

**DEPARTEMENT VAN WATERWESE.**  
**AFDELING HIDROLOGIESE NAVORSING.**  
**TEGNIESE NOTA NR. 31.**  
**OPENINGSPLEGTIGHEID- 20/10/72.**  
**TOESPRAAK DEUR SY EDELE S.P. BOTHA, MINISTER**  
**VAN WATERWESE EN VAN BOSBOU.**

Die geleentheid wat ons vandag byeenbring is belangrik vir die Republiek van Suid-Afrika en al sy mense.

Ons kom byeen om die vervulling van 'n ideaal te vier. Die inwyding van die Hidrologiese Instituut van die Departement van Waterwese se nuwe gebou.

Dit was lank reeds die ideaal om 'n goed toegeruste gebou te hê wat as hoofkwartier kan dien van daardie navorsings-aktiwiteite van die Departement wat met ons hidrologiese siklus te maak het.

Een van ons dringende behoeftes is om betyds te beplan en na te vors na die probleme en geheimenisse van die natuur wat te make het met water, want watervoorsiening word 'n al dringender uitdaging vir ons almal as ons na ons groeiende getalle met hulle groeiende behoeftes kyk.

Dit is op die skouers van one wetenskaplikes wat die taak rus om nuwe bronne te ontgin om in hierdie behoeftes te voorsien.

Die navorsing wat hulle sal doen sal deurslaggewend wees in die toekoms.

Hierdie instituut sal in die toekoms 'n sleutelrol speel in ons watervoorsiening.

Daarom is die ingebruikneming van hierdie gebou met sy fasiliteite so belangrik.

Vir doeltreffende navorsing is daar vier vereistes:

1. Geld
2. Mannekrag
3. Fasiliteite
4. Aanvraag.

'n Land soos Suid-Afrika waar behoeftes groot is en mensegetalle en middele beperk, moet ons noodsaaklike basiese navorsing doen. Ons moet ook tred hou met navorsing en navorsingsresultate in ander lande om van gevorderde beskikbare kennis en resultate gebruik te maak maar ons moet veral ons eie navorsing koördineer en ons navorsingspogings toespits op ons eie behoeftes.

Juis met bogenoemde voor oë is die waternavorsingskommissie gestig wat

inderdaad ons pogings koördineer om spoedig die beste resultate te behaal.

Navorsing is 'n duur onderneming, en wel om die volgende redes:

- eerstens omdat al die maklike probleme reeds opgelos is, en die wat oorbly moeiliker en dus duurder is;
- tweedens, omdat die probleme van vandag oor die algemeen 'n wyer veld dek en omdat hulle meer ingewikkeld is as dié van die verlede;
- derdens, omdat salarisse en eenheidskoste gedurig styg,
- vierdens, omdat wetenskaplike apparaat neig om al hoe meer ingewikkeld te word.

Al hierdie dinge het tot gevolg dat die kostestruktuur van navorsing gedurig styg. As ons in gedagte hou die groeiende aantal probleme wat op oplossing wag, word dit duidelik dat uitgawe op navorsing sal moet vermeerder teen 'n koers wat heelwat meer is as die bevolkingsaanwas of die bruto volksprodukt. Volgens data wat onlangs deur die kantoor van die Wetenskaplike Raadgewer van die Eerste Minister uitgereik is, was die totale uitgawe op direkte navorsing en ontwikkeling in 1968/69 R45 200 000, 'n syfer wat ongeveer verdubbel word as uitgawe op aktiwiteite wat met navorsing in verband staan, daar bygereken word.

Navorsingsuitgawes in Suid-Afrika neem jaarliks met ongeveer 11,3% toe, in vergelyking met 'n groeikoers van 8,6% van die bruto volksprodukt, maar dit is, globaal en relatief geeproke 'n klein deel van die bruto volkeprodukt (minder as 1%) sodat daar in die toekoms nog ruim geleentheid sal wees vir verdere vermeerdering van navorsingsfondse as die behoefte daaraan ontstaan.

## **MANNEKRAG**

'n Voorvereiste vir alle navorsing is beskikbare mannekrag met die regte opleiding, gesindheid en ondervinding. Hiervoor moet genoeg studente beskikbaar wees en is dit die taak van skole, kolleges en universiteite om die aanmoediging, voorligting en opleiding te verskaf. Dit is 'n onrusbarende verskynsel dat so min studente in Suid-Afrika belangstelling toon in die basiese wetenskappe.

