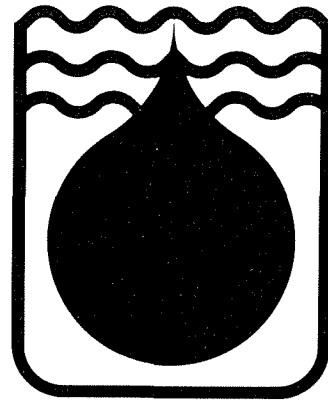


jaarverslag

1985

waternavorsingskommissie



**water-
navorsings-
kommissie**

**jaarverslag
1985**

Waternavorsingskommissie
Posbus 824
PRETORIA
0001

Telegrafiese Adres:
WATERKOM
Teleks: 32-0464
Telefoon: 28-5461
ISBN 0 908356 38 2

This report is also available in English

die doelstellings van die waternavorsings- kommissie

Ingevolge artikel 2(3) van die Waternavorsingswet 1971 (Wet nr. 34 van 1971) is die doelstellings van die Kommissie om "navorsing ten opsigte van

(a) die voorkoms, bewaring, opgaring, gebruik, beheer, voorsiening, distribusie, suiwering, besoedeling of herwinning van watervoorrade en water;

(b) die gebruik van water vir

(i) landboudoeleindes;

(ii) nywerheidsdoeleindes; of

(iii) stedelike doeleindes,

soos deur die Minister in die besonder of in breë trekke bepaal, te koördineer, te bevorder, aan te moedig of te laat onderneem".

Artikel 3(1) van bogenoemde wet wat handel oor die werksaamhede van die Kommissie, bepaal onder andere dat die Kommissie "kennis met betrekking tot die resultate van sodanige navorsing en die toepassing daarvan sal versamel, assimileer en versprei, en ontwikkelingswerk vir die doeleindes van sodanige toepassing sal bevorder".

inhoud

| | |
|--|-----------|
| Doelstellings van die Waternavorsingskommissie ... | ii |
| Voorleggingsbrief aan die Minister van Landbou- ekonomie en van Waterwese | v |
| Lede van die Waternavorsingskommissie | vi |
| Senior personeel | vii |
| 1. INLEIDING | 1 |
| Wetswysiging | 1 |
| Beskikbaarheid van fondse vir waternavorsing | 1 |
| Navorsingsprioriteite | 2 |
| Patentering en kommersialisering van navorsings- resultate | 2 |
| Navorsingsondersteuningsdienste | 2 |
| Beswaar teen navorsing deur die publiek | 3 |
| Plaaslike konferensies | 3 |
| Buitelandse adviseurs | 3 |
| Finansiële besteding aan navorsingsgebiede | 5 |
| 2. NAVORSING OOR OPPERVLAKHIDROLOGIE .. | 6 |
| Nuwe projek oor oppervlakhidrologie | 7 |
| Voltooiing van projek | 7 |
| Lys navorsingsprojekte | 7 |
| 3. NAVORSING OOR GRONDWATER | 8 |
| Nuwe navorsingsprojekte | 8 |
| Lys navorsingsprojekte | 9 |
| 4. NAVORSING OOR HIDROMETEOROLOGIE ... | 10 |
| Reënvalstimulering | 10 |
| Neerslagstatistieke | 10 |
| Droogtevoorkoms | 11 |
| Lys navorsingsprojekte | 11 |
| 5. NAVORSING OOR BESPROEIING | 12 |
| Werkessies oor besproeiingsnavorsing | 13 |
| Voltooiing van projek | 13 |
| Nuwe navorsingsprojekte | 13 |
| Besoekende wetenskaplike | 13 |
| Lys navorsingsprojekte | 14 |
| 6. NAVORSING OOR MINERALISASIE | 15 |
| Mineralisasie in die Oos- en Suidwes-Kaap | 15 |
| Mineralisasie in die PWV-gebied | 15 |
| Koste-implikasies as gevolg van 'n verhoging in die soutinhoud van die Vaalrivier | 16 |
| Lys navorsingsprojekte | 16 |
| 7. NAVORSING OOR EUTROFIKASIE | 17 |
| Eutrofikasie in die Hartbeespoort- dam | 17 |
| Die inhibering van alggroei deur waterhiasinte | 17 |
| Bestuursgeoriënteerde modelle vir eutrofikasiebeheer | 17 |
| Binnelandse waterekosisteme | 18 |
| Lys navorsingsprojekte | 18 |
| 8. NAVORSING OOR DIE BEHANDELING VAN MUNISIPALE AFVALWATER | 19 |
| Fosfaatverwydering in die geaktiveerdeslykproses .. | 19 |

| | |
|---|-----------|
| Slykuitdying en biologiese skuim in die geaktiveerde-slykproses | 20 |
| Voedingstofverwydering uit syfelbeduifvloeisels ... | 20 |
| Inligtingoordrag van resultate | 20 |
| Lys navorsingsprojekte | 20 |
| 9. NAVORSING OOR DIE BEHANDELING EN WEGDOENING VAN RIOOLSLYK | 22 |
| Pasteurisasie van slyk | 22 |
| Kompostering van slyk deur middel van suigbelugting | 22 |
| Lys navorsingsprojekte | 22 |
| 10. NAVORSING OOR DIE WEGDOENING VAN UITVLOEISELS IN DIE SEE | 23 |
| Navorsingsprojek | 24 |
| 11. NAVORSING OOR DIE BEHANDELING VAN NYWERHEIDSUITVLOEISELS | 25 |
| Deurlopende projekte | 26 |
| Projekte wat gedurende die jaar geëindig het | 26 |
| Nuwe projekte | 27 |
| Lys navorsingsprojekte | 27 |
| 12. NAVORSING OOR WATERBEHANDELING EN -HERGEBRUIK | 28 |
| Tegnologiese aspekte van waterbehandeling | 28 |
| Gesondheidsaspekte van drinkwater | 28 |
| Waterherwinning op die Kaapse Vlakte | 29 |
| Lys navorsingsprojekte | 29 |
| 13. NAVORSING OOR ONTSOUTING | 31 |
| Die ontwikkeling van plaaslike vervaardigingskundigheid | 31 |
| Die ontsouting van see- en brakwater | 32 |
| Die ontsouting van besoedelde water | 32 |
| Lys navorsingsprojekte | 32 |
| 14. NAVORSING OOR WATERBESPARING IN STEDELIKE GEBIEDE | 33 |
| Navorsing oor waterverbruik in woonstelle | 34 |
| Lys navorsingsprojekte | 34 |
| 15. NAVORSING OOR WATERBESPARING BY ELEKTRIESE KRAGSENTRALES | 35 |
| Termiese terugvoering by droëverkoeling | 35 |
| Lys navorsingsprojekte | 36 |
| 16. NAVORSING OOR DIE SOSIO-EKONOMIESE GEVOLGE VAN WATERBEPERKINGS | 37 |
| Lys navorsingsprojekte | 37 |
| 17. DIE OORDRAG VAN INLIGTING EN TEGNOLOGIE | 38 |
| Vennootskapsnavorsing | 38 |
| Die Suid-Afrikaanse Inligtingsentrum vir Water | 39 |
| Publikasies | 39 |
| <i>Water SA</i> | 39 |
| <i>SA Waterbulletin</i> | 40 |
| Handleidings, riglyne en verslae | 40 |
| Lys publikasies van die Kommissie | 40 |
| Kolom in <i>Imiesa</i> | 40 |
| Konferensies, seminare, werksessies en demonstrasies | 40 |
| Massamedia | 40 |
| Benutting van buitelandse kundigheid | 40 |
| 18. FINANSIËLE STATE | 41 |
| 19. BYLAE 1: Voltooide en nuwe projekte | 48 |
| 20. BYLAE 2: Lys publikasies vir 1985 | 50 |

*Waternavorsingskommissie
Posbus 824
PRETORIA
0001
8 April 1986*

Geagte mnr Wentzel

*Met genoeg word die verslag van die Water-
navorsingskommissie hiermee aan u voorgelê.
Hierdie verslag dek die tydperk 1 Januarie
1985 tot 31 Desember 1985.*

*Die balansstaat en staat van inkomste en uit-
gawes vir die boekjaar 1 Januarie 1985 tot 31
Desember 1985 soos deur die Ouditeur-
generaal gesertifiseer, word in Hoofstuk 18
van hierdie verslag verstrekk.*

Hoogagtend die uwe

*JP Kriel
VOORSITTER*

*PE Odendaal
UITVOERENDE DIREKTEUR*

*Mnr JJG Wentzel, LP
Minister van Landbou-ekonomie en van
Waterwese
Posbus 3
KAAPSTAD
8000*

lede van die water- navorsingskommissie soos op 31 Desember 1985

VOORSITTER:
Dr JP Kriel

UITVOERENDE DIREKTEUR:
Mnr PE Odendaal

Mnr JG Brand
Stadsingenieur van
Kaapstad
(Gekoöpteerde lid)

Mnr GCD Claassens
Adjunk-direkteur-generaal:
Departement van Waterwese

Mnr JG du Plessis
Direkteur-generaal:
Departement van Waterwese

Dr CF Garbers
President:
Wetenskaplike en
Nywerheidsnavorsingsraad

Dr DW Immelman
Direkteur-generaal:
Departement van Landbou-
ekonomie en -bemarking

Prof DJ Schoeman
Dekaan:
Fakulteit Ingenieurswese
Universiteit van Pretoria

Dr N Stutterheim
Voorsitter: Raad van die
Universiteit van die Witwatersrand
Voorsitter:
Telefoonvervaardigers van Suid-Afrika

senior personeel

vakkundig

HOOFADVISEUR:

Dr WHJ Hattingh

SENIOR ADVISEURS:

Dr OO Hart

(Nywerheidswater)

Mnr JE McGlashan

(Slyk en vaste afval;

seestorting van

uitvloeisels)

Dr MJ Pieterse

(Kwaliteitsaspekte van

drinkwater; mynwater;

Redakteur: *Water SA*;

tegnologie-oordrag)

Mnr CF Schutte

(Ontsouting; water-

besparing by kragstasies;

waterherwinning en -hergebruik)

Dr HNS Wiechers

(Eutrofikasie; munisipale

uitvloeisels)

HOOFADVISEUR:

Mnr DS van der Merwe

SENIOR ADVISEURS:

Mnr HC Chapman

(Stedelike hidrologie;

-waterbesparing)

Mnr DWH Cousens

(Oppervlakhidrologie en -waterbronne;

hidrometeorologie)

Dr GC Green

(Landbou-waterverbruik;

mineralisasie)

Dr PJT Roberts

(Grondwater; reënvalstimulering;

weerkundige wetenskappe)

administratief

DIREKTEUR: ADMINISTRASIE

Mnr HC Lombaard

DIREKTEUR: FINANSIES

Mnr PM van der Schyff

inleiding

Van die belangrikste gesigspunte en verwickelings wat in 1985 na vore gekom het, word kortliks in hierdie hoofstuk saamgevat.

WETSWYSIGING

Die Waternavorsingswet (Wet nr. 34 van 1971) is in 1985 gewysig (Waternavorsingswysigingswet nr. 93, 24 Julie 1985), om voorsiening te maak dat die voorsitterskap en uitvoerende funksies van die Waternavorsingskommissie (WNK) geskei word. Dit behels die aanstelling van 'n deeltydse Voorsitter (uit die geledere van die Kommissielede) en 'n voltydse Uitvoerende Direkteur, wat ook 'n volle lid van die Kommissie is. Dr JP Kriel is aangestel as Voorsitter en mnr PE Odendaal (voorheen Hoofadviseur van die WNK) as Uitvoerende Direkteur. Hierbenewens bestaan die Kommissie uit die Direkteur-generaal van Waterwese en ses ander lede.



Dr JP Kriel, Voorsitter van die Waternavorsingskommissie.

Dr MR Henzen, die vorige Voorsitter en Hoofuitvoerende Beampte, het op 31 Desember 1984 met pensioen uitgetree, en dr JP Kriel het in dié hoedanigheid waargeneem tot en met die Wetswysiging.

Dr WHJ Hattingh (vroeër Senior Adviseur) is bevorder tot Hoofadviseur in die plek van mnr Odendaal.

BESKIKBAARHEID VAN FONDSE VIR WATERNAVORSING

In 'n artikel wat deur die *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Wetenskap* aanvaar is vir publikasie vroeg in 1986, verstrek Toerien *et al.* syfers om te toon dat die nasionale befondsing van waternavorsing oor die dekade 1974–84 nie tred gehou het met inflasie nie.

Hierteenoor word gestel dat die Wetenskapkomitee van die Presidentsraad water geïdentifiseer het as die



Mnr PE Odendaal, Uitvoerende Direkteur van die Waternavorsingskommissie.

mees beperkende natuurlike hulpbron in Suid-Afrika. Ook die Wetenskaplike Prioriteitekomitee het hoë prioriteit aan waternavorsing toegeken.

Dit is verder betekenisvol dat die periode wat ter sprake is, nie die besnoeiings in staatsbesteding vir die 1985/86-boekjaar in ag neem nie, sodat die huidige situasie eintlik nog swakker is.

Met die stigting van die WNK in terme van die Waternavorsingswet (Wet nr. 34 van 1971) is aanvaar dat daar 'n volgehoue groei in die WNK se inkomste met toenemende watergebruik sou wees. Deur die skerp toename in die inflasiekoers is hierdie verwagting ongelukkig nie gerealiseer nie en is die belastings en vorderings sedert 1981 van tyd tot tyd verhoog. Nietemin is die beraamde reële inkomste vir 1985 op dieselfde vlak as vir 1975 – m.a.w. die WNK se reële inkomste het geen groei oor die afgelope elf jaar getoon nie. Die huidige situasie is dat die vraag na WNK-fondse vir die finansiering van navorsing, die beskikbare fondse oorskry.

Die posisie word nou vererger deur die feit dat verminderde inkomste, weens die wydverspreide en volgehoue waterbeperkings wat deur die droogte veroorsaak word, die WNK se reserwe skerp laat daal het. Gevolglik moet die WNK nou langer vooruit beplan vir die finansiering van nuwe navorsing en moet daar nog meer krities gekyk word na prioriteite.

NAVORSINGSPRIORITEITE

Een van die moeilikste probleme by navorsingsfinansiering is die kwessie van navorsingsprioriteite. Dié probleem geld soveel te meer in die geval van waternavorsing omdat dit oor so 'n wye veld strek, soos blyk uit Hoofstukke 2–16 van hierdie verslag. Afgesien van prioriteite binne bepaalde navorsingsgebiede, moet aandag ook pertinent gegee word aan die prioriteite tussen navorsingsgebiede. Wat laasgenoemde betref word staatgemaak op die breë kundigheid en goeie oordeel van die WNK-lede en -adviseurs; maar aandag word nou gegee aan die formulering van 'n stelsel vir meer formele beoordeling van wenslike prioriteite.

Wat afsonderlike gebiede betref, is daar wel met verloop van tyd meesterplanne ontwikkel wat periodiek opgedateer word. In die ontwikkeling van meesterplanne word gesteun op die samewerking en kundigheid van alle belanghebbendes. Die meesterplanne word nie net beskou as rigtinggewend vir die WNK se eie finansiering van navorsing nie, maar ook vir die nasionale navorsingspoging as geheel.

In die finansiering van navorsing moet daar benevens prioriteite ook ander faktore in ag geneem word: bv. die beskikbaarheid van kundige mannekrag, die kans op sukses van 'n voorgestelde navorsingsbenadering, die mate waartoe 'n bepaalde navorsingsfasie reeds elders (plaaslik sowel as in die buiteland) aandag geniet en natuurlik finansiële oorewegings.

PATENTERING EN KOMMERSIALISERING VAN NAVORSINGSRESULTATE

Die WNK het reeds in die verlede stappe gedoen om navorsingsresultate te patenteer en te kommersialiseer, maar daar word nou weer aandag hieraan gegee.

Die rede hiervoor is drievoudig: eerstens, deur nie te patenteer nie, ontstaan die moontlikheid dat 'n ander instansie (veral in die buiteland) op een of ander manier insae in die betrokke navorsingsresultate verkry en dit in eie naam patenteer, tot nadeel van die plaaslike navorsing en tegnologie-oordrag.

Tweedens, is daar die moontlikheid om deur kommersialisering 'n plaaslike vermoë te ontwikkel wat 'n bepaalde tegnologie plaaslik goedkoper kan lewer as 'n mededingende tegnologie uit die buiteland, of selfs buitelandse valuta kan verdien. Derdens, sal enige tantieme uit so 'n ontwikkeling in navorsing teruggeploeg kan word.

So het die Instituut vir Polimeerwetenskap van die Universiteit van Stellenbosch 'n plaaslike kundigheid vir die vervaardiging van tru-osmose membrane ontwikkel met finansiering deur die WNK. Die kundigheid is onder kontrak aan Binteck (Edms) Bpk. beskikbaar gestel, wat die stelsel self verder ontwikkel het tot die vlak waar dit kommersieel met ingevoerde stelsels kan meeding, soos bv. vir 'n 6,5 Ml/d tru-osmose-aanleg vir die ontsouting van koeltoringspuiwater by 'n EVKOM-kragentrale waarvoor tantieme deur die Kommissie ontvang sal word.

'n Elektronies-registrerende differensiaaldruk-vloeieter is as deel van 'n projek vir die monitering van besproeiing deur die Departement Siviele Ingenieurswese van die Universiteit van Stellenbosch ontwikkel. Alleenregte vir die vervaardiging en bemarking van die vloeieter is vir 'n periode van vyf jaar aan die firma JFK Elektronika (Edms) Bpk. van Stellenbosch toegeken. Na verwagting sal die meter gedurende 1986 in volle produksie kom.

Gedurende die jaar is vyf nuwe patentaansoeke geïnisieer.

NAVORSINGSONDERSTEUNINGS-DIENSTE

Benewens die direkte ondersteuning van navorsingsprojekte, bevorder die WNK ook bepaalde ondersteuningsdienste vir waternavorsing.

Die Suid-Afrikaanse Inligtingsentrum vir Water is reeds in 1974 in die lewe geroep. Besonderhede oor die Sentrum word in Hoofstuk 17 verstrekk.

In 1985 was daar twee verdere belangrike verwickelings wat die voorsiening van ondersteuningsdienste betref. Eerstens is 'n kontrak met die Departement van Waterwese aangegaan vir die vestiging van 'n Hidrologiese Inligtingstelsel gegrond op die ontwikkeling en instandhouding van 'n gerekenariseerde databasis.

Tweedens het die internasionale maatskappy IBM aangebied om deur die voorsiening van hardeware, sagteware en fondse 'n bydrae tot waternavorsing in die RSA te maak. Na deeglike oorweging en onderhandeling is ooreengekom dat so 'n inset die beste benut kan word deur saam met die WNK 'n reken-sentrum vir waternavorsing aan 'n Suid-Afrikaanse universiteit te vestig. Die oogmerk is dat die sentrum deur aankoppeling by verskillende rekenaarnetwerke, vir alle waternavorsers in die land toeganklik sal wees.

'n Komitee waarop benewens die WNK en IBM ook die WNNR, die Komitee van Universiteitshoofde en Staatsdepartemente met 'n belang in waternavorsing verteenwoordig was, het deeglik oor die saak besin en nadat alle Suid-Afrikaanse universiteite daarom-trent genader is, is besluit om met ingang van 1986 'n vyfjaar-kontrak met die Universiteit van Natal en IBM aan te gaan vir die vestiging van die Reken-sentrum vir Waternavorsing in Pietermaritzburg.

BESWAAR TEEN NAVORSING DEUR DIE PUBLIEK

Meeste van die navorsingsprojekte wat die WNK steun, is van so 'n aard dat dit nie veel openbare reaksie uitlok nie. Daar is egter veral twee navorsingsgebiede waar reaksies van die publiek, om verstaanbare redes, na vore kom: *Reënvalstimulering* en *waterherwinning* vir huishoudelike doeleindes.

Die WNK is betrokke by twee navorsingsprojekte oor reënvalstimulering, nl. by Nelspruit en Bethlehem (kyk Hoofstuk 4). Besware teen die navorsing uit die plaaslike gemeenskappe kom van tyd tot tyd na vore. Dit is duidelik dat meeste van die besware gegrond is op 'n gebrek aan inligting, en dat die WNK meer in dié verband behoort te doen.

Omdat die omvang van besware veral in die Nelspruitgebied begin toeneem het, is daar begin met 'n maandelikse nuusbrief oor die projek en word daar gemik op 'n verspreiding so wyd as moontlik. Daar is ook in samewerking met die Laeveldse Streekontwikkelingsvereniging gereël dat 'n inligtingsessie in die loop van Januarie 1986 in die Nelspruitse Stadsaal aangebied word.

Wat waterherwinning betref is die fokus tans op die Kaapse Skiereiland. Alhoewel daar nog geen vaste aanduiding is dat waterherwinning op 'n bepaalde stadium in die Kaapse Skiereiland ingestel gaan word nie, is die publiek tog bewus van die loodsskaalse navorsing wat by die Kaapse Vlakte gedoen word (kyk Hoofstuk 12). Die posisie word dopgehou om moontlike ongeregtigde kritiek die hoof te bied.

PLAASLIKE KONFERENSIES

As deel van sy strategie om koördinerende van navorsing en die oordrag van tegnologie en van navorsingsinligting te bevorder, moedig die WNK dit aan dat die navorsers wat by sy projekte betrokke is, referate by Suid-Afrikaanse konferensies aanbied.

Die gevolg is dat referate wat spruit uit WNK-ondersteunende navorsing 'n aansienlike bydrae maak tot plaaslike watergerigte konferensies, soos blyk uit *Tabel 1*. Uit 'n totaal van 189 referate wat by die betrokke vyf konferensies in 1985 aangebied is, was 62 gegrond op projekte wat deur die WNK ondersteun word, d.w.s. sowat een-derde.

TABEL 1
WNK-ONTLEENDE REFERATE AANGEBIED BY
SUID-AFRIKAANSE WATERKONFERENSIES IN 1985

| Byeenkoms | Totale Aantal Referate | Referate uit WNK-Projekte |
|--|------------------------|---------------------------|
| Tweejaarlikse konferensie van die Instituut vir die Bestryding van Waterbesoedeling (Tak Suidelike Afrika), Durban, 27 – 30 Mei 1985 | 44 | 16 |
| "Grondwater 85"-konferensie, Pretoria, 1 – 4 Julie 1985 | 31 | 7 |
| Tweede Nasionale Hidrologiese Simposium, Pietermaritzburg, 16 – 18 September 1985 | 60 | 22 |
| Tweede Jaarlikse Konferensie van die Suid-Afrikaanse Vereniging van Atmosferiese Wetenskaplikes, Pretoria, 11 – 12 November 1985 | 44 | 14 |
| Die Aanslag van Fosfaat op Suid-Afrikaanse Waters, Pretoria, 22 November 1985 | 10 | 3 |

BUITELANDSE ADVISEURS

Die WNK betrek van tyd tot tyd buitelandse deskundiges om in navorsingsgebiede te adviseer waar plaaslike kennis nie beskikbaar of voldoende is nie. Deskundiges wat in 1985 vir dié doel betrek is, word genoem in *Tabel 2*.

