtropiese toestande tot woestyn-toestande.

Benewens die wetenskaplike en geologiese waarde van hierdie bevindings kan ander belangrike gevolgtrekkings ook daaruit gemaak word. Die belangrikste hiervan berus op die feit dat daar tussen 1900 en 1950 'n algemene styging van ongeveer 1 °C in die aarde se temperatuur voorgekom het wat waarskynlik aan die nywerheidsomwenteling toegeskryf kan word. Op grond van die tempo waarteen fossielbrandstof tans verbruik word, word 'n verdere styging van 3,6 °C in die aarde se temperatuur binne die volgende 70 jaar voorspel. Indien dit gebeur, sal die temperatuur en gevolglik ook die klimaat in Suidelike Afrika soortgelyk wees aan dié van die na-ystyd van ongeveer 9 600 jaar gelede. Toe was die Suid-Afrikaanse landmassa suid van 25 °S onderhewig aan voortdurende ernstige droogtes — 'n feit wat vir die toekoms van die land besonder belangrik is.

### MASSAKULTIVERING VAN ALGE

Die Instituut vir Omgewingswetenskappe aan die Universiteit van die Oranje-Vrystaat is tans besig om die produksiepotensiaal van alge as hernieubare bron van energie en/of proteïen te evalueer.

Die Instituut het gevind dat tussen 70 en 90 ton alge per hektaar jaarliks geproduseer kan word. Dit is moontlik om die geproduseerde algmateriaal se proteïeninhoud tot ongeveer 50 persent te verhoog, wat van aansienlike waarde by dierevoeding kan wees.

Alge is met welslae op die vloeibare afval van vetmestingsstelsels vir beeste gekweek, en die afval van vark- en hoenderboerdery kan vir dié doel moontlik ewe geskik wees. Aangesien vaste en vloeibare landbou-afval steeds meer besoedelingsprobleme kan skep, sal die omsetting daarvan in 'n benutbare produk groot waarde hê.

In teenwoordigheid van plantvoedingstowwe en koolsuurgas kan alge sonenergie deur fotosintese in selmateriaal vaslê. Voorlopige resultate dui daarop dat hierdie algmateriaal moontlik voldoende koolhidrate bevat vir die produksie van etanol of gliserol. Alge as potensiële bron van hernieubare vloeibare energie verdien dus verdere aandag.

### DEFEKTE IN DIAMANTE

Die Navorsingsgroep vir Vastetoestandfisika aan die Universiteit van die Witwatersrand het 'n nuwe tegniek ontwikkel om die ruimtelike verspreiding van defekte in diamante te bepaal. Tweedimensionele beelde van defekte met paramagnetiese eienskappe kan nou verkry word en die skeidingsvermoë van die tegniek is vergelykbaar met dié van optiese mikroskopie.



# **Organisasie en funksies van die WNNR**

## Organisasie en funksies van die WNNR

PARLEMENT  
MINISTER VAN OMGEWINGSBEPLANNING EN ENERGIE  
WETENSKAPLIKE EN NYWERHEIDNAVORSINGSRAAD  
PRESIDENT EN HOOFBESTUUR

**HULPDIENTE**

Administrasie  
Tegniese dienste  
Terreine en geboue

**NAVORSINGSVERWANTE  
AKTIWITEITE**

Outomatisasie en produksie-  
tegnologie  
Tegno-ekonomie  
Wetenskaplike en tegniese  
inligting  
Publikasie, publisiteit en  
skakeling  
Internasionale betrekkings  
insluitend wetenskapkantore in

Bonn  
Londen  
Parys  
Washington

**NAVORSINGSINSTITUTE, -LABORATORIA,  
-EENHEDE EN -GROEPE**

Nas. Chemiese Navorsingslaboratorium  
Nas. Fisiese Navorsingslaboratorium  
Nas. Versnellersentrum  
Nas. Navorsingsinstituut vir Wiskundige Wetenskappe  
Sentrum vir Rekendienste  
S. Afr. Astronomiese Observatorium  
Magnetiese Observatorium  
Nas. Navorsingsinstituut vir Oseanologie  
  
Nas. Navorsingsinstituut vir Meganiese Ingenieurswese  
Nas. Navorsingsinstituut vir Elektriese Ingenieurswese  
Navorsingsgroep vir Chemiese Ingenieurswese  
  
Nas. Bounavorsingsinstituut  
Nas. Instituut vir Waternavorsing  
Nas. Instituut vir Vervoer- en Padnavorsing  
Nas. Instituut vir Telekommunikasienavorsing  
Nas. Instituut vir Lugvaartkunde en Stelseltegnologie  
Nas. Instituut vir Personeelnavorsing  
Nas. Voedselnavorsingsinstituut  
S. Afr. Wol- en Tekstielfnavorsingsinstituut  
Nas. Instituut vir Houtnavorsing  
Eenheid vir Toegepaste Chemie

**Suid-Afrikaanse Ontwikkelings-  
korporasie vir Uitvindings**

**ONTWIKKELING EN  
KOÖRDINERING VAN  
NAVORSING**

Universiteitsnavorsing  
Ad hoc-toekennings en  
navorsingseenhede

**Koöperatiewe Wetenskaplike  
Programme**

Ekosisteme  
Energie  
Materiale en Tegnologieë  
See- en Aardwetenskappe  
Ruimte en Atmosfeer

**Nywerheidsnavorsing en  
Ontwikkeling**  
insluitend navorsingsinstitute  
vir die

Visnywerheid  
Leernywerheid  
Suikerverwerkingsnywerheid

1.

**NASIONALE CHEMIESE NAVORSINGSLABORATORIUM**

Direkteur — DR P R ENSLIN

Die Nasionale Chemiese Navorsingslaboratorium (NCNL) dien as sentrum waar die jongste ontwikkelings op die gebied van die chemiese wetenskap toegepas word ter oplossing van probleme van nasionale belang.

In ooreenstemming met 'n beleid om navorsing toe te spits op gebiede waar daar 'n behoefte aan meer basiese kennis is, word verskeie van die Laboratorium se projekte onderneem in samewerking met navorsingsorganisasies wat meer regstreeks met die praktiese probleme gemeoid is. Goed gemotiveerde langtermynprojekte word derhalwe uit 'n fundamentele oogpunt benader.

Die Laboratorium is ingedeel in afdelings vir analitiese chemie, anorganiese chemie, biologiese chemie, fisiese chemie, korrosienavorsing, molekulêre biochemie en organiese chemie.

2.

**NASIONALE FISIESE NAVORSINGSLABORATORIUM**

Direkteur — DR A STRASHEIM

Die werksaamhede van die Nasionale Fisiese Navorsingslaboratorium (NFNL) word bepaal deur die industriële en nasionale behoeftes van die Republiek van Suid-Afrika. Navorsing en ontwikkeling op verskeie natuurwetenskaplike gebiede word onderneem, onder andere optika, vastetoestandfisika, spektroskopie, materiaalwetenskappe, geofisika, akoestiek, geochronologie en atmosferfisika. Die navorsing is gewoonlik gerig op toepassingsgebiede waar 'n behoefte aan nuwe kennis bestaan of voorsien word, maar kan ook fundamenteel van aard wees.