In ons spesifieke geval is hidrologie 'n interdisiplinêre onderwerp en staan ons eintlik aan die vooraand van ontwikkeling aan ons universiteite wat betref die aanbieding van kursusse wat aan die volledige behoeftes van ons tyd beantwoord. Ek is bewus daarvan dat volle graadkursusse om hidroloë op te lei oorweeg word aan die Universiteit van Pretoria.

As ek na die behoeftes van die toekoms kyk wil ek die hoop uitspreek dat spoedig in hierdie opleidingsbehoefte voorsien sal word.

Die omvang van veld waarin hierdie behoefte lê is die atmosferiese, oppervlakte en ondergrondse komponente van die hidrologiese siklus.

Die studie en begrip van hierdie veld is nodig om ons watervoorraad aan te vul vir die toekoms. Ek kan aan geen groter uitdaging dink wat wag op studente van die toekoms as juis op hierdie terrein nie. Geen druppel water hetsy in die vorm van lugvog, strome op ons aarde of water in ons aardkors moet ons kennis en studie-aandag ontglip nie. Ek kan aan geen groter avontuur dink vir die wetenskaplike wat wil skep aan ons toekoms nie.

## FASILITEITE

In die ontwikkelende, afwisselende en gedeeltelik gedentraliseerde sfeer van die hidrologiese navorsing is 'n brandpunt nodig. Dit is die rol wat die nuwe Hidrologiese Navorsingsinstituut moet vervul. Dit het met ses jaar se beplanning, bespreking, hersiening en konstruksie en 'n paar terugslae ontwikkel. Die argitektheit het bewonderenswaardig daarin geslaag om 'n gebou te skep wat nie slegs esteties en in harmonie met die omgewing is nie, maar wat funksioneel dienstig is.

Die gebou is deur die Departement van Openbare Werke beplan en opgerig.

Die ontwerp is deur 'n private argitek van Pretoria behartig en die hoeveelheidslyste is deur 'n bourekenaarsfirma van Pretoria opgestel.

Die gebou is funksioneel beplan en die afwerking is sodanig dat onderhoudskoste tot 'n minimum beperk sal wees. Suid-Afrikaanse materiale is deurgaans gebruik.

In Belangrike oorweging in die ontwerp was die behoefte om te verseker dat die gebou nuwe en onvoorsiene ontwikkeling in die navorsing kan huisves, sonder om in onbruik te verval.

Die voorste vleuel van die grondvloer word deur kantore beslaan, terwyl fasiliteite soos 'n klein lesingkamer, konferensiekamer, biblioteek, tekenkantoor en vergaderkamer bo is. In die agterste vleuel is laboratoria, en ook 'n groot kamer vir modelstudies en 'n kleiner kamer waarin temperatuur en voggehalte gereguleer kan word.

Elke navorsingstak het dus sy eie komplementêre kantore, laboratoria en verbindende diensgang.

Ek wil graag u aandag op 'n ander voortreflike kenmerk vestig, naamlik die groot dagsoom van die rots in die binneplein, waarop die gebou gefundeer is- 'n stewige, simboliese fondament waarop die toekoms gebou kan word.

Die laboratorium is nog nie volledig toegerus nie, maar sal uiteindelik fasiliteite bied vir 'n wye reeks navorsingsprojekte in fisika, chemie en hidrologie asook matematiese verhoudings, waarvoor 'n klein elektroniese rekenoutornaat aangeskaf word.

Al die navorsing is nie tot die laboratorium beperk nie. Aan die agterkant van

die gebou is 'n buitenshuise, ingeslote, eksperimentele werkplek en glashuis, en daar naby is die dam wat deur drie sytakke gevoed word, wat uitgebreide en afwisselende opvanggebiede dreineer. Die moontlikhede vir beperkte besproeiing is verder stroomaf, waar die resultate van navorsing prakties uitgetoets kan word. Daarbenewene moet baie ondersoeke by plekke ver van die Instituut uitgevoer word. Die keuse van 'n droë omgewing was opsetlik. Die wisselende reënval is tiperend van die belangrikste hidrologiese beperking van die land, en die bosse, gras en vlak, klipperige grond is ook verteenwoordigend van 'n groot deel van Suidelike Afrika, sodat die resultate van navorsingsprojekte wat by die Instituut gedoen word, 'n wye toepasbaarheid sal hê.