TABEL 2
BUITELANDSE KONSULTANTE WAT DIE WNK IN
1985 ADVISEER HET

| Adviseur | Navorsingsgebied |
|---|---|
| Professor David Jenkins University of California VSA | Slykuidtyding in die geaktiveerdeslykproses vir rioolwatersuiwering |
| Professor Abe Gagin Hebrew University Israel | Reënvalstimulering |
| Mnr JC Legoupil IRAT ('n semi-staatsorganisasie) Frankryk | Besproeiing (sosiale, ekonomiese en ekologiese aspekte) |
| Professor Ian Simmers Vrije Universiteit Nederland | Grondwater en Hidrologie |

TABEL 3
UITGAWES AAN NAVORSINGSGBIEDE IN R X 10³*

| | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 (beraam) | TOTAAL |
|--|-------------|--------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| 1. Oppervlakhidrologie | – | 1 (0,5%) | 40 (6%) | 221 (14%) | 352 (11%) | 214 (7,5%) | 216 (7%) | 274 (10%) | 337 (12,5%) | 404 (13%) | 234 (5,5%) | 337 (5,5%) | 610 (9,3%) | 816 (10%) | 4 056 (9%) |
| 2. Grondwater | – | – | – | 252 (16%) | 458 (14%) | 448 (15,5%) | 586 (18,5%) | 345 (13%) | 238 (9%) | 202 (6%) | 96 (2%) | 102 (2%) | 456 (6,9%) | 700 (8,6%) | 3 883 (8,6%) |
| 3. Hidrometeorologie | – | – | 2 (0,5%) | 10 (0,5%) | 63 (2%) | 141 (5%) | 229 (7%) | 277 (10,5%) | 254 (9,5%) | 297 (9%) | 1 223 (30%) | 2 285 (38%) | 1 846 (28,1%) | 2 070 (25,3%) | 8 697 (19,2%) |
| 4. Besproeiing | – | – | – | 29 (2%) | 68 (2%) | 86 (3%) | 119 (4%) | 167 (6%) | 175 (6,5%) | 250 (10%) | 486 (12%) | 578 (10%) | 708 (10,8%) | 887 (10,8%) | 3 553 (7,9%) |
| 5. Mineralisasie | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 106 (2,5%) | 749 (12,5%) | 221 (3,4%) | 289 (3,5%) | 1 365 (3%) |
| 6. Eutrofikasie | – | – | 60 (9%) | 72 (5%) | 143 (4,5%) | 180 (6%) | 169 (5%) | 69 (2,5%) | 54 (2%) | – | 59 (1,5%) | 89 (1,5%) | 133 (2%) | 95 (1,2%) | 1 123 (2,5%) |
| 7. Munisipale afval- water en rioolslyk | – | 24 (6,5%) | 116 (17,5%) | 125 (8%) | 126 (4%) | 131 (4,5%) | 690 (22%) | 262 (10%) | 257 (9,5%) | 365 (11,5%) | 318 (8%) | 264 (4%) | 370 (5,6%) | 447 (5,5%) | 3 495 (7,7%) |
| 8. Nywerheidsuitvloei- sels | – | 7 (2%) | 38 (5,5%) | 69 (4,5%) | 136 (4%) | 204 (7%) | 243 (7,5%) | 297 (11%) | 411 (15%) | 495 (15,5%) | 487 (12%) | 626 (10,5%) | 1 290 (19,7%) | 1 492 (18,2%) | 5 795 (12,8%) |
| 9. Watersuiwering en -hergebruik | 20 (80%) | 238 (67%) | 293 (44,5%) | 569 (37%) | 1 662 (51,5%) | 1 279 (44%) | 689 (22%) | 754 (28%) | 581 (22%) | 643 (20%) | 650 (16%) | 256 (4%) | 339 (5,2%) | 222 (2,7%) | 8 195 (18,1%) |
| 10. Ontsoouting | 5 (20%) | 71 (20%) | 104 (16%) | 179 (11,5%) | 174 (5,5%) | 152 (5,5%) | 199 (6%) | 180 (7%) | 163 (6%) | 188 (6%) | 187 (4,5%) | 361 (6%) | 317 (4,8%) | 364 (4,4%) | 2 644 (5,8%) |
| 11. Waterbesparing in stedelike gebiede | – | – | – | 16 (1%) | 38 (1%) | 54 (2%) | 22 (1%) | 27 (1%) | 110 (4%) | 136 (4%) | 158 (4%) | 139 (2%) | 41 (0,6%) | 612 (7,5%) | 1 353 (3%) |
| 12. Waterbesparing by elektriese krag- sentrales | – | 14 (4%) | 7 (1%) | 8 (0,5%) | 6 (0,5%) | – | – | 20 (1%) | 109 (4%) | 177 (5%) | 87 (2%) | 228 (4%) | 233 (3,5%) | 187 (2,3%) | 1 076 (2,4%) |
| TOTAAL | 25 | 355 | 660 | 1 550 | 3 226 | 2 889 | 3 162 | 2 672 | 2 689 | 3 157 | 4 091 | 6 014 | 6 564 | 8 181 | 45 235 |

*Uitgawes wat ingevolge kontrakte vir die uitvoering van navorsingsprojekte aangegaan is.
(Die syfers tussen hakies dui die persentasies vir die betrokke jaar aan).

FINANSIËLE BESTEDING AAN NAVORSINGSGBIEDE

Die Kommissie het waternavorsing gedurende die jaar, soos in die verlede, binne die raamwerk van sy taakgebiede en ooreenkomstig bepaalde prioriteite ondersteun. In *Tabel 3* word 'n uiteensetting gegee van die finansiële toekenning aan die verskillende gebiede ingevolge navorsingsooreenkomste. Hierdie bedrae sluit nie konsultantgelde en bloktoekennings in nie.

Dit is belangrik om te besef dat 'n verlaging in die relatiewe finansiële toekenning nie noodwendig op 'n

laer prioriteit vir 'n bepaalde gebied as sodanig dui nie – dit kan ook wees dat resultate nou suksesvol toegepas word sodat die behoefte vir die ondersteuning van die betrokke navorsing deur die Kommissie verminder het.

In die onderskeie hoofstukke word besonderhede gegee oor die Kommissie se finansiering van navorsing op die verskillende terreine en oor die projekte wat gedurende die jaar ondersteun is. Van hierdie projekte het 21 gedurende die jaar ten einde geloop terwyl 16 nuwe projekte van stapel gestuur is (kyk *Bylae 1*).

navorsing oor oppervlakhidrologie

Navorsing oor oppervlakhidrologie dra by tot die optimale ontwikkeling en bestuur van oppervlakwaterhulpbronne in Suid-Afrika.

Die belangrikste navorsingsdoelwitte is:

- om 'n akkurate bepaling van die tyd- en ruimtelike eienskappe van oppervlakwaterhulpbronne te maak;
- om die uitwerking van ontwikkeling op waterhulpbronne te bepaal; en
- om wetenskaplike metodes te ontwikkel vir die evaluering van alternatiewe bestuursopsies vir waterhulpbronne.

Navorsing wat onderneem word is daarop gemik om bogenoemde hoofdoelstellings te bereik. Hierdie navorsing is deel van een of meer van die volgende navorsingsgebiede, maar nie al hierdie gebiede word tans deur die Kommissie gedek nie:

- Hidrologiese prosesse: bv. evapotranspirasie of grondvogprosesse.

- Opvanggebiedstudies: daar word gebruik gemaak van eksperimentele en navorsingsopvanggebiede en streeksmetodes word ondersoek.
- Oppervlakwaterhulpbronne: aspekte soos die ekonomie van voorsiening en aanvraag en die optimalisering van waterhulpbronnstelsels.
- Opbrengs van sediment en opgeloste stowwe: aspekte soos natuurlike mineralisasie of sedimentasie.
- Tegnieke en data: die ontwikkeling en toets van modelle, instrumentasie en inligtingstelsels, ens.
- Onkonvensionele hulpbronne: nuwe bronne van water kan geïdentifiseer en ondersoek word; navorsing kan gedoen word oor bronne soos byvoorbeeld ysbergontginning of vogonttrekking uit die atmosfeer.

Die belangrikheid van hierdie navorsingsveld kan geïllustreer word deur na die potensiële voordele in terme van waterhulpbronne te kyk. Daar is beraam



Data vanaf meetstasies soos die een op die foto sal geïnkorporeer word in die Hidrologiese Inligtingstelsel.



'n Blik op die opvanggebiede wat gebruik word vir die projek oor toegepaste hidrologiese proses- en modelleringstudies, met die De Hoek-eskarp wat 'n amfiteater in die agtergrond vorm.

dat net ongeveer 10% van die gemiddelde hoeveelheid reënval wat die grond bereik, in strome of riviere beland of die grondwater aanvul. Die res, ongeveer $540\,000 \times 10^6 \text{m}^3$, keer terug na die atmosfeer as evapotranspirasie. Suid-Afrika het in 1980 in totaal ongeveer $13\,000 \times 10^6 \text{m}^3$ water gebruik. In verhouding tot die evapotranspirasiekomponent verteenwoordig dit ongeveer 2 ½ %. Volgens hierdie syfers is dit duidelik dat 'n klein impak op evapotranspirasie byvoorbeeld 'n baie groot effek op die waterhulpbronne kan hê.

Prioriteite vir navorsing oor oppervlakhidrologie en oppervlakwaterhulpbronne neem hierdie potensiele voordele in ag. In hierdie verband is 'n nuwe poging gedurende die afgelope jaar aangewend om 'n opgedateerde meestersnavorsingsplan te ontwikkel ten einde riglyne aan navorsings- en finansieringsinstansies te verskaf in verband met navorsing wat onderneem behoort te word. Hierdie meesterplan sal in 1986 gepubliseer word.

Die Kommissie het gedurende die jaar agt hidrologiese navorsingsprojekte ondersteun. Een hiervan is egter gestaak omdat dit in 'n nuwe projek geïnkorporeer is.

NUWE PROJEK OOR OPPERVLAKHIDROLOGIE

Die ontwikkeling van 'n nasionale hidrologiese inligtingstelsel

Grondliggend tot die beplanning en ontwikkeling van waterhulpbronne en tot navorsing is die vereiste dat betroubare hidrologiese data van werklike beskikbaarheid, werklike verbruik en verwagte behoeftes van water geredelik beskikbaar moet wees. Ten einde hierdie inligting te verskaf is dit noodsaaklik dat 'n betroubare en doeltreffende gerekenariseerde databasis ontwikkel word. Hierdie projek is gemoeid met die daarstelling van so 'n data-inligtingstelsel. 'n Ooreenkoms is gevolglik met die Departement van Waterwese aangegaan ingevolge waarvan so 'n hidrologiese inligtingstelsel tot stand gebring sal word. 'n Vorige kleinskaalse projek om sulke databanke te ontwikkel is beëindig en in hierdie projek geïnkorporeer.

VOLTOOIING VAN PROJEK

Daarstelling van hidrologiese databanke

Hierdie projek in samewerking met die Departement van Waterwese is beëindig omdat dit opgeneem is in die nuwe projek in verband met die ontwikkeling van 'n Hidrologiese Inligtingstelsel.

LYS NAVORSINGSPROJEKTE

- Navorsing oor stedelike hidrologie en dreinerings. (Kontrak met die Universiteit van die Witwatersrand – Departement Siviele Ingenieurswese – Navorsingsprogram vir Waterstelsels).
- Hidrologiese navorsing in opvanggebiede van die Oostelike en Suidelike Kaapprovinsie. (Kontrak met die Universiteit Rhodes – Departement Aardrykskunde).
- Navorsing oor die evaluering van hidrologiese vloedberamingstegnieke vir klein opvanggebiede sonder meetstrukture. (Kontrak met 'n firma raadgevende ingenieurs, Steffen, Robertson en Kirsten).
- Daarstelling van hidrologiese databanke. (Kontrak met die Departement van Omgewingsake – Afdeling Hidrologie).
- Navorsing oor ontwerpstormvloeitempo's vir klein opvanggebiede in Suider-Afrika. (Kontrak met die Universiteit van Natal – Departement Landbou-ingenieurswese).
- Toegepaste hidrologiese proses- en modelleringstudies vir die bepaling van water- en sedimentlewering. (Kontrak met die Universiteit van Natal – Departement Landbou-ingenieurswese).
- Hidrologiese navorsing in opvanggebiede in Noordoos Natal. (Kontrak met die Universiteit van Zoeloeland – Hidrologiese Navorsingseenheid).
- Die daarstelling van 'n nasionale hidrologiese inligtingstelsel. (Kontrak met die Departement van Waterwese).

navorsing oor grondwater

Grondwater is vir Suid-Afrika van belang omdat ongeveer twee derdes van die oppervlakte van die land op grondwater toegewys is vir huishoudelike gebruik, vir veesuijing, besproeiing op 'n beperkte skaal en as watertoevoer vir die kleiner munisipaliteite. Die totale volume grondwater wat gebruik word, is egter slegs 10% van die totale waterverbruik in Suid-Afrika.

In die algemeen gesproke is Suid-Afrika se grondwatervoorraad beperk, maar daar is gebiede soos die dolomietkompartemente in Transvaal, wat oor die potensiaal beskik om aansienlike hoeveelhede water te verskaf gedurende tye wanneer die oppervlakwatervoorraad nie in die aanvraag kan voldoen nie.

Dit lei ook geen twyfel nie dat die Republiek die potensiaal het om sy grondwaterbronne baie beter te benut. In hierdie verband is die navorsingsprogramme wat deur die Kommissie ondersteun word, hoofsaaklik ontwerp om tegnieke te verbeter waarmee die ontginningspotensiaal van grondwater bepaal kan word in gebiede waar oppervlaktebronne skaars is. Daar word aandag gegee aan die ontwikkeling van tegnieke om beramings van die tempo waarmee grondwatervoorrade deur reënval in verskeie dele van die land aangevul word, te verbeter. Vordering is gemaak met die ontwikkeling van 'n nasionale databank vir grondwaterdata wat die raming van nasionale grondwaterbronne, sal vergemaklik.

Die Kommissie het gedurende die jaar sewe navorsingsprojekte in verband met grondwater ondersteun. Twee het gedurende die jaar 'n aanvang geneem, naamlik 'n projek oor die ontginningspotensiaal van grondwater in Karoo-akwifere en 'n projek om grondwaterkwaliteitsmodelle te ontwikkel deur gebruik te maak van data van die Atlantis-akwifere in die Wes-Kaap.

NUWE NAVORSINGSPROJEKTE

Die ontginningspotensiaal van Karoo-akwifere

Die Instituut vir Grondwaterstudies aan die Universiteit van die Oranje-Vrystaat het 'n begin gemaak met hierdie projek met die doel om 'n objektiewe metode vir die bepaling van die ontginningspotensiaal van akwifere in semi-ariëde gebiede te ontwikkel. Hierdie projek is voorafgegaan deur 'n uitvoerbaarheidstudie waartydens akwifere naby De Aar en Dewetsdorp as geskikte gebiede vir die navorsingsprogram gekies is.

Die bepaling van die ontginningspotensiaal van plaaslike akwifere is die eerste stap in die ontwikkeling van grondwaterbronne in gebiede waar oppervlaktevoorrade beperk is. Ongelukkig verg hierdie navorsing lang en duur veldondersoeke. Die voorgestelde navorsingsprogram maak voorsiening vir die bepaling van die relatiewe belangrikheid van die talle betrokke faktore met betrekking tot maklik meetbare veranderlikes. Deur middel van laasgenoemde sou 'n beraming van die ontginningspotensiaal afgelei kon word uit die relatief min beskikbare inligting vir die meeste gebiede.

Modellering van grondwaterkwaliteit in die Atlantis-akwifere

Die Instituut vir Grondwaterstudies het in Julie met 'n nuwe projek in die Atlantisgebied vir die Kommissie begin. Die doel met hierdie projek is om 'n grondwaterkwaliteitsmodel te ontwikkel wat onder verskeie toestande in Suid-Afrika gebruik kan word. Daar is 'n behoefte in Suid-Afrika om 'n kundigheid te ontwikkel ten opsigte van die voorspelling van die tempo van verspreiding van besoedelstowwe in grondwatersones, sodat die gevolge van afvalstor-

ting op die kwaliteit van grondwater vroegtydig bepaal kan word en sodat bestuurstrategieë vir die nodige behandeling tot herstel getoets kan word.

Daar is min bekend oor die aanvulling van grondwater en die mate waarin grondwaterhulpbronne besoedel word, aangesien grondwater nie gesien kan word nie en die graad en aard van besoedeling van 'n akwifere eers duidelik word wanneer die hulpbron ontgin word. Die besoedeling van grondwater as gevolg van onoordeelkundige storting van afvalprodukte ontvang toenemende aandag in baie lande.

Die Atlantis-akwifere is vir hierdie nuwe projek gekies omdat die Instituut vir Grondwaterstudies reeds 'n kwantitatiewe grondwatermodel vir hierdie akwifere in 'n vorige navorsingskontrak met die Kommissie ontwikkel het; die akwifere van die soort is wat maklik besoedel kan raak; die akwifere gebruik word om die groeiende nywerheidsgebied van Atlantis van water te voorsien; die akwifere met vloedwater en gedeeltelik gesuiwerde afvalwater aangevul word; daar 'n gevaar van indringing van seewater in die akwifere mag bestaan en omdat 'n groot gedeelte van die data reeds versamel is en die koste van die ontwikkeling van die model dus verminder sal word.

LYS NAVORSINGSPROJEKTE

- Die toepaslikheid van grondwatermodelle as 'n hulpmiddel in die bestudering en evaluering van

Suid-Afrikaanse akwifere. (Kontrak met die Universiteit van die Oranje-Vrystaat – Instituut vir Grondwaterstudies).

- Die ontwikkeling van 'n nasionale databank vir grondwaterdata. (Kontrak met die Universiteit van die Oranje-Vrystaat – Instituut vir Grondwaterstudies in samewerking met die Departement van Waterwese).
- 'n Ondersoek oor grondwateraanvulling deur reënval. (Kontrak met 'n firma raadgewende ingenieurs, Steffen, Robertson en Kirsten).
- Navorsing oor die dolomitiese grondwaterbronne in die voorsieningsgebied van die Randse Waterraad. (Kontrak met die Departement van Waterwese).
- Wiskundige modellering van die Grootfontein-kompartement. (Kontrak met die Universiteit van die Oranje-Vrystaat – Instituut vir Grondwaterstudies).
- Navorsing oor die benuttingspotensiaal van Karoowaterdraers. (Kontrak met die Universiteit van die Oranje-Vrystaat – Instituut vir Grondwaterstudies).
- Die modellering van grondwaterkwaliteit in die Atlantis-akwifere. (Kontrak met die Universiteit van die Oranje-Vrystaat – Instituut vir Grondwaterstudies).



'n Groep geohidroloë wat 'n sinkgat in 'n dolomitiese gebied besigtig. Die Kommissie ondersteun navorsing oor die tempo waarteen dolomitiese grondwater aangevul word deur reënval.

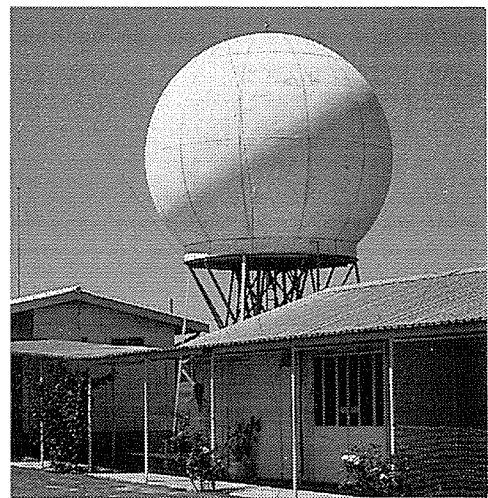
navorsing oor hidrometeorologie

As gevolg van die feit dat Suid-Afrika se watervoorraad uit die atmosfeer verkry word en onderhewig is aan hoogs veranderlike toestande in die atmosfeer, finansier die Kommissie ook navorsing wat toegespits is op daardie aspekte van die atmosferiese wetenskappe wat 'n impak op die waterhulpbronne het. Op hierdie gebied van hidrometeorologie handel twee navorsingsprojekte oor reënvalstimulering, een oor die hersiening van die statistieke van tyd- en ruimtelike verspreiding van neerslag en een oor droogtevoorkoms.

REËNVALSTIMULERING

Navorsing oor reënvalstimulering word in verskeie lande uitgevoer en daar is duidelik aangetoon dat die mikrofisiese eienskappe van wolke opvallend verskil van gebied tot gebied. As gevolg hiervan is dit nodig om eerstens te bepaal wat die oorheersende plaaslike reënvalmeganismes is. Eers dan sal 'n mens 'n idee kan vorm of daar voldoende potensiaal vir voordelige reënvalstimulering bestaan om die ontwikkeling van 'n bestrooiingstechnologie wat op plaaslike wolke van toepassing is, te regverdig. Al die navorsing wat tot dusver gedoen is, het aangetoon dat daar nie 'n kortpad deur bogenoemde prosedure is nie en dat 'n belegging gemaak moet word ten einde die mikrofisiese prosesse van plaaslike wolke te verstaan.

Die Kommissie ondersteun twee navorsingsprojekte in verband met reënvalstimulering, een by Nelspruit en die ander een by Bethlehem en daar is goeie vordering met albei projekte gemaak. 'n Maatskappy sonder winsbejag naamlik Maatskappy vir Navorsing oor Atmosfêriese Watervoorsiening (MANATWA), is in 1983 deur die Kommissie gekontrakteer om navorsing in die Nelspruitgebied uit te voer. Hierdie maatskappy het kontrakte aangegaan met 'n firma raadgevende meteoroloë, naamlik Simpson Weather Associates van Virginia in die VSA, as hoofnavorsingsgroep, asook met Cansas International Corpora-



Die Weerkantoor te Bethlehem, waar navorsing oor reënvalstimulering gedoen word.

tion, wat die veld- en lugvaarttoerusting onder leiding van eersgenoemde bedryf.

Die navorsingsprojek oor reënvalstimulering by Bethlehem word deur die Weerburo van die Departement van Omgewingsake uitgevoer. Die Kommissie se bydrae bestaan daaruit dat sekere lede van die navorsingspersoneel deur die Kommissie aan die Weerburo gesekondeer is, terwyl laasgenoemde die infrastruktuur en grootste gedeelte van die fondse verskaf.

NEERSLAGSTATISTIEKE

Die navorsing oor die hersiening van die statistieke van tyd- en ruimtelike verspreiding van neerslag in Suid-Afrika word deur die Departement Landbouingenieurswese van die Universiteit van Natal gedoen. Die hoofdoel is om die verspreiding van gemid-

delde jaarlikse neerslag en ander statistieke betreffende neerslag in die lig van nuwe gegewens te her-evalueer en om die inligting in die vorm van kaarte, wat die hele land dek, weer te gee.

DROOGTEVOORKOMS

Die finale verslag van hierdie navorsingsprojek oor droogtevoorkoms is gedurende die jaar vrygestel en versprei. Die navorsing is deur die Universiteit van Stellenbosch in samewerking met die Departement van Waterwese uitgevoer, ingevolge 'n ooreenkoms met die Waternavorsingskommissie.

Die finale verslag wat uit drie volumes bestaan, dek die volgende:

- 'n stogastiese daaglikse reënvalmodel met voorbeelde van sy toepassing;
- die parameterwaardes van hierdie model vir 2 550 reënvalstasies dwarsdeur Suid-Afrika;
- die raming van risiko's vir tekorte in stroomvloei;
- 'n voorgestelde metode vir die aanvulling van hidrologiese rekords deur verwante rekords te gebruik; en

- 'n nuwe metode om die ontbrekende syfers in reënvalrekords te skat.

Die benadering wat aanvaar is, stel die gebruiker daartoe in staat om die eienskappe van die soort droogte wat relevant is tot sy besondere probleem, te spesifiseer, ongeag daarvan of die droogte in terme van waterhulpbronne, meteorologiese of landboukundige oorwegings, gedefinieer is.

LYS NAVORSINGSPROJEKTE

- Navorsing oor die kunsmatige stimulering van reënval te Bethlehem. (Kontrak met die Departement van Vervoer – Weerburo).
- Program vir atmosferiese watervoorsiening te Nelspruit. (Kontrak met die Maatskappy vir Navorsing oor Atmosferiese Watervoorsiening (MANATWA) met sub-kontraktering van Simpson Weather Associates en Cansas International Corporation (Pty) Limited).
- Navorsing oor die hersiening van die tyd- en ruimtelike verspreiding van neerslagstatistieke in Suidelike Afrika. (Kontrak met die Universiteit van Natal – Departement Landbou-ingenieurswese).

navorsing oor besproeiing

Besproeiing is vir ongeveer 70% van Suid-Afrika se jaarlikse waterverbruik verantwoordelik. Navorsing om besproeiingsdoeltreffendheid op alle vlakke te verbeter kan dus 'n baie groot bydrae lewer deur water beskikbaar te stel vir die uitbreiding van gebiede onder besproeiing of vir ander doeleindes.