Die NFNL is ingedeel in drie hoofnavorsingsgroepe, naamlik dié vir Toegepaste Fisika, Aardfisika en Materiaalwetenskappe, wat elk bestaan uit 'n aantal sleutelafdelings met gespesialiseerde navorsingspersoneel. Bedrewenheid in hoogs gevorderde tegnieke word vereis en die personeel van die NFNL moet ten volle met die tegnieke waarby fisiese metings en metodes 'n rol speel, vertrouwd wees om 'n betekenisvolle bydrae te kan lewer.

Die NFNL dra ook die statutêre verantwoordelikheid — ingevolge Wet 76 van 1973 — vir die instandhouding van die nasionale meetstandaarde vir massa, lengte, tyd, temperatuur, elektrisiteit, lig, druk en ioniserende straling.

3.

**NASIONALE VERSNELLERSENTRUM**

Direkteur — DR G HEYMANN

Die WNNR het in April 1977 die verantwoordelikheid aanvaar om 'n Nasionale Versnellersentrum (NVS) tot stand te bring met die opdrag om 'n multidissiplinêre fasiliteit op te rig vir die gebruik van alle navorsers in die land wat belang stel in navorsing oor bundels van versnelde swaar deeltjies en die toepassing daarvan. Die NVS bestaan uit twee groepe, naamlik een in Stellenbosch wat hoofsaaklik gemeoid is met die ontwerp en bou van 'n oopsektorsiklotron met 'n maksimumenergie van 200 MeV per nukleon, en 'n ander wat die bestaande WNNR-siklotron gebruik, in Pretoria.

In die breë stel die NVS hom die volgende ten doel:

- om 'n fasiliteit vir basiese en toegepaste navorsing waarvoor bundels van versnelde ione nodig is, te voorsien
- om 'n diensfasiliteit vir deeltjieterapie en kliniese proefnemings met verskillende behandelingsmetodes in Suid-Afrika te voorsien
- om radioaktiewe isotope wat met 'n versneller geproduseer word aan gebruikers gemeoid met kerngeneeskunde en navorsing, en aan die nywerheid te voorsien.



4.

#### **NASIONALE NAVORSINGSINSTITUUT VIR WISKUNDIGE WETENSKAPPE**

Direkteur – PROF D H JACOBSON

Die Nasionale Navorsingsinstituut vir Wiskundige Wetenskappe (NNWW) bestaan uit afdelings vir wiskunde, rekenaarwetenskap, en operasionele analise en statistiek.

Die Instituut se navorsing bestryk die verskillende vertakkings van die wiskunde en toepassings daarvan. Tipiese werkgebiede is differensiaalvergelykings, statistiese beslissingstegnieke en die beplanning van ekperimente, numeriese berekening en datahantering met behulp van syferrekenaars.

5.

#### **SENTRUM VIR REKENDIENSTE**

Direkteur – DR E N VAN DEVENTER

Die Sentrum vir Rekendienste (SRD) verskaf 'n verskeidenheid van rekendienste aan die WNNR en ander navorsingsorganisasies. Hy verbeter en hou rekenaarbedryfstelsels in stand, ontwikkel en pas metodes toe om die werkverrigting van groot rekenaarstelsels te meet, en ondersoek die bestuur van grootskaalse wetenskaplike rekensentra asook die verspreiding van rekenvermoë.

6.

#### **SUID-AFRIKAANSE ASTRONOMIESE OBSERVATORIUM**

Direkteur – DR M W FEAST

Die Suid-Afrikaanse Astronomiese Observatorium (SAAO) wat in samewerking met die Britse Science Research Council bedryf word, is met die oog op astrofisiese navorsing gestig. Die hoofkantoor van die SAAO is op die terrein van die ou Royal Observatory in Kaapstad geleë. Die terrein vir die waarnemingspos by Sutherland in die Karoo, wat 1 760 m bo seevlak lê, is gekies omdat die naghemel daar so gunstig vir sterrekundige waarneming is. Die groot aantal

helder nagte per jaar en die afwesigheid van lugbesoedeling, wind en atmosferiese steuring was belangrike oorwegings.

Baie van die navorsingsprogramme wat die Observatorium onderneem, vereis geweldig baie waarnemings- en verwerkingstyd. Dit is belangrik dat observatoriums soos die SAAO wat oor heelwat langtermynpersoneel beskik, programme moet onderneem wat nie deur universiteits- en ander klein departemente aangepak kan word nie.

7.

#### **MAGNETIESE OBSERVATORIUM**

Hoof – DR G J KÜHN

Die Magnetiese Observatorium op Hermanus is 'n belangrike skakel in 'n wêreldwye netwerk van instellings wat die studie van geofisiese prosesse in die aarde se magnetosfeer en in die interplanetêre ruimte ten doel het. Daar is 'n noue verband tussen die waargenome verskynsels en die gedrag van die aarde se magneetveld aangesien die verskynsels gewoonlik deur die presipitasie van gelaaiete atoomdeeltjies in die atmosfeer veroorsaak word. Veranderinge in die aarde se magneetveld en die intensiteit van deeltjestraling word daarom deurlopend geregistreer. Benewens sy deurlopende moniteerprogramme omvat die Observatorium se aktiwiteite landwye magnetiese opnames, die handhawing van magnetiese standaarde en deelname aan nasionale en internasionale programme.

Die navorsing by die Observatorium behels die ontleding en interpretasie van 'n verskeidenheid geofisiese data.

8.

**NASIONALE NAVORSINGSINSTITUUT VIR OSEANOLOGIE**

Direkteur — F P ANDERSON

Die Nasionale Navorsingsinstituut vir Oseanologie (NNO) is in Stellenbosch gesetel en bestaan uit afdelings vir fisiese oseanografie, seegeowetenskap, seechemie, seebiologie en kusingenieurswese en -hidroulika.

Die NNO rig sy ondersoeke op die versameling van data in die oseaangebiede om Suid-Afrika, asook op die verskaffing van inligting wat nodig is vir die voortgesette ontwikkeling van ons kusgebiede vir ekonomiese en ontspanningsgebruik en vir hulpbronontginning.

9.

**NASIONALE NAVORSINGSINSTITUUT VIR MEGANIESE INGENIEURSWESE**

Direkteur — DR H G DENKHAUS

Die Nasionale Navorsingsinstituut vir Meganiese Ingenieurswese (NNIMI) se werksaamhede is in hoofsaak gerig op die ontwikkeling van prosesse en tegnieke in die meganiese ingenieurswese en die verbetering van die ontwerpe en materiale vir masjinerie en toerusting wat in die nywerheid gebruik word. Die Instituut is egter ook gemoeid met hidroulika op die gebied van die siviele ingenieurswese, asook met geomeganika wat by die mynbou en die siviele ingenieurswese 'n belangrike plek inneem.

