

PUBLIKASIES VAN DIE UNIVERSITEIT VAN PRETORIA  
NUWE REEKS

Nr. 28

# DIE INLIGTINGSPROBLEEM

deur

C. M. KRUGER D.Sc. (Ing.)

Besturende Direkteur en Algemene Bestuurder

Suid-Afrikaanse Yster en Staal Industriële Korporasie, Beperk (YSKOR)

Intreerede by die aanvaarding van die Professoraat (Honorêr) in die Departement  
Metallurgie en Metallurgiese Ingenieurswese aan die Universiteit van Pretoria.  
gelewer op 22 Mei 1964.



UNIVERSITEIT VAN PRETORIA,  
PRETORIA  
1964.

*REDAKSIEKOMITEE*

Prof. dr. B. F. Nel (*Voorsitter, Navorsings- en  
Publikasieskomitee*)

*Lede:* Prof. dr. D. G. Haylett  
Prof. dr. G. Cronje

*Die publikasie van hierdie reeks word moontlik  
gemaak deur fondse wat deur die Universiteit  
van Pretoria aan die Navorsings- en Publika-  
sieskomitee beskikbaar gestel word.*

OUTEURSREG  
VOORBEHOU

# **DIE INLICHTINGSPROBLEEM**

deur

**C. M. KRÜGER D.Sc. (Ing.)**

**Besturende Direkteur en Algemene Bestuurder**

**Suid-Afrikaanse Yster en Staal Industriële Korporasie, Beperk (YSKOR)**

**Intreerede by die aanvaarding van die Professoraat (Honorêr) in die Departement  
Metallurgie en Metallurgiese Ingenieurswese aan die Universiteit van Pretoria,  
gelewer op 22 Mei 1964.**

---

## VOORWOORD

'n Woord van dank word gerig aan mnr. R. B. Zaaïman, Hoof-  
bibliotekaris van Yskor, vir hulp verleen met die versameling van  
gewens en andersins.

# DIE INLIGTINGSPROBLEEM

## INHOUDSOPGAWE

	<u>Bl.</u>
1. Inleiding	1
2. Die werklikheid van die inligtingsprobleem	1
3. Geskiedenis van die probleem	3
4. Aard van die probleem	
(a) Getal tydskrifte	5
(b) Redes vir groot volume publikasies	7
(c) Wysies waarop inligting gebruik word	7
5. Inligtingsdienste in nywerheidslande	10
(a) Rusland	10
(b) Amerika	10
6. Gespesialiseerde inligtingsdienste	12
7. Toestand en moontlike stappe in Suid- Afrika	14
(a) Huidige toestand in Suid- Afrika	15
(b) Bydrae van die universiteit	16
(i) Vorming van studente	16
(ii) Bydrae van doseerende personeel en ander bekwame persone	18
(iii) Instelling van inligtingsdienste	18
(iv) Opleiding van inligtingsbeamptes en inligtings-wetenskaplikes	20
(v) Gebruik van oorsese ontwikkelinge	20
(vi) Hulp van die Staat	21

Geagte Mnr. die Rektor,  
Meneer die Dekaan van die Fakulteit,  
Lede van die Senaat, Kollegas, Vriende,

Die gedagte aan 'n intreerede het my daar-  
toe gelei om 'n onderwerp te kies wat nie slegs  
tot my eie vak beperk is nie, maar wat van breë  
aktuele belang is. Hierdie saak is iets wat, in  
die maatskappy waaraan ek verbonde is, reeds  
geruime tyd my aandag geniet, omdat ek dit so  
belangrik ag.

## DIE INLIGTINGSPROBLEEM

### 1. INLEIDING

Seker een van die mees verbysterende proble-  
me waarmee die wetenskaplike vandag te  
kampe het, is hoe om kop bo water te hou onder  
die stortvloed van nuwe kennis wat daagliks oor  
hom uitstroom. Reeds vroeg op universiteit  
word hy, of behoort hy bewus te word van die  
feit dat die lesings en teksboeke waarmee hy in  
sy kursusse te doen kry, slegs voetpaadjies  
aandui oor die geweldige uitgestrekte gebied  
wat hy wil betree. Soos hy verder indring in  
die nuwe wêreld word die pad groter, maar  
daar is baie sypaaie na verskillende dele van  
die gebied. Na sommige dele moet nog nuwe  
paaie uitgekap en aangelê word. Ondeuring-  
bare bosse, steil afgronde en berge word dik-  
wels teëgekem. Hoe meer hulp hy kan ontvang  
van medereisigers of van dié wat hom voorge-  
gaan het, hoe vinniger vorder hy en hoe gouer  
sal hy sy eindbestemming bereik.

Die student moet gou geleer word dat die  
kennis wat hom ingegee word gedurende sy  
jare op universiteit, maar 'n baie klein deel  
uitmaak van wat opgesluit lê in die literatuur  
op sy gebied. Maar die ergste is dat die mas-  
sa inligting daagliks groei teen 'n asembero-  
wende tempo.

Vir elke wetenskaplike wat daarna strewe  
om homself te bekwaam op 'n spesifieke gebied,  
moet dit 'n saak van groot kommer wees hoe  
om sy kennis te verbreed en tred te hou met  
nuwe ontwikkelinge.

Alhoewel ons nie onnodig paniekerig hoef  
te word nie, is die saak tog van uiters aktuele  
belang en raak dit elke wetenskaplike of profes-  
sionele persoon, ongeag sy rigting.

Dit is 'n onomstootbare feit dat, hoe be-  
gaafd of bekwaam 'n spesifieke persoon ook al  
is, hy nie kan staatmaak slegs op sy eie vernuf  
en vaardigheid nie.

Om die mediese professie as voorbeeld te  
noem: die dokter wat 30 jaar gelede sy graad  
behaal het, huiwer nie om nuwe geneesmiddels  
wat toe onbekend was, te gebruik nie. Daar is  
hele nuwe wetenskaplike rigtings, soos die  
kern-tegnologie, wat 'n paar dekades gelede nie  
bestaan het nie. Op elke wetenskaplike gebied  
stroom daar nuwe kennis daagliks in.

Alhoewel die probleem nie nuut is nie, is  
die verbysterende aspek dat dit met massa-  
spronge groei, en ons het die stadium bereik  
dat kennis vinniger ontstaan as wat dit met die  
gewone metodes en hulpmiddels opgeneem kan  
word.

Die doel van hierdie praatjie is om die  
vraag te stel: wat doen ons, of kan ons doen in  
Suid-Afrika, om dié probleem die hoof te bied?

### 2. DIE WERKLIKHEID VAN DIE INLIGTINGSPROBLEEM

Daar is bereken dat elke uur, dag en nag,  
ongeveer 170 wetenskaplike tydskrif-artikels  
gepubliseer word. Hierdie fenomenale stroom  
van wetenskaplike inligting, wat naastenby 1½  
miljoen artikels per jaar beloop (1), is een van  
die groot probleme waarmee wetenskaplikes in  
ons eeu te kampe het.

Oor die medisyne en biologie alleen verskyn  
daar 400,000 artikels of verslae per jaar. Op  
die gebied van ruimtenavorsing word verwag  
dat 30,000 nuwe verslae verlede jaar die lig  
sou gesien het. Daar is feitlik geen rigting  
waarin dieselfde verskynsel homself nie open-  
baar nie. Meer en meer inligting stroom uit,  
dag en nag.

Na berekening maak die huidige bevolking  
van die aarde 4% uit van die totale getal mense  
wat nog ooit geleef het. Die wetenskaplikes,  
daarenteen, wat vandag lewe, verteenwoordig  
nie minder nie as 90% van die totale getal wete-  
enskaplikes wat ooit opgeteken is. Hieruit blyk  
dus duidelik watter geweldige vordering op  
wetenskaplike gebied gemaak is. En hierdie  
leër van wetenskaplikes se vrugte is artikels,  
verslae, memoranda, of in ander woorde, in-

ligting. Selfs in 'n beperkte wetenskaplike veld groei die massa van kennis en die stroom van inligting teen 'n geweldige tempo. Die vraag ontstaan hoeveel van hierdie inligting meer as 'n betreklike klein getal mense bereik.

Daar is egter al aangevoer dat daar geen probleem met die vertering van hierdie massa inligting is nie, omdat wetenskaplikes voortdurend besig sou wees om hul belangstellingsveld te vernou, in tred met die uitbreiding van die literatuur (2). As hierdie argument sou geld, sou die belanggebied van elke wetenskaplike in 1962 slegs die helfte wees van wat dit in 1950 was, omdat die literatuur gedurende daardie twaalf jaar ongeveer verdubbel het. Hy sou dus vandag niks meer hoef te lees, om net so goed op die hoogte van 'n vak te bly as in 1950 nie, maar sou net die helfte van die gebied dek.

'n Bespreking van hierdie argument sal miskien vrugteloos wees omdat dit so 'n subjektiewe benadering is. Is die mate van toenemende spesialisasie byvoorbeeld al ooit gemeet, of gebruik die wetenskaplike net minder van die beskikbare inligting op sy gebied? Hoeveel verloor die wetenskaplike aan insig en doeltreffendheid selfs binne sy beperkte wetenskaplike veld, as hy hom deur spesialisasie toenemend sou afsny van die groot hoeveelheid inligting wat uit ander wetenskaplike rigtings beskikbaar raak? Watter uitwerking het dit byvoorbeeld op die gemiddelde chemikus dat hy normaalweg slegs 0,5 persent van die chemiese literatuur lees, soos deur die Case Institute of Technology bevind is (3)?

Voordat gepoog word om vas te stel waar die fout lê, kan nog 'n ander voorbeeld gebruik word van die mate waarin inligting op 'n breë basis opgespoor word.

Daar bestaan 'n norm waaraan ons, op 'n objektiewe basis, kan vasstel in hoe 'n mate wetenskaplikes, ingenieurs en tegnoloë voordeel trek uit die bestaande, gepubliseerde kennis. Dié norm is om 'n vergelyking te tref tussen die getal aansoeke om patente wat ingedien word en die getal patente wat toegestaan word.

As 'n aansoek om 'n patent ingedien word, maak die patentkantore in sommige lande 'n

sorgvuldige ontleding van die bestaande literatuur om vas te stel of die proses of produk wat gepatenteer word, nie reeds bekend is nie. 'n Alternatiewe grond waarop 'n patentaansoek verwerp kan word, is dat die nuwe proses of produk in die oog lopend is vir iemand met 'n kennis van die bepaalde vak, soos dit in die vakliteratuur weerspieël word.

Die ondersoek wat deur sulke patentkantore ingestel word, kan dus as 'n toets dien om vas te stel in watter mate die bestaande literatuur en kennis gebruik is by die navorsing of idees wat gelei het tot daardie uitvinding.

As ons die Verenigde State neem, omdat hy vir die deeglikheid van sy ondersoek bekend is, sal u vind dat 46% van alle patentaansoeke geweier word (4). Byna die helfte van alle navorsing of ontwikkeling wat tot patentaansoeke in die V.S.A. lei, is dus duplikasie van reeds gepubliseerde kennis, of ooglopend vir iemand vertrouwd met 'n spesifieke veld.

Laat ons hierdie persentasie omsit in ekonomiese terme. As basiese navorsing buite rekening gelaat word, is daar gedurende 1961 tussen 13,000 en 14,000 miljoen dollar in Amerika aan toegepaste navorsing en ontwikkeling bestee (5).

Dit kan nie aangeneem word dat 46% van hierdie bedrag bestee is aan die skep van kennis wat alreeds gepubliseer is nie, maar wel dat 'n aansienlike deel tog nutteloos was.

Die 46 persent van die patentaansoeke wat in Amerika afgewys word, is egter nog nie die ergste nie. In Duitsland, wat byna berug is vir die deurtastendheid van sy patentondersoeke, word 66% van die aansoeke afgewys (6). Die Duitse patentkantoor vind dus dat tweederdes van die navorsing en ontwikkeling wat tot uitvindings lei, duplikasie van gepubliseerde kennis is, of in die oog lopend is, in die lig van daardie kennis.