Ons sien uit na hegte en vrugbare samewerking met ons naaste bure, die twee landbounavorsingstasies. Saam met die nuwe Instituut sal hulle 'n navorsingskompleks noord van Pretoria vorm wat die navorsingsentrums wat alreeds oos, wes en suid van die stad ontwikkel is, aanvul.

Wetenskaplikes wat van die fasiliteite by die Instituut gebruik wil maak, is baie welkom. In die besonder hoop ek dat universiteite dit sal oorweeg om hulle nagraadse studente aan te moedig om op projekte te werk, wat waarlik betekenis het en verband hou met ons program van navorsingsprioriteite.

Omdat die aard van die reënval--die bron van al ons water--wisselend is, moet hidrologiese eksperimente vir 'n geruime tyd volgehou word, om gestaaftede gevolgtrekkings te bereik wat algemeen geldend sal wees.

Die inherente langtermynkarakter van navorsing in die hidrologiese sfeer, maak dit nodig om potensiele probleme lank voor die tyd te identifiseer, sodat vroegtydige oplossings gevind kan word, voordat die probleme akueel word. Wat is die algemene karakter van die probleme van die toekoms, soos ons dit kan voorspel?

1. In die eerste plek sal ons meer kennis nodig hê oor die *voorkoms* van water, veral grondwater. Op sigself open dit in heeltemaal sekondêre veld van navorsing oor tegnieke vir die opsporing, meting en evaluering van waterbronne.
2. Tweedens, moet ons ons bestaande waterbronne *meer doeltreffend* benut. Dit is interessant om te weet dat, toe aanhoudende droogte dit 'n paar jaar gelede nodig gemaak het om waterbeperkings in te stel, baie fabriek daartoe in staat was om hulle werkwyse te wysig om die nodige besparing van water te bewerkstellig; dit was vir hulle so ekonomies voordelig dat hulle nie tot hulle vroeëre, liberale waterverbruik teruggekeer het nadat beperkings opgehef is nie. Om water meer doeltreffend te gebruik, hou minstens twee voordele in--'n afname in die hoeveelheid water wat gebruik word, en 'n groter wins per eenheid water wat verbruik word. In hierdie opsig kan ons die belangrikste bydraes van die groot verbruiker van water, die landbousektor, verwag. Die landbou het die meeste van die reënval wat op die grond behoue bly tot sy beskikking, en meer as 75% van die water wat tans benut word. Ons sien uit na materiële besparing van water deur verstandige skedulering van besproeiing ooreenkomstig die behoefte van spesifieke

gewasse en bodemtipes, en ook terselfdertyd na vermeerderde produksie en wins per eenheid water verbruik wat reeds as prakties moontlik bewys is. Dit kan bereik word deur die teel en seleksie van gewasse met 'n hoër produksie en wat meer teen droogtes bestand is, deur optimale spasiëring van gesaaides en bemestingspraktyke, deur doeltreffende toediening van besproeiingswater, deur onkruidbeheer en dergelike maatreëls. Veranderings in grondgebruik mag definitiewe hidrologiese gevolge hê, soos reeds bewys is deur 'n analise wat deur die Departement gedoen is, en wat belangstelling elders in die wêreld gewek het. Dit sal ons mikpunt wees om meer van die invloed van praktyke en verskynsels soos vuur, bosindringing en die vervanging van een tipe grondgebruik deur 'n ander, asook die water wat in opvanggebiede beskikbaar is te wete te kom.

3. In die derde plek moet ons die "*verlies*" van water waar moontlik beperk. In die natuur kan daar in die geslote hidrologiese kring geen ware verlies van water wees nie, omdat water nie geskep of vernietig kan word nie--die hoeveelheid het duisende miljoene jare op die planeet konstant gebly. Ons opvatting is dat alle water wat vir ons onbekikbaar word, verlore is. Een goeie voorbeeld is die omsetting van water vanaf vloeistof na damp wanneer water verdamp of getranspireer word. Dit is 'n verraderlike proses, omdat dit onsigbaar is, maar 'n idee van die omvang daarvan kan gevorm word as mens die feit in ag neem dat die water van die Vaaldam tot op 'n diepte van twee meter elke jaar verdamp, en dat die oppervlakte van die dam 292 km<sup>2</sup> is as die dam vol is. In Paar jaar gelede is die grootste en mees uitgerekte verdampingsonderdrukkingsoperasie in die wêreld by die Vaaldam aangepak, en navorsing oor die ontwikkeling van nog meer doeltreffende en ekonomiese metodes van kontrole, word nog steeds gedoen.