Die laboratoriums van die Instituut op Scientia, Pretoria, huisves die afdelings vir metaalmeganika, sterktemeganika, prosesmeganika, geomeganika, vloeimeganika, lugmeganika en hittemeganika (insluitend lugversorging en verkoeling). Die Navorsingseenheid vir Myntoerusting in Cottesloe, Johannesburg, wat hoofsaaklik na die veiligheid van mynhyss-toue omsien, maak ook deel van die Instituut uit.

10.

**NASIONALE NAVORSINGSINSTITUUT VIR ELEKTRIESE INGENIEURSWESE**

Direkteur — J D N VAN WYK

Die werksaamhede van die Nasionale Navorsingsinstituut vir Elektriese Ingenieurswese (NNEI) is toegespits op sowel swak- as sterkstroomnavorsing. Die Instituut bestaan uit afdelings vir toegepaste elektronika, outomatisasie, elektroniese instrumentasie, elektriese kragingenieurswese, seinprosessering, elektronika van die vaste toestand, en opleiding en inligting. Hierdie afdelings beweeg hulle op sulke uiteenlopende terreine soos die rekenaartegnologie, proses-beheer, die toepassing van syfertegnieke by dataverwerking, informasieteorie en seinprosessering, mediese elektronika, halfgeleier- en dunfilmtegnologie en die toepassing daarvan op elektroniese stroombaanstelsels en by mikro-miniaturisasie, asook die bestudering van probleme wat by elektriese kragstelsels ondervind word en eie aan Suid-Afrika is.

11.

**NAVORSINGSGROEP VIR CHEMIESE INGENIEURSWESE**

HOOF — W G B MANDERSLOOT

Die chemiese ingenieurswese behels die prosesse en prosedures waarvolgens die eienskappe en samestelling van stowwe by die groot maat verander word. Die Navorsingsgroep vir Chemiese Ingenieurswese (NGCI) se werksaamhede dek dus nie slegs die behoeftes van die chemiese nywerheid nie, maar ook talle aspekte van prosessering in die petroleum-, petrochemiese, ertsverwerkings-, voedsel-, drank-, biochemiese, farmaseutiese, keramiek-, papier- en tekstielbedryf, asook van die omgewingstegnologie (waarby water, uitvloeisel en lug van belang is). Die hoogs interdisciplinêre aard van die chemiese ingenieurswese dien gevolglik as nuttige skakel in die uitvoering van take wat in noue samewerking met ander institute en organisasies aangepak word.

Die take in die Groep se navorsings- en ontwikkelings-program word volgens die huidige en verwagte behoeftes van die nywerheid gekies. Die Groep bied aan die nywerheid 'n raadgewingsdiens oor 'n wye bestek wat, indien nodig, deur toegepaste of fundamentele navorsing gerugsteun word.

12.

#### NASIONALE BOUNAVORSINGSINSTITUUT

Direkteur — DR T L WEBB

Die Nasionale Bounavorsingsinstituut (NBNI) is kort na die Tweede Wêreldoorlog in die lewe geroep as een van die eerste institute van die WNNR.

Die NBNI het tans ongeveer 250 personeellede, met 'n hoofkantoor in Pretoria en streekkantore in Kaapstad, Windhoek, Durban en Port Elizabeth. Sy jaarlikse begroting van R4,0 miljoen verteenwoordig nagenoeg 'n tiende van een persent van die bedrag wat jaarliks aan bou- en konstruksiewerk in Suid-Afrika bestee word.

Ongeveer 57 persent van die Instituut se inkomste word uit parlementêre fondse voorsien, terwyl ongeveer 43 persent verkry word deur navorsing en dergelike ondersoekwerk en dienste ten behoeve van sentrale, provinsiale en plaaslike owerhede, die privaatsektor en individue met bepaalde bouprobleme te onderneem. Die Instituut ontvang ook skenkings van verskeie instansies in die openbare en die private sektor.

Die klem val steeds op die betekenisvolle navorsing en die doeltreffende verspreiding van nuttige inligting wat self ontwikkel is of op die werk van ander instansies in Suid-Afrika of elders gegrond word.

13.

#### NASIONALE INSTITUUT VIR WATERNAVORSING

Direkteur — DR G G CILLIÉ

Waternavorsing is van die grootste belang in 'n land soos Suid-Afrika met sy betreklik skaars en klein waterbronne. Die Nasionale Instituut vir Waternavorsing (NIWN) beywer hom daarvoor om kundigheid oor die doeltreffende gebruik en bewaring van die beskikbare bronne te ontwikkel. Die Instituut ondersoek onder andere die suiwering van water vóór gebruik en die behandeling van uitvloeielsel ná gebruik om aan spesifieke norme te voldoen, asook bepaalde tipes besoedeling in damme, riviere, riviermondings en selfs die see.

Die Instituut beskik oor 'n personeel van altesaam 220 en is ingedeel in 'n aantal navorsingsgroepe en streeklaboratoria. Terwyl die streeklaboratoria in Durban, Bellville, Bloemfontein en Windhoek hulle toespits op plaaslike waterprobleme, doen die navorsingsgroepe in Pretoria basiese en toegepaste navorsing oor 'n breë spektrum probleme rakende die nasionale waterhuishouding. Daar is navorsingsgroepe vir limnologie, waterkwaliteit, biologiese behandelingsprosesse, fisies-chemiese behandelingsprosesse en ontsouting. Nog 'n groep is gemoeid met die praktiese toepassing van die tegnologie wat deur die Instituut ontwikkel is.

14.

#### NASIONALE INSTITUUT VIR VERVOER- EN PADNAVORSING

Direkteur — DR S H KÜHN

Pad- en verkeersowerhede het met 'n wye reeks vraagstukke te kampe in hul pogings om die mees ekonomiese gebruik van paaie as openbare gerief te verseker. Die navorsingsprogram van die Nasionale Instituut vir Vervoer- en Padnavorsing (NIVPN) is daarop gerig om oplossings vir hierdie probleme te vind by wyse van navorsing oor die beplanning, ontwerp, konstruksie en onderhoud van paaie en padstelsels, oor verkeershedryf, padveiligheid en die gedrag van padgebruikers, asook oor die rol van paaie en padvervoer in die samelewing. Nog 'n belangrike funksie van die NIVPN is om



die doeltreffende verbreiding en toepassing van navorsingsbevindinge te verseker.

Die NIVPN werk ten nouste saam met die nasionale en provinsiale padowerhede, die Administrasie van Suidwes-Afrika, die Suid-Afrikaanse Spoorweë, die Nasionale Verkeersveiligheidsraad en die padbounerwerheid, wat saam die meeste van die fondse vir padnavorsing beskikbaar stel. Die Zimbabwe-Rhodesiese Ministerie van Paaie en Padverkeer skakel ook met die Instituut en lewer 'n jaarlikse bydrae ter bestryding van navorsingskoste.

15.