Dit is tragies dat sommige groot organisasies tot die slotsom gekom het, dat dit vir hul dikwels goedkoper en vinniger is om sekere navorsing of ontwikkelingswerk uit te voer, as om te probeer vasstel of dit alreeds gedoen is.

Dit is ruwe maatstawwe waarmee ons hier meet, maar dit gee 'n indruk van die potensiële vermorsing.

Aan die hand van die verspilling by navorsing en ontwikkeling moet ons nou ook in berekening bring die vermorsing binne die praktyk en produksie, as gevolg van gebrekkige gebruikmaking van bestaande kennis. Hoewel dit ondoenlik is om enige bedrag hier te probeer benader, kan dit bepaald aangeneem word dat hoër doeltreffendheid bereik sou kon word as nywerhede en ander organisasies beter vertrouwd sou wees met ontwikkeling op hul gebiede.

Met koue feite kan dus bewys word dat op wetenskaplike gebied die wêreld met ongebruikte inligting oorstroom word. Ons staan midde-in 'n krisis, wat geen genesing in homself omdra nie, en wat slegs deur insig en inspanning opgelos kan word.

### 3. GESKIEDENIS VAN DIE PROBLEEM

'n Kort oorsig in verband met die inligtingsprobleem sou miskien van nut wees.

Dit is veral van na die Tweede Wêreldoorlog dat wetenskaplikes in die moderne tyd die probleem van die hantering van inligting wyd begin aanvoel het. U is miskien bekend met die twee groot konferensies wat hieroor gehou is, waarvan die eerste die Royal Society Scientific Conference van 1948 was, en die tweede die International Conference on Scientific Information van 1958, wat in Washington gehou is. Die probleem het sedertdien so dringend geword dat daar deesdae byna voortdurend iewers in die wêreld 'n konferensie aan die gang is oor gespesialiseerde aspekte van inligtingshantering. Gedurende ses weke in Mei en Junie van 1963 is byvoorbeeld agt internasionale konferensies gehou (7), benewens veelvuldige nasionale byeenkomste.

Selfs hier in Suid-Afrika het die saak alreeds onlangs aandag geniet. Die Nasionale Konferensie oor Biblioteeksaamewerking (8) het waardevolle voorstelle gemaak op hul byeenkoms in Pretoria in November 1962. Daar is 'n simposium oor Inligting vir die Nywerheid in Durban gehou in September 1963. Die W.N.N.R. sal in September 1964 'n soortgelyke simposium in Kaapstad hou.

'n Verdere voorbeeld van die groeiende belangstelling in die inligtingsprobleem is die toenemende getal navorsingsprojekte oor inligting wat aangemeld word in die reekspubli-

kasie Current research and development in Scientific documentation (9). Die eerste uitgawe het in 1957 verskyn, en het ongeveer 50 navorsingsprojekte van 38 organisasies beskryf. Die elfde uitgawe, wat vyf jaar later in 1962 verskyn het, beskryf meer as 500 lopende navorsingsprojekte op inligtingsgebied, wat deur 264 organisasies in 24 verskillende lande onderneem word.

Dit is egter nie die eerste keer in die geskiedenis dat die wetenskaplike wêreld met 'n inligtingskrisis te doen het nie. Miskien sal dit perspektief verleen as ons kyk na die vorige drie kere toe radikale middele aangewend is om 'n inligtingsontploffing onder bedwang te bring.

Die eerste keer toe kommunikasiemiddels deur 'n oorvloed van inligting oorrompel is, was in die 16de en 17de eeue, gedurende en kort na die Renaissance (10). Die bloeiende geestesaktiwiteit van daardie epog het meegebring dat daar 'n vinnige uitbreiding was in die voorraad wetenskaplike kennis, sowel as in die getal mense wat hulle in die wetenskap geïnteresseer het. Die eksperimentele metode, wat toe iets nuuts was, het gelei tot 'n groot getal interessante waarnemings wat die waarnemers graag wou meedeel, en waarvan hul mede-wetenskaplikes graag wou weet.

Een van die sterk voorstanders van die eksperimentele metode, Sir Francis Bacon, was trouens 'n oortuigde pleitbesorger vir die georganiseerde gebruik van wetenskaplike inligting. In sy New Atlantis gee hy 'n uiteensetting van die organisasie van 'n ideale navorsingsinstituut, onder andere met personeellede wat uit alle bronne inligting versamel, ook uit die ondersoek van die bestaande literatuur. Nadat die verkreë inligting verwerk en gekoördineer is, vind besprekings daarvan deur die navorsingspersoneel plaas met die doel „to direct new experiments, of a higher light, more penetrating into nature than the former” (11).

Bacon het 'n stelsel beskryf wat vir sy dae utopies was. In werklikheid was die uitruiling van inligting destyds onderworpe aan sulke inherente beperkings dat dit die toenemende stroom wetenskaplike kennis nie kon hanteer nie.



Dit moet naamlik onthou word dat daar in die 16de eeu geen wetenskaplike tydskrifte was nie. Die drukkuns was nog hoofsaaklik beperk tot die uitgee van boeke.

Verspreiding van inligting het dus plaasgevind deur middel van persoonlike briefwisseling, en die uitwisseling van geleerde briewe tussen wetenskaplikes binne dieselfde land en ook op internasionale basis, was een van die kenmerke van die 16de en 17de eeuse wetenskaplike lewe in Europa.

Die vermeerdering van die getal wetenskaplikes, en van wetenskaplike werksaamhede, het gelei tot die eerste inligtingskrisis toe persoonlike korrespondensie tussen wetenskaplikes nie meer in die behoeftes kon voorsien nie.

Die oplossing wat te voorskyn getree het, was dat individue spontaan begin optree het as inligtingsentra vir groepe geleerdes. Dië „inligtingsbeampptes" het nie net korrespondensie deurgestuur aan die persone wat meeste in die nuwe gegewens belang sou stel nie, maar het ook navrae oor spesifieke sake ontvang en beantwoord. Hulle was soms immigrante wie se kennis van verskeie tale en van buitelandse omstandighede hul waarde as versamelaars en verspreiders van tegniese inligting verhoog het.

Hulle het dikwels gesorg vir die uitruiling van inligting op hoë wetenskaplike vlak, en op 'n internasionale basis.

Een van hulle was byvoorbeeld die Franse geestelike, Marin Mersenne (1588-1648), wat van die belangrikste wetenskaplikes onder sy korrespondente gehad het, soos Descartes, Galileo en Torricelli.

Verder was daar Samuel Hartlib (1600-1662), 'n Duitser wat in Engeland gewoon het, en wat „the great intelligencer of Europe" genoem is.

In Engeland was John Collins 'n inligtingsbeamppte wat onder andere Newton as korrespondent gehad het. Toe daar later 'n geskil ontstaan het wie van Leibniz en Newton eerste die calculus ontdek of opgestel het, is Collins se korrespondensie deur die Royal Society gepubliseer om Newton se aanspraak te steun.

Die inligtingsbeampptes het nog steeds persoonlike briefwisseling gebruik om wetenskaplike inligting te versprei. Die toenemende volume het egter ook vir hulle te veel geword, veral toe wetenskaplike akademies gestig is en die sekretarisse van die akademies as inligtingsentra vir die hele akademie moes optree. Weer het 'n inligtingskrisis ontstaan, wat hierdie keer daaruit bestaan het dat die individuele inligtingsbeamppte nie meer 'n effektiewe kommunikasiemiddel was nie.

Die oplossing wat op daardie tydstip sy verksyning gemaak het, was die wetenskaplike tydskrif, wat meer mense gouer kon bereik as die geskrewe brief. Die eerste wetenskaplike tydskrif is in 1665 deur die sekretaris van die Royal Society gepubliseer. Hierdie publikasie, die Philosophical Transactions, word vandag nog deur die Society uitgegee. In dieselfde jaar lê die begin van die Journal des Savants. Ook hierdie wetenskaplike tydskrif verskyn vandag nog as blad van die Institut de France.

Geleerdes het die wetenskaplike tydskrif geesdriftig verwelkom as die oplossing van hul inligtingsprobleem. Toe die ys eers gebreek is, het baie nuwe tydskrifte verskyn en dikwels net so vinnig weer verdwyn, maar gedurende die volgende honderd jaar het die getal aktiewe tydskrifte geleidelik aangegroei tot 41. Die beginsels van die gebruik en verspreiding van wetenskaplike inligting het ook begin kristalliseer.

Dit was egter nie lank nie, of die wetenskaplikes begin hulself weer oorweldig voel, en nou deur die stroom tydskrifte wat tot hul beskikking was.

Reeds in 1778, toe daar nog maar 93 wetenskaplike tydskrifte in die hele Westerse wêreld was, moes Rozier die wetenskaplike joernalistiek verdedig omdat hy gevind het dat „it is endlessly repeated that there has been too great a multiplication of journals" (12).

Elf jaar later, in 1789, was daar 118 wetenskaplike tydskrifte, en toe is in 'n bespreking van 'n nuwe mediese blad gesê: „This is truly the decade of the journal, and one should seek to limit their number rather than to increase them, since there can also be too many periodicals" (13).

Reeds vanaf 1714 is daar van tyd tot tyd uittrekseljoernale gepubliseer om wetenskaplikes die moeite te bespaar om al die oorspronklike artikels in tydskrifte self te lees. Baie van die gewone tydskrifte het trouens van die begin af afdelings besit waarin uittreksels geplaas is van artikels wat in ander tydskrifte verskyn het, net soos die tydskrifvoorsig wat in sommige van ons moderne wetenskaplike tydskrifte verskyn.

Dit was egter in 1830 toe 'n goedbeplande poging aangewend is om minstens 'n deel van die inligtingsprobleem op te los deur die publikasie van die Pharmaceutisches Zentralblatt, wat later sy titel verander het en die vandag welbekende Chemisches Zentralblatt geword het. Die publikasie van die Pharmaceutisches Zentralblatt word algemeen beskou as die beginpunt van die beheer van die wetenskaplike tydskrifliteratuur deur middel van die uittrekseljoernaal. Hierdie beheer het vir ongeveer 'n eeu die gebruik van die gepubliseerde wetenskaplike inligting weer binne die perke van die mens gebring.

Mettertyd het die kuur egter self tot die siekte begin bydra. In 1830 was daar altesaam 300 wetenskaplike joernale, en hulle is onhanteerbaar gevind. Vandag is daar net van wetenskaplike indekserings- en uittrekseldienste 1,855 (14), en hierdie getal groei vinnig aan. In die medies-biologiese veld alleen is daar al meer as 300 uittrekseljoernale, en in die ses jaar vanaf 1956 tot 1962 het 18 nuwe uittrekseljoernale op hierdie gebied verskyn (15).

Die hoeveelheid uittrekseljoernale waarvan die wetenskaplike kennis moet neem, is egter nie die enigste of selfs grootste probleem wat aan hierdie beheermiddel van die literatuur verbonde is nie.

Die getal uittreksels wat in elkeen van die groter joernale verskyn, raak self onleesbaar veel. In Biological Abstracts verskyn daar byvoorbeeld jaarliks 100,000 uittreksels (16). 'n Opname wat deur die redaksie van daardie blad gemaak is, het aangedui dat die normale bioloog slegs 5,000 artikels of uittreksels per jaar kan lees of deurkyk (17). As die menslike beperkings van die bioloog ook op die chemikus van toepassing is, krimp die 200,000

uittreksels wat elke jaar in Chemical Abstracts verskyn, se waarde as middel om op die hoogte van chemiese sake te bly.

Selfs al sou 'n wetenskaplike sterk spesialiseer in sy leeswerk, wat onvermydelik 'n vernouing van sy insig moet meebring, bly die uittrekseljoernaal nog om ander redes van beperkte waarde.

Te veel tyd verloop dikwels tussen die publikasie van die navorsingsverslag in primêre tydskrifte, en die publikasie van die uittreksel daarvan in sekondêre tydskrifte.