Die aanhoudende droogte wat watervoorsiening aan baie besproeiingsboere ernstig geraak het, het ook daartoe bygedra om besproeiingsboere meer bewus te maak van die voordele om die hoogste moontlike oesopbrengs per eenheid besproeiingswater, te behaal. Hierdie bewustheid het 'n groter vraag na advies oor beter besproeiingsdoeltreffendheid laat ontstaan en gevolglik was daar 'n welkome verbetering in kommunikasie tussen besproeiingsboere en leiers

van besproeiingsnavorsingsprojekte wat deur die Kommissie ondersteun word. Die droogte het ook veroorsaak dat baie droëlandboere begin het om grondwater vir besproeiingsdoeleindes te gebruik, dikwels met spilpuntbesproeiingstelsels. Twee navorsingsprojekte wat in 1984 begin is, het geblyk baie tydlig te wees in terme van hulle bydraes om moontlike ondoeltreffende gebruik van grondwater te beperk. Hierdie projekte het ten doel om belangrike waterverliese te identifiseer en te verminder en om ontwerp- en bestuurskriteria in verband met spilpuntbesproeiingstelsels te verbeter.

Die Kommissie het gedurende die jaar 14 besproeiingsnavorsingsprojekte ondersteun, met inbegrip van twee nuwes.



Die gebruik van spilpuntbesproeiingstelsels neem vinnig toe in Suid-Afrika. Die Kommissie ondersteunt tans twee navorsingsprojekte wat direk met hierdie stelsels verband hou.

WERKSESSIES OOR BESPROEIINGSNAVORSING

Ten einde 'n dinamiese program vir besproeiingsnavorsing te ontwikkel, het die Koördinerende Komitee vir Besproeiingsnavorsing, in samewerking met die Kommissie, in 1982 'n reeks werksessies oor verskillende aspekte van besproeiingsnavorsing en -ontwikkeling gereël. Die finale werksessie van die huidige reeks wat in Februarie 1985 plaasgevind het, het gehandel oor navorsingsbehoefte ten opsigte van ekonomiese, sosiologiese en ekologiese aspekte van besproeiingsontwikkeling. Die belangrikheid van hierdie werksessie moet gesien word in die lig van die behoefte vir beplanning ten opsigte van die herstel van ouer besproeiingskemas en van die hoë prioriteit wat in die geval van nuwe besproeiingsontwikkeling gegee word aan die sosio-ekonomiese opheffing van minder bevoorregte gemeenskappe. Veelvoudige doelstellings is 'n kenmerk van verskeie groot besproeiingsontwikkelingsprojekte. Dit wil voorkom of daar 'n behoefte is vir meer navorsing om die interafhanklikheid van die onderlinge impak van verskillende moontlike doelstellings beter te verstaan en te kwantifiseer. Dit mag politieke, sosiale en ekonomiese doelstellings insluit asook bewaringsdoelstellings, byvoorbeeld die mees doeltreffende gebruik van skaars waterhulpbronne. Ondervinding het geleer dat die ontwerp van toekomstige projekte hierdie verbeterde begrip moet reflekteer, indien aan die verwagtings ten opsigte van besproeiingsontwikkeling voldoen moet word.

VOLTOOIING VAN PROJEK

Navorsing oor die bepaling van die profielbeskikbare waterkapasiteit van gronde

Hierdie projek is gedurende die jaar suksesvol deur die Departement Grondkunde aan die Universiteit van Fort Hare voltooi. Die finale verslag getitel *The development of profile available water capacity models*, is deur die Kommissie aanvaar. Die hoofdoelstellings was om die profielbeskikbare waterkapasiteit (PBWK) vir 'n reeks grond/gewas-kombinasies in verskillende besproeiingsgebiede te bepaal; om voorspellingsmodelle vir PBWK te ontwikkel; en om die waarde van die gebruik van PBWK in besproeiingskeduleringsprosedures te takseer met die doel om watergebruiksdoeltreffendheid te verhoog.

Profielbeskikbare waterkapasiteite is bepaal vir mielies, koring, katoen en erte op 'n verskeidenheid gronde en onder verskillende verdampingstoestande in die Ciskei en op die Vaalharts- en Loskopbesproeiingskemas. Konsekwente resultate is verkry, alhoewel daar probleme ondervind is met die bepaling van die laer limiet van PBWK onder toestande van hoë atmosferiese aanvraag. Regressiemodelle vir die voorspelling van PBWK is ontwikkel, asook 'n nuwe parameter PEW (Plant-Ekstraheerbare Water) vir mielies en koring. Die definisie vir PEW is dieselfde as vir PBWK, behalwe vir die voorwaarde dat daar geen betekenisvolle vermindering in opbrengs behoort te

wees as gevolg van die ekstraksie van 'n hoeveelheid grondwater gelykstaande aan PEW nie.

NUWE NAVORSINGSPROJEKTE

Navorsing oor die verbetering van besproeiingsbestuur gegrond op grondwatermonitering en gedetailleerde kennis van profielbeskikbare waterkapasiteite

Hierdie opvolgprojek wat ook deur die Departement Grondkunde aan die Universiteit van Fort Hare uitgevoer word, sal die PBWK-konsep en modelle om die PBWK te voorspel, verder verfyn. Besondere aandag sal aan die verbetering van kriteria gegee word vir die definisie en bepaling van die laer limiet, veral onder toestande van baie hoë atmosferiese verdampingsbehoefte. Die invloed van verskillende groeistadia van die gewas sal ook ondersoek word. Modelle vir die beraming van PBWK vanaf maklik bepaalbare grondparameters sal oor 'n wye reeks grondtekstuurtoestande getoets word. 'n Belangrike deel van hierdie nuwe projek is om riglyne te ontwikkel vir die verbetering van besproeiingsbestuur deur die gebruik van PBWK in samewerking met die monitering van grondwater deur middel van 'n neutronvogmeter. Hierdie riglyne sal ook onder praktiese boerderyomstandighede getoets word met die oog op tegnologie-oordrag.

Die ontwikkeling van 'n rekenaarprogram om watervloei in verspreidingskanale te simuleer

Daar word beraam dat operasionele verliese in verspreidingsstelsels by groot besproeiingskemas tans tussen 7 en 40 persent is van die water wat vir hierdie skemas beskikbaar is. Verder word ook beraam dat verspreidingsverliese tot 45 persent van die terugvloei vanaf besproeiingskemas kan bydra. Hierdie verliese dra by tot verhoogde mineralisasie en verminderde sisteemlewing.

Dit blyk uit werk wat onlangs uitgevoer is dat die beheer van kanaalverliese 'n vanselfsprekende beginpunt is om bogenoemde probleme te voorkom. Die bestuur van waterverspreiding kan moontlik baat by, eerstens, die ontwikkeling van 'n simulasiemetode vir watervloei in kanaalstelsels en, tweedens, om die toekenning van water met behulp van hierdie metode te optimaliseer.

Die projek word deur die Departement Siviele Ingenieurswese van die Randse Afrikaanse Universiteit onderneem, in samewerking met die Departement van Waterwese.

BESOEKENDE WETENSKAPLIKE

Mnr JC Legoupil van IRAT, 'n semi-staatsinstansie in Frankryk wat belangrike navorsing in verband met besproeiingsontwikkeling in verskeie derde wêreld-situasies gedoen het, het Suid-Afrika vir drie weke in Februarie 1985 as 'n konsultant vir die Kommissie

besoek. Hy het die hoofreferaat gelewer by die werksessie oor navorsingsbehoefte in verband met die ekonomiese, sosiologiese en ekologiese aspekte van besproeiingsontwikkeling. Hy het ook verskeie besproeiingskemas in Suid-Afrika besoek en het besprekings gevoer oor 'n wye reeks probleme in verband met besproeiingsontwikkeling met die betrokke verantwoordelike persone.

LYS NAVORSINGSPROJEKTE

- Navorsing oor 'n koringbesproeiingskeduleringsdiens vir die Vrystaatstreek. (Kontrak met die Universiteit van die Oranje-Vrystaat – Departement Landbouweerkunde).
- Navorsing oor die waterbehoefte van sekere akkerbou- en groentegewasse. (Kontrak met die Universiteit van Pretoria – Departement Plantproduksie).
- Navorsing oor die invloed van verskillende tye en intensiteite van interne plantvogstremming op fotosintese, respirasie en waterverbruiksdoeltreffendheid van sekere akkergewasse. (Kontrak met die Universiteit van die Oranje Vrystaat – Departement Agronomie/Tuinbou).
- Die ontwikkeling van die nodige apparaat en programme vir die monitor en bestuur van besproeiingstelsels. (Kontrak met die Universiteit van Stellenbosch – Departement Siviele Ingenieurswese).
- Navorsing oor die ontwikkeling van prosedures vir die keuse van geskikte besproeiingsmetodes en vir die ontwerp van besproeiingstelsels. (Kontrak met 'n firma raadgewende ingenieurs, Murray, Biesenbach en Badenhorst).
- 'n Gedetailleerde ontleding van streekgrondvogtekorte vir besproeiingsbeplanning in Suidelike Afrika. (Kontrak met die Universiteit van Natal – Departement Landbou-ingenieurswese).
- 'n Ondersoek na die toestand van grond wat vir 'n lang termyn besproei is, en 'n evaluering van toepaslike seleksienorme en herwinnings- en beheermaatreëls. (Kontrak met die Potchefstroomse Universiteit vir CHO – Departement Bodemkunde).
- Navorsing oor die gebruik van die grond/wortelkonduktansie-indeks en stremmingsverhouding as insette vir die bepaling van die besproeiingsvereistes vir geselekteerde grond/plant/atmosfeersisteme. (Kontrak met die Universiteit van die Oranje-Vrystaat – Departement Grondkunde).
- Navorsing oor korreksiefaktore vir die verdampingsmeterkoëffisiënte wat by skedulering van besproeiing van koring gebruik word. (Kontrak met die Universiteit van die Oranje-Vrystaat – Departement Landbouweerkunde).
- Navorsing oor die praktiese skedulering van besproeiing in die Noordelike Transvaal. (Kontrak met die Universiteit van die Noorde – Departement Plantproduksie).
- Navorsing oor die kwantifisering en beperking van waterverliese onder spilpuntbesproeiingstelsels (Kontrak met die Universiteit van die Oranje-Vrystaat – Departement Landbou-ingenieurswese in samewerking met die Departement Agromie).
- Ondersoek na en modellering van gewaswaterverbruik en -produktiwiteit onder waterstremmingstoestande. (Kontrak met die Departement van Landbou en Watervoorsiening – Navorsingsinstituut vir Grond en Besproeiing).
- Navorsing oor die verbetering van besproeiingsbestuur gegrond op grondwatermonitering en gedetailleerde kennis van profielbeskikbare waterkapasiteite. (Kontrak met die Universiteit van Fort Hare – Departement Grondkunde).
- Die ontwikkeling van 'n rekenaarprogram om watervloei in verspreidingskanale te simuleer. (Kontrak met die Randse Afrikaanse Universiteit – Departement Siviele Ingenieurswese).

navorsing oor mineralisasie

Die verhoging in die soutgehalte van oppervlakwaters is 'n direkte gevolg van die opberging van oppervlakwater en die mate en wyse van benutting van die beskikbare waterhulpbronne. Dit hou ernstige gevaar in vir die voortgesette produktiewe gebruik van hierdie hulpbronne deur alle tradisionele gebruikers. Ten einde die probleem van mineralisasie die hoof te bied, is dit noodsaaklik dat meer geleer word oor die bronne van die soute, potensiële hoeveelhede wat met elke bron geassosieer word, mobiliseringsproesse en die roetes na die betrokke waterhulpbronne.

Die Kommissie ondersteun nie net verskeie navorsingsprojekte wat direk of indirek met mineralisasie te make het nie, maar speel steeds 'n aktiewe rol in die koördinering van navorsingsaktiwiteite van verskeie instansies in verband met mineralisasie. 'n Belangrike gevolg van hierdie koördinering is die gesamentlike identifisering van die navorsing wat dringend noodsaaklik is. 'n Navorsingsbehoefte wat onlangs geïdentifiseer is en wat nou aandag geniet, is om die hidrosaliniteitmodellering van die Breërivier se watervoorsieningstelsel te bevorder. Dit word gedoen deur die beplanning en uitvoering van 'n intensiewe loodskaalse studie van die water- en soutbalans van 'n spesifieke gebied wat deur die Robertson-besproeiingskanaal bedien word.

MINERALISASIE IN DIE OOS- EN SUIDWES-KAAP

Die studies in verband met mineralisasie in die gebiede van die Groot Vis- en Breërivier wat vir die afgelope vier jaar deur die Kommissie ondersteun is, behoort teen die einde van 1986 voltooi te wees.

Die Departement Geografie van die Universiteit Rhodes is besig met geïntegreerde studies oor die generering van afloop, opgeloste stowwe en sediment in die opvanggebied van die Eccarivier, 'n sytak van die Groot Visrivier. Hierdie studie is die eerste in Suid-Afrika wat ondersoek instel na die soutprodu-

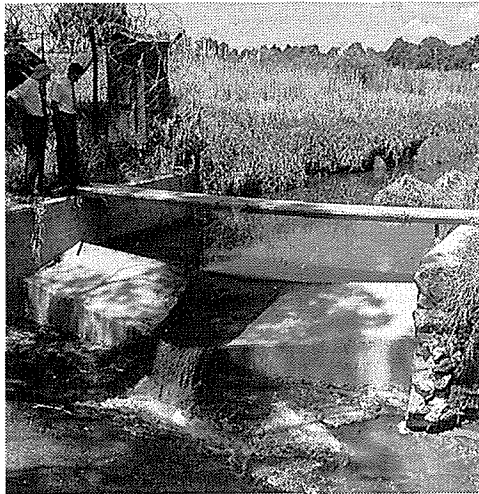
serende meganismes in verhouding tot die hidrologie van die semi-ariëde gebiede. Die uiteindelijke doelstelling is om die voorspellingsvermoë van hidrosaliniteitsmodelle wat tans gebruik word, te verbeter. Intensiewe grondondersoeke is uitgevoer en grondvog is gemoniteer. Die resultate het die verskil in hidrologiese gedrag van twee betrokke hellings beklemtoon.

'n Projek wat daarop gemik is om die vloei-roetes van besproeiingswater deur gronde en onderliggende strata na die rivierkanaal na te spoor, word deur die Departement Geologie van die Universiteit van Stellenbosch in samewerking met die Departement van Waterwese uitgevoer.

'n Groot hoeveelheid geohidrologiese, grondchemiese en rivierwaterkwaliteit data is gedurende die uitvoering van die projek versamel. Hierdie data word nou ontleed. Sekere Israeliese deskundiges op hierdie gebied is betrek ten einde die analise en interpretasie van die data te optimiseer.

MINERALISASIE IN DIE PWV-GEBIED

Die opvallende verhoging in die soutlading van die water in die Vaal-Barrage gedurende die laaste twintig jaar, het die Kommissie genoop om aktief betrokke te raak by navorsing om die nadelige invloed van mineralisasie in die PWV-gebied te bekamp. Een projek word uitgevoer ingevolge 'n drieledige ooreenkoms met die Departement van Waterwese en 'n firma raadgewende ingenieurs, Steffen, Robertson en Kirsten en behels navorsing oor die bydrae van myn hope tot die mineralisasie van die Vaal-Barrage. In 'n vorige ondersoek oor waterbesoedeling en -hergebruik in die PWV-gebied is daar gevind dat meer as vyftig persent van die soutlading wat die Vaal-Barrage bereik, van nie-puntbronne afkomstig is. Die relatiewe bydrae van vloedwater en afloop van myn hope tot die soutlading, is egter onbekend. Fase een van hierdie projek wat die oprigting van 'n moniteringsnetwerk vir oppervlak- en grondwater



'n Meetwal en moniteringsapparaat wat in die navorsingsprojek oor die bydrae van mynhope tot mineraalbesoedeling in die Vaal-Barrage gebruik word.

behels het, is voltooi en in fase twee gaan die insameling van data voort. Die projek is nou in die derde en finale fase wat die samestelling van 'n inventaris van mynhope in die studiegebied behels en die ekstrapolering van resultate na alle mynhope, sodat die bydrae van mynhope tot die minerale besoedeling in die Barrage bereken kan word.

Die tweede projek het te doen met die inhibering van bakteriese oksidasie van piriet en die vorming van suurmynwater. Hierdie navorsing word uitgevoer ingevolge 'n driedelige ooreenkoms met die Universiteit van Stellenbosch (Departement Mikrobiologie en Virologie en die Instituut vir Polimeerwetenskap) en die Kamer van Mynwese.

Die vorming van suurmynwater is 'n probleem wat wydverspreid in steenkool- en goudmyngediede voorkom en dit lei tot ernstige mineralisasie van waterbronne. Hierdie probleem word veroorsaak deur die natuurlike oksidasie van piriet wat versnel word deur die werking van sekere bakterieë. In die bakteriologiese studies is verskillende bakteriese inhiberende chemikalieë geëvalueer en geselekteer. Toetse is ook uitgevoer waar hierdie inhibeerders met sekere materiale vermeng is en waaruit hulle geleidelik vrygelaat kan word om sodoende 'n beheerde loslatingsmeganisme vir die inhibeerders te bewerkstellig. Daar is met loodsskaalse studies op steenkoolmynhope begin waar die inhibeerders getoets sal word deur die gebruik van die beheerde loslatingsmeganisme.

KOSTE-IMPLIKASIES AS GEVOLG VAN 'N VERHOGING IN DIE SOUTINHOUD VAN DIE VAALRIVIER

Sedert 1955 is daar 'n deurlopende toename in die soutinhoud van die Vaalrivier wat strek vanaf die Vaaldam tot by die samevloeiing met die Oranjerivier.

'n Lessenaarstudie om 'n beraming te maak van die koste-implikasies op die gemeenskap in die PWV-gebied, indien die soutinhoud van 300 mg/l toeneem na 500 mg/l en 800 mg/l (konsentrasies wat reeds vir kort periodes in die Vaal-Barrage voorkom), is deur die Kommissie in 1981 voltooi. Op versoek van die Departement van Waterwese, wat baie bekommerd is oor die impak van die verswakking van die waterkwaliteit, is die Kommissie tans besig om hierdie koste-implikasies verder te verfyn. Hierdie opvolgstudie wat vroeg in 1986 voltooi behoort te wees, sluit ook die gebiede Klerksdorp en OVS Goudvelde in aangesien hulle swakker gehalte water as die PWV-kompleks ontvang.

LYS NAVORSINGSPROJEKTE

- Navorsing oor geïntegreerde studies van die generering van afloop, opgeloste stowwe en sediment in die sytakopvanggebiede van die Groot Visrivier. (Kontrak met die Universiteit Rhodes – Departement Aardrykskunde).
- Navorsing oor gedetailleerde geohidrologiese ondersoeke in die Poesjensrivieropvanggebied in die Breëriviervallei met spesiale verwysing na mineralisasie. (Kontrak met die Departement van Waterwese – Afdeling Geohidrologie, en die Universiteit van Stellenbosch – Departement Geologie).
- Navorsing oor die bydrae van mynhope tot mineraalbesoedeling in die Vaal-Barrage. (Kontrak met die Departement van Waterwese, en 'n firma raadgewende ingenieurs Steffen, Robertson en Kirsten).
- Navorsing oor die inhibering van bakteriese oksidasie van piriet en die meegaande suurmynwater. (Kontrak met die Kamer van Mynwese en die Universiteit van Stellenbosch – Departement Mikrobiologie en Virologie, en die Instituut vir Polimeerwetenskap).



By die Wolvekrans – steenkoolmyn word tien toetssteenkoolhope in 'n veldeksperiment gebruik in verband met die navorsing oor die inhibering van bakteriese oksidasie van piriet en die meegaande suurmynwater.

navorsing oor eutrofikasie

Eutrofikasie, dit wil sê die verryking van water met plantvoedingstowwe (hoofsaaklik stikstofverbindinge en fosfate), is een van die bekendste simptome van besoedeling van die wateromgewing. Dit is so aangesien die plantvoedingstowwe aanleiding gee tot oormatige groei van alge en ongewenste waterplante, en daardeur die oordeelkundige benutting van die Republiek se waterbronne nadelig beïnvloed.

Die Kommissie ondersteun reeds etlike jare navorsing om eutrofikasie te bekamp. In die eerste plek word daar gepoog om plantvoedingstowwe by die punt van oorsprong uit te skakel en hieroor word daar in Hoofstuk 8 verslag gedoen. In die tweede plek word daar gekonsentreer op die ontwikkeling van metodes vir die bestuur van die wateromgewing, ten einde die invloed van eutrofikasie te beperk of uit te skakel. Die Kommissie is in hierdie verband by verskillende aktiwiteite betrokke, met inbegrip van die finansiering van drie navorsingsprojekte.

EUTROFIKASIE IN DIE HARTBEESPOORTDAM

Hierdie projek het deel uitgemaak van 'n omvattende navorsingsprogram oor eutrofikasie wat deur die Nasionale Instituut vir Waternavorsing in samewerking met die Departement van Waterwese, die Komitee vir Binnelandse Waterekosisteme van die WNNR en die Kommissie uitgevoer is. Die projek is aan die begin van 1985 voltooi en die finale verslag getitel *The limnology of the Hartbeespoort Dam*, is gepubliseer (as deel van die WNNR se publikasiereeks oor Suid-Afrikaanse Nasionale Wetenskaplike Programme).

Die studie het gelei tot die samestelling van 'n uitgebreide databasis oor hierdie hipertrofe (oormatig verrykte) dam en probleme in verband met hipertrofie is gekwantifiseer. 'n Ekosisteenmodel is ontwikkel en gebruik om voorspellings te maak van die dam se reaksie op verskeie bestuurstrategieë. Hierdie voor-

spellings het aangetoon dat die dam waarskynlik steeds hoogs eutroof sal wees na die instelling van die fosfaatuitvloeielselstandaard van 1 mg/ℓ (as P).

Daar is voorspel dat 'n uitvloeielselstandaard van ongeveer 0,5 mg/ℓ nodig sal wees om 'n betekenisvolle verandering in die trofe status van die dam te bewerkstellig. Ander bestuurstrategieë soos voorafgaande opdamming, belugting en destratifisering, het geblyk ook potensiaal te hê om waterkwaliteit te verbeter. Dit wil egter voorkom of biologiese manipulerings nie veel potensiaal inhou as 'n praktiese bestuurstrategie nie.

DIE INHIBERING VAN ALGGROEI DEUR WATERHIASINTE

Hierdie navorsing word deur die Departement Plantkunde van die Universiteit van Natal uitgevoer. Die hoofdoel is om ondersoek in te stel na die meganismes en prosesse wat met die inhibering van alggroei deur waterhiasinte verband hou. Die volgende aspekte het aandag geniet: bewyse dat waterhiasinte die alggroei in die Shongweni- en Hartbeespoortdam verminder; 'n ondersoek na allelopatie (d.i. die nadelige invloed van een plant op 'n ander deur die afskeiding van 'n toksiese verbinding) met spesiale verwysing na watermakrofiete; en 'n ondersoek na die allelopatiese potensiaal van waterhiasinte.

BESTUURSGEORIËNTEERDE MODELLE VIR EUTROFIKASIEBEHEER

Die Waternavorsingskommissie het 'n nuwe ooreenkoms met die WNNR en die Departement van Waterwese aangegaan ingevolge waarvan hulle Nasionale Instituut vir Waternavorsing en die Hidrologiese Navorsingsinstituut respektiewelik, gesamentlik bestuursgereiënteerde modelle vir eutrofikasiebeheer sal ontwikkel. Daar sal klem gelê word op die ontwikkeling van 'n eutrofikasiemodel vir damme wat die

uitwerking van die hoogs veranderlike aard van die Suid-Afrikaanse hidrologie op die trofiese gedrag van damme sal simuleer en wat as hulpmiddel vir besluitneming deur plaaslike waterbronbestuurders gebruik kan word.

BINNELANDSE WATEREKOSISTEME

Die Kommissie het in 1985 weer 'n bloktokenning van R100 000 aan die WNNR se Komitee vir Binnelandse Waterekosisteme gemaak. Programme wat deur die Komitee ondersteun word sluit studies in verband met die volgende in: Hartbeespoortdam, die Pongola-vloedvlakte, Mzingazi-meer en die Wildernes-mere. Die Komitee het ook werksessies gereël ten einde navorsingsbehoefte vir die volgende

waterekosisteme te identifiseer: die laer Vaalrivier, die Pongola-vloedvlakte, die Mgeni-rivier en die Mzingazi-meer.