#### NASIONALE INSTITUUT VIR TELEKOMMUNIKASIE NAVORSING

Direkteur — R W VICE

Die werk van die Nasionale Instituut vir Telekommunikasie-navorsing (NITN) in Johannesburg behels die bestudering van natuurverskynsels en hul uitwerking op radiogolwe, asook die ontwikkeling van radiostelsels vir besondere toepassings.

16.

#### NASIONALE INSTITUUT VIR LUGVAARTKUNDE EN STELSELTEGNOLOGIE

Direkteur — DR T J HUGO

Die Nasionale Instituut vir Lugvaartkunde en Stelseltegnologie (NILST) beskik oor afdelings vir lugvaartkunde, meganiese stelsels en elektroniese stelsels en het as oogmerk die ontwikkeling en voorsiening van tegnologie op hierdie gebiede aan die betrokke nywerhede.

Die Instituut se vernaamste ondersoekterreine is vlugdinamika, lugdinamika, vliegtuigstrukture, aandrywing, servomeganismes, syferstelsels en mikrogolfstelsels. Multidissiplinêre projekte, waarvan sommige uitgebreide stelselontleding behels, word onderneem.

17.

#### NASIONALE INSTITUUT VIR PERSONEELNAVORSING

Direkteur — DR G K NELSON

Dit is van die uiterste belang dat Suid-Afrika met sy akute werkkragtekort, veral wat geskoolde arbeid betref, die arbeidsbronne tot sy beskikking ten beste moet benut. Daarom skenk die Nasionale Instituut vir Personeelnavorsing (NIPN) in Johannesburg baie aandag aan hierdie probleem en is daar dan ook nouliks 'n nywerheidsektor wat nog nie by die Instituut se werk baat gevind het nie.

In enige werksituasie is daar faktore wat die werker se produktiwiteit en geluk regstreeks raak. Die NIPN is gemoeid met die studie van dié faktore, wat die volgende behels:

- bepaling van die eienskappe van werk, dit wil sê posbeskrywing, ontleding van die fisiese en sielkundige eise wat aan die werker gestel word, evaluering van 'n spesifieke taak in verhouding tot ander en vasstelling van die vaardighede wat die werk verg
- keuring en plasing van die regte persoon in die regte betrekking aan die hand van aanleg-, belangstellings- en ander toetse, die opleiding van die persoon en die beoordeling van sy prestasie
- aanpassing van die taak by die werker deur werksomstandighede en toerusting te verbeter
- bestudering van die sosiaal-sielkundige aspekte van werk, byvoorbeeld arbeidstekort, menseverhoudings in die werksituasie, arbeidsmotivering en houding teenoor werk
- bestudering van probleme wat spruit uit wanaanpassing by werk, byvoorbeeld afwesigheid, ongelukke, beroepskwale en groepkonflikte.

18.

### NASIONALE VOEDSELNAVORSINGSINSTITUUT

Direkteur — DR L NOVELLIE

Die hoofmerk van die Nasionale Voedselnavorsingsinstituut (NVNI) is die bevordering van die effektiewe benutting van Suid-Afrika se voedselbronne. Die Instituut bestaan uit vyf navorsingsafdelings, naamlik Voedselchemie, Voedseltegnologie, Biologiese Evaluering, Fermentasietegnologie en Tegno-ekonomie. Hy administreer ook die WNNR se Navorsingsgroep vir Mikrobiologie en Sorghumbiereenheid, wat ten nouste by hom ingeskakel is.

Tipiese gebiede waarop fundamentele en toegepaste navorsing gedoen word, is voedselverwerking, graantegnologie en -biochemie, voedselverpakking en -opberging, geurstofchemie, voedselmikrobiologie, voedselontleding, voedselchemie en fermentasieprosesse en broutegnologie. Biologiese ondersoeke in verband met die benutting van voedingstowwe in voedselsoorte en mengsels word ook onderneem.

19.

### SUID-AFRIKAANSE WOL- EN TEKSTIELNAVORSINGSINSTITUUT

Direkteur — DR D W F TURPIE

Die Suid-Afrikaanse Wol- en Tekstielfnavorsingsinstituut (SAWTNI) in Port Elizabeth doen navorsing oor die verwerkingseienskappe van natuurlike vesels in suiwer vorm of in vermenging met sintesevesels. 'n Belangrike deel van die navorsingsprogram is die verlening van minsorgeienskappe aan tekstielmateriale omdat die moderne samelewing, wat min tyd het vir die huishoudelike instandhouding van klere, aandring op materiale wat sonder of met so min moontlik sleurwerk in 'n wasmasjien gereinig kan word, en daarna sonder stryk weer aangetrek kan word.

Tekstielfnavorsing is ook gerig op die doeltreffender verwerking van die verskillende soorte vesels, waarby die verdere ontwikkeling van bestaande verwerkingsmasjiene en die ontwerp van nuwes om hierdie oogmerke te bereik, ter sprake is.

20.

### NASIONALE INSTITUUT VIR HOUTNAVORSING

Direkteur — DR D L BOSMAN

Die Nasionale Instituut vir Houtnavorsing (NIHN) beywer hom vir —

- die doeltreffende benutting van Suid-Afrikaanse houtbronne
- die ontwikkeling van bevredigende houtprodukte
- die ontwikkeling en verbetering van vervaardigingsprosesse
- die doeltreffende benutting van houtprodukte.

Die Instituut bied 'n wye verskeidenheid gespesialiseerde navorsingsdienste aan sowel die produsent as die verbruiker van houtprodukte en help met die toepassing van navorsingsresultate.

Ongeveer die helfte van die NIHN se inkomste kom van bronne buite die WNNR. In die boekjaar 1978-79 is nagenoeg R150 000 van die Bosbouraad ontvang uit fondse wat verkry is as heffing op alle timmerhout wat in die Republiek bemark word.

21.

### EENHEID VIR TOEGEPASTE CHEMIE

Hoof — DR J P DE VILLIERS

Die Eenheid vir Toegepaste Chemie (ETC) is 'n outonome eenheid van die WNNR wat in hoofsaak op kontraktbasis deur buite-instansies gefinansier word om die toepassing van die chemie op verskillende produksie- en ingenieursprobleme te ondersoek. Hierdie ondersoekwerk word dikwels as gemeenskaplike programme onderneem, wat meebring dat die borge personeel na die ETC sekondeer om 'n direkte bydrae tot die navorsing en ontwikkeling te lewer.

22.

**LUGBESOEDELINGNAVORSINGSGROEP**

Hoof — DR G P N VENTER

Die basiese doelstellings van die Lugbesoedelingnavorsingsgroep (LBNG) is om vas te stel watter besoedelstowwe in die atmosfeer aangetref word, in watter konsentrasie hulle voorkom en watter chemiese reaksies en transformasies moontlik kan plaasvind; om bepaalde besoedelstowwe (byvoorbeeld rook en swaeldioksied) op plaaslike, streek- en hemisferiese vlak te monitor ten einde tendense te kan bepaal; om die fisiese en chemiese eienskappe en gedrag van besoedelstowwe in die atmosfeer te bestudeer en die onderliggende prosesse te probeer verstaan; en om die owerhede en belanghebbende nywerhede oor lugbesoedeling aangeleenthede te adviseer.