As ons slegs die mineralogiese en geologiese uittreksels van Chemical Abstracts neem, bestaan 50% uit uittreksels van artikels wat reeds in die vorige jaar gepubliseer is, en 25% dek artikels wat twee jaar tevore of nog verder terug verskyn het (18).

As ons verder in gedagte hou dat die tydperk tussen die voltooiing van 'n stuk navorsing en die publikasie van die resultate daarvan in 'n primêre joernaal etlike jare kan beloop, word dit duidelik dat die inligting in 'n uittrekseljoernaal baie oud kan wees. Hierdie vertraging kan baie onnodige werk veroorsaak aan die kant van navorsers wat aan dieselfde probleem werk.

'n Verdere nadeel van die uittrekseljoernaal is die gebrekkige dekking van die wêreldliteratuur wat gebied word. In die Johns Hopkins-universiteit is byvoorbeeld gevind dat van die 4,200 mediese tydskrifte wat deur die universiteitsbiblioteek ontvang is, 39% nie deur die 37 leidende mediese uittrekseljoernale geabstraheer is nie (19).

Hoewel die uittrekseljoernaal nuttig is, faal dit dan tog in die drie basiese vereistes van verteerbaarheid, spoed, en omvattendheid.

Ons beheer oor die wetenskaplike tydskrif is dus besig om in duie te stort, en 'n groot deel van die gepubliseerde wetenskaplike inligting gaan nutteloos by die wetenskaplike verby.

#### 4. AARD VAN DIE PROBLEEM

##### (a) Getal tydskrifte

Probeer ons vasstel hoeveel wetenskaplike tydskrifte van redelike gehalte vandag in werk-

likheid uitgegee word, kry ons dikwels te doen met vae statistiek en wyd-uiteenlopende skattings. 'n Bewering wat so dikwels aangetref word dat 'n mens vermoed dat dit klakkeloos oorgeskryf word sonder ondersoek of besinning, is dat daar tussen 50,000 en 100,000 wetenskaplike tydskrifte bestaan. Hierdie syfers word meesal gebaseer op die groeiende getal inskrywings in die World List of Scientific Periodicals (20), wat gestyg het van 25,000 in 1921 tot 50,000 in 1950. Die styging oor die 25 jaar word dan verder geprojekter en gebruik as beraming van die getal tydskrifte wat nou verskyn en in die toekoms sal verskyn. Op hierdie basis word ook bereken dat daarteen die jaar 2,000 een miljoen wetenskaplike tydskrifte sal wees (21). Dit dui 'n eksponensiële groei aan, met 'n verdubbeling in die totaal elke 15 jaar.

Sulke wilde gebruik van statistiek is nie oortuigend nie.

Eerstens is die syfers waarop die statistiek gefundeer is, sonder veel waarde. Die baie wye vertolking wat die World List aan die begrip „wetenskaplike tydskrif” gee, laat baie van sy inskrywings buite ons veld val. Verder word nie in berekening gebring dat die inskrywings van die World List soms duplisering van dieselfde tydskrif onder verskillende titels is nie. Van nog meer belang is egter dat die World List die titels bevat van tydskrifte wat reeds afgestorwe is. Wetenskaplike en tegnologiese tydskrifte ly aan 'n hoë sterftesyfer, en hoewel dit waar is dat daar elke dag twee nuwe wetenskaplike tydskrifte gebore word, word die totaal in 'n mate bedwing deur die afsterwings.

Daar is wel tydperke van eksponensiële groei in die wetenskaplike literatuur, hoofsaaklik die tydskrif-literatuur, en ons leef blykbaar op die oomblik weer in so 'n tydperk. Die groeitydperke is egter deur die twee groot wêreldoorloë onderbreek, en wanneer die groei na 'n oorlog hervat is, was dit elke keer teen 'n stadiger tempo. In die praktyk sou dit teweens moeilik gaan om 'n teoretiese eksponensiële groei onbepaald vol te hou. Volgens die mening van die direkteur van Chemical Abstracts sal die huidige eksponensiële groei in chemiese literatuur reeds teen die laaste deel van die 1960's afneem na 'n liniêre groei-lyn (22).

Dit val reeds op dat die totale getal wetenskaplike tydskrifte in Duitsland effens afgeneem het tussen die jare 1961 en 1962, en in Rusland was daar ook 'n afname vanaf 1959 tot 1960. In Frankryk was daar slegs 'n geringe styging tussen 1958 en 1960, en in die V.S.A., wat 6,200 tydskrifte het, was daar oor die twee jaar van 1960 tot 1962 maar 'n styging van 300 of 5% (23).

'n Skatting van die getal tydskrifte wat werklik verskyn, moet dus op 'n betroubaarder basis berus as die paniekerige statistiek wat graag aangehaal word deur mense wat vir die eerste keer van die inligtingsontplofing bewus word. Ons sal dus die syfers aanvaar van 'n baie noukeurige ontleding van die wêreldse wetenskaplike en tegniese tydskrifte wat gemaak is deur die Library of Congress, in Washington (24), en wat deur die direkteur van Chemical Abstracts onderskryf word (25).

Volgens hierdie opname verskyn daar vandag ongeveer 35,000 wetenskaplike tydskrifte. Daarvan handel by benadering 8-9,000 oor chemie met 'n verdere 1,000 oor fisika, 8-9,000 handel oor die landbou, en 9-10,000 oor die mediese wetenskap. Op die beperkte gebied van die metallurgie alleen is daar ongeveer 1,000 tydskrifte (26).

Hoe vinnig die groot-totaal van 35,000 besig is om aan te groei, is nie op hierdie stadium bekend nie. Die aanwas in die totale hoeveelheid literatuur word egter nie net bepaal deur die groei van die getal tydskrifte nie, maar ook deur die vergroting van individuele bydraes in die vorm van verslae en soortgelyke inligting wat nie algemeen versprei word nie. In dieselfde tydskrif verskyn geleidelik meer bladsye, meer reëls word per bladsy gedruk, en tydskrifte vermeerder hul frekwensie van verskyning.

Om die groei van die tydskrifliteratuur oor die afgelope 10 jaar te illustreer, kan ons kyk na die groei op chemiese gebied. In slegs een dekade het die klassieke onderafdelings van chemie gegroei van 2 tot 9 (27).

In 1908 het die American Chemical Society 5 afdelings gehad om die gespesialiseerde gebiede van chemie te dek. Vandag het hierdie getal gegroei tot 23.

Die eerste uitgawe van Chemical Abstracts

het in 1907 verskyn en in daardie jaar is 8,000 uittreksels uit 465 tydskrifte gepubliseer. Tans word byna 200,000 uittreksels per jaar gepubliseer, en 9,500 tydskrifte gedek, in 52 tale vanaf 100 lande.

Die tienjaarlikse indeks tot Chemical Abstracts vir die tydperk 1947 tot 1956 het 19 boekdele beslaan. Sedertdien word die indeks elke vyf jaar uitgegee, en die vyfjaarlikse indeks vir die tydperk 1957-61 sal ook 19 boekdele beslaan, net soveel soos dié vir die voorafgaande tien jaar.

#### (b) Redes vir groot volume publikasies

Hoekom word soveel wetenskaplike materiaal gepubliseer? Daar is redes wat aan die skadukant lê sowel as aan die ligkant.

Aan die skadukant is daar die twyfelagtige motiewe van uitgewers wat nuwe tydskrifte uitgegee bloot om die prestige of geldelike gewin wat daaraan verbonde is, en wat dit dikwels moeilik vind om hoë standaarde te handhaaf.

'n Groter faktor is egter die druk wat op die navorser uitgeoefen word „to publish or perish". Op die getal publikasies van 'n bepaalde wetenskaplike word dikwels deur die owerhede van selfs die beste navorsingsinstellings baie ag geslaan by die maak van aanstellings, by die toekenning van navorsingsfondse, en by die mate van vryheid wat aan die navorser toegestaan word in die keuse van navorsingsprojekte (28).

Dikwels by die aanstelling van 'n dosent in 'n universiteit, word meer waarde aan die getal publikasies geheg as aan bekwaamheid as leermeester.

Die voordele wat verbonde is aan 'n groot getal publikasies, dra daartoe by dat sommige werkers die resultate van 'n bepaalde stuk navorsing fragmentiseer tot etlike artikels, of dieselfde inligting eers publiseer as 'n voorlopige verslag, daarna in artikels en berigte in verskillende nasionale en internasionale tydskrifte, en uiteindelik weer in kongresverslae en simposiumvolumes. Solank as wat die gewens nuuswaarde het, word dieselfde brokkie inligting ook nog deur 'n groot aantal tydskrifte oorgeneem en aangekondig.

Sulke versplintering en duplisering oorlaai die wetenskaplike literatuur met inligting wat

progressief waardeloser raak, en dra by tot die magteloosheid van die wetenskaplike om sy naald in die hooimied te vind. Daar is trouens al gevra wat die uitwerking sal wees as elke wetenskaplike gelisensieer word om slegs een artikel en een voorlopige verslag per jaar te publiseer. Elke wetenskaplike onder die druk om te publiseer, kan seker nuttiglik in gedagte hou dat die werk waarvoor Einstein nominaal die Nobel-prys gekry het, maar die sewende en dertiende artikels was wat hy gepubliseer het (29).

Aan die ligkant van die publikasie-ontploffing is dat baie nuwe inligting in werklikheid vrygestel word deur die kragtige ontwikkeling van die wetenskap en tegniek. Die groei in die bedrae en mannekrag wat vir navorsing en ontwikkeling aangewend word, kan geskat word aan die statistiek vir die V.S.A. Aan navorsing is in 1951 3,000 miljoen dollar bestee (30) en in 1961 14,000 miljoen dollar (31). In 1950 was daar net in die Amerikaanse nywerheid 71,000 wetenskaplikes en ingenieurs besig met navorsing en ontwikkeling (32) en in 1960 was daar 303,000 (33).

Dit volg vanselfsprekend dat met so 'n massiewe wetenskaplike aktiwiteit, wat natuurlik oor die hele wêreld aan die gang is, daar 'n ontsaglike hoeveelheid kennis beskikbaar raak vir publikasie en gebruik.

#### (c) Wyses waarop inligting gebruik word

As ons die aard van hierdie inligtingskrisis wil verstaan, is daar een faktor waaraan besondere aandag gegee moet word. Dit is die gebruik wat wetenskaplikes vandag van beskikbare inligting maak; nie net die mate van gebruik nie, maar ook die metodes. Want slegs as ons presies weet wat wetenskaplikes se inligtingsbehoefte en inligtingsgewoontes is, kan ons begryp wat aan die huidige inligtingstelsels skort. Ons het ten slotte te doen met mense, en enige suksesvolle stelsel moet aangepas wees by hul menslike vermoëns, hul menslike swakhede en menslike eienaardighede.

Die mens is uiters beperk in sy vermoë om groot hoeveelhede inligting in te neem, te absorbeer, in sy geheue weg te bêre, weer op te roep, te assosieer en toe te pas. Om meer as 'n uiters beperkte hoeveelheid inligting te

hanteer, het hy menslike en meganiese hulpmiddels nodig. Dit is noodsaaklik dat sulke hulpmiddels die inligting moet aanbied in 'n vorm wat die gebruiker in staat stel om optimale nut daaruit te haal.

Wat die ideale vorm is, moet in elke individuele geval opnuut vasgestel word, want ondersoek het herhaaldelik aangetoon dat daar duidelike verskille bestaan tussen die inligtingsbehoefes van verskillende individue.

Miskien is die grondliggende patroon hier die verskil in houding tussen die navorser in die suiwer wetenskappe en die navorser in die toegepaste wetenskappe, soos deur Herner beskryf (34). Die suiwer wetenskaplike werk dikwels aan so 'n gespesialiseerde onderwerp dat hy tot onlangs self die geskikste persoon was om die inligting te vind wat presies in sy behoefte sou voorsien. Meeste suiwer wetenskaplikes het nog altyd literatuurwerk as deel van hul plig aanvaar, soos blyk uit Herner se bevinding dat hulle 75% van hul inligting uit die wetenskaplike literatuur verkry. Die voorsiening van 'n goeie biblioteek het in die verlede normaalweg heeltemal in hul behoeftes voorsien.