LYS NAVORSINGSPROJEKTE

- Navorsing oor eutrofikasie in die Hartbeespoortdam. (Kontrak met die WNNR – Nasionale Instituut vir Waternavorsing).
- Navorsing oor die inhibering van alggroei deur middel van waterhiasinte. (Kontrak met die Universiteit van Natal – Departement Plantkunde).
- Die ontwikkeling van bestuursgeoriënteerde modelle in eutrofikasiebeheer. (Kontrak met die WNNR en die Departement van Waterwese).

navorsing oor die behandeling van munisipale afvalwater

Die Kommissie werk sedert sy ontstaan ten nouste saam met plaaslike owerhede en het verskeie navorsingsaktiwiteite ondersteun wat nie net van direkte belang vir hierdie sektor is nie, maar ook vir die land in sy geheel. Plaaslike owerhede het 'n spesifieke verantwoordelikheid in die stryd teen besoedeling wat veroorsaak word deur huishoudelike rioolwater en nywerheidsuitvloeiensels, asook deur vaste en toksiese afval en slyk. In hierdie verband word praktiese en koste-voordelige tegnologie benodig wat deur middel van die verskillende navorsingsprojekte ontwikkel word.

Die Kommissie se navorsing wat met plaaslike owerhede verband hou, strek oor 'n wye spektrum maar in hierdie hoofstuk val die klem op navorsing oor die behandeling van munisipale afvalwater. Die Kommissie ondersteun tans vyf navorsingsprojekte in hierdie verband.

FOSFAATVERWYDERING IN DIE GEAKTIVEERDESLYKPROSES

Die Kommissie ondersteun twee navorsingsprojekte in hierdie verband, een wat deur die Universiteit van



'n Sekondêre verhelderaar by die Noordelike Rioolwatersuiweringswerke, Johannesburg, waar navorsing oor biologiese fosfaatverwydering gedoen word.

Kaapstad uitgevoer word en die ander een deur die Stadsraad van Johannesburg.

Die doel met die projek wat deur die Universiteit van Kaapstad uitgevoer word, is om 'n gesonde grondslag vir die beplanning, ontwerp en bedryf van geaktiveerdeslykproses vir die verwydering van voedingsstowwe, te ontwikkel. Die resultate van hierdie studies word gebruik om 'n wiskundige model vir fosfaatverwydering in die geaktiveerdeslykproses te ontwikkel. Verskeie ander aspekte word ook ondersoek, met inbegrip van die produksie van substrate deur suurfermentasie wat biologiese fosfaatverwydering bevorder.

Die navorsing deur die Stadsraad van Johannesburg konsentreer op tegnieke vir die bevordering van biologiese fosfaatverwydering van munisipale afvalwater deur die samestelling van die procestoevoer te wysig. Twee tegnieke word geëvalueer. Eerstens word die rioolslyk in die primêre besinktenks van hulle Noordelike Rioolwerke versamel waar dit gevolglik suurfermentering ondergaan. Dit het 'n verlaging in die totale fosfaatwaardes tot gevolg en wel vanaf 16 mg/l in die invloei van die werke tot soveel as 1 tot 3 mg/l (as P) in die uitvloeisel. Tweedens is 'n eksterne hoë tempo anaërobiese verteerder gebruik om vlugtige vetsure te produseer. Deur die twee tegnieke saam te gebruik was dit moontlik om die fosfaatkonsentrasie van die uitvloeisel tot omtrent 1 mg/l (as P) te verlaag.

SLYKUITDYING EN BIOLOGIESE SKUIM IN DIE GEAKTIVEERDESLYKPROSES

Die Universiteit van Kaapstad wat vir twee jaar navorsing oor slykuitdying en skuimvorming onderneem het, het 'n finale verslag hieroor ingedien. Die volgende aspekte word in die verslag gedek: 'n oorsig oor die omvang en erns van probleme in verband met slykuitdying en skuimvorming in Suid-Afrika; identifisering van die draderige mikro-organismes wat die hoofrede vir uitdying en skuimvorming is; navorsingsbehoefte; en 'n oorsig van die literatuur oor slykbesinking, ontwerp kriteria en prosedures vir sekondêre besinktenks.

Die Kommissie het 'n kontrak aangegaan met prof. David Jenkins van die Universiteit van Kalifornië, Berkeley, VSA, 'n internasionaal erkende spesialis in die veld van slykuitdying en skuimvorming in die geaktiveerdeslykproses, om 'n handleiding oor bestaande inligting in hierdie verband op te stel. Sy verslag getitel *Manual on the causes and control of activated sludge bulking and foaming* is deur die Kommissie gepubliseer.

'n Opvolgkontrak is met die Universiteit van Kaapstad aangegaan, ingevolge waarvan hulle Afdeling Waterhulpbronne en Openbare Gesondheidsingenieurswese, Departement Siviele Ingenieurswese, metodes vir die volkskaalse beheer van geaktiveerdeslykuitdying sal ontwikkel en evalueer. Die klem sal op plaaslike toepassing val asook op die verdere ontwikkeling van bestaande chemiese, biologiese en

fisiese slykuitdying herstel- en kontrole tegnieke, veral ten opsigte van afvalwaterbehandelingsprosesse vir biologiese nutriëntverwydering.

Die Universiteit van Pretoria (Afdeling Waterbenuttingsingenieurswese, Departement Chemiese Ingenieurswese) doen navorsing oor biologiese skuim in die geaktiveerdeslykproses. Aspekte wat ondersoek word, sluit die volgende in: die omvang van die voorkoms van biologiese skuim; fisiese, chemiese en mikrobiologiese karakterisering; dinamika van skuimvorming; en die ontwikkeling van 'n tegniek vir die selektiewe verwydering van skuim.

VOEDINGSTOFVERWYDERING UIT SYPELBEDUITVLOEISELS

'n Finale verslag is saamgestel oor navorsing wat deur die Kommissie gekoördineer en gesamentlik uitgevoer is deur die Nasionale Instituut vir Waternavorsing van die WNNR, die Stadsraad van Pretoria en die Munisipaliteit van Boksburg. 'n Publikasie getitel *Interim guidelines for chemical removal of phosphates from municipal waste water gebaseer op die navorsingsresultate*, sal deur die Kommissie gepubliseer word.

Die Munisipaliteit van Boksburg en 'n firma konsultingenieurs, Scott en De Waal Ingelyf, voer 'n opvolgprojek uit waarin navorsings- en ontwikkelingsbehoefte wat in die bogenoemde projek geïdentifiseer is, ondersoek word. Die hoofdoel met hierdie nuwe projek is om kriteria te ontwikkel vir die optimale gebruik van chemikalieë vir die verwydering van fosfate uit sypelbeduitvloeiels. Resultate tot op hede dui daarop dat aansienlike kostebesparings moontlik is deur die optimisering van chemikaliëdosering. Daar sal verder ook gepoog word om die addisionele massas en volumes slyk wat as gevolg van chemiese dosering gevorm word, te kwantifiseer.

INLIGTINGOORDRAG VAN RESULTATE

Besondere aandag is tydens die Instituut vir die Bestryding van Waterbesoedeling se tweejaarlikse konferensie in Mei 1985 in Durban gegee aan navorsing oor fosfaatverwydering uit munisipale afvalwater. Die eerste dag van die konferensie is geheel en al aan hierdie onderwerp gewy. Daar is in detail verslag gedoen oor resultate van navorsingsprojekte wat deur die Kommissie ondersteun word en dit was dus moontlik om 'n groot gehoor in te lig oor die vordering wat gemaak is. Die bevindings van die Kommissieprojekte oor geaktiveerdeslykuitdying en -skuimvorming is ook in referate tydens die konferensie oorgedra.

LYS NAVORSINGSPROJEKTE

- Navorsing oor die bevordering van biologiese fosfaatverwydering uit rioolwater deur die proses te toevoersamestelling te wysig. (Kontrak met die Stadsraad van Johannesburg).

- Navorsing oor biologiese oormaatfosfaatverwydering. (Kontrak met die Universiteit van Kaapstad – Departement Siviele Ingenieurswese).
- Navorsing oor die evaluering en optimisering van volskaalse chemiese fosfaatverwydering in sypelbedrioolwatersuiweringsprosesse. (Kontrak met die Stadsraad van Boksburg en 'n firma raadgewende ingenieurs, Scott en De Waal Ingelyf).
- Navorsing oor biologiese skuim in die geaktiveer-

deslykproses. (Kontrak met die Universiteit van Pretoria – Afdeling Waterbenuttingsingenieurswese, Departement Chemiese Ingenieurswese).

- Navorsing oor en die ontwikkeling en volskaalse evaluering van voorkomende en regstellende metodes vir die beheer van geaktiveerdeslykuitdying. (Kontrak met die Universiteit van Kaapstad – Departement Siviele Ingenieurswese).

navorsing oor die behandeling en wegdoening van rioolslyk

Die behandeling en beskikking van rioolslyk vorm 'n integrale deel van die behandeling van uitvloeisels. Behoorlike hantering van hierdie residu is noodsaaklik om te verseker dat die gesondheidsgevaar wat met die wegdoenings- en benuttingspraktyke verband hou, uitgeskakel word.

Bestuursaspekte van slyk behels die doeltreffende behandeling van hierdie hoësterkte residu ten einde die organiese materiaal af te breek sodat die slyk onskadelik en ook meer geskik vir wegdoening of benutting in landbou en tuinbou gemaak word. As gevolg van 'n aantal faktore word behandelde slyk slegs op 'n klein skaal in landbou en tuinbou in Suid-Afrika benut. Een van die belangrikste faktore wat hierdie besonder nuttige wegdoeningsopsie beperk, is die gevaar van die verspreiding van siektes onder mens en dier. Ten einde hierdie gevaar uit te skakel en om slyk meer geskik te maak vir groter benutting in die landbou, het die Kommissie hoë prioriteit aan navorsing gegee wat daarop gemik is om geskikte tegnologie te ontwikkel vir die doeltreffende en ekonomiese ontsmetting van slyk. Daar is besondere aandag aan prosesse gegee wat oor die potensiaal beskik om slyk tegelyk te ontsmet en te stabiliseer terwyl die slyk deur komplekse biochemiese prosesse gestabiliseer word.

PASTEURISASIE VAN SLYK

Die doel met hierdie projek wat deur die Stadsraad van Kaapstad uitgevoer word, was om ondersoek in te stel na die kostes en doeltreffendheid van volskaalse pasteurisasie en termofiliese anaërobiese vertering van slyk. Die stadsraad het volskaalse fasiliteite tot die Kommissie se beskikking gestel vir navorsingsdoeleindes. As gevolg van probleme met die nuutgeïnstalleerde verhitings-toerusting by die Kaapstad-

se Mitchellsplein-afvalwaterbehandelingsaanleg, was dit egter nie moontlik om die slyk tot termofiliese temperature te verhit nie, soos beplan. Hierdie deel van die ondersoek is gevolglik uit die navorsingsprogram weggelaat.

Die ondersoek na die pasteurisasie van rouslyk en anaërobiese verteerde slyk is voortgesit en behoort in 1986 voltooi te wees.

KOMPOSTERING VAN SLYK DEUR MIDDEL VAN SUIGBELUGTING

Die doel met hierdie navorsing wat deur die Nasionale Instituut vir Waternavorsing uitgevoer word, is om die potensiaal van hierdie proses vir die volledige ontsmetting van slyk tydens stabilisering te bepaal. Die projek was ook ontwerp om die toepaslikheid en geskiktheid van die proses in Suid-Afrika te bepaal aangesien die gesondheidsowerhede baie streng is ten opsigte van die benutting van behandelde slyk op 'n terrein weg van die afvalwaterbehandelingssterrein. Daar is reeds belowende resultate verkry en die Nasionale Instituut vir Waternavorsing sal 'n handleiding vir die proses opstel wat gebruik kan word vir ontwaterde slyke wat algemeen in Suid-Afrika geproduseer word.

LYS NAVORSINGSPROJEKTE

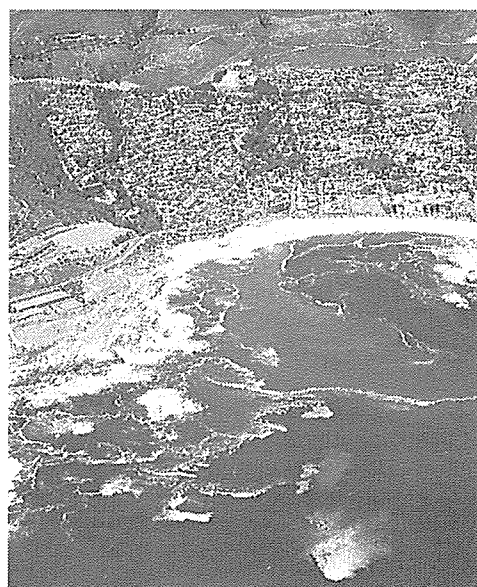
- Pasteurisasie en termofiliese anaërobiese vertering van slyk. (Kontrak met die Stadsraad van Kaapstad).
- Navorsing oor die kompostering van rioolslyk deur middel van suigbelugting; prototipestudie. (Kontrak met die WNNR – Nasionale Instituut vir Waternavorsing).

navorsing oor die wegdoening van uitvloeisels in die see

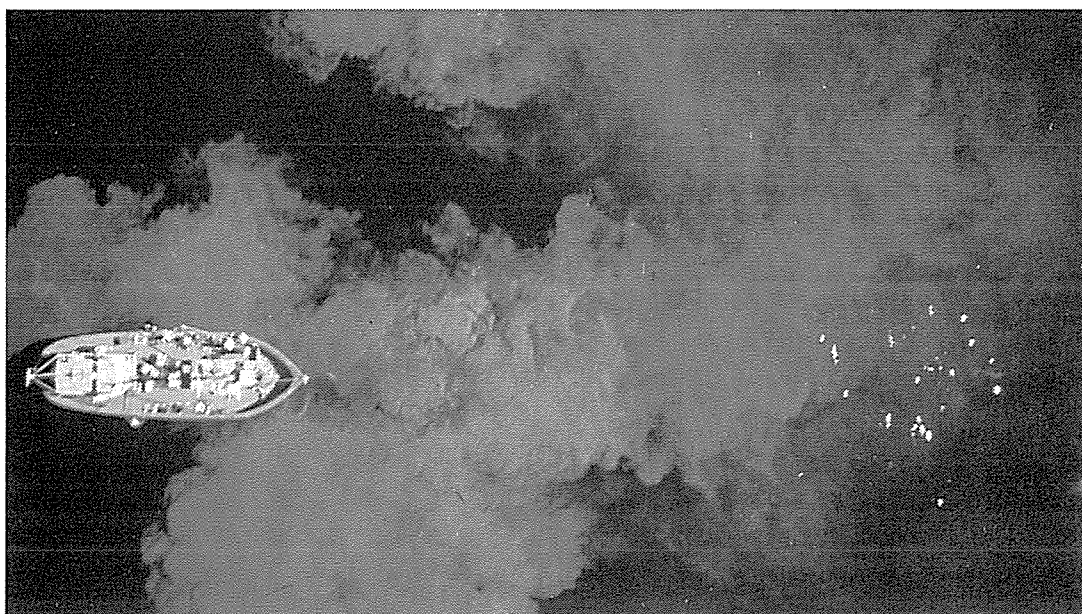
Die wegdoening van uitvloeisel in die see word vir gemeenskappe en nywerhede langs die kusgebiede van Suid-Afrika 'n al hoe meer belangrike metode vir die behandeling en storting van uitvloeisels. Dit is te danke aan die gunstige geografiese ligging van die land en besonder gunstige seestrome langs die kuslyn.

Wegdoening van uitvloeisel in die see het verdunning, verspreiding en suiwering tot gevolg. In 'n goed ontwerpte stelsel sal voldoende verdunning en verspreiding van die uitvloeisel verseker dat daar geen besoedeling van die strande, geen nadelige effek op die kwaliteit van die seewater of die kwaliteit en toestand van die seefauna, en geen bakteriologiese en chemiese besoedeling sal wees nie.

'n Gids vir die wegdoening van afvalwater in die see word deur die Nasionale Instituut vir Oseanologie van die WNNR ingevolge 'n kontrak met die Kommissie, ontwikkel. Die projek bestaan uit twee dele. Die eerste deel omvat die bevestiging van teoretiese



'n Foto wat geneem is uit 'n vliegtuig tydens een van die Kampsbaai-eksperimente met die boot in posisie om monsters van die kleurstofkonsentrasies te neem.



Die kleurstofpluim en die boot in Kampsbaai uit die lug gefotografeer met 'n afstandbeheerde kamera vanaf 'n 80 m hoë geankerde weerballon.

voorspellings van die verdunning van die uitvloeisel wat in die see gestort word. Die tweede deel bestaan uit die voorbereiding van gespesialiseerde seksies van die gids vir die ontwerp van stelsels vir wegdoening van uitvloeisel in die see.

Die Instituut het gedurende die jaar verskeie oefeninge ter bevestiging in Kampsbaai en Houtbaai uitgevoer en die resultate met teoretiese voorspellings vir die verdunning tydens dieselfde stroomtoestande, vergelyk. Die resultate het besonder belowend ge-

blyk te wees en sal 'n belangrike bydrae tot die gids lewer.

NAVORSINGSPROJEK

- Navorsing oor die wegdoening van afvalwater in die see. 'n Gids vir die wegdoening van afvalwater in die see. (Kontrak met die WNNR – Nasionale Navorsingsinstituut vir Oseanologie).

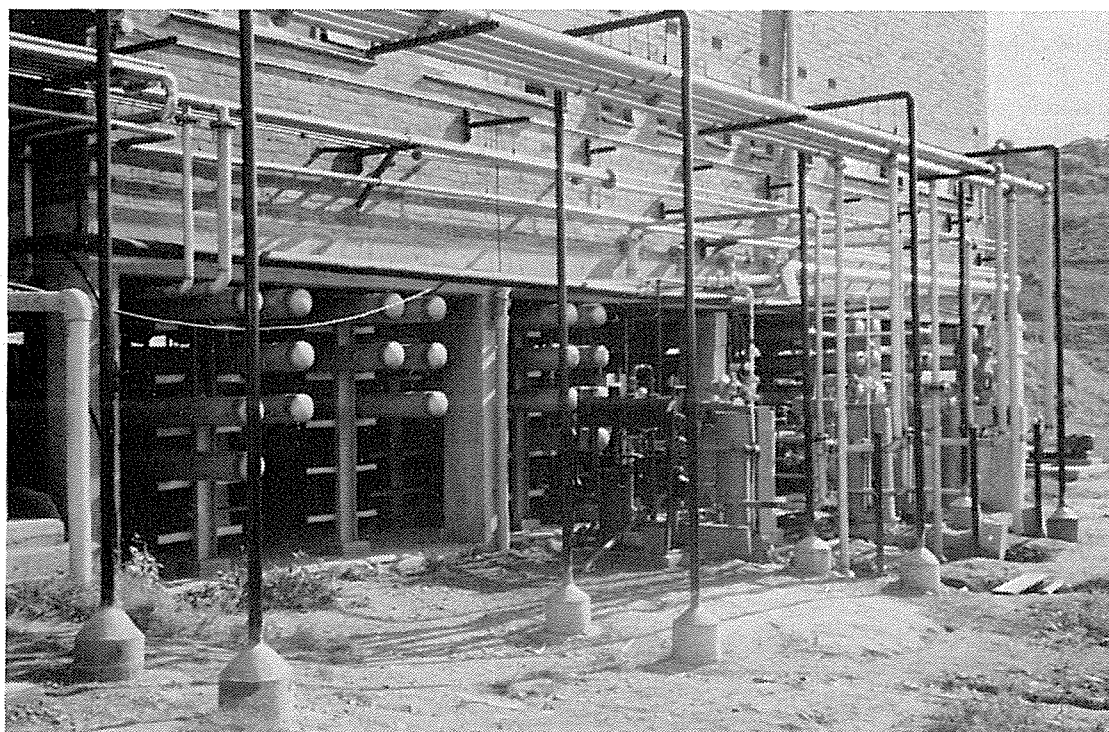
navorsing oor die behandeling van nywerheidsuitvloeisels

In teenstelling met 'n hoë mate van konsumptiewe gebruik van water deur byvoorbeeld die landbou-sektor en kragopwekking, het die nywerheid 'n sterk komponent van afvalwaterstorting in die omgewing waarmee deeglik rekening gehou moet word. Dit geld nie net ten opsigte van die besoedelingsaspek nie, maar ook ten opsigte van die hergebruikswaarde van die water in die totale sisteem.

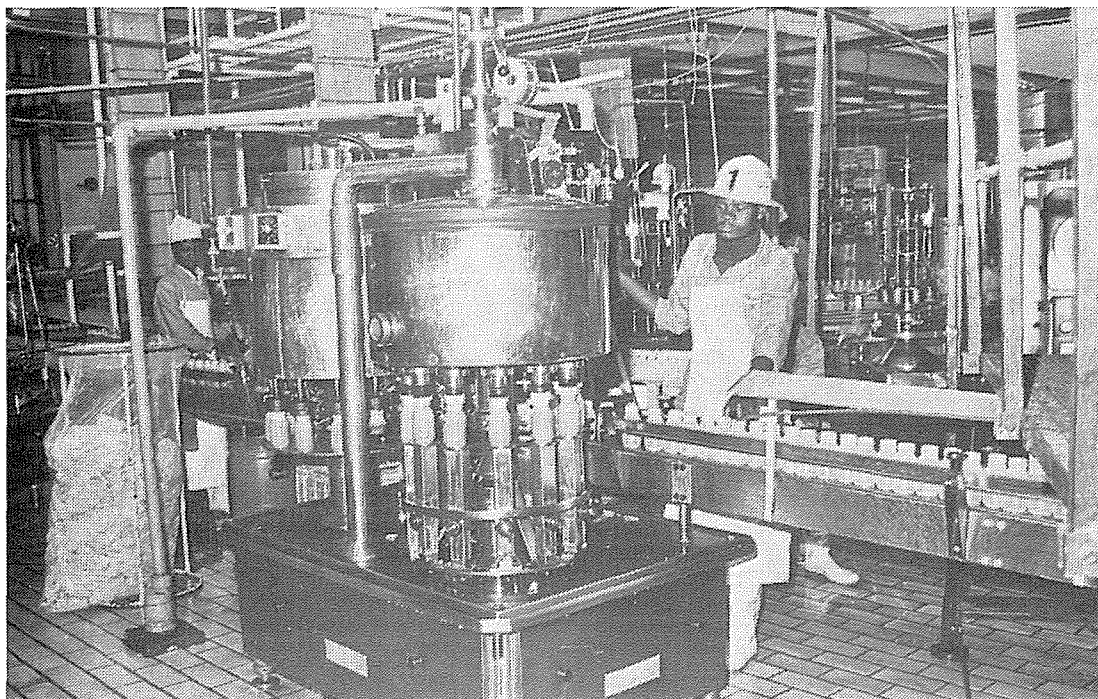
Navorsingsprojekte oor die behandeling van nywerheidsuitvloeisels wat deur die Kommissie ondersteun word, het gevolglik ten doel die daarstel van norme gemik op die minimum volume waterinname gekoppel met die minimum besoedelingslas in die omgewing gestort per eenheidsprodukt geproduseer. Vir die ontwikkeling van hierdie norme is dit in die eerste

instansie nodig om die waterverbruiks- en afvalwaterstortingspatroon van alle nywerheidskategorieë te bepaal. Dit word gedoen deur middel van 'n nasionale opname van nywerheids- en afvalwater wat alle data rakende vervaardigingsprosesse waar water gebruik word, insamel en in 'n databank bewaar. Tweedens word prosesse aangepas of ontwikkel om nywerheidsuitvloeisels te suiwer met die oog op maksimum waterherwinning en waar moontlik die hergebruik van materiaal en energie wat dikwels 'n welkome meevaller vir die nyweraar inhou.