23.

**DEPARTEMENT TEGNIESE DIENSTE**

Direkteur — DR T HODGSON

Die Departement Tegniese Dienste (DTD) ontwerp en vervaardig navorsingstoerusting en verskaf noodsaaklike dienste soos grafiese kunste, vervoer en bevoorrading aan die nasionale laboratoria en institute van die WNNR.

Die opleiding van instrumentmakers maak 'n belangrike deel uit van die Departement se bydrae tot nywerheidsontwikkeling in Suid-Afrika.

Die Departement doen ook werk wat nie elders in die Republiek gedoen kan word nie op kontrak vir ander instansies en die nywerheid.

24.

**INLIGTINGS- EN NAVORSINGSDIENSTE**

Direkteur — D G KINGWILL

As sentrale diens binne die raamwerk van die WNNR vervul die Inligtings- en Navorsingsdienste (IND) die volgende funksies:

- die verskaffing van publikasie- en publiseitsdienste
- skakeling met alle sektore van die gemeenskap
- die handhawing van internasionale betrekkinge en die verteenwoordiging van Suid-Afrika op natuurwetenskaplike gebied
- tegno-ekonomiese studie, waarby onder andere ook die ekonomiese aspekte van navorsing betrek word.

25.

**SENTRUM VIR WETENSKAPLIKE EN TEGNIESE INLIGTING**

Hoof — DR R VAN HOUTEN

Die Sentrum vir Wetenskaplike en Tegniese Inligting (SWTI) vervul die volgende funksies:

- die ontwikkeling en instandhouding van die WNNR se Sentrale Biblioteek en die verwante inligtingsdienste
- navorsing en ontwikkeling in verband met die kommunikasiewetenskappe sover dit die oordrag van wetenskaplike en tegniese inligting aangaan
- die ontwikkeling en toepassing van tegnieke vir die opberging, herwinning en disseminasie van wetenskaplike en tegniese inligting in samewerking met die WNNR se laboratoria en institute.



26.

### KOÖPERATIEWE WETENSKAPLIKE PROGRAMME

Algemene Bestuurder — DR R G NOBLE

Die Koöperatiewe Wetenskaplike Programme (KWP) is 'n groep binne die WNNR wat gemoeid is met die definiëring van probleme in Suid-Afrika wat moontlik opgelos kan word deur koöperatiewe wetenskaplike navorsing waarby wetenskaplikes van verskillende dissiplines by verskillende wetenskaplike inrigtings betrek word.

Verskeie van die programme sluit aan by internasionale programme waaraan Suid-Afrika onderneem het om deel te neem. Op hierdie wyse sien die KWP om na nasionale komitees en programme, veral vir die spesiale en wetenskaplike komitees van die Internasionale Raad van Wetenskaplike Unies (ICSU).

Die KWP ondersteun en koördineer navorsing deur afsonderlike nasionale programme vir materiaalwetenskap, energie, ekosisteme, see- en aardwetenskappe, en ruimte en die atmosfeer.

27.

### AFDELING UNIVERSITEITSNAVORSING

Hoof — W J WEIDEMAN

Die WNNR het ingevolge die Wet op die Wetenskaplike Navorsingsraad ook die funksie om toekennings te maak ter bevordering van akademiese navorsing op die gebiede van die basiese natuurwetenskappe en die ingenieurswese.

Navorsingstoekennings kom uit 'n trustfonds wat die Tesourie jaarliks vir hierdie doel bewillig en wat deur die Afdeling Universiteitsnavorsing (AUN) geadministreer word.

Die trustfonds mag slegs vir navorsing aan of deur universiteite of museums aangewend word en nie om die begrotings van die WNNR se institute en laboratoria aan te vul nie.

Gedurende die boekjaar 1978-79 het die WNNR meer as R2 600 000 vir die bevordering van navorsing aan Suid-Afrikaanse universiteite en museums aangewend.

28.

### VISNYWERHEID-NAVORSINGSINSTITUUT

Direkteur — DR R J NACHENIUS

Die Visnywerheid-navorsingsinstituut (VNNI) is met die Universiteit van Kaapstad geaffilieer en is op die universiteitsterrein geleë.

Die VNNI word deur die vrywillige bydraes van die visnywerheid gefinansier en deur die WNNR gesubsidieer. Firms wat onregstreeks by die visnywerheid belang het, kom vir medelidmaatskap van die VNNI in aanmerking.

Die sake van die Instituut word bestuur deur 'n beheerraad waarin die visnywerheid, die WNNR, die Minister van Ekonomiese Sake en die Universiteite van Kaapstad en Stellenbosch verteenwoordig is. Sy navorsingsprogram word beplan en uitgevoer in oorleg met komitees wat van die bekwaamste tegniese personeel van die kus- en witvisnywerheid as lede het.

Die hoofsaak van die Instituut is fundamentele en toegepaste navorsing vir die visnywerheid. Dit is gerig op verskeie produkte en prosesse, naamlik verkoelde en bevrore heel krewes en kreefsterte, ingemaakte sardyne en makriel, vismeel, visolie, ens.

Die Instituut tree ook as tegniese adviseur vir die nywerheid op in verband met die suiwing van afvalwater, die beheer van reuk, die toets van verpakkingsmateriaal en die suiwing van water vir gebruik in die fabriek. Samewerking met internasionale organisasies soos die Internasionale Genootskap van Vismeelvervaardigers en die Internasionale Instituut vir Verkoeling verseker dat die nywerheid tred hou met vooruitgang op alle gebiede van visverwerking.

29.

**NAVORSINGSINSTITUUT VIR DIE LEERNYWERHEID**

Direkteur — Dr D R COOPER

Die Navorsingsinstituut vir die Leernywerheid (NILN) in Grahamstad word as die baanbreker op die gebied van industriële navorsing vir die Suid-Afrikaanse sekondêre nywerheid beskou. Sedert sy ontstaan in 1935 in die Departement Chemie van die Rhodes-universiteit handhaaf die Instituut 'n geleidelike groeikoers.

'n Kenmerk van die NILN se werk is die ewewig wat gehandhaaf word tussen fundamentele navorsing en die toepassing van wetenskaplike kennis ter oplossing van die alledaagse probleme van die nywerheid wat bedien word. 'n Vinnige tempo van tegnologie-oordrag is reeds bereik danksy die goeie persoonlike kontak met die talle subskripsieledere en al die besoeke wat navorsers aan produksiepersoneel op alle vlakke bring.

30.

**SUIKERFABRIKASIENAVORSINGSINSTITUUT**

Direkteur — DR A B RAVNÖ

Die Suikerfabrikasienavorsingsinstituut (SFNI) is die sentrale wetenskaplike inrigting vir navorsing oor die vervaardigingsprobleme van die Suid-Afrikaanse suikernywerheid. Die Instituut is in 1949 gesamentlik deur die Suid-Afrikaanse Suikermeulenaarsvereniging Bpk (SASMVB), die WNNR en die Universiteit van Natal gestig, en word deur die SASMVB en die WNNR gefinansier. Die gebou van die Instituut staan op die terrein van die Universiteit van Natal in Durban.