So 'n persoon kan ook geredeliker opsporingwerk in die literatuur vir homself doen. Dikwels is dit moeilik vir hom om aan die persoon in die biblioteek oor te dra wat hy eintlik soek.

Die toegepaste wetenskaplike tree anders op. Hy verkies dat literatuurnavorsing vir hom gedoen word. Hy stel nie belang in rou literatuurverwysings wat hy self moet verwerk nie, maar verkies dat die inligting geëvalueer moet word, en saamgevat moet word tot 'n sintese wat van regstreekse toepassing op sy probleem is. Hy besoek biblioteke nie dikwels nie, en kry slegs 50% van sy inligting uit die wetenskaplike literatuur.

Hierby sluit Mote se waarneming aan dat, hoe verder weg die wetenskaplike beweeg van 'n wetenskaplike gebied waarvan die beginsels goed ontwikkel is en die literatuur goed georganiseer is, des te meer hulp het hy nodig om inligting te vind (35). As voorbeeld word werk in 'n goed afgebakende gebied soos organiese chemie gekontrasteer met die toepassing van

chemie en fisika op ingenieursgebied, waar 'n probleem oor talryke dissiplines kan sny, en inligting dan telkemale verkry moet word uit vakgebiede waarop die wetenskaplike geen deskundige is nie.

'n Verdere deurlopende patroon is dat skeppende chemici wat die meeste oorspronklike resultate lewer, baie verskil van die nie-skeppende, onoorspronklike chemici in die gebruik wat hulle van die wetenskaplike literatuur maak.

'n Opname deur Maizell (36) het aangetoon dat die beste navorsingschemici hul daarin van die ander onderskei dat hulle meer werkstyd wy aan die lees van wetenskaplike literatuur, dat hul die beskikbare biblioteekgeriewe meer dikwels gebruik, dat hul 'n groter getal tydskrifte lees, dat hul meer materiaal lees wat betrekking het op chemiese gebiede buite die chemiese veld waarin hul spesialiseer, dat hul die ouer chemiese literatuur en ook monografieë en gevorderde verhandelings van groter waarde vind, dat hul grootgeword het in ouerhuise waarin daar boeke was, en self ook 'n persoonlike biblioteek opgebou het.

Die verwantskap tussen geestelike produktiwiteit en die gebruik van gepubliseerde kennis is dus baie nou. Hierdie bevinding skakel die bewering uit dat te veel kennis van die literatuur beperkend werk op die mate van oorspronklikheid waarmee 'n navorser 'n probleem benader. Dit laat intendeel by 'n mens die vraag ontstaan of die navorser wie se insig verblind sou word deur oormatige toespitsing op die bestaande inligting, 'n persoon is wat buitendien die verstandelike vermoë sou hê om oorspronklike werk te lewer.

Ons kan nou die gebruik van inligting onder nywerheidsomstandighede nader beskou deur middel van 'n opname wat van die elektriese en elektroniese nywerhede van Brittanje gemaak is (37).

Die elektriese en elektroniese nywerheid is met opset gekies omdat die tegniek op hierdie gebied besonder snel ontwikkel, en die ontwikkeling gebaseer is op die moderne wetenskap en ingenieurswese. 'n Verdere rede vir die keuse was dat daar 'n sterk literatuur vir hierdie veld bestaan. Daar

word byvoorbeeld in alle tale 1,500 tydskrifte net oor elektronika gepubliseer (38). Dit behoort dus vir werkers op hierdie gebied van besondere belang te wees om van die nuutste gepubliseerde kennis gebruik te maak.

Meer as 1,000 wetenskaplikes, ingenieurs, bestuurslui en toesighoudende personeel af tot die vlak van voorman is ondervra. Die verslag verwys na hulle gesamentlik as tegnoloë.

Die eerste inligtingspatroon wat te voorskyn getree het, is dat die lees van tydskrifliteratuur 'n baie klein deeltjie van die aktiwiteit van die normale tegnoloog uitmaak. Die getal tydskrifte wat elke persoon gelees het, is vyf of minder, hoewel daar in Engels alleen 600 tydskrifte is wat materiaal bevat wat van waarde op hierdie gebied is. Van die 600 tydskrifte is 300 deur niemand uit hierdie groep gelees nie.

Die tweede patroon wat vasgestel is, is dat die literatuur baie min gebruik word by die opspoor van inligting oor 'n spesifieke probleem. Toe die tegnoloë gevra is wat hul eerste optrede sou wees as hulle te doen kry met 'n tegniese probleem wat hulle nie uit hul persoonlike kennis kan oplos nie, het slegs 22 persent gesê dat hulle die literatuur sou raadpleeg. Byna al die ander 78 persent sou eerste raad gaan vra by iemand wat meer weet as hulle. Toe hulle verder gevra is wat die eerste stap was wat hulle gedoen het ten opsigte van die probleem waaraan hulle nou besig is om te werk, het net 12% gesê dat hulle die literatuur geraadpleeg het.

Hierdie onbevredigende toestand in die gebruik van die literatuur is verder weerspieël in die derde patroon wat aan die lig gekom het uit die antwoorde op die vraag: „Hoe het u op die spoor gekom van die jongste tegniese artikel wat vir u van nut of belang was?”. Die antwoord van 41% was dat hulle per toeval daarop afgekam het, 30% is deur 'n ander persoon daarna verwys, 18% het dit gevind deur in die literatuur te soek, en slegs 4% het hul verwysing uit 'n uittrekseljoernaal gekry. Slegs 38 persent van al die tegnoloë het geweet van uittrekseljoernale op hul spesifieke gebied, en nog minder - 31 persent - het werklik gebruik gemaak van uittrekseljoernale.

'n Vierde inligtingspatroon - en dit is van

belang - is dat 60% van die tegnoloë die literatuur meesal gebruik het as bron van nuwe gedagtes en intellektuele stimulasie, eerder as vir inligting oor 'n spesifieke probleem.

Soos 'n verkorte vorm van die verslag dit stel, kry 'n mens uit die resultate van hierdie opname die indruk dat „There is little feeling here of technologists in allied fields urgently communicating with one another through the printed word to speed the wheels of industry, to share new horizons in science, to get things done” (39).

Die gebrekkige toestande wat geopenbaar is, plaas 'n ernstige verantwoordelikheid op bestuurslui, wat ingestel behoort te wees op die beste gebruik van die hulpbronne onder hulle sorg.

Sover wat 'n spesifieke ondersoek in Engeland op 'n tegnologiese gebied voortgebring het.

Nou ontstaan die vraag hoe word inligting deur die verskillende wetenskaplike en professionele persone hier in ons land gebruik. 'n Privaat persoon teken gewoonlik nie op meer as 'n paar joernale in nie. 'n Werknemer van 'n redelike groot firma of organisasie kan miskien meer joernale te siene kry. Maar hoe dikwels word die joernale stiptelik gelees? Gebeur dit nie meer dikwels nie dat die goed ongelees begin ophoop en dan ôf so ongelees verder versend ôf vinnig deurgeblaai word om ontslae te raak van die taak. Hierdie druk herhaal homself wanneer 'n hele stapel joernale by die volgende persoon in die kringloop aankom. Daar is egter persone wat sorgvuldig 'n paar toepaslike joernale lees en probeer om op die hoogte van sake te bly op hul gebied.

Die menslike brein kan egter maar net 'n beperkte hoeveelheid inneem. As iets nie aktueel is nie, kan 'n artikel gou vergeet word.

Wat gebeur nou as 'n persoon gou die jongste inligting oor 'n spesifieke onderwerp wil weet? Kan hy die inligting maklik bekom?

Kan iets gedoen word om inligting maklik beskikbaar te stel en duplisering van werk en verkwisting van breinkrag en tyd uit te skakel?

Hoe kan ons leer om bestaande, maar miskien nie maklik beskikbare inligting nie, op te spoor?

Voordat ons die probleem van beskikbaarstelling van inligting deur gespesialiseerde inligtingsdienste te skep, bespreek, kan ons kyk wat in die buiteland op hierdie gebied gedoen word.

## 5. INLIGTINGSDIENSTE IN NYWERHEIDSLANDE

Inligtingsdienste deur gespesialiseerde inligtingsbeamptes bestaan reeds op uitgebreide skaal oorsee. Rusland en die Verenigde State van Amerika is seker die lande waarin dit sy hoogste ontwikkeling bereik het.

### (a) Rusland

In Rusland val die hele wetenskaplike inligtingstelsel onder staatsbestuur (40). In sy geheel geneem, is die diens seker die deeglik georganiseerde ter wêreld.

Die sentrum vir die maak en verspreiding van uittreksels, is die Instituut vir Wetenskaplike Inligting, wat voorheen die Al-Unie-Instituut vir Wetenskaplike en Tegniese Inligting genoem was, en ook bekend is onder sy akroniem VINITI.

Hierdie organisasie bevat tussen twee- en drieduisend werkers wat die wêreld se wetenskaplike en tegniese literatuur sif en abstraheer. Dit publiseer 'n reeks van 56 uittrekseljoernale (41) wat alle takke van die suiwer wetenskap dek, en ook 'n groot deel van die toegepaste wetenskappe en tegniek - van pylyne tot patologie.

VINITI werk op die beginsel dat as 'n groot aantal tydskrifte verkry word vir ontleding op een gebied, dit ekonomies is om die tydskrifte terselfdertyd vir alle gebiede te analiseer. Dit is deels waarom 'n jaar se inskrywingsgeld op al 56 dele van die Russiese uittrekseljoernale met 700,000 uittreksels, slegs R860 kos teenoor 'n intekenprys van R760 vir Chemical Abstracts met net 200,000 uittreksels.

Verder publiseer VINITI weekliks 67 verskillende keurblaaië (42), wat elk betrekking het op 'n bepaalde nywerheidsrigting en wat uittreksels bevat van die belangrikste artikels uit die wêreldliteratuur.

VINITI is maar net die begin van die Russiese inligtingsdienste. Om enkele van die verdere instellings te noem, het elke landstreek

'n sentrale tegniese inligtingsburo wat as taak het om die optimale toepassing van wetenskaplike en tegniese inligting te verseker. Daar is ook gespesialiseerde tegnologiese inligtingsorganisasies wat inligting op 'n landsweye basis versprei binne bepaalde nywerhede.

In elke fabriek word die tegniese inligtingsburo beskou as een van die basiese tegniese onderafdelings. Die aktiewe medewerking van die hoofde van die fabriek se departemente, afdelings en laboratoriums word vereis by die verspreiding van tegniese inligting binne die werke. In elke afdeling van 'n fabriek word die ingenieurs met die hoogste kwalifikasies, die grootste inisiatief en die meeste gesag verantwoordelik gestel vir die verspreiding van inligting onder hul kollegas.

Sorg word gedra om die inligting tot op alle vlakke te laat deurwerk. Die vakbonde word byvoorbeeld ook ingespan om tegniese inligting onder die werkersmassas te versprei. Vir hierdie doel word baie van die inligting mondelings oorgedra, soos deur die hard-op voorlees van tydskrifte, en deur wat genoem word die „mondelingse tydskrif", wat daaruit bestaan dat gesaghebbendes kort oorsigte oor ontwikkelings op hul gebied gee voor byeenkomste van werkers. Aanskouingsmetodes word baie gebruik, soos besoeke aan die beste fabriek, en die rondstuur van reisende uitstallings.

Die aanwending van verworwe kennis is vir die Russe erns, en die inligtingstelsel maak deeglike voorsiening vir bewuste en onbewuste inligtingsbehoefte, vanaf die hoogste navorser tot by die nederigste werker.