Die Kommissie het gedurende 1985 agt navorsingsprojekte ondersteun waarvan vier deurlopend is, twee geëindig het en twee 'n aanvang geneem het.



'n Volskaalse aanleg vir die behandeling van tekstielkleurdery-uitvloeiels met behulp van dinamiese membraanprosesse.



As deel van die Nasionale Opname van Nywerheidswater en -afvalwater word vrugtesapinmaak-fabriek, soos waar die foto geneem is, ook besoek.

DEURLOPENDE PROJEKTE

Was- en bleikuitvloeiels in die tekstielnywerheid

Navorsing oor die behandeling van was- en bleikuitvloeiels in die tekstielnywerheid het gelei tot die ontwikkeling van 'n proses waarby natriumhidroksied en warm water herwin en hergebruik kan word. Die proses bestaan uit neutralisasie, gedeeltelike oksidasie, kruisvloei-mikrofiltrasie, nanofiltrasie en elektrolise. Die proses sal gedurende 1986 by 'n fabriek op loodsskaal evalueer word met die doel om ontwerp-kriteria vir volskaalse toepassing te ontwikkel.

Water- en uitvloeielsbestuur in die vleisprosesseringsnywerheid

Na deeglike evaluering van verskeie tegnieke om abattoiruitvloeiels te behandel met die oog op hergebruik van die water, asook neweprodukherwinning, is gevind dat membraantegnieke die meeste voordele inhou. 'n Loodsskaalstudie waar van beide ultrafiltrasie en tru-osmose gebruik gemaak word, is onderneem met die doel om ontwerp-kriteria vir 'n volskaalse aanleg te ontwikkel. Die studie word in 1986 voortgesit hoofsaaklik om die membraanleef tyd te ondersoek.

Evaluering van die tegniese werkverrigting van 'n volskaalse aanleg in die behandeling van tekstielkleurderyuitvloeiels

Die eerste volskaalse aanleg waar van dinamiese ultra- en hiperfiltrasie (tru-osmose) gebruik gemaak word, is by 'n tekstielkleurderyfabriek aan die Natalse Suidkus opgerig. Met 'n proseskonfigurasie waar van ultrafiltrasie, hiperfiltrasie of tru-osmose en verdamping gebruik gemaak word, word beoog om 'n 95% waterherwinning te bereik. Langtermynmonitering sal in 1986 onderneem word met die doel om probleme wat ontstaan met die oordrag van tegnologie

tot volskaalse toepassing te identifiseer en kwantifiseer.

'n Nasionale opname van nywerheids- en afvalwater

Die projek wat ten doel het die daarstelling van 'n gerekenariseerde databasis wat gebruik kan word vir die formulering van 'n nasionale strategie vir nywerheids- en afvalwaterbestuur, het sy tweede fase binnegegaan. Ongeveer 300 gedetailleerde opnames van nywerhede wat 39 kategorieë volgens die Standaard Nywerheidsklassifikasie (SNK) verteenwoordig, is reeds voltooi. Van die 76 SNK-kategorieë verteenwoordig hierdie 39 kategorieë feitlik alle nywerhede wat water in 'n vervaardigingsproses gebruik. Daar is met ongeveer 1 400 nywerhede gedurende die loop van die projek tot dusver kontak gemaak.

PROJEKTE WAT GEDURENDE DIE JAAR GEËINDIG HET

Nywerheidsuitvloeiels met hoë sout- en organiese inhoud

Drie kategorieë uitvloeiels wat hoog is in beide sout en organiese komponente is met hierdie projek ondersoek, te wete dié van die pulp- en papiernywerheid, styselvervaardiging en leerlooierye. Die volgende prosesse is geëvalueer: tru-osmose, ultrafiltrasie, elektrodialise, ionuitruiling, adsorpsie, chemiese oksidasie, verdamping en kruisvloei-mikrofiltrasie.

Die ondersoek het getoon dat dit in die algemeen voordelig is om as eerste benadering skeiding tussen opgeloste sout- en organiese komponente te bewerkstellig deur membraanprosesse soos kruisvloei-mikrofiltrasie, ultrafiltrasie en tru-osmose. Daarna kan elektrodialise, ionuitruiling, adsorpsie of verdamping, met groter sukses en meer ekonomies aangewend word.

Water- en uitvloeiselbestuur vir die pulp- en papiernywerheid

Die projek het ten doel gehad die evaluering van ultrafiltrasie en tru-osmose vir die verwydering van lignosulfonate uit die uitvloeisel van die sulfiet-pulp-proses. Die lignosulfonate is 'n waardevolle newe-produk wat baie toepassings het, terwyl die gedeeltelik gesuiwerde uitvloeisel weer hergebruik kan word en dit ook estetiese probleme wat die storting van hierdie tipe uitvloeisel op die omgewing het, aansienlik verminder.

Die projek het getoon dat die gebruik van bogenoemde prosesse vir die suiwing van hierdie tipe uitvloeisel ekonomies lewensvatbaar is indien die lignosulfonate as newe-produk toepassing vind.

NUWE PROJEKTE

Die behandeling van wolwasseryuitvloeiels

Hierdie projek volg op 'n loodsskaalstudie wat gedoen is met die doel om ontwerp kriteria vir volskaalse toepassing te ontwikkel. Die proses vir die behandeling van wolwasseryuitvloeiels behels dinamiese ultrafiltrasie, tru-osmose en verdamping.

'n Modulêre volskaalse eenheid word by 'n wolwassery in Uitenhage gebou en sal bedryf word om die werkverrigting van die sisteem oor die langtermyn onder veranderlike praktiese wolwasserytoestande te evalueer, asook om die koste-effektiwiteit van die prosesse te bepaal.

Die ontwikkeling van ondersteuningstelsels vir kruisvloeimikrofiltrasie

Hierdie projek volg op die ontwikkelingsfase van kruisvloeimikrofiltrasie wat gedurende 1984 onderneem is. Daar is gevind dat die tegniek suksesvol toegepas kan word in die behandeling of voorbehandeling van 'n wye reeks nywerheids- en afvalwater. Dit kan die hergebruik van water deur die nywerheid aansienlik verhoog. Die proses toon ook besondere belofte as 'n goedkoop tegniek vir die verdikking van slyke wat by water- en uitvloeiselbehandeling ontstaan.

Met hierdie projek val die klem op die ontwikkeling en evaluering van ondersteuningstelsels vir kruisvloeimikrofiltrasie en die toepassing daarvan in die behandeling van verskeie nywerheidsuitvloeiels.

LYS NAVORSINGSPROJEKTE

- Waterbestuur en uitvloeiselbehandeling in die tekstielnywerheid: Was- en bleikuitvloeiels. (Kontrak met Universiteit van Natal – Besoedlingsnavorsingsgroep, Departement Chemiese Ingenieurswese).
- Navorsing oor die behandeling van nywerheidsuitvloeiels met hoë sout- en organiese inhoud. (Kontrak met die Universiteit van Natal – Besoedlingsnavorsingsgroep, Departement Chemiese Ingenieurswese).
- Navorsing oor en ondersoek na die gebruik van fisies-chemiese tegnieke vir water- en afvalwaterbestuur in die vleisprosesseringsnywerheid (Kontrak met 'n firma raadgewende ingenieurs, Binnie en Vennote).
- 'n Nasionale opname van nywerheidswater en -afvalwater. (Kontrak met die Departement van Waterwese en 'n firma raadgewende ingenieurs, Binnie en Vennote).
- Water- en uitvloeiselbestuur vir die pulp- en papiernywerheid. (Kontrak met SAICCOR en 'n firma raadgewende ingenieurs, Binnie en Vennote).
- Die evaluering van die tegniese werkverrigting van 'n volskaalse aanleg vir die behandeling van nywerheidsafvalwater: Die behandeling van tekstielkleurdery-uitvloeisel deur middel van hiperfiltrasie en verdamping. (Kontrak met MYM Textiles (Edms) Bpk en die Universiteit van Natal – Besoedlingsnavorsingsgroep, Departement Chemiese Ingenieurswese).
- Navorsing oor die behandeling van wolwasseryuitvloeiels. (Kontrak met Universiteit van Natal – Besoedlingsnavorsingsgroep, Departement Chemiese Ingenieurswese en 'n firma raadgewende ingenieurs, Binnie en Vennote en Gubb en Inngs (Edms) Bpk).
- Die ontwikkeling van ondersteuningstelsels vir kruisvloeimikrofiltrasie en die evaluering van die tegniese werkverrigting daarvan by nywerheidswater en -afvalwater. (Kontrak met Universiteit van Natal – Besoedlingsnavorsingsgroep, Departement Chemiese Ingenieurswese).

navorsing oor waterbehandeling en -hergebruik

Bevolkingsgroei en die verhoging in lewensstandaard bring mee dat die RSA se beperkte varswaterbronne optimaal benut moet word. Dit beteken dat die prosesse wat gebruik word in die behandeling van rouwater om dit geskik te maak vir huishoudelike- en nywerheidsgebruik, voortdurend onder die vergrootglas moet wees om sodoende die jongste stand van kennis en tegnologie te reflekteer. Omdat die RSA se waterbronne uiters beperk is, beteken dit dat hergebruik van afvalwater 'n aantreklike alternatief is, omdat dit water is wat beskikbaar is.

Hergebruik kan direk – Windhoek is 'n voorbeeld hiervan – of indirek wees. Indirekte hergebruik vind dwarsoor die wêreld plaas en die PWV-gebied is die beste voorbeeld daarvan in die RSA. Die Kommissie het sedert sy ontstaan navorsing oor die hergebruik van afvalwater sterk ondersteun en is tans nog aktief gemoeid met verskillende aspekte van waterbehandeling. Die ideaal is om bestaande waterbehandelingsmetodes so te wysig en aan te pas, dat 'n goeie gehalte water berei kan word uit enige rou waterbron, ongeag die gehalte daarvan. Die herwinning van drinkwater uit gesuiwerde riooluitvloeiensels is die een kant van die skaal terwyl die behandeling van onbesoedelde bergwater as die ander grens aanvaar word. Tussen hierdie twee grense word die behandelingsprosesse wat nodig is sowel as die kompleksiteit van die proses self aangepas by die heersende omstandighede.

Die eerste navorsingsprogramme oor waterherwinning wat deur die Kommissie ondersteun is, het hoofsaaklik gegaan om die vestiging van die tegnologie om drinkwater uit gesuiwerde riooluitvloeiensels te berei. Hierdie studies is hoofsaaklik uitgevoer op die Standeraanleg in Pretoria wat as 'n proefaanleg bedryf is. Toepassing van hierdie resultate het hoofsaaklik in Windhoek plaasgevind by 'n produksieaanleg wat sedert 1969 met tussenposes bedryf is om 'n ernstige watertekort aan te vul. 'n Verdere proefaanleg is ook op die Kaapse Vlakte opgerig om die

herwinning van 'n water wat chemies baie verskil met die van Pretoria en Windhoek, te ondersoek.

TEGNOLOGIESE ASPEKTE VAN WATERBEHANDELING

Die studies oor die tegnologiese aspekte van waterbehandeling word ondersteun deur 'n uitgebreide en intensiewe studie van die gehalte van die water wat verkry word. Hierdie studie word deur die Nasionale Instituut vir Waternavorsing van die WNNR met ondersteuning deur die Departement van Nasionale Gesondheid en Bevolkingsontwikkeling onderneem. Die basiese uitgangspunt van hierdie studie is om die bestanddele wat in drinkwater teenwoordig is te karakteriseer en die konsentrasie daarvan so goed moontlik te bepaal.

GESONDHEIDSASPEKTE VAN DRINKWATER

Dit bly egter 'n ope vraag of die bestanddele in drinkwater 'n effek op die gesondheid van die gebruiker mag hê, veral aangesien sekere bestanddele in baie klein konsentrasies voorkom – dikwels minder as 'n nanogram per liter. Die vraag is dus of blootstelling aan hierdie klein konsentrasies oor 'n leeftyd, gevolge vir die mens inhou. Daarom het die Kommissie 'n aantal projekte ondersteun om hierdie vraag te probeer beantwoord. Die wyse waarop hierdie studies uitgevoer word is om te bepaal of daar verskille is in die siektepatrone van die gemeenskappe wat van verskillende gehaltes drinkwater voorsien word.

Die eerste studie op hierdie gebied is in Windhoek van stapel gestuur omdat die bevolking aan herwonne water blootgestel is. Die studie het oor 'n dekade gestrek en die resultate oor hierdie hele tydperk het getoon dat die herwonne water aan alle norme wat daar vir die mikrobiologiese gehalte gestel kan word,

voldoen het. Daar was geen aanduiding dat die herwonne water bakteriële en/of virusgedraagde siektes bevat nie, of versprei het nie. Die vraag of die blootstelling aan die chemiese kontaminante enige effek gehad het, kon nie in hierdie tydperk onvoorwaardelik beantwoord word nie omrede die Windhoekse bevolking so klein is en omdat die periode te kort was om genoeg gegewens in te win om statisties betekenisvolle antwoorde te verkry. Daarom het die Kommissie 'n verdere ooreenkoms met die Suid-Afrikaanse Instituut vir Mediese Navorsing aangegaan om hierdie studies voort te sit.

Nog 'n ooreenkoms is met die Departement Dierkunde aan die Universiteit van Kaapstad gesluit om 'n student wat besig is om die blootstelling van die mens aan sekere chemiese kontaminante in sy voedsel te bepaal, te ondersteun. Die mens word naamlik deur voedsel sowel as drinkwater aan hierdie chemiese stowwe blootgestel en dit is belangrik om vas te stel wat die bydrae van elk is.

Hierdie studie sal antwoorde verkry wat vir die daarstelling van norme vir drinkwatergehalte belangrik sal wees.

Die epidemiologiese studie wat die Departement Gemeenskapsgesondheid aan die Universiteit van Kaapstad uitvoer is aan die einde van 1985 afgesluit. Daar word beoog om dit op te volg met 'n nuwe ooreenkoms wat dit ten doel sal hê om die bestaande databank oor die voorkoms en verspreiding van siektes in die Kaapstadse bevolking in stand te hou en aan te

vul en om hierdie inligting te gebruik vir vergelykende studies in die RSA.

WATERHERWINNING OP DIE KAAPSE VLAKTE

Die proefherwinningsaanleg op die Kaapse Vlakte behoort aanstaande jaar sy finale proeflopie uit te voer en gedurende hierdie lopie sal die finale water aan uitgebreide en intensiewe ondersoek onderwerp word. Studies om die virologiese gehalte van die water te bepaal word deur die Departement Mediese Mikrobiologie aan die Universiteit van Kaapstad uitgevoer. Daar is reeds gevind dat selfs gedurende die tydperke wat die proefaanleg nie optimaal bedryf is nie, die finale water geen virusse bevat het indien sodanige water in ooreenstemming met bestaande praktyk ontsmet was nie.

LYS NAVORSINGSPROJEKTE

- Tegnologiese ontwikkeling van waterherwinning op basis van die Windhoek-aanleg. (Kontrak met die Munisipaliteit Windhoek en die WNNR – Nasionale Instituut vir Watervorsing).
- Epidemiologiese studies rakende die herwinning en hergebruik van gesuiwerde riooluitvloeiings in die Kaapse Skiereiland. (Kontrak met die Universiteit van Kaapstad – Departement Gemeenskapsgesondheid).
- Die konstruksie en bedryf van die Kaapse Vlakte



Die demonstrasiewaterherwinningsaanleg op die Kaapse Vlakte.

prototipe waterherwinningsaanleg en die waaktoetsing van die gehalte van herwonne water. (Kontrak met die Stadsraad van Kaapstad).

- Waaktoetsing van die virologiese gehalte van herwonne water vanaf die prototipe Kaapse Vlakwaterherwinningsaanleg. (Kontrak met die Universiteit van Kaapstad – Departement Bakteriologie).
- Navorsing oor die herwinning van sekondêre riooluitvloeiings deur middel van tru-osmose. (Kontrak met die WNNR – Nasionale Instituut vir Waternavorsing).
- Navorsing oor die karakterisering, evaluering en

heraktivering van aktiewe koolstof vir waterherwinning en watersuiwering. (Kontrak met die WNNR – Nasionale Instituut vir Waternavorsing; die Randwaterraad; en Nasionale Chemiese Produkte).

- Navorsing oor die invloed van adsorpsie-oksidasie proseskonfigurasies op die gehalte van herwonne water. (Kontrak met die WNNR – Nasionale Instituut vir Waternavorsing).
- Navorsing oor die gesondheidsimplikasies van die inname van chemiese kontaminante deur die mens. (Kontrak met die Universiteit van Kaapstad – Departement Dierkunde).

navorsing oor ontsouting

Die voortdurende droogte oor groot dele van Suid-Afrika oor die afgelope aantal jare het hernude belangstelling gewek in die ontsouting van see- en brakwater om bestaande waterbronne aan te vul. Alhoewel ontsoutingstechnologie reeds tot 'n hoë mate ontwikkel is en reeds op groot skaal in sekere gebiede soos die Midde-Ooste toegepas word, is die koste van ontsoute seewater relatief hoog in vergelyking met die koste van water uit konvensionele bronne in Suid-Afrika. Die koste om brakwater te ontsout is egter heelwat laer as om seewater te ontsout en met verdere optimisering van die tegnologie kan die ontsouting van brakwater in sekere dele van die land 'n gangbare alternatief wees om tekorte in watervoorsiening aan te vul.

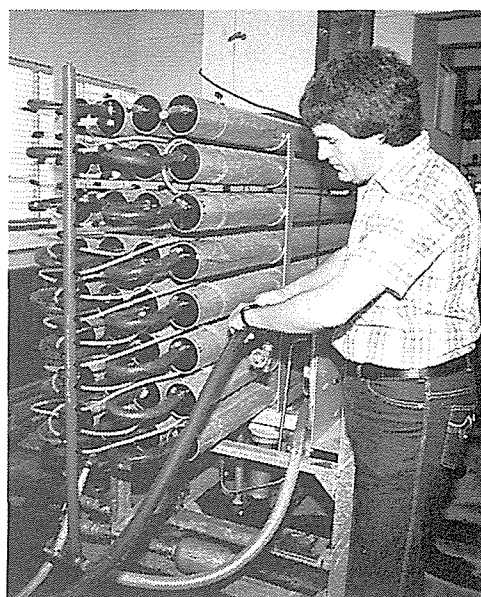
Ontsoutingstechnologie word egter nie net vir die ontsouting van see- en brakwater gebruik nie, maar vind ook toepassing in die suiwing van besoedelde water soos sekere nywerheidsuitvloeiings, die ontsouting van ondergrondse mynwater en selfs die herwinning van gesuiwerde riooluitvloeiings.

Die Kommissie se ondersteuning van navorsing oor ontsouting word dus op drie fronte gekonsentreer, naamlik:

- die ontwikkeling van plaaslike kundigheid vir die vervaardiging van tru-osmose membrane en ondersteuningstelsels;
- die ontsouting van see- en brakwater met tru-osmose vir watervoorsiening; en
- die suiwing en ontsouting van besoedelde water vir hergebruik.

DIE ONTWIKKELING VAN PLAASLIKE VERVAARDIGINGSKUNDIGHEID

Die navorsing oor die ontwikkeling van tru-osmose membrane en ondersteuningstelsels en die kundigheid vir die vervaardiging daarvan wat deur die Insti-



'n Tru-osmose eenheid wat gebruik is deur die NIWN vir studies in verband met waterherwinning.

tuut vir Polimeerwetenskap van die Universiteit van Stellenbosch uitgevoer word, het reeds dividende in die praktyk opgelewer. Die tegnologie vir die vervaardiging van sellulose-asetaat buismembrane en ondersteuningstelsels wat deur die Instituut ontwikkel is, word plaaslik toegepas vir die vervaardiging van dié tipe membrane. Tans word die navorsing toegespits op die ontwikkeling van tegnologie vir die vervaardiging van dunfilm saamgestelde buismembrane wat in sekere opsigte beter eienskappe besit as die sellulose-asetaat membrane. Terselfdertyd word tegnologie ook ontwikkel vir die vervaardiging van ultrafiltrasiemembrane wat in die behandeling van nywerheidsuitvloeiings gebruik word. (Tru-osmose is 'n proses waarin suiwer water onder hoë druk deur 'n membraan gepers word terwyl opgeloste soute deur die membraan teruggehou word. Ultrafiltrasiemerk op dieselfde beginsel maar maak gebruik van mem-

brane wat minder selektief is en wat water saam met opgeloste soute deurlaat, maar ander onsuiverhede terughou).

'n Verdere projek wat deur die Instituut uitgevoer word, het ten doel die ontwikkeling van polimere vir die vorming van dinamiese membrane. Hierdie membrane sal hoofsaaklik gebruik word vir die suiwing en gedeeltelike ontsouting van nywerheidsuitvloei-sels wat nie met ander tipes membrane hanteer kan word nie. Die belangrikste voordele van dinamiese membrane is dat die tipe membrane *in situ* gevorm word en dus opgelos en weer gevorm kan word as die membraan verstop of beskadig word. Dinamiese membrane kan dus gebruik word vir die suiwing van uitvloei-sels wat ander membrane baie gou sou verstop, soos uitvloei-sels van wolwasserye. Dit kan ook gebruik word vir warm uitvloei-sels waar ander membrane nie gebruik kan word nie.

DIE ONTSOUTING VAN SEE- EN BRAKWATER

Die Kommissie het reeds projekte ondersteun oor die ontsouting van seewater sowel as brakwater met behulp van tru-osmose. Wat seewaterontsouting aanbetref, is 'n gesamentlike loodsskaalse studie met die Departement van Waterwese en die WNNR by Swakopmund uitgevoer. Drie verskillende tru-osmosestelsels is op loodsskaal ondersoek. Twee ondersoeke is op die ontsouting van brakwater uitgevoer, naamlik by Beaufort-Wes en by Garies.

Hierdie navorsing is voltooi en in al die ondersoeke is gevind dat ontsouting doeltreffend met tru-osmose gedoen kan word mits die toevoerwater goed genoeg voorbehandel word.

DIE ONTSOUTING VAN BESOEDELDE WATER

Die voortdurende toename in die konsentrasie van opgeloste soute in meeste van Suid-Afrika se binne-

landse waterbronne is 'n saak wat dringende aandag vereis aangesien dit die doeltreffende benutting van die reeds beperkte waterbronne nog verder belemmer en ook merkbare ekonomiese implikasies het. Die Kommissie het reeds in 1975 'n projek ontwikkel om die bydrae van die verskillende bronne van soute in die PWV-gebied te kwantifiseer en verder om 'n model te ontwikkel waarvolgens projeksies oor verwagte soutkonsentrasies onder verskillende toestande in die toekoms gemaak kan word. Die model is ontwikkel en daarna aan die Departement van Waterwese as 'n bestuurshulpmiddel beskikbaar gestel om verskillende bestuursopsies ten opsigte van die inbring van bykomende water in die PWV-gebied en die effek daarvan op soutkonsentrasies te ondersoek.

Een van die opsies om die toename in opgeloste soute te beheer is deur ontsouting van hoogsgemeraliseerde uitvloei-sels voor uitstorting in die wateromgewing.

Die navorsingsprojekte oor die ontsouting van koeltoringspuiwater en die suiwing van verskillende nywerheidsuitvloei-sels met hoë opgeloste soutinhoud is voltooi, terwyl die navorsing oor die ontsouting van ondergrondse mynwater voortgaan.

LYS NAVORSINGSPROJEKTE

- Navorsing oor die ontsouting van ondergrondse mynwater. (Kontrak met die Kamer van Mynwese).
- Navorsing oor die ontwikkeling van polimere vir die vorming van dinamiese membrane. (Kontrak met die Universiteit van Stellenbosch – Instituut vir Polimeerwetenskappe).
- Navorsing oor membraanontwikkeling en vervaardiging vir tru-osmose en ultrafiltrasie. (Kontrak met die Universiteit van Stellenbosch – Instituut vir Polimeerwetenskappe).