Om die saak egter in perspektief te stel, moet ons onthou dat gestoorde water minder as 5% van ons totale waterbegroting uitmaak. Gemiddeld meer as 80% van die reën wat in Suid-Afrika val, dring die grond binne. Sleigs 5% of minder gaan verder as worteldiepte om ons ondergrondse water aan te vul, terwyl ongeveer 75% in die grond gestoor word, en dus in die atmosfeer verlore gaan deur verdamping en/of transpirasie. Tot dusver is baie min navorsing gedoen om die onproduktiewe verdampingsverlies uit te skakel. As dit selfs net gedeeltelik suksesvol gedoen kan word, kan dit die hoeveelheid water wat vir plantegroei beskikbaar is, die afloop na riviere en damme, of wat vir die aanvulling van grondwater beskikbaar is, vermeerder. Nog minder is bekend oor die moontlikheid om die groot hoeveelhede water wat deur planttranspirasie verlore gaan, te bekamp. Transpirasie geskied onafhanklik van die opname van voedingstowwe deur plante, en is daarom glad nie altyd sinoniem met groei nie. Al mag die stappe om verdamping en transpirasie te verminder in die nabye toekoms nie aantreklik klink nie, sal hulle in die verre toekoms belangrike betekenis hê, en daarom het beide 'n plek in die navorsingsprogram van die Instituut. Ook die studie van die onderskepping van reënwater deur plantkappe wat die hoeveelheid water wat die grond bereik heelwat verminder, aal aandag kry. Dit word geraam dat die water wat nie so geonderskep word nie ongeveer die helfte van die gesamentlike gemiddelde jaarlikse rivierafloop bedra, sodat vermindering van hierdie verlies positief aal

bydra tot die aanvulling van afloop- en grondwater. Metodes wat aangewend word om hierdie verliese te verminder hoef nie noodwendig van die beginsels van grondbewaring te verskil nie.

Die vierde uitdaging van die toekoms is om die *kwaliteit* van ons water te beskerm. Suid-Afrika is gelukkig deurdat hy 'n beleid van voorkoming van besoedeling aanvaar het, deur die inwerkingstelling van wetgewing om fabriek, myne en plaaslike owerhede te verbied om afval in openbare strome te stort tensy dit aan die kwaliteitstandaard wat deur die Buro vir Standaarde gestel is, voldoen. Maar daar is baie maniere van besoedeling, bv. oorblyfsels van plaagdoders, swamdoders en bemesting kan, alhoewel dit nie riviere en damme besoedel nie, kan die water so verryk dat die groei van wateronkruid en alge onnatuurlik gestimuleer word.

Dit is dus nodig dat 'n stelsel van wydverspreide kontrolering van waterkwaliteit deur snelle analiseertegniese ingestel word. Die Instituut sal in die ontwikkeling van so 'n stelsel 'n sleutelrol vervul. Navorsing oor sedimentprobleme sal ook voortgesit word, en veral oor metodes van meting, skatting van totale sedimentvervoer, identifikasie van die hoofbronne van sediment, die propagering van digtheidstrominge in damme en hulle afvoer. Wanneer mens die kapitale beleggings van miljoene rand wat afgeskryf moes word weens die totale of gedeeltelike verlies van die inhoudsvermoë van damme deur slik in ag neem, kan hierdie projek met 'n baie hoë koste-voordeelverhouding hê.

Hierdie studies oor die chemiese en fisiese gehalte van die water skakel in by die uitgebreide limnologiese opname--die grootste van sy soort in die wêreld-- wat deur die personeel van die Instituut onderneem word. In nagenoeg 50 groot damme word gereeld dieptemonsterneming gedoen om vas te stel waar besoedelde lae gevorm word en waar nie, en om die beherende beginsels dan vas te stel. Die algemene opvatting is dat besoedelde materiaal met veiligheid in damme gestort kan word omdat dit deur vermenging tot onbenullige konsentrasies verdun sal word. Maar in damme wat lae vorm sal hierdie vermenging nie plaasvind nie, en skadelike konsentrasies van die besoedelende materiaal mag vir 'n lang tyd teenwoordig bly.