### (b) Amerika

In Amerika het die ontwikkeling histories anders verloop. 'n Groot getal onafhanklike inligtingsentra het ontstaan, wat elkeen op 'n besondere gebied spesialiseer, en wat dikwels deur professionele organisasies geadmistreer word. Daar is nou ongeveer 427 sulke dienste wat inligting buite hul eie beperkte kring versprei (43). Een van die bekendstes is die American Chemical Society. Die merkwaardige omvang van die inligtingsaktiwiteit van hierdie vereniging dui die waardevolle inligtingsfunksie aan, wat sulke organisasies op nasionale vlak vervul.

Die American Chemical Society wat in 1876 gestig is en vandag meer as 93,000 lede het, is die grootste organisasie in die wêreld wat aan 'n enkele wetenskap gewy is (44). Een van die belangrikste doelstellings van die ACS is die vermeerdering en verspreiding van chemiese kennis. Die vereniging se beskouing is dat hy hierdie doel eerstens kan bereik deur 'n uitstekende publikasieprogram te handhaaf. Negentig persent van sy uitgawe (45) word dan ook bestee aan die publikasiekoste van agtien tydskrifte (46), wat gesamentlik die grootste deel van die chemiese veld dek, en waarvan Chemical Abstracts seker die bekendste is. Die ander tydskrifte bevat egter oorspronklike artikels.

Hierdie tydskrifte, wat hulself roem op die hoë persentasie nuwe inligting wat hulle bevat, ondervind ook die probleme van die inligtingsontploffing. Die tydskrif Biochemistry sal byvoorbeeld in 1964 2,000 bladsye bevat teenoor 1,230 in 1963 (47). The Journal of Organic Chemistry het ook binne 'n paar jaar sy aantal bladsye byna verdubbel tot 4,200 per jaar (48).

Sedert 1961 publiseer die vereniging The Journal of Chemical Documentation wat handel oor inligtingsdienste en inligtingsbronne, oor die meganiese hantering van inligting, en oor indeksering en klassifikasie.

Die ACS versprei ook inligting deur die veelvuldige vergaderings wat deur die hooforganisasie en deur sy 23 afdelings en 163 takke gereël word. Dikwels reël die hoofkantoor rondreise van gesaghebbendes wat dan voor 'n aantal takke lesings gee oor belangrike ontwikkelings op hul gebied. Een van die ACS se afdelings, die Division of Chemical Literature, spits sy aandag toe op probleme verbonde aan die chemiese literatuur.

Die ACS verklaar dat sy werksaamhede bygedra het tot die fenomenale ontwikkeling van die chemiese nywerheid in die moderne tyd, veral as gevolg van die verspreiding van inligting deur middel van sy tydskrifte en vergaderings (49).

'n Verdere organisasie wat ek graag wil noem is die Engineers Joint Council, wat 'n federasie is van 21 professionele tegnologiese verenigings. Die Council het aanvaar dat een van die belangrikste voorwaardes vir die doel-

treffende gebruik van die tegniese literatuur die ontsluiting daarvan is deur middel van 'n diepgaande indekseringstelsel. Hul spits hul toe op die bevordering van die koördinaat-indekseringstelsel, en onderneem die opleiding van indekseerders op 'n landswye basis.

Die uiteindelige doelwit is dat hierdie gestandaardiseerde indekseringstelsel dwarsdeur Amerika aanvaar moet word. Die nodige indekseringsterme vir elke tydskrifartikel sal dan saam met die artikel gepubliseer word. Op hierdie manier sal 'n hoë standaard van indeksering gehandhaaf word, 'n groot hoeveelheid werkstyd wat aan gedupliseerde indeksering bestee word, uitgeskakel word, en die gebruik van indekse vergemaklik word vanweë hul eenvormigheid.

Hoewel slegs enkele van die werksaamhede van twee organisasies aangestip kon word, kan u daaruit aflei watter leidende rol professionele organisasies in die bekamping van die inligtingsprobleem speel.

Ook aan die kant van die Amerikaanse regering is daar 'n toenemende belangstelling in die gebruik van tegniese inligting. Die regering se uitgangspunt is dat 'n sterk wetenskap en tegniek 'n nasionale vereiste is, dat voldoende uitruiling van inligting 'n voorwaarde vir 'n sterk wetenskap en tegniek is, en dat die welstand van die wetenskaplike en tegniese kommunikasiestelsel daarom die regstreekse sorg van die regering verdien.

Op een stadium het die staat sterk oorweeg om 'n groot gesentraliseerde inligtingsdiens, soos dié van VINITI, in te stel. Daar is egter besluit om dit nie te doen nie, hoofsaaklik omdat die onafhanklike, gespesialiseerde dienste wat reeds bestaan, veel gevoeliger vir die behoeftes van hul gebruikers is as wat 'n sentrale diens ooit kan wees.

Daar bestaan egter ook 'n groot aantal ongekoördineerde staatsinstellings wat inligting op groot skaal versamel en versprei, soos die Atomic Energy Commission, die Department of Agriculture, en die National Library of Medicine.

Om die verkryging van inligting uit die uiteenlopende staats- en ander bronne te vergemaklik, is die National Referral Center for



Science and Technology (50) onlangs aan die Library of Congress ingestel. Hierdie organisasie het nie as doel om self wetenskaplike inligting te verskaf nie, maar om aan te dui presies wáár inligting oor spesifieke wetenskaplike en tegniese onderwerpe gevind kan word. Dit is 'n funksie wat aansluit by die diens wat deur die Smithsonian Institute se Science Information Exchange (51) gelewer word, en wat bestaan uit die versameling en beskikbaarstelling van inligting oor lopende en beplande wetenskaplike navorsingsprojekte dwarsdeur Amerika.

Omvattende voorstelle vir verdere verbeterings in die versameling, hantering en verspreiding van inligting is onlangs deur die President's Science Advisory Committee gemaak in 'n diepgaande verslag met die titel Science, Government and Information (52). Van hul belangrikste gevolgtrekkings is dat die tegniese gemeenskap moet beseft dat die hantering van tegniese inligting 'n waardevolle en integrale deel van die wetenskap is; dat die tegnieke vir die hantering van inligting op 'n wye basis onderrig moet word; en dat gespesialiseerde inligtingsentra een van die belangrikste sleutels tot die oplossing van die inligtingsprobleem is.

Hierdie verslag, wat die gesag van die president self dra, sal in sy gedetailleerde aanbevelings seker lank as rigsnoer op inligtingsgebied dien, sowel in Amerika as daarbuite.

## 6. GESPESIALISEERDE INLIGTINGS-DIENSTE

Hoewel daar verskillende metodes bestaan om die gebruik van inligting moontlik te maak en aan te moedig, is die mees praktiese beginpunt die gespesialiseerde inligtingsentrum wat beman word deur inligtingsbeamptes wat deeglik onderleg is in die betrokke vakgebied. Hierdie tipe diens is redelik onbekend in Suid-Afrika, en ons moet dit goed onderskei van die vakbiblioteek, wat wel aan ons bekend is, en wat beman word deur 'n bibliotekaris wat selde 'n vakspecialis is.

Die gespesialiseerde inligtingsdiensentrum sal normaalweg 'n goeie versameling literatuur gebruik as die noodsaaklike grondstof waarmee dit werk, maar die inligtings-

funksie verskil verder geheel en al van die biblioteekfunksie. Die bibliotekaris spits hom toe op die beskikbaarstelling van gepubliseerde stukke, terwyl die inligtingsbeampte met die wetenskaplike saamwerk as kollega wat die inligtingsy hanteer.

Ons gebruik natuurlik dikwels die dienste van inligtingsbeamptes, al is ons miskien nie altyd daarvan bewus nie. Elke keer wanneer ons 'n uittrekseljoernaal soos Chemical Abstracts opneem, werk ons regstreeks met die produk van 'n inligtingsbeampte wat die literatuur vir ons gesif, beoordeel en opgesom het. Om 'n inligtingsbeampte te gebruik, is dus nie om 'n versperring tussen ons en die literatuur te plaas nie, maar wel 'n skakel. Ons kan dit byna so beskou dat ons een van die personeel van Chemical Abstracts van dag tot dag tot ons persoonlike beskikking het om ons met individuele inligtingsprobleme te help, en om ons op hoogte van sake te hou.

Die inligtingsbeampte moet inderdaad 'n positiewe bydrae kan lewer tot die kennis van die navraer; en moet geensins net 'n papier-skuiver wees nie.

Deur sy akademiese kwalifikasies en grondige ervaring in die praktyk, moet hy in staat wees om die navraer se behoeftes op gelyke voet te kan bespreek. Die twee moet gou kan ooreenkom oor wat die navraer presies wil weet, en die inligtingsbeampte moet gedurende die daaropvolgende soektog na inligting noukeurig kan onderskei tussen inligting wat regstreeks op die navraag betrekking het, en nuttelose inligting wat lyk asof dit die vraag beantwoord. Hy moet die verband tussen verskillende brokke inligting kan raaksien, en daaruit nuwe kennis en toepassings kan sintetiseer.

Hieruit volg dit ook dat elke inligtingsbeampte hom moet instel op 'n beperkte gebied, waarop hy spesialiseer. 'n Algemene inligtingsdiens waarin dieselfde inligtingsbeampte vele gebiede moet dek, kan vir die gespesialiseerde wetenskaplike of tegnoloog van min nut wees.

Die diens wat die inligtingsbeamptes lewer, moet ingestel wees op die bevrediging van die basiese maniere waarop wetenskaplikes 'n behoefte aan inligting voel.

Die grootste behoefte is seker om op datum te bly met die jongste ontwikkelings op 'n mens se eie vakgebied, en op omliggende gebiede. Soos ons gemerk het, word uittrekseljoernale minder vir hierdie doel gebruik as wat miskien algemeen vermoed word.

Die inligtingsbeampte kan onderneem om 'n gespesialiseerde uittrekseljoernaal uit te reik wat toegespits is op die spesifieke belange van die mense wat hy bedien. As so 'n oorsig byvoorbeeld elke week uitgegee word, kan artikels wat in oorsese tydskrifte verskyn het, binne ses weke onder die aandag van mense in ons land gebring word, vergeleke met die vertraging van ses maande tot twee jaar of meer wat ontstaan as 'n mens jou op gepubliseerde uittrekseljoernale moet verlaat. En selfs ses maande se navorsing oor 'n probleem waaroor daar reeds 'n toepaslike artikel verskyn het, kan die verkwisting van baie geld en tyd beteken.

Die inligtingsbeampte moet hierdie diens egter nog verder voer deur te sorg dat hy weet wat die belangstellingsveld is van elkeen van die persone wat hy bedien, en te sorg dat nuwe inligting wat binne daardie veld gepubliseer word, onder die persoonlike aandag van die betrokke wetenskaplike gebring word.

'n Interessante proefneming oor die doeltreffendheid van so 'n persoonlike, lopende inligtingsdiens is deur die IBM Research Centre in New York gedoen (53).

'n Eksperimentele groep is gebruik wat verteenwoordigend was van die bestuurslui en navorsingspersoneel van die sentrum. Voor die eksperiment is bepaal wat die belangstellings van elke lid van die groep was, en hoeveel tyd hy aan die lees van vakliteratuur gewy het. Daarna is elke lid van die groep vir 10 weke met gekeurde inligting bedien. Elke individu het gemiddeld 23 aankondigings per week ontvang van artikels wat sterk betrekking op sy belangstellings gehad het. Gedurende die tydperk van die eksperiment het elke deelnemer ook nog die tydskrifte en ander publikasies ontvang wat hom voor die eksperiment normaalweg sou bereik het.

Na tien weke het geblyk dat die bykomende hoeveelheid inligting wat deur die inligtingsdiens verstrekk is, nie die gevolg gehad het dat die lede meer tyd aan lees bestee het nie. Die

totale tydsduur wat elke lid vir leeswerk gebruik het, het konstant gebly met wat dit voor die eksperiment was.