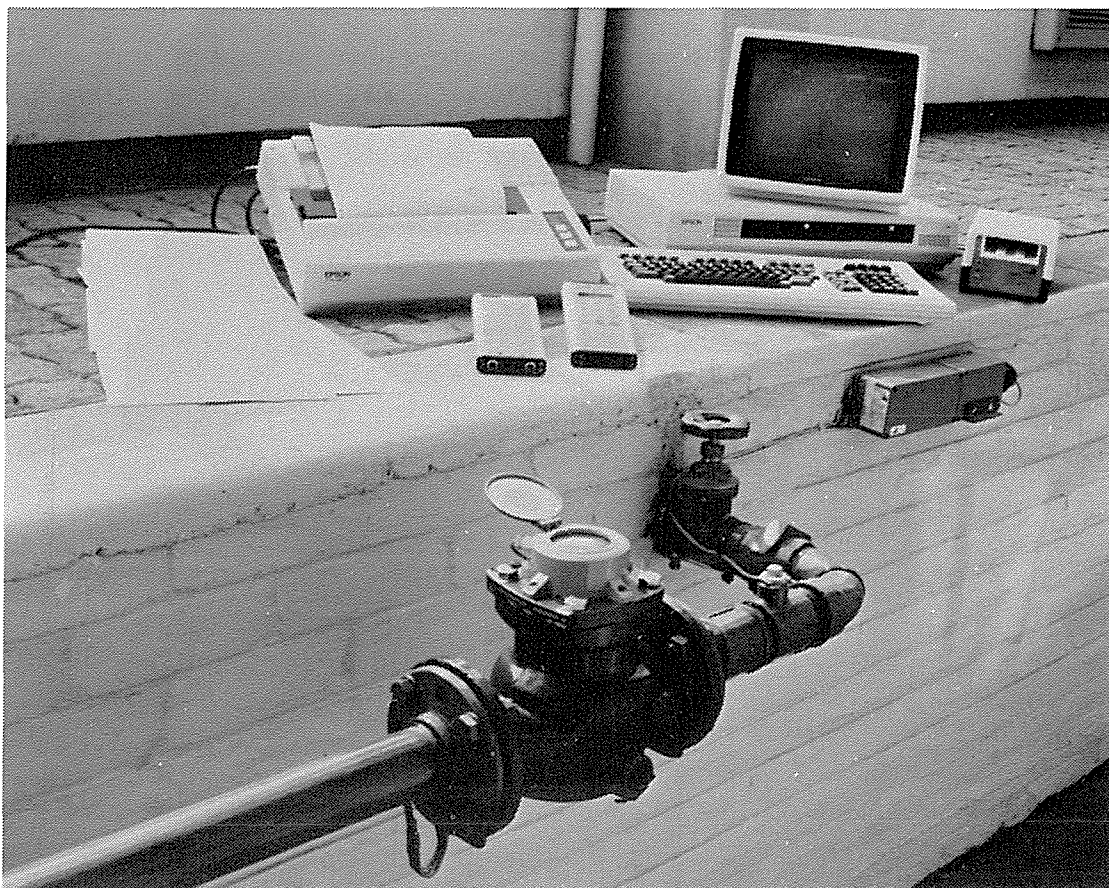
navorsing oor waterbesparing in stedelike gebiede

Met die voortgesette droogte gedurende die jaar onder bespreking, is die klem wat die afgelope jare op huishoudelike waterbesparings gelê is, steeds gehandhaaf. Toenemende bevolkingsgroei en gevolglike nywerheidsaktiwiteite veroorsaak 'n geleidelike groei in stedelike waterverbruik, ten spyte van waterbesparingsmaatreëls wat reeds ingestel is.

Die Kommissie is steeds betrokke by aktiewe navorsing ten opsigte van waterbesparingsmaatreëls in

stedelike gebiede en ondersteun tans twee projekte in hierdie verband waarvan een gedurende die jaar begin het.

Die deurlopende projek staan in verband met waterverliesontledings in munisipale waterverspreidingsstelsels en word ingevolge 'n kontrak met Castle Brass Holdings (Edms) Bpk en die Stadsraad van Johannesburg uitgevoer.



Elektroniese moniteringstoerusting wat gebruik word in 'n navorsingsprojek oor waterverliesontledings in munisipale verspreidingsstelsels.

NAVORSING OOR WATERVERBRUIK IN WOONSTELLE

Die hoeveelheid water wat deur woonstelbewoners gebruik word, sal op 'n omvattende wyse in hierdie nuwe projek deur die Nasionale Bounavorsingsinstituut van die WNNR, ondersoek word. Die ondersoek sal 'n tydperk van 19 maande duur en sal Bloemfontein, Oos-Londen en Pretoria insluit. In die studie sal die per capita waterverbruik van woonstelbewoners met dié van huisbewoners vergelyk word om sodoen- de te bepaal of individuele watermeters vir elke woonstel betekenisvolle waterbesparings in die hand sal werk.

Dit is moeilik om waterbesparingsmaatreëls in woon- stelgeboue af te dwing omdat woonstelbewoners dikwels minder gemotiveerd is om water te bespaar as huisbewoners, aangesien hulle nie direk vir water betaal nie of nie in verhouding tot die werklike hoe- veelheid water wat hulle gebruik nie.

Daar sal ook ondersoek ingestel word na die praktie-

se uitvoerbaarheid om watermeters in bestaande woonstelgeboue te installeer. Voorlopige aandui- dings is dat die ontwerp van waterstelsels in hierdie geboue nooit die moontlikheid van watermeters in die vooruitsig gestel het nie en daarom sal die instal- lering van sulke meters in baie gevalle nie prakties uit- voerbaar wees nie. Die projek wat op 1 September 1985 begin het, betrek die Stadsraad van Pretoria asook eiendomsontwikkelaars, wat groot belangstel- ling vir die ondersoeke geopenbaar het.

LYS NAVORSINGSPROJEKTE

- Navorsing oor waterverliesontledings in munisi- pale waterverspreidingstelsels. (Kontrak met Castle Brass Holdings (Edms) Bpk en die Stads- raad van Johannesburg).
- Navorsing oor waterverbruik en moontlike water- besparing in woonstelgeboue. (Kontrak met die WNNR – Nasionale Bounavorsingsinstituut).

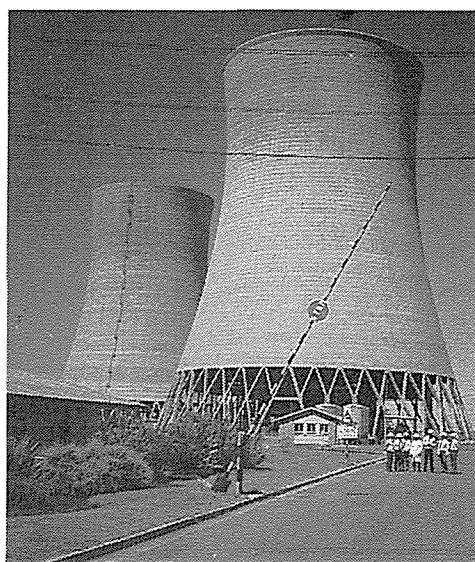
navorsing oor waterbesparing by elektriese kragentrales

Gedurende die 1970's het dit duidelik geword dat dit vir die Departement van Waterwese moeilik sou wees om die hoeveelhede water te voorsien wat deur EVKOM benodig word vir natverkoeling vir verdere beplande kragstasies op die Transvaalse steenkoolvelde. EVKOM is dus gekonfronteer met die feit dat sommige van sy nuwe kragstasies droogverkoel sal moet wees en verder dat droëverkoeling op 'n skaal toegepas sal moet word wat nog nêrens gedoen is nie en waarvoor ondervinding dus beperk is. In samesprekings tussen EVKOM, die Departement van Waterwese en die Kommissie, het laasgenoemde onderneem om in samewerking met EVKOM navorsing te ondersteun oor die optimisering van droë- en droënatverkoeling onder plaaslike toestande. 'n Besparing van ongeveer 75% op die waterverbruik van 'n natverkoelde kragstasie kan deur die toepassing van droëverkoeling bereik word – dit verteenwoordig sowat 120 000 m³/d vir 'n 3 600 MW kragstasie.

Kommissie-ondersteunde navorsing oor die optimisering van droë- en droënatverkoeling is op die volgende gerig:

- navorsing oor die effek van atmosferiese toestande op die werkverrigting van droëkoeltorings;
- die ontwikkeling van rekenaartegniese vir die evaluering en optimisering van droëverkoelingstelsels;
- navorsing oor die moontlike hersirkulasie van warm lug in droëverkoelingstelsels; en
- navorsing oor korrosie in droë- en droënatverkoelingsbuise.

Gedurende die jaar het die navorsing oor die effek van atmosferiese toestande op die werkverrigting van koeltorings, wat deur die Afdeling Atmosferiese Wetenskappe van die WNNR onderneem is, ten einde geloop. Die inligting wat gedurende die opnames versamel is, sal nou vir ontwerp en evaluering



Droëkoeltorings by die Grootvlei-kragentrale.

ringsdoeleindes in berekening gebring word met behulp van die rekenaartegniese wat ontwikkel is vir die evaluering en optimisering van droëverkoelingstelsels.

TERMIESE TERUGVOERING BY DROËVERKOELING

Navorsing en opnames oor die moontlike hersirkulering van warm lug by droogverkoelde kragstasies word op twee fronte gedoen. Eerstens word opnames by die terrein van die Matimba-kragstasie naby Ellisras gedoen om atmosferiese agtergronddata te versamel waarteen die atmosferiese toestande vergelyk kan word nadat die droogverkoelde kragstasie in bedryf geplaas is. Sodoende sal die effek van die kragstasie op die omgewingstoestande bepaal kan word en dus ook die effek wat die kragstasie op sy eie werkverrigting mag hê. Die ander benadering is om deur middel van modelstudies moontlike hersirkulering van warm lug te bepaal. Studies deur die Na-

sionale Navorsingsinstituut vir Meganiese Ingenieurswese van die WNNR het getoon dat slegs geringe hersirkulasie by indirekte droëkoeltorings verwag kan word. Numeriese modellering het egter aangetoon dat 'n groter mate van hersirkulasie by direkte meganiese-trek verkoelingstelsels verwag kan word en derhalwe word fisiese modelstudies oor die aspek beplan.

LYS NAVORSINGSPROJEKTE

- Navorsing oor die optimisering van stelsels vir

droë- en droënatverkoeling by kragstasies in Suid-Afrika. (Kontrak met EVKOM en die WNNR – Afdeling Atmosferiese Wetenskappe en die Afdeling Korrosienavorsing).

- Die ontwikkeling van gerekenariseerde evalueringstegnieke vir droëverkoelingstelsels. (Kontrak met EVKOM en die Universiteit van Stellenbosch – Buro vir Meganiese Ingenieurswese).
- Navorsing oor termiese terugvoering veroorsaak deur droëverkoeling by kragopwekking. (Kontrak met EVKOM en die WNNR – Nasionale Fisiese Navorsingslaboratorium).

navorsing oor die sosio-ekonomiese gevolge van waterbeperkings

Die instelling van waterbeperkings gedurende droogteperiodes is wêreldwyd 'n algemene praktyk. Ook in Suid-Afrika is dit die belangrikste maatreël wat toegepas word sodra dit duidelik is dat die beskikbare watervoorrade, teen die normale verbruikstempo, waarskynlik nie oor 'n realistiese periode aan die behoeftes gaan voldoen nie. Alhoewel die streng waterbeperkings in Natal sedert 1983 reeds vroeg in 1985 opgehef kan word, is daar tans nog groot gebiede in Suid-Afrika wat sedert Februarie/Maart 1983, en in sekere geïsoleerde gevalle nog vroeër, waterbeperkings ondervind.

Dit is onvermydelik dat waterbeperkings wat noodwendig ingestel moet word, ekonomiese verliese tot gevolg sal hê. Sonder kennis van sodanige verliese is die optimale beplanning van watervoorsiening nie moontlik nie en daar bestaan leemtes in die kennis oor die werklike aard en omvang van die sosio-ekonomiese gevolge wat die verminderde watergebruik vir die betrokke groepe en gemeenskappe te weegbring. Oor die algemeen kan verwag word dat hoe ingrypende die beperkings, hoe groter die verliese. Daar is egter ook gevalle waar waterbeperkings, binne sekere grense, die doeltreffender gebruik van water bevorder sonder dat daar wesenlike ekonomiese verliese voorkom. Besproeiingsboerdery is 'n voorbeeld van laasgenoemde moontlikheid.

Ten spyte van die waterbeperkings wat van tyd tot tyd in Suid-Afrika voorkom, is daar tog baie min inligting (en in sommige sektore geen inligting) oor die presiese gevolge van waterbeperkings beskikbaar nie, of oor die punt waar die gevolge vir elk van die sektore nie meer aanvaarbaar is nie. Die aanvaarbare bedryf van waterskemas vereis dit egter dat beperkings op watergebruik nie onaanvaarbare ekonomiese verliese of onwenslike verlaging in lewenskwaliteit tot gevolg sal hê nie. Die behoefte aan 'n ondersoek waaruit inligting oor die gevolge van waterbeperkings (sosiologies en ekonomies) sal voortspuit, is dus duidelik geïdentifiseer.

Die huidige situasie in Suid-Afrika rakende waterbeperkings leen hom ideaal vir 'n ondersoek van die bogenoemde aard. Nie alleen is alle ekonomiese sektore oor groot gebiede van Suid-Afrika geraak nie, maar ook het die graad van die beperkings gevarieer. Gevolglik is dit wenslik dat hierdie stand van sake benut word, en verkieslik ook so spoedig moontlik. Ooreenkomste is met drie organisasies gesluit om vas te stel wat die aard en omvang van die gevolge van verskillende maatreëls vir onderskeie gebiede en sektore was. Hieruit sal afgelei kan word watter gebiede en sektore die hewigste geraak en watter maatreëls die doeltreffendste is. Hierdie inligting kan daartoe lei dat die keuse en toepassing van waterbeperkingsmaatreëls in die toekoms meer wetenskaplik gegrond sal wees. Ook vanuit die oogpunte van bestuur van watervoorsieningstelsels en beplanning om die nadelige gevolge van waterbeperkings sover moontlik uit te skakel of te verminder, sal die beoogde navorsing van groot waarde wees.

LYS NAVORSINGSPROJEKTE

- Navorsing oor die sosio-ekonomiese gevolge van waterbeperkings op besproeiingsboerdery, mynbou, elektrisiteitsvoorsiening en die sentrale owerheid. (Kontrak met die Universiteit van die Oranje-Vrystaat – Instituut vir Sosiale en Ekonomiese Navorsing.)
- Navorsing oor die sosio-ekonomiese gevolge van waterbeperkings op nywerhede en plaaslike besture. (Kontrak met die Universiteit van Natal – Sentrum vir Toegepaste Maatskaplike Studies.)
- Navorsing oor die sosio-ekonomiese verliese vir die huishouding as gevolg van beperkings op waterverbruik. (Kontrak met die Universiteit van Suid-Afrika – Buro vir Marknavorsing.)

die oordrag van inligting en tegnologie

Dit was Faraday wat reeds in 1821 gesê het dat daar drie nodige stappe vir sinvolle navorsing is. Die eerste stap is om die navorsing te begin, die tweede om dit te voltooi en die derde om dit te publiseer. In hierdie afdeling val die klem op laasgenoemde – trouens hierdie faset is so belangrik dat die Waternavorsingskommissie 'n spesifieke opdrag ingevolge die Waternavorsingswet het, naamlik dat hy "kennis met betrekking tot die resultate van navorsing en die toepassing daarvan sal versamel, assimileer en versprei, en ontwikkelingswerk vir die doeleindes van sodanige toepassing sal bevorder."

Om uitvoering aan hierdie opdrag te gee, het die Kommissie verskillende aktiwiteite ontwikkel waarvolgens hy optree. Sommige van hierdie aktiwiteite is op inligting-oordrag toegespits, maar die klem val veral op tegnologie-oordrag, dit wil sê die toepassing van navorsingsresultate.

Vir die bevordering van sy program van inligting- en tegnologie-oordrag maak die Kommissie hoofsaaklik gebruik van vennootskapsnavorsing; die Suid-Afrikaanse Inligtingsentrum vir Water; verskillende soorte publikasies; konferensies, seminare, werksessies, demonstrasies; die massamedia; en benutting van buitelandse kundigheid.

VENNOOTSKAPSNAVORSING

Vennootskapsnavorsing word as 'n doeltreffende metode in die bevordering van tegnologie-oordrag beskou. Die vennootskapsbeginsel word so ver as moontlik in navorsingskontrakte ingebou, wat beteken dat die eindgebruiker van die resultate as deelgenoot in die beplanning en uitvoering van navorsing betrek word.



Die Suid-Afrikaanse Inligtingsentrum vir Water hou gereeld demonstrasies van hulle Waterlit-dienste by konferensies. Op die foto verskyn mnr M Steyn, mev H Fuller en mev T James van die Sentrum tydens so 'n demonstrasie.

DIE SUID-AFRIKAANSE INLIGTINGSENTRUM VIR WATER

Die Suid-Afrikaanse Inligtingsentrum vir Water is in 1974 deur die Waternavorsingskommissie, na onderhandelings met die WNNR en die Departement van Waterwese, in die lewe geroep. Dit word namens die Kommissie deur die Nasionale Instituut vir Informatika van die WNNR as 'n onafhanklike eenheid bedryf en dit bied dienste op 'n nasionale grondslag aan wetenskaplikes en ingenieurs in die waterveld.

Die Sentrum het 'n gerekenariseerde bibliografiese databasis *Waterlit* ontwikkel en gedurende die jaar is meer as 600 wetenskaplike en tegniese tydskrifte deur 'n span gegradueerde indekseerders geselekteer vir artikels in verband met water, vir insluiting in die databasis. Afgesien van hierdie artikels word verslae, tesisse, boeke, patente en konferensie-mededelings ook geïndekseer. Daar is meer as 110 000 items in die databasis en gedurende die jaar is ongeveer 15 000 items toegevoeg.

Die Sentrum het gedurende die jaar maandeliks gemiddeld sowat 70 retrospektiewe inligtingsoektogte uitgevoer, terwyl ongeveer 250 SDI (selektiewe disseminasie van inligting)-profielhouers maandeliks op die hoogte gehou word met dit wat in hulle besondere belangstellingsvelde gepubliseer is. Daar word egter ook soektogte op *Waterlit* deur ander instansies uitgevoer, soos die Nasionale Instituut vir Informatika se streekkantore, die biblioteek van die Departement van Waterwese en by sommige van die universiteitsbiblioteke.

In Tabel 1 verskyn inligting oor die gebruik van die Sentrum se dienste gedurende die jaar.

**TABEL 1
GEBRUIK VAN DIE SENTRUM SE DIENSTE
DEUR DIE ONDERSKEIE SEKTORE**

| <i>Waterlit</i> -gebruikers | Retrospektiewe soektogte | SDI-profiel |
|---|--------------------------|-------------|
| | % | % |
| Universiteite | 25,5 | 36,0 |
| Departement van Waterwese en ander staatsinstansies | 20,2 | 20,4 |
| WNNR | 16,0 | 16,8 |
| Nywerhede en private maatskappye | 13,7 | 8,4 |
| Konsultante | 6,7 | 4,0 |
| Munisipaliteite en water-rade | 5,2 | 6,4 |
| Ander | 12,7 | 8,0 |

In Tabel 2 word inligting gegee oor belangstellingsvelde waarvoor gedurende die jaar die meeste inligting aangevra is.

**TABEL 2
BELANGSTELLINGSVELDE WAARVOOR
MEESTE INLIGTING GEVRA WORD**

| Belangstellingsveld | Retrospektiewe soektogte | SDI-profiel |
|--|--------------------------|-------------|
| | % | % |
| Nywerheidsuitvloeiels | 14,1 | 8,0 |
| Waterbeheer, -kwaliteit en -verspreiding | 13,0 | 8,4 |
| Limnologie en biologie | 12,7 | 21,6 |
| Analise en kwaliteitsbeheer | 9,1 | 3,6 |
| Hidrologie | 8,1 | 12,0 |
| Afvalwaterbehandeling | 6,4 | 10,4 |
| Besoedeling | 4,9 | 3,6 |
| Marine-aspekte | 4,4 | 4,4 |
| Akwakultuur | 3,6 | 8,4 |
| Grondwater | 2,8 | 4,4 |
| Landbou en besproeiing | 2,5 | 4,0 |
| Soliede afval | 1,5 | 1,6 |
| Ontsoouting | 1,2 | 3,2 |
| Ander | 15,7 | 6,4 |

Daar is ook gedurende die jaar 'n ooreenkoms met 'n inligtingverspreidingsnetwerk in Engeland, naamlik Pergamon Infoline, aangegaan, ingevolge waarvan dienste binnekort wêreldwyd op *Waterlit* aangebied sal word. Die Sentrum sal tertiêre ontvang.

Die Sentrum lewer behalwe dienste op *Waterlit* ook sekere aktualiteitsdienste.

PUBLIKASIES

Die Kommissie se publikasies maak voorsiening vir drie vlakke, naamlik die suiwer-wetenskaplike, populêr-wetenskaplike en prakties-wetenskaplike vlakke.

WATER SA

Water SA is die Kommissie se wetenskaplike tydskrif wat oorspronklike navorsingsartikels en oorsigartikels oor alle aspekte van die waterwetenskap, -tegnologie en -ingenieurswese publiseer. Die eerste uitgawe is in April 1975 geloods en die tydskrif verskyn kwartaalliks.

Gedurende die jaar het 33 wetenskaplike artikels in die vier uitgawes verskyn. Alle artikels wat vir publiserings in *Water SA* aangebied word, word eers na beoordelaars verwys waarna besluit word oor publikasie al dan nie.

Water SA het 'n uitgebreide plaaslike sowel as buitelandse leserskring. Dit geniet verder ook wêreldwye dekking in dié sin dat meer as 20 internasionale uittrekseldienste opsommings van artikels wat in *Water SA* verskyn, versprei en bekend stel.

SA WATERBULLETIN

Hierdie tweetalige tydskrif wat elke drie maande verskyn, is in Augustus 1975 deur die Kommissie geleeds, en bevat artikels, nuusbrokkies en wetenskaplike waardighede oor Suid-Afrikaanse sowel as buitelandse aspekte van water en waternavorsing. Aktiwiteite van die verskillende instansies in die Republiek wat op die waternavorsingsterrein werk, word ook beklemtoon.

Gevestigde rubrieke soos dié oor tegnologie-oordrag en nuwe toerusting en prosesse het gedurende die jaar wye belangstelling gewek en talle navrae is beantwoord.

Die Bulletin het gedurende die oorsigjaar ook weer 'n belangrike rol gespeel om die gaping tussen die waternavorsers en die massamedia te oorbrug en op dié manier te help om die belangrikheid van water en waternavorsing by die Suid-Afrikaanse publiek tuis te bring.

HANDLEIDINGS, RIGLYNE EN VERSLAE

Met die afsluiting van 'n navorsingsprojek, en ook tydens die uitvoering van die navorsing, word resultate vir hulle moontlike gebruik en toepassing geëvalueer en afhangende van die aard van die resultate word daar besluit oor die publisering, verspreiding en toepassing daarvan. Meer besonderhede oor hierdie publikasies verskyn in die onderskeie hoofstukke en in Bylae 2.

LYS PUBLIKASIES VAN DIE KOMMISSIE

In Bylae 2 van hierdie jaarverslag verskyn 'n lys van publikasies (artikels, referate en vrygestelde verslae) wat gedurende 1985 verskyn het en wat voortgespruit het uit navorsing wat geheel of gedeeltelik deur die Kommissie ondersteun is.

KOLOM IN IMIESA

Sedert die Januarie 1979-uitgawe van *Imiesa*, die

amptelike tydskrif van die Instituut van Munisipale Ingenieurs van Suidelike Afrika, verskyn daar in elke maandelikse uitgawe 'n rubriek oor die Waternavorsingskommissie. Die Kommissie het sedert sy ontstaan in 1971 'n wye reeks aktiwiteite ontwikkel wat van direkte belang vir die plaaslike owerhede is. Met hierdie rubriek word gepoog om 'n gereelde terugvoering van inligting na die plaaslike owerhede te kry in 'n poging om hulle gereeld op hoogte te bring met die aktiwiteite en navorsing wat vir hulle van belang is.