Benewens al die Suid-Afrikaanse suikerfabrieke is 'n aantal suikerfabrieke in buurstate ook geaffilieerde lede van die Instituut.

Die werksaamhede van die SFNI omvat in hoofsaak die volgende:

- Navorsing oor verskeie aspekte van die produksie van suiker uit suikerriet, sowel wat die basiese chemiese probleme as die ingenieursaspekte van fabrieksontwerp betref.
- Kontrolering en mikrobiologiese analise van suiker, melasse en die tussenprodukte van die fabriek.
- Raadgewing oor fabrieks- en nywerheidsprobleme.
- Navorsing oor die benutting van die neweprodukte van die suikernywerheid.
- Verspreiding van inligting oor suikervervaardiging en die benutting van neweprodukte.
- Opleidingskursusse in suikertegnologie in samewerking met die Natalse Technikon en die M L Sultan-Technikon.

[Die suikernywerheid onderhou 'n navorsingstasie by Mount Edgecombe, Natal, waar die kweek van suikerriet bestudeer word.]





Die WNNR-konferensiesentrum op Scientia, Pretoria

**Finansiële state**  
Finansiële state  
Finansiële state



## STAAT 1

## WETENSKAPLIKE EN NYWERHEIDNAVORSINGSRAAD

## BALANSSTAAT SOOS OP 31 MAART 1979

	Algemene Fonds	Boufonds	1979	1978
	R	R	R	R
<i>Opgehoopde Fondse</i>				
Saldo oorgebring . . . . .	52 496 086,55	31 190 265,80	83 686 352,35	74 638 438
<i>Toevoegings:</i>				
Appropriasie vanaf inkomstestaat . . . . .	311 309,00	660 580,00	971 889,00	928 046
Kapitaalinkomste (Nota 1) . . . . .	6 809 907,75	3 406 424,47	10 216 332,22	7 336 937
Fisiese bates ontvang . . . . .	59 331,50	-	59 331,50	671 441
Surplus van inkomste bo uitgawes . . . . .	129 564,05	-	129 564,05	725 520
	59 806 198,85	35 257 270,27	95 063 469,12	84 300 382
<i>Verminderings:</i>				
	6 889 922,84	754 485,84	7 644 408,68	614 030
Fisiese bates afgestaan . . . . .	6 136 109,68	754 485,84	6 890 595,52	-
Fisiese bates afgeskryf . . . . .	753 813,16	-	753 813,16	614 030
<b>TOTAAL</b> . . . . .	<b>52 916 276,01</b>	<b>34 502 784,43</b>	<b>87 419 060,44</b>	<b>83 686 352*</b>
<i>Aanwending van fondse:</i>				
Vaste bates (Nota 2) . . . . .			80 889 242,05	79 240 180
Saldo oorgebring . . . . .		79 240 179,76	-	-
Netto toevoegings . . . . .		1 649 062,29	-	-
Langtermyn-huurpag . . . . .			136 111,63†	-
Beleggings . . . . .			699 375,00	674 313
Aandele in S A Ontwikkelingskorporasie vir Uitvindings . . . . .		200 000,00	-	200 000
RSA-effekte: 8,625 persent 1981 . . . . .		499 375,00	-	474 313
Netto bedryfsbates . . . . .		-	5 694 331,76	3 771 859
Bedryfsbates . . . . .		9 762 190,62	-	7 322 683
Verkoopbare voorraad . . . . .		796,85	-	-
Debiteure en debietsaldo's . . . . .		5 191 496,76	-	3 381 157
Voorskotte en deposito's				
Navorsingstoekenings . . . . .		1 288 406,22	-	1 061 744
Ander . . . . .		1 098 730,47	-	1 816 745
Kontant:				
Staatskuldkommissarisse . . . . .		970 933,93	-	580 335
SA Reserwebank . . . . .		1 127 757,50	-	418 905
Ander banke . . . . .		58 000,00	-	40 000
Kleinkasvoorskotte . . . . .		26 068,89	-	23 797
Bedryfslaste . . . . .		4 067 858,86	-	3 550 824
Voorskotte vir ondersoek en dienste . . . . .		2 288 624,50	-	1 855 995
Krediteure en kredietsaldo's . . . . .		1 779 234,36	-	1 694 829
<b>TOTAAL</b> . . . . .			<b>87 419 060,44</b>	<b>83 686 352</b>

\* Op 31 Maart 1979 was kontraktuele verpligtings teenoor die Algemene en Boufonds respektiewelik R4 037 549 en R1 774 661.

† Bedrag van R139 611,63 vooruitbetaal vir 120-jaar-huurpag op Heathrise-woonstel 20, Londen. Bostaande saldo word teen R7 000,00 per jaar geamortiseer vanaf April 1979. Huurpag verstryk op 30 September 2097.

Pretoria  
7 September 1979

(Get.) J D VAN ZYL  
Sekretaris

(Get.) C v d M BRINK  
President

Bostaande Balansstaat is ingevolge die bepalings van artikel 42(4) van die Skatkis- en Ouditwet, no. 66 van 1975, gelees met artikel 14(1) van die Wet op die Wetenskaplike Navorsingsraad, no. 32 van 1962, geouditeer, en is na my mening opgestel om 'n ware en redelike weergawe van die geldsake van die Wetenskaplike en Nywerheidsnavorsingsraad te gee.

Pretoria  
19 November 1979

(Get.) W G SCHICKERLING  
Ouditeur-generaal

## WETENSKAPLIKE EN NYWERHEIDNAVORSINGSRAAD

## NOTA 1 : KAPITAALINKOMSTE

	Algemene Fonds	Boufonds	1979	1978
	R	R	R	R
PARLEMENTÊRE TOEKENNINGS .....	6 018 000,00	2 973 000,00	8 991 000,00	5 424 000
WNNR .....	6 017 000,00	2 973 000,00	8 990 000,00	5 424 000
Toekennings .....	1 000,00	-	1 000,00	-
BYDRAES:	11 591,18	-	11 591,18	1 013
WNNR .....	11 591,18	-	11 591,18	1 013
Toekennings .....	-	-	-	-
RENTE .....	-	382 072,30	382 072,30	338 056
VERKOOP VAN BATES AFGESKRYF .....	94 304,18	-	94 304,18	60 373
ONDERSOEKE EN DIENSTE .....	686 012,39	51 352,17	737 364,56	1 513 495
	R6 809 907,75	3 406 424,47	10 216 332,22	7 336 937