Desnieteenstaande het die lede van die groep gesê dat 20 persent van die nuwe inligting wat hulle teëgekomp het, nou afkomstig was van die gekeurde inligting wat hulle ontvang het. Die inligtingsdiens het dus geneig om die individu se leestyd weg te trek van ander bronne na die dokumente wat deur die inligtingsbeamptes verskaf is.

Hierdie resultaat van die eksperiment hou verband met die opvatting dat wetenskaplikes nie met die jare noodwendig meer lees omdat daar meer inligting gepubliseer word nie. Leeswerk moet ingepas word tussen ander professionele en persoonlike aktiwiteite, en die tyd wat daarvoor afgestaan kan word, is beperk. Leestyd kan dus hoofsaaklik vermeerder word deur soektyd na toepaslike artikels te verminder. Anders gestel, kan ons sê dat die wetenskaplike nie soseer 'n gebrek het aan tyd om toepaslike dokumente te lees nie, maar wel 'n onoorkomelike gebrek het aan tyd om toepaslike dokumente op te spoor.

Die groep in IBM se eksperiment het die versameling en voorafkeuring van inligting deur die inligtingsbeamptes so waardevol gevind dat 95 persent na afloop van die eksperiment gevra het dat die selektiewe disseminasie van inligting voortgesit moet word op 'n permanente basis.

Hierdie persoonlike soort diens moet egter meer betrek as net gepubliseerde materiaal. Behalwe die tydsverlies wat dit sou meebring as die wetenskaplike hom net op gepubliseerde materiaal sou verlaat, is daar ook die gevaar dat die resultate van 'n bepaalde stuk navorsing dalk nooit gepubliseer word nie.

In 'n ondersoek wat tussen 'n aantal mediese navorsers gedoen is, is trouens gevind dat 40% gesê het dat hulle spesifieke gevalle kon onthou waarby hul werk gestrem is, of waarby hulle reeds gedane navorsing gedupliseer het omdat besonderhede van projekte wat deur ander navorsers afgehandel is, aan hulle onbekend was, of omdat hulle te laat daarvan gehoor het (54).

Dit is dus die plig van die inligtingsbeampte om kennis te dra van watter navorser besig

is om aan watter onderwerp te werk en hoe ver hy daarmee gevorder het, watter navorsing in bepaalde navorsingsinrigtings gedoen word, en watter navorsing vir die toekoms beplan word. Op hierdie manier kan hy die wetenskaplikes wat hy bedien in persoonlike verbinding stel met ander wetenskaplikes wat op dieselfde gebied werk, en sodoende die persoonlike uitruiling van inligting grootliks bespoedig.

Die tweede manier waarop 'n wetenskaplike 'n behoefte aan inligting ondervind, is wanneer hy in die loop van sy werk 'n spesifieke stuk inligting nodig kry om sy taak te kan voortsit of te kan verstaan. Dit kan die beskrywing van 'n metode wees, of die konstruksie van 'n stuk apparaat, of die verklaring van 'n waarneming.

Om hierdie spesifieke soort inligting te soek, neem baie van die wetenskaplike se tyd in beslag. Hy verkry 'n groter deel van sulke inligting van sy kollegas as wat hy uit die literatuur kry (55), miskien omdat die gebruik van die literatuur so tydrowend is. Werkende wetenskaplikes tree dus hier in die praktyk as inligtingsbeamptes vir mekaar op. As die voltydse inligtingsbeampte van so 'n kaliber is dat hy deur die ander wetenskaplikes as kollega aanvaar word, kan hy baie soektyd bespaar. Hy kan miskien ook betroubaarder en vollediger inligting verskaf omdat hy die oorspronklike bronne tot sy beskikking het en nie op sy geheue of beperkte kennis staat hoef te maak nie. Alternatiewelik kan hy as gevolg van sy kennis van wië met wât besig is, die navraer in verbinding stel met die gesaghebbende wat die betroubaarste antwoord op die navraag sal kan verstrek.

Die derde behoefte aan inligting kom minder dikwels voor, en bestaan daaruit dat alle inligting oor 'n spesifieke onderwerp benodig word vir 'n bepaalde taak wat uitgevoer moet word, of net voor 'n artikel gepubliseer word. Hierdie soort inligting word normaalweg verwerf deur middel van bibliografiese hulpmiddels soos uittrekseljoernale, gepubliseerde indekse, en kaartkatalogusse. Ook hier kan 'n soektog deur die inligtingsbeampte veel tyd en werk vir die wetenskaplike uitskakel. Deur sy meerdere kennis van die bronne kan 'n goeie inligtingsbeampte met materiaal vorendag kom wat nie deur die wetenskaplike gevind sou word nie. Die inligtingsbeampte se kennis van

lopende navorsing kan hier ook goed te pas kom,

Die vierde behoefte aan inligting ontstaan wanneer die wetenskaplike die literatuur wil lees vir agtergrond en die prikkeling van sy eie gedagtes. Die reeds genoemde navorsingsprojek van die Case Institute of Technology oor die leesgewoontes van 1,500 chemici het byvoorbeeld aangedui dat 50 persent van hul leeswerk vir algemene inligting gedoen is (56).

By hierdie aktiwiteit speel die gekeurde inligting wat die inligtingsbeampte as roetine deurstuur 'n belangrike rol. Die inligtingsbeampte kan verder van nut wees deur te sorg dat die gepubliseerde inligting so gou moontlik deur middel van sy eie, gespesialiseerde indekse of literatuur-oorsigte ontsluit word. Verder moet die lees en soekwerk aan die wetenskaplike self oorgelaat word, want die toevallige vind van toepaslike materiaal, speel by hierdie geestesaktiwiteit 'n groot rol.

'n Funksie wat die inligtingsbeampte veral vir kleiner nywerhede kan vervul, is die interpretasie van tegniese inligting en die redusering daarvan tot prakties-toepasbare advies wat binne die wetenskaplike begripsvermoë lê van die mense wat die inligting moet gebruik. Baie van die bestaande inligting is van geen nut vir nywerhede met 'n beperkte wetenskaplike personeel nie, tensy daar iewers 'n inligtingsbeampte beskikbaar is wat in staat is om die inligting te vind, te verstaan en die toepasbaarheid daarvan af te lei, en oor te dra.

Wat die kleiner nywerhede betref, is die bestaande kennis dikwels die praktyk reeds so ver vooruit dat dit lonender sou wees om geld te bestee aan die toepassing van bestaande kennis, as wat dit sou wees om meer geld aan verdere navorsing te bestee.

## 7. TOESTAND EN MOONTLIKE STAPPE IN SUID- AFRIKA

Dit word beweer dat in Suid-Afrika 'n tekort van 20 tot 30 persent aan wetenskaplikes en tegnologiese mannekrag op die hoër vlakke bestaan (57). Daar bestaan geen twyfel nie dat tyd en werkkrag op groot skaal deur die beskikbare mannekrag verspil word deur reeds gedane werk te dupliseer, of reeds bestaande kennis nuut te skep, of langamer vordering te maak op 'n bepaalde gebied vanweë onbekendheid met beskikbare kennis en kunde. 'n Aan-

sienlike deel van hierdie verspilde tyd kan uitgeskakel word deur beter en vinniger beskikbaarstelling van inligting.

Afgesien van hierdie aspek versuim ons ook ons plig as ons nie put uit die massa kennis en inligting wat vandag in die buiteland beskikbaar raak nie. Reëlins moet getref word dat hierdie informasie spoedig en doeltreffend versprei word onder die mense wat daarin belang stel.

#### (a) Huidige toestand in Suid-Afrika

Hoewel dit reeds op ekonomiese grondslag vir ons van die grootste belang is om minstens die gepubliseerde kennis so intensief moontlik te gebruik, word daar min aan wetenskaplike inligtingsdienste in Suid-Afrika gedoen. Ek is wel daarvan bewus dat daar ongeveer 220 vakbiblioteke in ons land bestaan (58), en dat 'n beperkte mate van inligtingswerk deur die bibliotekarisse verrig word. Maar ek dink aan inligtingswerk op die vlak waar deskundiges deur deskundiges bedien word. Op hierdie vlak het die W.N.N.R. 'n waardevolle diens ingestel wat egter slegs enkele beperkte gebiede dek, soos die bounywerheid en waterbehandeling, en vir die Nasionale Institute wat onder hul ressorteer. Sover ek weet, is daar verder in die hele land net drie nywerheidsinstellings wat wetenskaplikes gebruik om 'n voltydse inligtingsdiens aan medewetenskaplikes te verskaf.

Ek wil nie voorgee dat die erns van die saak hier in ons land nog nie besef word nie. Die Nasionale Konferensie van Biblioteekowerhede het 'n program (59) in November 1962 opgestel vir verdere biblioteekontwikkeling wat waardevolle voorstelle bevat. Onder andere stel hul voor dat 'n Suid-Afrikaanse Bibliografiese Buro gestig moet word met die volgende oogmerke:

1) Die beplanning, bevordering, koördinerings en onderneming van bibliografiese dienste, werksaamhede en metodes in die Republiek, en die onderhou van die nodige kontakte met soortgelyke aktiwiteite in die buiteland, waarvan hy belanghebbende instansies op hoogte moet hou.

2) Die ondersoek, standaardisasie en koördinerings van dokumentasie- en inligtingsdienste en die verlening van advies in verband

met sodanige aktiwiteite.

3) Die bevordering en onderneem van navorsingsaktiwiteite op hierdie gebied.

'n Interim komitee is in die afgelope paar weke deur die Staat aangestel om in te gaan op die aanbevelings van die Konferensie, wat o.m. daarop gemik is om Suid-Afrika se biblioteekdienste uit te bou en saam te snoer.

Ek hoop dat die aspekte wat in hierdie praatjie behandel word, wat betrekking het tot die instelling van inligtingsdienste, ook die aandag van hierdie komitee sal geniet.

Daar bestaan ook 'n Nasionale Advieskomitee insake Industriële Inligtingsdienste onder die beskerming van die W.N.N.R. Die eerste vergadering van hierdie komitee is onlangs, op 24 Junie 1963, gehou.

Die Portugese owerhede het vanaf 22 Julie tot 5 Augustus 1963 in Lourenco Marques 'n Seminar oor Wetenskaplike en Tegnieë Inligting in Afrika met spesiale betrekking tot hul oorsese besittings gehou. Hierdie seminar is bygewoon deur twee afgevaardigdes van die Republiek. Portugal, alhoewel 'n klein nasie, het alreeds daadwerklike stappe gedoen op hierdie gebied.

Ons sien dus dat daar tot dusver betreklik min in hierdie rigting hier in Suid-Afrika gedoen is.

Waaruit spruit hierdie erbarmlike toestand? Eerstens was die probleem heel waarskynlik tot onlangs in ons land nie so akuit geag nie. Die wetenskaplike het miskien meer en meer benoud begin raak, maar as individu kon hy self niks vermag nie. Die oplossing kan alleen gevind word in inrigtings of organisasies wat inligtingsdienste sal skep as deel van biblioteekfasiliteite.

Ook is die houding van menige wetenskaplike teenoor die probleem verkeerd. Hy besef nie, of wil nie sy verantwoordelikheid om meer kennis deur oplees te bekom, besef nie. Hy voel meer geneë om in die laboratorium en werkswinkel aan die werk te bly as om moeilik met inspanning geestelike arbeid te verrig. Om met 'n proefbuis of rekenliniaal ywerig besig te wees, lyk mos meer indrukwekkend as om 'n boek of tydskrif te lees. En

die tragedie is dat die hoofde in baie organisasies die lees van boeke of tydskrifte gedurende werksure as 'n verkwisting van tyd sou beskou. Daar bestaan natuurlik die gevaar dat so iets wel kan gebeur as die wetenskaplike misbruik van die geleentheid sou maak.