KONFERENSIES, SEMINARE, WERKSESSIES EN DEMONSTRASIES

Die Kommissie reël van tyd tot tyd alleen, of in samewerking met ander instansies, sodanige byeenkomste. Hierdie is ideale geleenthede waartydens persoonlike skakeling onderling tussen navorsers of tussen navorsers en toepassers van navorsingsresultate, bevorder word. Op hierdie wyse word die oordrag van inligting en tegnologie dus grootliks bevorder. In die onderskeie hoofstukke word meer inligting oor byeenkomste wat gedurende die jaar gehou is, gegee.

MASSAMEDIA

Die klem val in hierdie verband op inligtingoordrag en vir dié doel word persvystellings, die radio en televisie gebruik.

BENUTTING VAN BUITELANDSE KUNDIGHEID

Dit is in nasionale belang om buitelandse kundigheid en kennis te benut waar dit nie plaaslik beskikbaar is nie en die Kommissie gaan op verskeie maniere te werk om dit te bewerkstellig. So byvoorbeeld word buitelandse deskundiges as konsultante gebruik en die Kommissie stuur van tyd tot tyd studiegroepe na die buiteland om kennis oor 'n spesifieke probleemgebied in te win. Meer inligting hieroor verskyn in die onderskeie hoofstukke.

finansiële state

Die Staat van Inkomste en Uitgawe en die Balansstaat is kragtens artikel 14(2) van die Watervoorvoorsieningswet, 1971 (Wet nr. 34 van 1971), soos gewysig, opgestel en deur die Ouditeur-generaal gesertifiseer en dek die tydperk 1 Januarie 1985 tot 31 Desember 1985.

Die Kommissie se inkomste is verkry uit belastings en vorderings op waterverbruik en op ingelyste besproeiingsgrond. Die tariewe vir die 1985-boekjaar was 0,50 c/m³ vir water wat vir stedelike, nywerheids- of huishoudelike gebruik verskaf word, en 70 c/ha vir grond wat vir besproeiing ingelys is.

**WATERNAVORSINGSKOMMISSIE
STAAT 3**

Staat van uitgawes en uitstaande voorskotte ten opsigte van navorsingsprojekte en navorsingsondersteuningsdienste soos op 31 Desember 1985

| Projek | Uitgawes | | Totale voorskotte uitstaande soos op 31/12/85 |
|---|---------------|---------------------|---|
| | 1985 | Totaal tot 31/12/85 | |
| 1. NAVORSINGSPROJEKTE | R | R | R |
| Tegnologiese ontwikkeling van waterherwinning op basis van die Windhoek-aanleg | 2 841,00 | 790 038,61 | 7 939,74 |
| Navorsing oor die mikrobiologiese gehalte en gesondheidsaspekte van water vir hergebruik . . . | 6 554,00 | 919 833,60 | - |
| Navorsing oor die ontwikkeling en toepassing van aspekte van ewewig-chemie en presipitasie-kinetika op waterstabiliteitsprobleme soos ondervind by waterherwinning | 3 753,00 | 44 399,16 | - |
| Navorsing oor die optimisering van stelsels vir droë en droë-natverkoeling by kragstasies in Suid-Afrika | 26 100,00 | 672 322,85 | *(6 100,00) |
| Hidrologiese ondersoek van landelike opvanggebiede in Natal met spesifieke verwysing na vloedvoorkomste | 55 688,42 | 351 424,19 | - |
| Hidrologiese navorsing in Zoeloeland | 17 047,85 | 132 888,85 | - |
| Navorsing oor besparingsmaatreëls by waterverspreidingsstelsels in stedelike gebiede | ***(1 329,78) | 582 991,29 | - |
| Epidemiologiese studies rakende die herwinning en hergebruik van gesuiwerde riooluitvloeiels in die Kaapse Skiereiland | 158 104,00 | 419 871,15 | *(12 732,97) |
| Die konstruksie en bedryf van die prototipe Kaapse Vlake-waterherwinningaanleg en waaktoetsing van die gehalte van herwonne water | 193 034,05 | 808 409,19 | 90 990,95 |
| Navorsing oor waterbestuur en uitvloeielsbehandeling in die tekstielnywerheid: Die behandeling van wolwassery-uitvloeiels | 57 252,12 | 522 192,32 | - |
| Die behandeling en wegdoening van munisipale slyke: Ontwatering van slyk en die behandeling van slykwater | 2 327,80 | 13 232,47 | - |
| Navorsing oor die waterbehoefte van sekere akkerbougewasse en groentegewasse | - | 229 216,00 | 45 876,05 |
| Navorsing oor die invloed van verskillende tye en intensiteite van interne plantvogstremming op fotosintese, respirasie en watergebruiksdoeltreffendheid van sekere akkerbougewasse | 59 491,11 | 301 002,14 | 3 881,55 |
| Die behandeling en wegdoening van munisipale slyke: Navorsing oor pasteurisasie en termofiliese anaerobiese vertering van slyk | 16 395,45 | 40 559,08 | *(7 465,33) |
| Navorsing oor droogtevoorkoms | 3 513,81 | 133 520,18 | 1 779,82 |
| Navorsing oor die profielbeskikbare waterkapasiteite van gronde | 67 386,51 | 207 987,91 | - |
| Navorsing oor eutrofikasie in die Hartbeespoortdam | 1 253,00 | 247 178,00 | - |
| Navorsing oor geïntegreerde studies van die generering van afloop, opgeloste stowwe en sediment in die sytakopvanggebied van die Groot Visrivier | 78 618,94 | 302 758,89 | 20 841,11 |
| Die behandeling en wegdoening van munisipale slyke: Kompostering van rioolslyk deur middel van suigbelugting; prototipestudie | 41 342,80 | 117 583,86 | 12 605,00 |
| Die ontwikkeling van die nodige apparaat en programme vir die monitor en bestuur van besproeiingsstelsels | 112 338,74 | 404 343,10 | *(29 243,10) |
| Navorsing oor en ontwikkeling van membraanondersteuningstelsels vir tru-osmose en ultrafiltrasie | - | 328 680,15 | 12 779,80 |
| Waaktoetsing van die viologiese gehalte van herwonne water vanaf die prototipe Kaapse Vlakwaterherwinningaanleg | 44 162,93 | 79 466,39 | *(4 915,09) |
| Navorsing oor die hersiening van die tyd- en ruimtelike verspreiding van neerslagstatistieke in Suidelike Afrika | 44 508,07 | 112 161,41 | 62 500,00 |
| Navorsing oor die toepaslikheid van grondwatermodelle as 'n hulpmiddel in die bestudering en evaluering van Suid-Afrikaanse akwifere | 30 000,00 | 333 388,28 | - |
| Navorsing oor slykuitdying in die geaktiveerdeslykproses | 48 325,00 | 55 382,29 | - |
| Navorsing oor stedelike hidrologie en dreinerings | - | 224 851,93 | 90 148,07 |
| Navorsing oor die ontwikkeling van prosedures vir die keuse van geskikte besproeiingsmetodes en vir die ontwerp van besproeiingsstelsels | 92 766,20 | 476 437,95 | *(1 359,70) |
| Navorsing oor 'n koringbesproeiingskeduleringsdiens vir die Vrystaatstreek | 27 337,70 | 99 236,29 | 1 662,30 |
| 'n Gedetailleerde ontleding van streekgrondvogtekorte vir besproeiingsbeplanning in Suidelike Afrika | 3 491,73 | 17 598,39 | 13 550,00 |
| Navorsing oor gedetailleerde geohidrologiese ondersoeke in die Poesjenelsrivier-opvanggebied in die Breëriviervallei met spesiale verwysing na mineralisasie | 37 939,19 | 158 586,55 | 7 841,45 |
| Waterbestuur en uitvloeielsbehandeling in die tekstielnywerheid: Behandeling van was- en bleikuitvloeiels | 189 977,41 | 363 474,99 | 158 513,01 |
| Navorsing oor die behandeling van nywerheidsuitvloeiels met hoë sout- en organiese inhoud | 143 471,27 | 284 487,30 | 55 754,73 |
| Navorsing oor die ontsouting van mynwater | 1 250,00 | 54 559,88 | - |
| Navorsing oor die herwinning van sekondêre riooluitvloeiels deur middel van tru-osmose | 597,00 | 65 370,00 | - |
| Navorsing oor en ondersoek na die gebruik van fisies-chemiese tegnieke vir water en afvalwaterbestuur in die vleisprosesseringsnywerheid | 210 659,00 | 320 534,00 | 136 966,00 |
| Navorsing oor die ontsouting van mynwater | 10 000,00 | 10 000,00 | - |
| Navorsing oor die invloed van adsorpsie-oksidasie proseskonfigurasie op die gehalte van herwonne water | 495,00 | 38 628,00 | - |
| Navorsing oor die inhibering van bakteriese oksidasie van piriet en die meegaande suurmynwater | 40 973,82 | 103 237,04 | *(1 396,04) |
| 'n Ondersoek na die toestand van gronde wat vir 'n lang termyn besproei is en 'n evaluering van toepaslike seleksienorme en herwinnings- en beheermaatreëls | 14 618,60 | 30 839,25 | *(2 379,25) |

STAAT 3 (vervolg)

| Projek | Uitgawes | | Totale voorskotte uitstaande soos op 31/12/85 |
|---|---------------------|----------------------|---|
| | 1985 | Totaal tot 31/12/85 | |
| | R | R | R |
| Navorsing oor die bydrae van mynhope tot mineraalbesoedeling in die Vaal-Barrage | 76 988,93 | 149 523,16 | 1 560,30 |
| Navorsing oor die bevordering van biologiese fosfaatverwydering uit rioolwater deur die proses se toevoersamestelling te wysig | 30 281,99 | 170 811,74 | 29 153,46 |
| Hidrologiese navorsing in opvanggebiede van die Oostelike en Suidelike Kaapprovinsie | 97 983,19 | 193 968,88 | 3 011,12 |
| Navorsing oor die evaluering van hidrologiese vloedberamingstegnieke vir klein opvanggebiede sonder meetstrukture | 78 425,13 | 195 056,32 | *(132,35) |
| Die ontwikkeling van gerekenariseerde evalueringstegnieke vir droë-verkoelingstelsels | 95 652,29 | 250 612,60 | 18 105,08 |
| Navorsing oor die inhibering van alggroei deur middel van waterhiasint | 14 899,13 | 14 899,13 | 20 100,87 |
| Navorsing oor die ontwikkeling van polimere vir die vorming van dinamiese membrane | 40 260,69 | 40 260,69 | 1 189,31 |
| Navorsing oor die gebruik van die grond/wortelkonduktansie-indeks en stremmingsverhouding as insette vir die bepaling van die besproeiingsvereistes vir geselekteerde grond/plant/atmosfeersisteme | 60 242,12 | 152 785,36 | *(362,12) |
| 'n Nasionale opname oor nywerheidswater en -afvalwater | 451 463,00 | 451 631,31 | 645 645,04 |
| Navorsing oor die ontwikkeling van voorbehandelingstegnieke vir afvalwater: oorkruisvloei-mikrofiltrasie | 59 032,69 | 59 032,69 | - |
| Navorsing oor biologiese skuim in die geaktiveerdeslykproses | - | 23 289,47 | 25 191,53 |
| Navorsing oor biologiese oormaatfosfaatverwydering | 261 550,63 | 261 550,63 | *(40 016,72) |
| 'n Ondersoek oor grondwateraanvulling deur reënval | 111 425,51 | 320 267,51 | 1 174,49 |
| Navorsing oor die ontwikkeling van 'n nasionale grondwater databank | 178 000,00 | 306 600,95 | - |
| Navorsing oor korreksiefaktore vir die verdampingsmeterkoëffisiënte wat by skedulering van besproeiing van koring gebruik word | 61 001,73 | 61 001,73 | 3 338,27 |
| Navorsing oor die praktiese skedulering van besproeiing in die Noordelike Transvaal | 14 644,49 | 14 644,49 | 49 355,51 |
| Navorsing oor die kwantifisering en beperking van waterverliese onder spilpuntbesproeiingstelsels | 41 623,92 | 62 930,96 | 8 708,12 |
| Navorsing oor toegepaste hidrologiese proses- en modelleringsstudies vir die bepaling van water- en sedimentlewering | 219 236,27 | 219 236,27 | 133 763,73 |
| Navorsing oor ontwerpstormvloei- en spitsaflooptempo's vir klein opvanggebiede in Suider-Afrika | 4 571,45 | 4 571,45 | 76 000,00 |
| Hidrologiese navorsing in opvanggebiede in Noordoos-Natal | 18 183,00 | 18 183,00 | 74 317,00 |
| Navorsing oor waterverliesontledings in munisipale waterverspreidingstelsels | 4 597,00 | 4 597,00 | 406 573,00 |
| Navorsing oor termiese terugvoer wat deur droëverkoeling by kragstasies veroorsaak word ... | 51 000,00 | 79 928,00 | - |
| Navorsing oor die evaluering en optimisering van volskaalse chemiese fosfaatverwydering in sypelbedrioolwatersuiweringsprosesse | 41 662,02 | 41 662,02 | 9 075,00 |
| Navorsing oor die wegdoening van afvalwater in die see: 'n Gids vir die wegdoening van afvalwater in die see | 60 831,86 | 60 831,86 | *(26 331,86) |
| Navorsing oor die behandeling van wolwasseryuitvloeiels | - | - | 303 900,00 |
| Water- en uitloeielsbestuur vir die pulp- en papiernywerheid | 4 166,66 | 12 500,00 | - |
| Die evaluering van die tegniese werkverrigting van 'n volskaalse aanleg vir die behandeling van nywerheidsafvalwater: Die behandeling van tekstielkleurderij-uitvloeiels deur middel van hiperfiltrasie en verdamping | 20 265,29 | 20 265,29 | 26 309,71 |
| Die ontwikkeling van ondersteuningstelsels vir kruisvloei-mikrofiltrasie en die evaluering van die tegniese werkverrigting daarvan by nywerheidswater en -afvalwater | - | - | 123 750,00 |
| Navorsing oor en die ontwikkeling van volskaalse evaluering van voorkomende en regstellende metodes vir die beheer van geaktiveerdeslykuitdying | 28 032,24 | 28 032,24 | *(12 102,24) |
| Navorsing oor die verbetering van besproeiingsbestuur gegrond op grondwatermonitering en gedetailleerde kennis van profielbeskikbare waterkapasiteite | - | - | 87 600,00 |
| Navorsing oor die sosio-ekonomiese gevolge van waterbeperkings op besproeiingsboerderye, mynbou, elektrisiteitsvoorsiening en die sentrale owerheid | 53 800,75 | 53 800,75 | *(3 800,75) |
| Navorsing oor die sosio-ekonomiese gevolge van waterbeperkings op nywerhede en plaaslike besture | - | - | 30 000,00 |
| Navorsing oor die sosio-ekonomiese verliese vir die huishouding as gevolg van beperkings op waterverbruik | 219 500,00 | 219 500,00 | *(109 750,00) |
| Navorsing oor die benuttingspotensiaal van Karoowaterdraers | 199 553,04 | 199 553,04 | 34 986,92 |
| Wiskundige modellering van die Grootfonteinkompartement | 17 500,00 | 17 500,00 | - |
| Navorsing oor membraanontwikkeling en -vervaardiging vir tru-osmose en ultrafiltrasie | 280 780,16 | 280 780,16 | 27 269,84 |
| Navorsing oor die gesondheidsimplikasies van die inname van chemiese kontaminante deur die mens | 9 600,77 | 9 600,77 | *(9 600,77) |
| Die ontwikkeling van bestuursgeoriënteerde modelle in eutrofikasiebeheer | 66 259,00 | 66 259,00 | 7 741,00 |
| Die modellering van grondwaterkwaliteit in die Atlantis-akwifer | 39 396,68 | 39 396,68 | 10 603,32 |
| Die ontwikkeling van 'n rekenaarprogram om watervloei in verspreidingskanale te simuleer ... | 22 352,80 | 22 352,80 | 27 647,20 |
| Navorsing oor waterverbruik en moontlike waterbesparing in woonstelgeboue | 15 733,05 | 15 733,05 | 9 266,95 |
| TOTAAL | 4 892 783,22 | 14 541 823,93 | 2 651 278,06 |
| 2. NAVORSINGSONDERSTEUNINGSDIENSTE | | | |
| Suid-Afrikaanse Inligtingsentrum vir Water | 281 369,80 | 281 369,80 | *(80 530,79) |
| Die daarstelling van 'n nasionale hidrologiese inligtingstelsel | 186 484,15 | 186 484,15 | - |
| Daarstelling van hidrologiese databanke | 9 973,06 | 48 382,69 | - |
| TOTAAL | 477 827,01 | 516 236,64 | *(80 530,79) |
| GROOTTOTAAL | 5 370 610,23 | 15 058 060,57 | 2 570 747,27 |

*Bedrae waarmee die uitgawes die voorskotte oorskry het vir projekte

**Regstelling van vorige jaar se uitgawe

bylae 1

**BYLAE 1: VOLTOOIDE EN NUWE PROJEKTE
PROJEKTE WAT IN 1985 TEN EINDE GELOOP HET**

| Projek | Kontraktant |
|--|---|
| Navorsing oor die mikrobiologiese gehalte en gesondheidsaspekte van water | Die Suid-Afrikaanse Instituut vir Mediese Navorsing |
| Hidrologiese ondersoek van landelike opvanggebiede in Natal met spesifieke verwysing na vloedvoorkomste | Universiteit van Natal |
| Hidrologiese navorsing in Zoeloeland | Universiteit van Zoeloeland |
| Windtonnelstudies oor die effek van oriëntasie van verkoelingseenhede op warmlughersirkulasie en die doeltreffendheid van lugverkoelingsisteme | WNNR en EVKOM |
| Navorsing oor besparingsmaatreëls by waterverspreidingstelsels in stedelike gebiede | WNNR en SABS |
| Navorsing oor waterbestuur en uitvloeielselbehandeling in die tekstielnywerheid: Die behandeling van wolwassery-uitvloeielsel | Universiteit van Natal |
| Die behandeling en wegdoening van munisipale slyke: Ontwatering van slyk en die behandeling van slykwater | Stadsraad van Port Elizabeth |
| Die behandeling en wegdoening van munisipale slyke: Outotermiese aerobiese vertering van slyk | Stadsraad van Johannesburg |
| Die behandeling en wegdoening van munisipale slyke: Navorsing oor die karakterisering van slyk | WNNR |
| Navorsing oor en ontwikkeling van polimeriese membrane en hulpdekkings vir tru-osmose en ultrafiltrasie | Universiteit van Stellenbosch |
| Ondersoek na die water- en uitvloeielselbestuursprobleme van die vrugte en groente prosesseringsbedryf: Binnenshuise optimisering van water vir verbruik en uitvloeielselbehandeling by vrugte en groente prosessering | Binnie en Vennote |
| Ondersoek na die water- en uitvloeielselbestuursprobleme in die visbedryf: Uitvloeielselbehandeling by visprosesseringsfabrieke | Binnie en Vennote |
| Ondersoek na waterbestuur en uitvloeielselbehandeling by die prosessering van (i) pulp en papier (ii) metale (iii) gistingprodukte (iv) farmaseutiese produkte | Universiteit van Natal |
| Navorsing oor slykuitdying in die geaktiveerdeslykproses | Universiteit van Kaapstad |
| Navorsing oor die karakterisering, evaluering en heraktivering van aktiewe koolstof vir waterherwinning en watersuiwering | WNNR |
| Navorsing oor die outo-analising van sulfaat en alkaliniteit in water | Universiteit van Pretoria |
| Navorsing oor die ontsouting van mynwater | Universiteit van Kaapstad |
| Evaluering van elektrodialise met omkeerbare polariteit vir die ontsouting van uitvloeielsels en brakwater | EVKOM |
| Evaluering van die impak van fosfaatbeperking op die trofiese stand van Suid-Afrikaanse damme | Universiteit van die Oranje-Vrystaat |
| Navorsing om lekopsporing by watervoorsieningstelsels te ondersoek | WNNR |
| Evapotranspirasie en watergebruikstudies deur middel van weeglisimeters | Departement van Landbou en Watervoorsiening |

PROJEKTE WAT IN 1985 BEGIN HET

| Projek | Kontraktant |
|---|--------------------------------------|
| Die ontwikkeling van ondersteuningstelsels vir kruisvloeimikrofiltrasie en die evaluering van die tegniese werkverrigting daarvan by nywerheidswater en -afvalwater | Universiteit van Natal |
| Navorsing oor en die ontwikkeling en volskaalse evaluering van voorkomende en regstellende metodes vir die beheer van geaktiveerdeslykuitdying | Universiteit van Kaapstad |
| Navorsing oor die verbetering van besproeiingsbestuur gegrond op grondwatermonitering en gedetailleerde kennis van profielbeskikbare waterkapasiteite | Universiteit van Fort Hare |
| Navorsing oor die sosio-ekonomiese gevolge van waterbeperkings op besproeiingsboerdery, mynbou elektrisiteitsvoorsiening en die sentrale owerheid | Universiteit van die Oranje-Vrystaat |
| Navorsing oor die sosio-ekonomiese gevolge van waterbeperkings op nywerhede en plaaslike besture | Universiteit van Natal |
| Navorsing oor die sosio-ekonomiese verliese vir die huishouding as gevolg van beperkings op waterverbruik | Universiteit van Suid-Afrika |
| Navorsing oor die benuttingspotensiaal van Karoo-waterdraers | Universiteit van die Oranje-Vrystaat |
| Wiskundige modellering van die Grootfonteinkompartement | Universiteit van die Oranje-Vrystaat |
| Navorsing oor membraanontwikkeling en -vervaardiging vir tru-osmose en ultrafiltrasie | Universiteit van Stellenbosch |
| Navorsing oor die gesondheidsimplikasies van die inname van chemiese kontaminante deur die mens | Universiteit van Kaapstad |
| Die ontwikkeling van bestuursgeoriënteerde modelle in eutrofikasiebeheer | WNNR en Departement van Waterwese |
| Die modellering van grondwaterkwaliteit in die Atlantisakwifer | Universiteit van die Oranje-Vrystaat |
| Die ontwikkeling van 'n rekenaarprogram om watervloei in verspreidingskanale te simuleer | Randse Afrikaanse Universiteit |
| Navorsing oor waterverbruik en moontlike waterbesparing in woonstelgeboue | WNNR |

PUBLIKASIES WAT VOORTGESPRUIT HET UIT NAVORSING WAT GEHEEL OF GEDEELTELIK DEUR DIE KOMMISSIE GEFINANSIER IS

In hierdie bylae verskyn 'n lys publikasies wat in 1985 vrygestel is. Versoeke vir publikasies moet sover moontlik aan outeurs self gerig word.

PUBLIKASIES VIR 1985 ARTIKELS EN REFERATE

Bennie, A.T.P. and Botha, F.J.P. (1985) The effect of deep tillage and traffic control on root growth, water use efficiency and yield of irrigated maize and wheat. Paper presented at the 10th Conference of the Inst. Soil Tillage Res. Org., Guelph, Canada.

Bennie, A.T.P. and Botha, F.J.P. (1985) Water uptake by maize and wheat : III. The rate of soil water supply as affected by rooting depth and density in the field. Paper presented at the Congress of the SA Soc. Crop. Prod., Cedara.

Blackbeard, J.R., Ekama, G.A. and Marais, G. v. R. (1985) An investigation into filamentous bulking and foaming in activated sludge plants in South Africa. Paper presented at the Biennial Conference of the IWPC (SA Branch), Durban, May.

Buckley, C.A. (1985) Metal finishing effluents : Survey of the South African situation with special reference to effluent load reduction, effluent treatment and water recycle. Paper presented at the Biennial Conference of the IWPC (SA Branch), Durban, 27–30 May.

Campbell, G.V., Ward, A.D., Middleton, B.J. and Haan, C.T. (1985) Predicting storm runoff from agricultural and rural catchments in South Africa. *Proc. Int. Symp. on Agricultural Engineering*, Pretoria.

Chutter, F.M., Ashton, P.J., Twinch, A.J. and Thornton, J.A. (1985) Hartbeespoort Dam – Predictions arising from several eutrophication models assessed against a 4-year database. Presented to the Annual Conference of the Limnological Society of Southern Africa, Cape Town.