## NOTA 2 : VASTE BATES (TEEN KOSPRYS)

	Grond en geboue	Boeke en tydskrifte	Meubels en toerusting	Vooraf- verv. geboue	Laboratorium- toerusting	Voertuie	Magasyn voorraad	TOTAAL
	R	R	R	R	R	R	R	R
SALDO OORGEBRING ..	32 573 256,39	2 478 835,41	3 080 739,61	23 468,37	38 013 295,28	1 652 260,72	1 418 323,98	79 240 179,76
AANKOPE								
WNNR .....	1 916 177,22	330 269,95	446 530,73	17 706,63	6 041 143,60	281 335,66	-	9 033 163,79
Toekennings .....	-	539,99	451,45	-	2 893,00	-	-	3 884,44
AANSUIWERINGS t.o.v. VORIGE JAAR								
WNNR .....	-	-	10 129,97	-	-	-	-	10 129,97
Toekennings .....	-	-	-	-	-	-	-	-
ONTVANG .....	-	-	3 065,75	-	56 265,75	-	-	59 331,50
VOORRAADTOENAME ..	-	-	-	-	-	-	197 377,98	197 377,98
	34 489 433,61	2 809 645,35	3 540 917,51	41 175,00	44 113 597,63	1 933 596,38	1 615 701,96	88 544 067,44
MIN VERMINDERINGS ..	754 485,84	3 980,00	471 585,59	7 920,80	5 563 124,40	185 128,98	668 599,78	7 654 825,39
AFGESTAAN .....	754 485,84	-	415 848,00	7 920,80	4 994 432,11	49 308,99	668 599,78	6 890 595,52
AFGESKRYF								
WNNR .....	-	3 980,00	54 902,48	-	486 097,28	135 769,99	-	680 749,75
Toekennings .....	-	-	835,11	-	72 178,30	50,00	-	73 063,41
AANSUIWERINGS t.o.v. VORIGE JAAR								
WNNR .....	-	-	-	-	10 416,71	-	-	10 416,71
Toekennings .....	-	-	-	-	-	-	-	-
SALDO .....	33 734 947,77	2 805 665,35	3 069 331,92	33 254,20	38 550 473,23	1 748 467,40	947 102,18	80 889 242,05

## STAAT 2

## WETENSKAPLIKE EN NYWERHEIDNAVORSINGSRAAD

## INKOMSTESTAAT VIR DIE JAAR GEËINDIG 31 MAART 1979

	Toekennings R	WNNR R	Totaal R	1977/78 R
<i>Inkomste</i>				
Parlementêre toekenning . . . . .	2 267 700,00	29 556 772,00	31 824 472,00	28 871 572,00
Bydraes tot WNNR-projekte . . . . .	47 984,00	962 572,29	1 010 556,29	1 175 142,05
Ondersoeke en dienste . . . . .	-	19 081 176,81	19 081,176 81	25 191 279,62
Publikasies . . . . .	1 205,81	148 343,44	149 549,25	115 949,37
Diverse . . . . .	5 804,16	769 536,23	775 340,39	198 947,54
<i>Totaal</i> . . . . .	2 322 693,97	50 518 400,77	52 841 094,74	55 552 890,58
<i>Min: Uitgawes</i> . . . . .	2 191 124,89	49 548 516,80	51 739 641,69	53 899 324,63
Salarisse, lone en toelaes . . . . .	96 437,43	34 248 518,28	34 344 955,71	35 060 658,69
Verbruikbare voorrade en dienste . . . . .	9 876,44	16 590 922,79	16 600 799,23	17 067 333,65
Verblyf- en vervoerkoste . . . . .	25 838,24	1 915 351,10	1 941 189,34	1 856 497,78
Algemene uitgawes . . . . .	-	3 237 554,48	3 237 554,48	2 798 193, 87
Buitengewone uitgawes . . . . .	-	22 514,24	22 514,24	6 612,21
Toekennings . . . . .	2 003 340,03	903 169,82	2 906 509,85	3 006 390,21
Subsidies: Navorsing deur die nywerheid . . . . .	-	575 681,28	575 681,28	540 613,84
Heffing en waardevermindering . . . . .	57 317,16	5 418 123,03	5 475 440,19	6 172 957,73
	2 192 809,30	62 911 835,02	65 104 644,32	66 509 257,98
<i>Min: Inkomste interne dienste</i> . . . . .	1 684,41	13 363 318,22	13 365 002,63	12 609 933,35
<i>Subtotaal</i> . . . . .	131 569,08	969 883,97	1 101 453,05	1 653 565,95
<i>Oorplasing na ander fondse</i> . . . . .	-	971 889,00	971 889,00	928 046,00
Toerustingfonds . . . . .	-	311 309,00	311 309,00	365 546,00
Boufonds . . . . .	-	660 580,00	660 580,00	562 500,00
<i>Surplus inkomste oorgeplaas na Opgehoopte Fondse</i> . . . . .	131 569,08	(2 005,03)	129 564,05	725 519,95

STAAT 3

**WNNR-BEGROTING**  
**1979/1980**

**A. BEDRYFSUITGAWE**

WERKSAAMHEDE	UITGAWE				FONDSE		
	Salarisse R	Direkte lopende uitgawes R	Toekennings R	Totaal R	Parlementêre toekenning R	Verhaalbare Intern R	Uitgawe Ekstern R
WNNR-laboratoria en -departemente . . .	41 058 602	23 586 140	-	64 644 742	33 707 000	9 918 197	21 019 545
Toekennings en subsidies . . . . .	635 441	668 696	5 803 264	7 107 401	5 278 600	72 500	1 756 301
Subtotaal . . . . .	41 694 043	24 254 836	5 803 264	71 752 143	38 985 600	9 990 697	22 775 846
Min Interne Inkomste	-	9 990 697	-	9 990 697	-	9 990 697	
Totaal . . . . .	41 694 043	14 264 139	5 803 264	61 761 446	38 985 600	-	22 775 846

**B. KAPITAALUITGAWE**

WERKSAAMHEDE	UITGAWE						FONDSE		
	Boeke/ Tydskrifte R	Tegniese toerusting R	Meubels/ Kantoor- toerusting R	Voertuie R	Magasyn- voorrade R	Geboue R	Totaal R	Parlementêre toekenning R	Verhaalbare uitgawe R
WNNR-laboratoria en -departemente . .	468 615	6 601 325	251 135	105	-	5 330 000	12 651 180	11 968 500	682 680
Toekennings aan universiteite, ens. . .	1 500	88 429	11 550	-	-	-	101 479	81 500	19 979
Totaal . . . . .	470 115	6 689 754	262 685	105	-	5 330 000	12 752 659	12 050 000	702 659
GROOTTOTALE A & B						74 514 105	51 035 600	23 478 505	



## DIE WNNR SE GEREELDE PUBLIKASIES

### Jaarverslag van die WNNR

Gratis.

### Scientiae

Kwartaalliks. Artikels en nuusberigte oor wetenskaplike onderwerpe. Gratis.

### T1 – tegniese inligting vir die nywerheid

Maandeliks. Kort artikels oor aspekte van die WNNR se werk wat vir die nywerheid van belang is. Gratis.

### WNNR-publikasies

Driemaandelikse lys van artikels en verslae wat onder die beskerming van die WNNR gepubliseer is, met sleutelwoordeindeks en outeursindeks. Gratis. Bevat ook 'n opgawe van onlangse vertalings deur die WNNR se Diens vir Vreemde Tale.