Tyd kan en sal wel verspil word as daar eenvoudig doelloos deur tydskrifte geblaai word en 'n groot hoeveelheid onsamehangende artikels vlugtig gelees word. Niks of baie min van wat gelees word, sal in die geheue bly sit. Maar as daar belangstelling in een of ander onderwerp bestaan en soveel moontlik inligting oor daardie onderwerp spoedig en doeltreffend in 'n assimileerbare vorm verskaf kan word, dan sou intelligente gebruik van tyd gedurende werksure baie voordelig wees.

Maar ons kan nog verder gaan om vas te stel hoekom 'n onverskillige houding teenoor beskikbare kennis by die individu kan ontstaan. Laat ons maar die vorming van die wetenskaplike en tegnoloog in oënskou neem.

#### (b) Bydrae van die universiteit

##### (i) Vorming van studente

Dat die wetenskaplike, en veral die tegnologiese, student die literatuur baie gebrekkig gebruik, is bevestig deur 'n ondersoek aan die universiteit van so 'n ontwikkelde nywerheidsgebied soos Leeds (60). 'n Mens kon miskien een resultaat van die ondersoek verwag het, naamlik dat in die gebruik van literatuur die studente in die humaniora eerste kom, daarna dié in die wetenskap, en derde dié in die tegnologie. Hierdie verskil werk selfs deur tot by die lees van boeke vir ontspanning. Wat egter ontstellend is, is dat dertig persent van die studente in wetenskap en tegnologie gedurende die loop van een akademiese jaar geen boeke hoegenaamd uit die universiteitsbiblioteek of enige ander biblioteek geleen het nie. Die vergelykende syfer vir studente in die humaniora was agt persent.

Toe 'n ontleding gemaak is van die studente wat minstens in die universiteitsbiblioteek kom sit en werk het, is gevind dat 24 persent van die wetenskaplike studente en 34 persent van die tegnologiese studente nie gekom het om boeke te raadpleeg nie, maar om byvoorbeeld geskrewe werk te doen en klas-aantekeninge

te bestudeer. Die gelykluidende syfer vir studente in die humaniora was 7 persent.

'n Opname in ons eie Universiteit sou interessant wees. Ek wonder of ons wetenskaplike en tegnologiese studente meer lees as die studente in Leeds.

Daar kan heelwat redes vir sulke swak literatuurgebruik wees, maar in ondersoek aan ander kolleges en universiteite het etlike kere aan die dag gekom dat die mate waarin die student die literatuur gebruik, regstreeks saamhang met wie sy dosent is, selfs waar dit dieselfde kursusse met dieselfde voorgeskrewe boeke aangaan (61). Die houding van die student weerspieël die houding van sy dosent so sterk dat pogings aan die kant van die universiteitsbibliotekaris om die studente aan te moedig om die biblioteek te gebruik, sonder enige uitwerking is.

Ek glo dat ons dosente oor die algemeen hul pligte vervul na die beste van hul gewete en vermoë. Maar, besef ons egter almal ons plig in hierdie opsig? Hou ons in gedagte die harde werksomstandighede waarmee ons studente eendag te doen sal kry, en waarin daar geen voorgeskrewe boeke, geen klasaantekeninge sal wees nie? In daardie omstandighede sal hulle wel afhanklik wees van die basiese kennis waarmee ons hulle toegerus het, maar nog afhankliker van hul vermoë om hul kennis uit te brei soos omstandighede dit vereis. As ons kyk na die skokkende gebrek aan kennis van inligtingsbronne waarmee mense selfs met meesters- en doktorsgrade by die nywerheid aankom, moet ons toegee dat die universiteit veel meer moet doen om sy produkte toe te rus vir die toekoms, en selfs vir die hede.

Daar is al gesê dat die leerplanne reeds vol is, en steeds voller word, en dat daar geen tyd of plek vir bykomende werk is nie. Ek dink ons stem almal saam dat die oplossing miskien daarin lê om minder materiaal deegliker te doseer. Om dit te kan doen, moet ons ons toespits op die essensiële. Die kunde om bestaande kennis te kan gebruik, is vandag essensieel. Daar is trouens aangevoer dat die teoretiese wetenskaplike sy maksimum produktiwiteit kan bereik as hy die een helfte van sy tyd daaraan bestee om nuwe inligting te probeer skep en die ander helfte aan die inneming van ander se werk en die mededeling van sy

eie inligting (62). Universiteitsonderrig in die hantering van inligting kan sulke wetenskaplikes dus toerus vir 'n groot deel van hul professionele aktiwiteit.

As dit in die geaardheid van die wetenskaplike en tegnologiese student lê om nie in die literatuur belang te stel nie, is dit selfs meer spesifiek die universiteit se plig om hom daarvan bewus te maak. Maar hy moet ook beseft dat boeke en tydskrifte nie noodwendig as gesaghebbendes beskou moet word nie, maar as instrumente om mee te dink.

Die metodes wat gebruik kan word om die student te leer dat hy vir sy professionele sukses afhanklik sal wees van sy vermoë om nuwe kennis op te doen, veral uit die literatuur, sal noodwendig wissel van vak tot vak, en van dosent tot dosent.

Een van die pogings wat seker die verste gaan, is dié aan die Industriële Universiteit van Santander in Colombia, wat 'n inligtingsdiens vir die doserende personeel ingestel het (63). Die diens stel uittrekseljoernale en geklassifiseerde lysste van onlangse tydskrifartikels op, hou die dosente op 'n persoonlike basis voortdurend op die hoogte van nuwe publikasies en artikels wat op elkeen se belangstellings betrekking het, stel op versoek gespesialiseerde leeslyste op, en vertaal wetenskaplike artikels uit vreemde tale. Wat hier belangrik is, is dat die hele inligtingsentrum beman word deur senior studente, gekies om die verskillende wetenskaps- en ingenieursdepartemente proporsioneel te verteenwoordig.

Die universiteit moet ook die student leer dat die benutting van inligting nie net beperk is tot die naslaan en opspoor van bestaande kennis nie, maar ook die helder mededeling van sy eie, nuutgewonne inligting insluit. Inligting wat een wetenskaplike uit proefnemings of waarnemings opdoen, bestaan nie vir ander wetenskaplikes voordat dit meegedeel is nie. En as die inligting op 'n bondige, duidelike en eenvoudige manier meegedeel word, vergemaklik dit nie net die assimilasië van daardie inligting deur ander wetenskaplikes nie, maar word ook verseker dat die inligting maklik deur inligtingsdienste en bibliografiese beheermiddels opgespoor kan word. Dit moet onthou

word dat inligtingsbeamptes en die persone wat bibliografiese beheermiddels, soos indekse en uittrekseljoernale, opstel, ook maar mense is. Mededelings wat onduidelik, moeisaam en swak geskryf is, kan maklik by hulle verbyglip of verkeerd geïnterpreteer word.

Nou is dit ongelukkig waar dat baie van ons afgestudeerde wetenskaplikes en ingenieurs baie swak toegerus is op taalgebied en gevolglik nie in staat is om 'n vloeiende, duidelike, hegte verslag te kan skryf nie. U sal onthou dat by die Konferensie oor die Publikasie van Navorsingsresultate wat in 1961 in Pretoria gehou is, sterk woorde hieroor gespreek is, en dat daar deur die opvolgingskonferensie in 1962 aanbeveel is dat universiteitsonderrig verskaf behoort te word in die skryf van wetenskaplike artikels (64). In die besprekings is daar weer aangevoer dat die leerplanne te vol is vir bykomende werk. Maar is dit nie tyd dat ons die meedeel van inligting nou erken as van wesenlike belang vir die hele wetenskaplike gemeenskap nie?

'n Verdere vormende invloed wat die universiteit op die student, en trouens op sy hele personeel, kan hê, is om met geesdrif die idee te propageer dat publikasie net ter wille van publikasie 'n laakbare en onwetenskaplike aktiwiteit is. As hierdie gedagte vanuit die universiteit uitgedra word, kan dit mettertyd deurdring tot by owerhede wat nou meer ag slaan op die hoeveelheid publikasies van hul amptenare as op die gehalte daarvan. Hulle sal dan beseft dat daar nie veel prestige aan verbonde is om die wetenskaplike literatuur so te oorlaai met artikels dat meeste daarvan ongelees bly nie.

Die keersy van hierdie munt is dat aan ons studente tuisgebring moet word dat as hulle 'n waardevolle stuk navorsing of ontwikkeling gedoen het, dit beskryf moet word. Hierdie bewusmaking van die noodsaaklikheid om te publiseer is net so belangrik as die verhoeding van ongewenste publikasies. Die traagheid om te publiseer van sommige van ons goeie wetenskaplikes en tegnoloë is miskien te wyte aan 'n swak begrip van die eenheid van navorsing en mededeling, wat weer dui op 'n gebrekkige skoling.

(ii) Bydrae van doserende personeel en ander bekwame persone

Maar buiten die vorming van sy studente, kan die universiteit ook ander vername bydraes lewer tot die inligtingsaktiwiteit van ons land, veral as ons in ag neem dat daar al meer gepraat word van die gebruikmaking van die universiteite se geriewe en mannekrag vir wetenskaplike en tegniese navorsing.

In die eerste plek is daar die bydrae wat die individuele dosent of ander gegradueerde kan lewer tot die verwerking en beskikbaarstelling van die bestaande inligting.

Hier wil ek veral bepleit dat ons beste en hooggeskoolde deskundiges meer aandag behoort te gee aan die skryf van hoogstaande oorsigte van die bestaande kennis, en aan die opstel van kritiese bibliografieë. Omdat daar soveel geskryf word, is dit vir die werkende tegnoloog en wetenskaplike dikwels moeilik om die woud raak te sien omrede van die bome, of om tussen die bome selfs te sien watter die hoogste is. Hier het ons die hulp nodig van die bekwaamste intellekte wat die massa inligting kan verwerk, krities ontleed, saamvat en illumineer. Vanweë hul insig kan hul ook vasstel waar probleme geleë is wat nog ondersoek moet word, en waar die gebiede is waarop met meeste vrug gewerk kan word.

Die persoon wat 'n oorsig met bekwaamheid skryf, kan dus die rigting aandui vir toekomstige werk op die bepaalde vakgebied. Nie net kan afsonderlike tegnologiese en navorsingsprojekte deur sy insig en aanbevelings baat nie, maar die besondere wetenskaplike rigting in sy geheel kan veel voordeel daaruit haal. Die prestige wat so 'n deurslaggewende stuk werk vir sy skrywer meebring, en vir dié se inrigting, moenie onderskat word nie.

Ek pleit ook daarvoor dat onder die huidige omstandighede meer aandag deur dosente en nagraadse studente daaraan bestee word om 'n deeglike studie te maak van die bestaande kennis op 'n bepaalde gebied of deel van 'n vak en dan 'n bekwame en samevattende oorsig te skryf in 'n vorm wat maklik verteerbaar is. Hierdie werk moet van 'n volledige bibliografie van verwysings voorsien word, sodat bronne gou opgespoor kan word. So 'n stuk kan gereeld aangevul word wanneer nuwe kennis by-

kom. Dit sal die skrywer se eie kennis geweldig verbreed en vir hom bepaald van meer waarde wees as 'n stuk navorsingswerk op 'n baie beperkte gebied, wat moontlik alreeds deur iemand anders uitgevoer is.

Dit is opvallend dat die volgende verbasend moderne opmerkings oor die rol van inligting in 1773 gepubliseer is deur een van die wetenskaplike redakteurs, Rozier van die Observations et Mémoires sur la Physique, in die hoofartikel waarin hy hom bekla oor die gebreke verspreiding van inligting:

"The result of this small amount of communication has been that the progress of the sciences is very slow, that scholars of two different nations work a long time on the same problem, and that they lose time which is precious for a fame which is at the end problematic. This inconvenience is less than that of working on a matter which has been clarified by work that has already been published but of which one has no knowledge. The author loses time which could be better employed for the good and the glory of his country, if in entering into the course he wishes to follow, he had under his very eyes the actual description of physical facts and the state they are in at the moment . . .