'n Vyfde ontwikkeling wat in die toekoms van al hoe meer belang sal word, is die *herbruik en hersirkulering van water*. Die Nasionale Instituut vir Waternavorsing van die WNNR het alreeds beroemdheid op die gebied van suiwering en hergebruik van water verwerf. As 'n voorbeeld van die moontlikhede van die hersirkulering van water kan ek die kunsmatige aanvullings-ondersoek noem wat deur die Hidrologiese Navorsingsinstituut in die Nylriviervallei in Noord-Transvaal gedoen word. Die breë plat bodem van hierdie rivier vorm 'n uitgestrekte vlei as dit periodiek oorstroom word. Omdat die bodem relatief ondeurdringbaar is, word meeste van die water deur die vlak gewortelde plantegroei getranspireer, of dit verdamp.

Maar onder die ondeurdringbare laag is 'n aansienlike laag spoelgrond en ontbinde basalt, wat aansienlike hoeveelhede water vrystel om in die aanvraag na water in die omgewing te voldoen. Die moontlikheid word dus ondersoek om die surplus oppervlakteaflow af te lei in boorgate of skagte of in uitgebreide komme, om die waterinhoud van die onderliggende spoelgrond

aan te vul wanneer die tempo van onttrekking die natuurlike aanvulling oorskry, om so bykomstige bergingsplek te skep. Gemeet aan wêreldstandaarde sal dit ook 'n prestasie wees.

Ons sesde verbintenis ten opsigte van navorsing vir die toekoms is moontlik die mees interessante en verbeeldingryke, omdat dit die ontwikkeling van nuwe waterbronne insluit. Sommige hiervan mag vreemd, onkonvensioneel, onprakties of verregaande klink, bloot omdat die idee nuut is. Daar is byvoorbeeld die moontlikheid om verskeie metodes te ondersoek waardeur water onttrek kan word uit die een bron wat altyd en oral teenwoordig is, nl. die damp in die atmosfeer. Al kan daar nie voorsien word dat dit aanvanklik op groot skaal toegepas kan word nie, mag dit tog belangrik wees in omstandighede waar geen ander water beskikbaar is nie.

Ons werk ook saam met die Weerburo aan 'n reënvalstimuleringsprojek, waarin ons rol hoofsaaklik is om die hidrologiese gevolge te bestudeer. Nog 'n projek om waterbronne van die atmosfeer te gebruik is op die oomblik bo-op Mariepskop in Noordoos-Transvaal aan die gang, waar daar in 'n loodsprojek twee groot gaasskerms, elk 3,5 m hoog en 28 m lank, opgerig is om water van die wolkekroon wat dikwels die bergtop oordek, op te vang.

Met verwysing na oppervlaktewater, sal tegnieke om natuurlike oppervlakte te behandel sodat hulle minder deurdringbaar is, ondersoek word sodat die afloop kan vermeerder. Net so sal die moontlikheid van herwinning deur distillasie van die groot hoeveelhede water in die grond gestoor, ondersoek word.

Uit wat ek kortliks genoem het van die Instituut se navorsingsbelangstellings, is dit duidelik dat die Instituut vorentoe en uitwaarts kyk.

Die Instituut sal graag op plaaslike en internasionale vlak met ander organisasies saamwerk in die strewende na die bereiking van voorgestelde mikpunte. Kragtige navorsingsgereedskap soos sateliete sny deur internasionale grense en geen navorsingsorganisasies kan 'n bekrompe of isolerende beleid bekostig nie. Ons sal waar moontlik op internasionale wetenskaplike byeenkomste verteenwoordig wees. Soos dit 'n land betaam wat reeds 'n leidende posisie in sekere kringe van waternavorsing ingeneem het, sal ons sorg vir die bekendstelling van ons vordering op die gebied van waternavorsing en -ontwikkeling. Ek is seker dat dit by ander lande, ver en naby, gesog sal wees, omdat hulle dieselfde probleme in aard, indien nie in omvang, as ons het.

Dit is daarom vir my 'n voorreg en 'n plesier om hierdie nuwe gebou en die navorsingsaktiwiteite wat hier gedoen sal word, op te dra aan die beplanning, uitvoering en bevordering van die wetenskap, tot die voordeel van die mensdom, beide nou en in die toekoms.