### Die WNNR – organisasie en werksaamhede

Gereed bygewerk. 'n Gids van die WNNR se verskillende afdelings en dienste. Gratis.

### Kalender van wetenskaplike en tegniese byeenkomste in Suid-Afrika

Sesmaandelikse lys van konferensies, simposia, ens. wat gedurende die volgende 18 maande gehou gaan word. Gratis.

### Wetenskaplike navorsingsorganisasies in Suid-Afrika\*

Tweejaarliks. 'n Gids van staatsinstansies, statutêre liggame en nywerheidsondernemings wat navorsingslaboratoriums in stand hou. R5,00 per uitgawe.

### Wetenskaplike en tegniese verenigings in Suid-Afrika\*

Tweejaarliks. 'n Gids van verenigings met besonderhede van hul doelstellings, lidmaatskap, publikasies, ens. R3,00 per uitgawe.

### Wetenskaplike en tegniese tydskrifte in Suid-Afrika uitgegee\*

Tweejaarliks. 'n Lys van tydskrifte wat tans verskyn, met besonderhede van vakgebiede, intekengeld, ens. R2,00 per uitgawe.

### Psychologiz Africana

Tydskrif van die Nasionale Instituut vir Personeelnavorsing, WNNR. Pryse op aanvraag beskikbaar.

### NIPN-nuus

Kwartaalliks. Nuusbrief van die Nasionale Instituut vir Personeelnavorsing, WNNR. Gratis.

### NBNI-inligtingsblaaie

Tweemaandeliks. Kort artikels oor tegniese probleme in verband met die bouwese. Gratis.

### Houtim

Kwartaalliks. Tegniese nuus vir die houtnywerheid, saamgestel deur die Nasionale Instituut vir Houtnavorsing, WNNR. Gratis.

### VIA

Ekserpbuletin wat twee maal per jaar verskyn; omvat alle onbeperkte tegniese verslae en ander publikasies van die Nasionale Instituut vir Vervoer- en Padnavorsing wat oor die voorafgaande ses maande uitgegee is. Gratis.

### SAWTNI-bulletin

Kwartaalliks. Tegniese nuus vir die tekstielbedryf. Saamgestel deur die Suid-Afrikaanse Wol- en Tekstielnavorsingsinstituut. Gratis.

### NIWN-inligtingsblad

Inligting van tyd tot tyd oor besondere water- en afvalwaterprobleme. Gratis.

### Waterrapport

Halfjaarliks. Nuusbrief van die Nasionale Instituut vir Waternavorsing. Gratis.

### In die kring

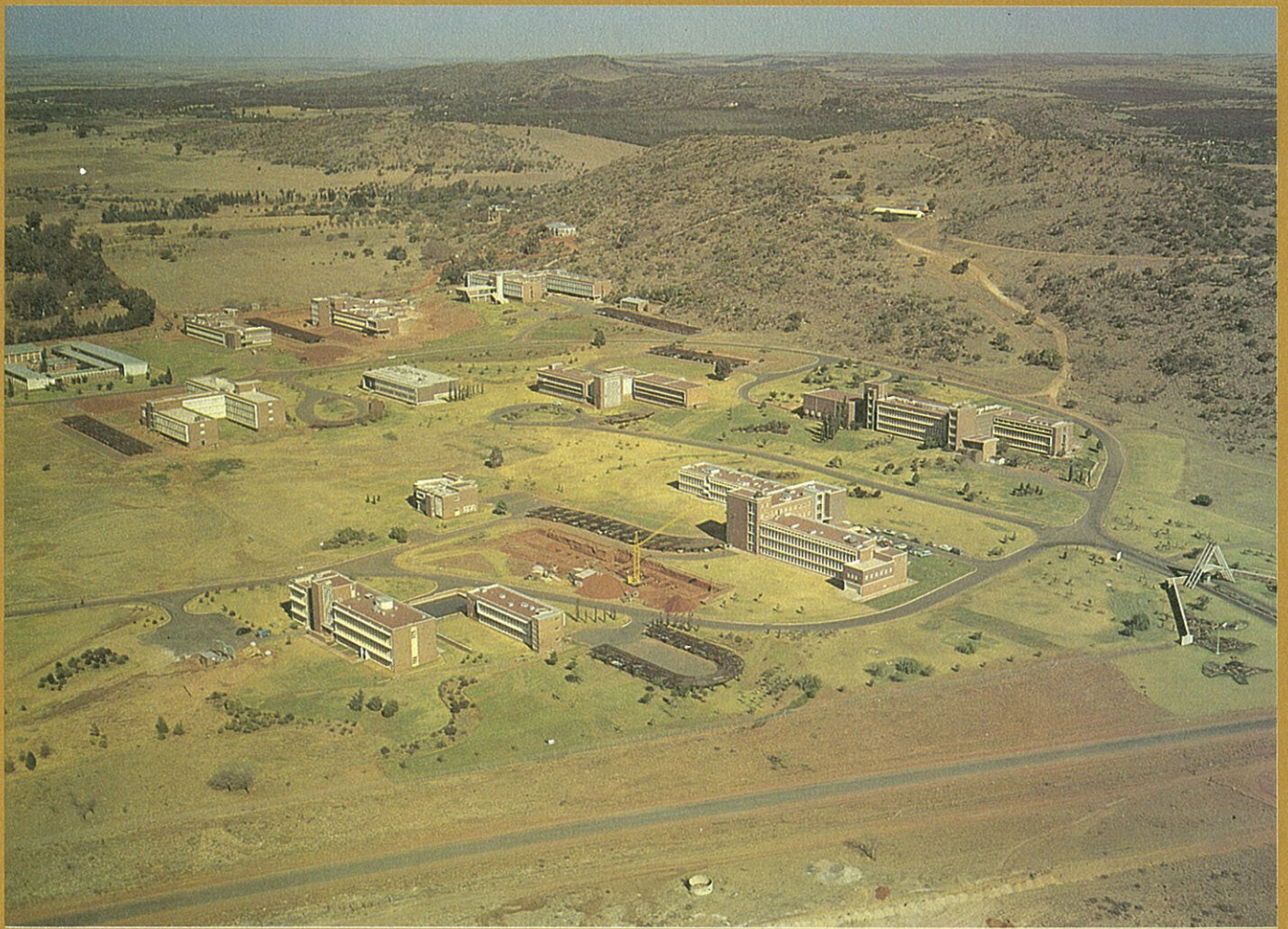
Halfjaarliks. Tegniese nuusbrief van die Nasionale Navorsingsinstituut vir Elektriese Ingenieurswese. Gratis.

\* R8,00 per stel indien al drie gidse bestel word.  
Voeg AVB by

### NAVRAE:

Die Publikasie-afdeling, WNNR, Posbus 395, Pretoria, 0001.  
Telefoon: 86-9211 bylyn 2028 of 2062





Scientia sowat twintig jaar gelede