Clemence, B.S.E., Dent, M.C. and Schulze, R.E. (1985) Estimating spatial distribution of pan evaporation over Southern Africa using altitude, air temperature and day length. Paper presented at the Second South African National Hydrology Symposium, Pietermaritzburg, pp. 15.

De Moor, F.C. and Scott, W.E. (1985) Digestion of *Microcystis aeruginosa* by *Oreochromis mossambicus*. *J. Limnol. Soc.* 11 14–19.

Dent, M.C. and Schulze, R.E. (1985) The hydrological data manager and digitization in 1985 : Points to ponder in the development of a digitizing system. Paper presented at the Second South African National Hydrology Symposium, Pietermaritzburg, pp. 16.

Dent, M.C., Schulze, R.E., Wills, H.M.M. and Lynch, S.D. (1985) Spatial and temporal analysis of the drought of the early 1980's in the summer rainfall region of Southern Africa. Second South African National Hydrology Symposium, Univ. Natal, Pietermaritzburg, pp. 20.

Diab, R. and Garstang, M. (1985) Wind power dependence upon weather systems. *Internat. J. Amb. Energy* 6 89–100.

Dold, P.L. and Marais, G. v. R. (1985) Evaluation of the general activated sludge model proposed by the IAWPRC task group. Paper presented at IAWPRC Specialized Seminar on Mathematical Modelling, Copenhagen, August.

Dold, P.L., Bagg, W.K., Ekama, G.A. and Marais, G. v. R. (1985) Comparison of measurement methods for readily biodegradable COD fraction in municipal wastewater. Paper presented at the Biennial Conference of the IWPC (SA Branch), Durban, 27–30 May.

Ekama, G.A. and Marais, G. v. R. (1985) Sludge settleability and secondary settling tank design procedures. Paper presented at the Biennial Conference of the IWPC (SA Branch), Durban, 17–30 May.

Ekama, G.A. and Marais, G. v. R. (1985) Biological excess phosphorus removal in the activated sludge process in South Africa, *Wasser/Abwasser* H. 5 241–249.

Ekama, G.A. and Marais G. v. R. (1985) Implications of the IAWPRC hydrolysis hypothesis on low F/M bulking. Presented at IAWPRC Specialized Seminar on Mathematical Modelling, Copenhagen, August.

Ekama, G.A., Dold, P.L. and Marais, G. v. R. (1985) Procedures for determining influent COD fractions and the maximum specific growth rate of heterotrophs in the activated sludge system. Presented at IAWPRC Specialized Seminar on Mathematical Modelling, Copenhagen, August.

Emmitt, G.D. (1985) Discrimination of local and synoptic scale forcing of cumulus convection along the Eastern Transvaal es-

- carpment using Meteosat imagery. Second Annual Conf. of the South African Society on Atmospheric Science, Pretoria, 11 – 12 November.
- Everson, C.S., George, W.J. and Schulze, R.E. (1985) The effect of veld burning on canopy cover and sediment yield. Second South African National Hydrology Symposium, Univ. Natal, Pietermaritzburg.
- Fisher, H.H. and Nel, P.C. (1985) Die invloed van grondvogtoestande op sekere planteienskappe van kopkool (*Brassica oleraceae* var. *capitata*). Referaat by Kongres van SA Vereniging Gewasproduksie, Cedara.
- Grobler, D.C. (1985) A procedure for assessing the impact of the phosphate standard on the eutrophication of South African impoundments. Paper presented at the Biennial Conference of the IWPC (SA Branch), Durban, 27 – 30 May.
- Grobler, D.C. (1985) Phosphorus budget models for simulating the fate of phosphorus in South African reservoirs. *Water SA* 11 (4) 219 – 230.
- Grobler, D.C. (1985) Predicting pollutant loads derived from non-point sources in semi-arid areas. Paper presented at the Second South African National Hydrological Symposium, Pietermaritzburg, September.
- Grobler, D.C. (1985) Predicting the trophic status of waterbodies in semi-arid regions. Paper presented at the NIWR/IWPC/WRC Symposium on the Impact of Phosphorus on South African Waters, Pretoria, November.
- Grobler, D.C. (1985) Sampling strategies for determining concentrations and loads of pollutants in flowing water. Paper presented at the South African Chemical Institute Symposium, Pretoria, August.
- Grobler, D.C. (1985) The causes, consequences and modelling of eutrophication in South Africa. Paper presented at a seminar arranged by the Directorate of Planning of the Department of Water Affairs, Pretoria, 25 October.
- Grobler, D.C. and Silberbauer, M.J. (1985) Eutrophication control in South Africa: A look into the future. *Water SA* 11 (2) 69 – 78.
- Grobler, D.C. and Silberbauer, M.J. (1985) The combined effect of geology, phosphate sources and runoff on phosphate export from drainage basins. *Water Res.* 19 975 – 981.
- Groves, G.R. and Buckley, C.A. (1985) Water management and effluent treatment. Paper presented at Symposium on Forest Products Research International – Achievements and the Future, CSIR, Pretoria, 22 – 26 April.
- Groves, G.R., Buckley, C.A., Simpson, M.P.J., Bindoff, A.L., Treffry-Goatley, K., Orbin, A., De Wilde, F.G.N. and Davies, C.J. (1985) Microfiltration application in the treatment of industrial effluents. Paper presented at Symposium on Forest Products Research International – Achievements and the Future, CSIR, Pretoria, 22 – 26 April.
- Groves, G.R. and Bindoff, A.L. (1985) Practical applications of physico-chemical techniques to industrial effluent treatment. Institute of Water Pollution Control, Biennial Conference, Durban, 27 – 30 May.
- Groves, G.R. and Bindoff, A.L. (1985) Closed loop recycle and treatment of bleaching effluents. Paper presented at Symposium on Forest Products Research International – Achievements and the Future, CSIR, Pretoria, April.
- Harley, A.S. and Davis, J.P. (1985) The methodology of catchment selection for a ground-water recharge study. Second SA National Hydrology Symposium, Pietermaritzburg, abstracts, pp. 29.
- Harries, R.C. (1985) A field trial of seeded reverse osmosis for the desalination of a scaling type mine water. *Desalination* 56 227 – 236.
- Harries, R.C. (1985) Desalination of mine water by seeded reverse osmosis. Paper presented at colloquium on treatment and reuse of water in the mining and metallurgical industry, Mintek, Randburg, 9 – 10 May.
- Hart, M.A. (1985) Scum formation in a nutrient removing activated sludge plant. *Water SA* 11 (4) 171 – 178.
- Hart, O.O. (1985) Water for the mines and mine waters – a perspective. Keynote address presented at a colloquium on treatment and reuse of water in the mining and metallurgical industry organised by the South African Institute of Mining and Metallurgy, Randburg, 9 – 10 May.
- Hart, O.O. and Squires, R.C. (1985) The role of membrane technology in industrial water and waste-water management. Paper presented at the Second World Congress on Desalination and Water Reuse, Bermuda, 17 – 22 November.
- Hendry, B.A. (1985) Employing ion exchange technology for mine water reuse and supplies. Paper presented at colloquium on treatment and reuse of water in the mining and metallurgical industry, Mintek, Randburg, 9 – 10 May.
- Hughes, D.A. (1985) Analysis of extreme rainfalls and antecedent catchment moisture using the bivariate normal distribution. Paper presented at Fourth International Hydrology Symposium on Multivariate Analysis of Hydrological Processes, Fort Collins, Colorado, USA, July.
- Hughes, D.A. (1985) Conceptual catchment model parameter transfer investigations in the Southern Cape. *Water SA* 11 (3) 149 – 156.
- Laarman, J., Wright, A.D. and Berliner, P.R. (1985) Response of dryland wheat to depth of placement of nitrate fertilizer. Paper presented at the Congress of the SA Soc. Crop Prod., Cedara, South Africa.
- Le Maire, C. and Berliner, P.R. (1985) Influence of radiation regime on water availability of wheat plants. Paper presented at the Congress of the SA Soc. Crop Prod., Cedara, South Africa.
- Livingstone, D.J. (1985) Sludge disposal to sea at Durban. Paper presented at the Biennial Conference of the IWPC (SA Branch), Durban, 27 – 30 May.
- Lötter, L.H. and Murphy, M. (1985) The identification of heterotrophic bacteria in an activated sludge plant with particular reference to polyphosphate accumulation. *Water SA* 11 (4) 179 – 184.
- Louw, A.S., Alexander, W.V. and Basson, H.J. (1985) Chemical phosphate removal at Boksburg's Vlakplaats Works. Paper presented at the Biennial Conference of the IWPC (SA Branch), Durban, 27 – 30 May.
- Lynch, S.D. and Dent, M.C. (1985) A comparison between two techniques for the spatial estimation of mean annual precipitation. Paper presented at Second South African National Hydrology Symposium, Pietermaritzburg, pp. 17.
- Mather, G.K. (1985) Preliminary radar results from the 1984/85 seeding experiment in South Africa. Paper presented at First European Conference of the Weather Modification Association, Clermont-Ferrand, France, 3 – 7 September.
- Mather, G.K. and Dixon, M.J. (1985) Preliminary results from the Nelspruit 1984/85 seeding experiment. Paper presented at Second Annual Conference of the SA Society of Atmospheric Sciences, Pretoria, 11 – 12 November.

- Moolman, J.H. (1985) Spatial variability of two selected soil properties in a semi-arid subcatchment of the Lower Great Fish River. *S. Afr. J. Plant Soil* **2** 72–78.
- Moolman, J.H. (1985) The effect of a change in irrigation water quality on the salt load of a deep percolate of a saline sodic soil – a computer simulation study. *Irrig. Sci.* **6** 19–28.
- Morgan, G. and Morrison, B.J. (1985) Jet engine bleed-air measurements of water quantities in convective clouds. Paper presented at the Second Annual Conference of the SA Society of Atmospheric Sciences, Pretoria, 11–12 November.
- Morrison, B.J. (1985) A microphysical climatology of Eastern Transvaal cumulus congestus clouds. Second Annual Conference of the SA Society of Atmospheric Sciences, Pretoria, 11–12 November.
- Nel, D.J. (1985) Die effek van langdurige besproeiing op enkele chemiese kenmerke van vertisols. *SA Besproeiing* **7** (4) 9–17.
- Nell, J.H. and McGlashan, J.E. (1985) Biothermal stabilisation of sewage sludge. Paper presented at the Biennial Conference of the IWPC (SA Branch), Durban, 27–30 May.
- Nell, J.H. and McGlashan, J.E. (1985) The treatment of sewage sludge by biothermal stabilisation. Paper presented at the seminar on technology transfer in water supply and sanitation in developing areas, King William's Town, 12–14 February.
- Neytzell-de Wilde, F.G. and Groves, G.R. (1985) New developments in tannery effluent treatment. Paper presented at the Soc. of Leather Technologists and Chemists, Umhlanga Rocks, May.
- Neytzell-de Wilde, F.G. (1985) Ozonation of an industrial effluent containing methylamines. International Conference on the Role of Ozone in Water and Waste Water Treatment, London.
- Nicholls, H.A., Osborn, D.W. and Pitman, A.R. (1985) Biological phosphorus removal – Johannesburg experience. Paper presented at the Biennial Conference of the IWPC (SA Branch), Durban, 27–30 May.
- Odendaal, P.E. and McGlashan, J.E. (1985) Coastal discharges in South Africa with particular reference to the Durban experience. Paper presented at the Annual Conference of the IWPC, Bournemouth, 9–12 September.
- Oosterhuis, D.M., Walker, S. and Eastham, J. (1985) Soybean leaflet movements as an indicator of crop water stress. *Crop Sci.* **25** 1101–1106.
- Osborn, D.W. and Nicholls, H.A. (1985) Biological nutrient removal in South Africa. *Water* **12** 10–13.
- Pitman, A.R. (1985) Settling of nutrient removal activated sludges. *Water Science and Technology* **17** 4/5 493–504.
- Proffitt, A.P.B., Berliner, P.R. and Oosterhuis, D.M. (1985) A comparative study of root distribution and water extraction efficiency by wheat grown under high and low frequency irrigation. *Agron. J.* **77** 655–662.
- Reynders, A.G., Moolman, J.H. and Stone, A.W. (1985) Water level response in fractured rock aquifers underlying irrigated lands – a study in the lower Great Fish River Valley. *Water SA* **11** (2) 93–98.
- Robarts, R.D. (1985) Hypertrophy, a consequence of development. *Int. J. Environ. Stud.* **25** 167–175.
- Robarts, R.D. and Thornton, J.A. (1985) Phosphorus dynamics in aquatic ecosystems. Paper presented at the NIWR/IWPC/WRC Symposium on the Impact of Phosphorus on South African Waters, Pretoria, 22 November.
- Robinson, M.J., Harley, A.S. and Ward, A.D. (1985) Rainfall recharge to ground water. Paper presented at the Groundwater 1985 Symposium, extended abstracts, pp. 28.
- Schmidt, E.J., Schulze, R.E. and Dunsmore, S.J. (1985) Design flood estimation using moisture budgeting procedures. Second South African National Hydrology Symposium, Pietermaritzburg, pp. 21.
- Schultz, C.B. and Schulze, R.E. (1985) A dynamic storm rainfall model for use in distributed hydrological simulations. Second South African National Hydrology Symposium, Univ. Natal, Pietermaritzburg, pp. 18.
- Schulze, R.E. (1985) Hydrological characteristics and properties of soils in Southern Africa 1: Runoff response. *Water SA* **11** (3) 121–128.
- Schulze, R.E. (1985) Risk analysis of plant water availability in crop production planning. Co-ordinating Committee for Irrigation Research Symposium, WRC, Pretoria, pp. 23.
- Schulze, R.E. (1985) The ACRU model for agrohydrological decision making: Structure, options and application. Paper presented at the Second South African National Hydrology Symposium, Pietermaritzburg, pp. 23.
- Schulze, R.E., George, W.J. and Howard, G.J. (1985) The ACRU model as a dynamic simulator of afforestation effects on water yield: concepts and first results. Second South African National Hydrology Symposium, Univ. Natal, Pietermaritzburg, pp. 16.
- Schulze, R.E., Hutson, J.C. and Cass, A. (1985) Hydrological characteristics and properties of soils in Southern Africa 2: Soil water retention models. *Water SA* **11** (3) 129–136.
- Seed, A.W., Dent, M.C. and Piper, S.E. (1985) The use of a digital elevation model in mapping mean monthly rainfall. Second South African National Hydrology Symposium, Univ. Natal, Pietermaritzburg, pp. 16.
- Smollen, M. (1985) Sludge dewatering characteristics. Presented at the Biennial Conference of the IWPC (SA Branch), Durban, 27–30 May.
- Solymosi, A.M. and Neytzell-de Wilde, F.G. (1985) Electrodialysis: Concentration and depletion of electrolytes from industrial effluents by the multicell ion exchange method – An examination of two effluents containing organic components. Institute of Water Pollution Control, Biennial Conference, Durban, 27–30 May.
- Steffen, Robertson and Kirsten (1985) Ground-water recharge investigation on V1M20. Paper presented at Second SA National Hydrology Symposium, Excursion Guide (Edited by R.E. Schulze), pp. 28–29.
- Steyn, M.R. (1985) The *Waterlit* Service of the South African Water Information Centre. Limnological Society of Southern Africa, Newsletter.
- Steyn, M.R. (1985) Water and effluent management in industry: obtaining and using information to facilitate meaningful decision making. CSTI/CSIR *Technical Digest* No. 12.
- Steyn, M.R. (1985) Waterlit: A computerised bibliographic database. *Water Sewage and Effluent* **21** 17–19.
- SurrIDGE, A.D. and Hayton, D. (1985) Atmospheric effects of thermal releases by an industrial dry cooling system. Paper

presented at Second Annual Conference of the SA Society for Atmospheric Sciences, Pretoria, 11 – 12 November.

Thornton, J.A. and Fenn, T.A. (1985) Chemical water quality of Hartbeespoort Dam. *Water Report* 20 15 – 16.

Treffry-Goatley, K., Groves, G.R. and Buckley, C.A. (1985) The application of a cross-flow microfiltration unit to the thickening of water works alum sludge, and sewage works waste activated sludge. Paper presented at the Biennial Conference of the IWPC (SA Branch), Durban, 27 – 30 May.

Trim, B.C. (1985) Sludge stabilisation and disinfection by means of autothermal aerobic digestion using oxygen. Presented at the Biennial Conference of the IWPC (SA Branch), Durban, 27 – 30 May.

Van Schalkwyk, A., Lorentz, S.A. and Cousens, D.W.H. (1985) The establishment of a small catchment hydrological data bank. Paper presented at the Second SA National Hydrology Symp., Pietermaritzburg.

Vennekens, M.J.A. and Van Vliet, B.M. (1985) Aqueous suspension based abrasion resistance assessment for particulate activated carbons. *Water SA* 11 (2) 49 – 56.

Vennekens, M.J.A. and Van Vliet, B.M. (1985) Thermal analytic study of the influence of oxidative pretreatment on adsorbate characteristics in spent activated carbon. *Water SA* 11 (3) 111 – 120.

Viljoen, C.C., Cloete, F. and Scott, W.E. (1985) Isolation and characterization of an NAD(P)H dehydrogenase from the cyanobacterium *Microcystis aeruginosa*. *Biochem. Biophys. Acta* 827 247 – 259.

Walker, S. and Oosterhuis, D.M. (1985) Pressure chamber measurements using two wheat leaves. *SA J. Plant and Soil* 87 309 – 311.

Ward, A.D., Campbell, G.V., Haan, C.T. and Middleton, B.J. (1985) Evaluation of flood estimation techniques in South Africa. Paper presented at the Second SA National Hydrology Symp., Pietermaritzburg.

Wiechers, H.N.S. (1985) Chemical phosphate removal from municipal wastewaters : Current practice and recent innovations. Paper presented at the Biennial Conference of the IWPC (SA Branch), Durban, 27 – 30 May.

Wiechers, H.N.S. (1985) Review of IAWPRC post conference seminar on enhanced biological phosphorus removal from wastewater, Paris, France, 24 – 25 September 1984. *Newsletter of the IAWPRC Study Group on Phosphate Removal in Biological Sewage Treatment Processes*, 2 (2) 7 – 15 February.

Wiechers, H.N.S. (1985) Sources of phosphate which give rise to eutrophication in South African waters. Presented at NIWR/IWPC/WRC Symposium on the Impact of Phosphate on South African Waters, CSIR Conference Centre, Pretoria, 22 November.

Wiechers, H.N.S. and Best, H.J. (1985) Environmental phosphorus management in South Africa. Paper presented at the Int. Conf. on Management Strategies for Phosphorus in the Environment, Lisbon, 1 – 4 July.

Zohary, T. (1985) Hyperscums of the cyanobacterium *Microcystis aeruginosa* in a hypertrophic lake (Hartbeespoort Dam, South Africa), *J. Plankton Res.* 7 399 – 409.

Zohary, T. (1985) Plankton respiration in a hypertrophic lake. LSSA, Cape Town, July.

Zohary, T. and Ashton, P.J. (1985) The effects of design and

operation on the efficiency of hosepipes as water column samplers for phytoplankton. *J. Limnol. Soc. Sth. Afr.* 11 (1) 5 – 10.

VERSLAE VRYGESTEL IN 1985

Boedt, L.J.J. and Laker, M.C. The development of profile available water capacity models. University of Fort Hare, Department of Soil Science. Water Research Commission Report No. 98/1/85.

Brodisch, K.E.U. Removal of phosphate and nitrogen compounds from biological filter effluents. CSIR, NIWR. Water Research Commission Report No. 58/1/85.

Ekama, G.A., Marais, G. v. R. and Blackbeard, J.R. Exploratory study on activated sludge bulking and foaming problems in Southern Africa (1983 – 1984). Department of Civil Engineering, University of Cape Town. Water Research Commission Report No. 114/1/85.

Funke, J.W., Knoesen, J.G. and Venter, J.C. Guide for the handling of manure from intensive animal feeding units. Water Research Commission and the Department of Agriculture, Division of Agricultural Engineering, Pretoria.

Funke, J.W., Knoesen, J.G. en Venter, J.C. Gebruikskode vir die hantering van mis van intensiewe dierevoerstelsels. Waternavorsingskommissie en Departement van Landbou, Afdeling Landbou-ingenieurswese, Pretoria.

Hall, G.C. and Du Plessis, H.M. Studies of mineralization in the Great Fish and Sundays Rivers. Volume 2. Modelling river flow and salinity. Working Group for Mineralization, Water Research Commission, Pretoria.

Jenkins, D., Richard, M.G. and Daigger, G.T. Manual on the causes and control of activated sludge bulking and foaming. Water Research Commission, Pretoria.

Malan, G.J. Waterbesparingsmaatreëls : Riglyne vir plaaslike owerhede. Voorberei deur die Nasionale Bounavorsingsinstituut van die WNNR vir die Waternavorsingskommissie.

Malan, G.J. Water Economy Measures : Guidelines for local authorities. Prepared by The National Building Research Institute of the CSIR for the Water Research Commission.

Moolman, J.H. Data collection for the study of runoff, solute and sediment generating processes in a semi-arid catchment. Hydrological Research Unit, Rhodes University. Water Research Commission Report No. 100/1/85.

National Institute for Water Research (NIWR). The limnology of Hartbeespoort Dam. Limnology Division of the National Institute for Water Research, CSIR, in collaboration with the Water Research Commission and Ecosystem Programmes, Foundation for Research Development, CSIR. South African National Scientific Programmes Report No. 110.

Schulze, R.E. The DeHoek and Ntabamhlope Hydrological Research Catchments – Excursion Guide, Univ. Natal, Pietermaritzburg, Dept. Agric. Eng., *ACRU Report*, 21, pp. 52.

Smollen, M., Fourie, J.M. and Ross, W.R. Sludge characterisation and dewatering. CSIR, NIWR. Water Research Commission Report No. 89/1/85.

Van Schalkwyk, A., Ward, A.D. and Middleton, B.J. An evaluation of hydrological flood estimation techniques. Phase 1. The establishment of a small catchment data bank. (Part 1 : Text). Steffen, Robertson and Kirsten (Civil) Inc. Water Research Commission Report No. 139/1/85.

Van Schalkwyk, A., Ward, A.D. and Middleton, B.J. An evaluation of hydrological flood estimation techniques. Phase 1.

The establishment of a small catchment data bank (Part 2 : Appendices). Steffen, Robertson and Kirsten (Civil) Inc. Water Research Commission Report No. 139/1/85 (A).

Van Staden, J.F. Die outo-analisering van die bepaling van sulfaat en alkaliniteit in water. Departement Chemie, Universiteit van Pretoria. Waternavorsingskommissie Verslag No. 121/1/84.

Water Research Commission. Research projects of the Water Research Commission for 1983–1985. Compiled by M.J. Pieterse, Water Research Commission, Pretoria.

Water Research Commission. Studies of mineralization in the Great Fish and Sundays Rivers. Working Group for Mineralization, Water Research Commission, Pretoria. Edited by Garth C. Hall.

Waternavorsingskommissie. Navorsingsprojekte van die Waternavorsingskommissie vir 1983–1985. Saamgestel deur M.J. Pieterse, Waternavorsingskommissie, Pretoria.

Zucchini, W. and Adamson, P.T. Assessing the risk of deficiencies in streamflow. Department of Civil Engineering, University of Stellenbosch and Department of Water Affairs. Water Research Commission Report No. 91/2/84.

Zucchini W., Hiemstra, L.A.V. and Sparks, R.A. I Augmenting hydrological records. II Estimating the missing values in rainfall records. Department of Civil Engineering, University of Stellenbosch. Water Research Commission Report No. 91/3/84.

Zucchini, W. and Adamson, P.T. The occurrence and severity of drought in South Africa. Department of Civil Engineering, University of Stellenbosch and Department of Water Affairs. Water Research Commission Report No. 91/1/84.

Zucchini, W. and Adamson, P.T. The occurrence and severity of droughts in South Africa : Appendix 6. Department of Civil Engineering, University of Stellenbosch and Department of Water Affairs. Water Research Commission Report No. 91/1/84 (A).