One cannot do too much to invite those who wish to make progress in the sciences, to bring together the knowledge transmitted by scholars of all the centuries and all the countries. It is a necessary preliminary to arriving at new discoveries, and they should consider as the first step they take, those which the great men who preceded made in terminating their last work. The continuity of efforts of the former and of the latter forms this union and this accord must reign between the scholars of all countries in order to extend the limits of knowledge" (65).

(iii) Instelling van inligtingsdienste

'n Verdere groot taak lê in die rigting van gespesialiseerde inligtingsdienste op verskillende vakgebiede. Dit is 'n voorwaarde vir die sukses van sulke inligtingsdienste dat hulle verbonde moet wees aan 'n inrigting waar daar 'n kragtige wetenskaplike en tegnologiese lewe bestaan. Die aktiwiteite van die inligtingsentra

moet 'n intrinsieke deel van die wetenskap en tegnologie vorm, en die personeel moet hoogs bekwame wetenskaplikes en ingenieurs wees, wat goed op die hoogte van die praktyk bly. Hier voel ek kan ons Universiteit leiding gee.

By die Battelle Memorial Institute in Columbus, Ohio, word wetenskaplikes en ingenieurs byvoorbeeld in die inligtingsafdeling geplaas vir 'n tydperk van nie meer as twee jaar aan-een-nie. Daarna gaan hulle terug na die laboratoriums, en ons moet oplet dat hulle dan in die laboratoriums belangrike, moeilike opdragte gegee word om uit te voer. Nadat hulle weer hul gevoel vir die praktyk teruggekry het, word hulle teruggeplaas in die inligtingsafdeling. Op hierdie manier word die nouste verband tussen praktyk en inligting bewaar. Daar ontstaan 'n oordragtelike verhoging van status tussen laboratorium en inligtingsafdeling, en die inligtings-beampte behou sy selfvertroue ten opsigte van die kwaliteit van sy werk in die laboratorium sowel as in die inligtingsdepartement.

So 'n wisselstelsel kan moontlik ook aantreklik wees vir 'n doserende personeel, wat in die werksaamhede wat hulle by die inligting-sentrum verrig, 'n geleentheid sien om hul eie aanraking met hul vak te verdiep en te verbreed. Dit kan ook die wantoestand verhelp wat in Science, government and information genoem word, naamlik dat daar 'n gebrek aan dosente is wat self so goed met die gebruik van inligting vertrou is dat hulle die aanwending van die doeltreffendste tegnieke aan hul studente kan leer.

Ten einde die inligtingsbeamptes die nouste moontlike aanraking met hul gebruikers en vak te gee, sou dit verkieslik wees om 'n aantal beperkte, hoogs gespesialiseerde dienste saam te koppel in 'n gekoördineerde geheel, eerder as om een omvattende groot diens te probeer instel.

Die eerste taak by die instelling van sulke inligtingsdienste is om vas te stel op watter vakgebiede die grootste behoefte bestaan, wie presies bedien moet word, en wat die perke van die inligtingsdiens sal wees. Dit sal raadzaam wees om nou te skakel met die Nasionale Advieskomitee insake Industriële Inligtingsdienste van die W.N.N.R. Hierdie komitee aanvaar reeds dat die universiteit die natuurlike

sentrum is vir sulke inligtingsdienste, omdat 'n bestaande konsentrasie van vakkundiges en gespesialiseerde publikasies daar beskikbaar is.

Die W.N.N.R. het ook reeds waardevolle ondervinding opgedoen van die lewering van inligtingsdienste, sowel deur sy verband met die inligtingsentrum vir die nywerheid wat vanuit die Universiteit van Natal werk (66), as deur sy eie voltydse inligtingsbeamptes vir die bouwese en waterbehandeling.

Ook moet natuurlik met ander belanghebbende liggame meegewerk word. Ek dink byvoorbeeld aan die Transvaalse Provinsiale Biblioteekdiens wat 'n inligtingsdiens aan nywerhede in die Germiston-Vereeniging-Vanderbijlparkgebied beplan.

Die probleem het verskeie fasette. Die eerste en miskien mees voor die hand liggende is hulp aan die nywerheid. Nywerheidsaktiwiteite dek 'n wye veld, maar waar heel waarskynlik die grootste onmiddellike hulp verleen kan word, is in verband met produksieprobleme. In hierdie rigting het Kanada etlike jare gelede 'n organisasie in die lewe geroep, The Technical Information Service, wat 'n waardevolle diens aan nywerhede in daardie land lewer. Hierdie organisasie bestaan gedeeltelik uit 'n groep ingenieurs en wetenskaplikes in Ottawa, en veld-ingenieurs versprei oor Kanada. Laasgenoemde besoek nywerhede en bestudeer probleme ter plaatse, en as hulle nie direk advies kan gee nie, roep hul die hulp van Ottawa in. Hierdie faset is dus hulp in verband met aktuele probleme en advies deur spesialiste.

Die tweede faset is lopende hulp aan ingenieurs, wetenskaplikes en professionele persone om nie geheel en al agter te raak op hul spesifieke gebied nie. Kortom, hoe om die duplikasie van moeisame donkiewerk uit te skakel. Dit sal dan nie vir elke individuele wetenskaplike, in die groep wat bedien word, nodig wees om, uit vrees dat hy iets van waarde sou mis, self deur tydskrifte en uittrekseljoernale te worstel nie. Die lees van baie ontoepaslike materiaal word op dié manier ook vermy.

Die derde, maar bepaald nie die laaste nie, is die hulp wat verleen kan word aan 'n persoon wat inligting soek oor 'n bepaalde onderwerp. As sulke hulp in 'n maklik assimileerbare



vorm verskaf kan word, sal dit die tyd van die persoon grootliks bespaar.

Daar is geen maklike oplossings vir al hierdie probleme nie. Daar moet ook daarteen gewaak word dat tyd en geld nie onnodig verspil word deur verkeerd te werk te gaan nie. Deeglike ondersoek moet ingestel word na die mees dringende behoeftes in ons land en hoe met die middele wat tot ons beskikking gestel kan word, in hierdie behoeftes voorsien kan word.

(iv) Opleiding van inligtingsbeamptes en inligtingswetenskaplikes

En nou kom ek by een van die belangrikste bydraes wat ons Universiteit kan lewer om vooruitgang op hierdie gebied te bevorder.

Om die menigvuldige nuwe probleme die hoof te bied, is paslik opgeleide persone nodig. Die metodes tot dusver gebruik vir die klassifikasie, opberging en opsporing van inligting sal aangepas moet word by die nuwe vereistes.

Hierdie feit is alreeds in die buiteland erken en in die afgelope paar jaar is daar by sekere universiteite kursusse ingestel vir opleiding op hierdie gebied. Waardevolle leiding kan hier bekom word (67) (68) (69).

Hierdie opleiding vereis die studie van nuwe tegnieke en behels nuwe kombinasies van vakke. Die tradisionele akademiese grense sal oorskry moet word, en intellektuele hulpbronne uit verskillende fakulteite aan die universiteit sal ingespan word.

Daar kan 'n begin gemaak word met 'n na-graadse kursus in Inligtingswese wat lei tot 'n magistersgraad. Die voorvereiste moet 'n baccalaureaat wees byvoorbeeld in die suiwer Wetenskap of Ingenieurswese. Later kan die kursus uitgebrei word om ander rigtings soos die Medisyne en die Regte ook te dek, maar 'n begin kan gemaak word met Ingenieurswese en Wetenskap.

Die opleiding kan in twee rigtings gaan, eerstens om kandidate op te lei in inligtingswese, wat inligtingsdiens en die hantering van tegniese literatuur met betrekking tot inligting-sentrums en biblioteke insluit. Die gebruik van „wetenskaplike taal” of „terminologie” sal bestudeer moet word. Dan kan dit ook gevorderde studie in 'n bepaalde tegniese rigting insluit.

Die tweede rigting kan die opleiding wees van kandidate wat belang stel in die probleme verbonde aan inligtingswese as wetenskaplike studie, en/of navorsing oor die ontwikkeling en toepassing van inligtingstelsels as 'n toegepaste ingenieursrigting. Hierdie opleiding sal die tegnologiese probleme insluit in verband met die ontwikkeling en inbedryfstelling van gemeganiseerde stelsels vir die verwerking, klassifikasie, indeksering, opberging, opsporing of herwinning, en die gebruik van inligting van alle soorte.

Gevorderde studie en navorsing op hierdie gebied kan moontlik lei tot 'n doktorsgraad.

Inligtingswese sal insluit die studie van die bronne van wetenskaplike kennis en hoe hul ten beste gebruik kan word, die hantering van inligting, d.w.s. die moderne tegnieke van klassifisering, indeksering, opberging en herwinning of opsporing, met 'n studie van moderne meganiese en ander hulpmiddels soos elektroniese berekenaars, met hul programmering en toepassing. Aandag sal ook gewy moet word aan metodes van verspreiding van inligting, van die bediening van die individuele gebruiker tot bekendmaking op nasionale en internasionale vlakke. Die behoeftes van die gebruiker en die vereistes wat gestel word, pas hier in.

En laastens is daar vakke wat nie regstreeks met inligting te doen het nie, maar wat van groot belang is. Die inligtingsbeampte of wetenskaplike behoort tegniese prosa in minstens twee vreemde tale te kan lees. Tegniese prosa lê dikwels taamlik ver van die belletristiese prosa wat ons studente in normale taalkursusse aan die universiteit leer.

Ons kan ook daarop let dat die Nasionale Konferensie van Biblioteekowerhede wat in 1962 deur die Departement van Onderwys, Kuns en Wetenskap belê is, en waarna alreeds verwys is, 'n beroep op universiteite gedoen het om ondersoek in te stel na die opleiding van inligtingsbeamptes (70).

(v) Gebruik van oorsese ontwikkelinge

In meeste van die leidende westerse lande

word baie aandag op die oomblik bestee aan die ontwikkeling en inwerkingstelling van outomatiese hulpmiddels op die gebied van opberging en beskikbaarstelling van inligting. Daar moet dus sorg gedra word dat ons tred hou met hierdie ontwikkelinge en sodoende voordeel daaruit put. Dit sal gevolglik nodig wees dat ons dieselfde indekstaal, tesaurusse en toerusting gebruik. Dit beteken ook dat plaaslike skrywers van artikels gou moet aanleer hoe om self verkorte samevattinge van hul artikels op te stel in die regte „sleuteltaal“.

#### (vi) Hulp van die Staat

Om die funksies van 'n inligtingsentrum en 'n opleidingsentrum vir inligtingsbeamptes, te kan vervul, sal die Universiteit fondse nodig hê. Dit sal dus 'n verdere plig vir die Universiteit meebring - om in samewerking met ander belanghebbende instansies die Regering bewus te maak van die belangrikheid van hierdie saak vir Suid-Afrika en van sy verpligtings daarteenoor.

Moontlik is die Eerste Minister se Wetenskaplike Adviesraad die aangewese liggaam om hieroor 'n doeltreffende beleid te formuleer en aan te beveel.

#### SLOT

Ek sluit af met die stelling dat die inligting wat gedurig in die biblioteke van ons land instroom, die sleutel bevat tot ons toekomstige wetenskaplike, tegniese en ekonomiese ontwikkeling. Ons moet egter waak daarteen dat die biblioteke nie stille kerkhowe van kennis word nie. Ons moet sorg dat die weggelegde inligting maklik herwin kan word, en inderdaad met krag voortdurend onder ons aandag gebring word. Samuel Johnson het al tweehonderd jaar gelede daarop gewys dat „Knowledge is of two kinds. We know a subject ourselves, or we know where we can find information on it.”

Vanweë die geweldige hoeveelheid kennis wat vandag op 'n bepaalde gebied bestaan, kan selfs die grootste kenner van 'n vak slegs 'n klein gedeelte van daardie kennis in homself omdra. Om hierdie rede is dit gebiedend dat inligting, oor wáár en hoé om opgetekende kennis te vind, maklik beskikbaar en bekombaar moet wees.

#### S U M M A R Y

The printed knowledge available to scientists and technologists is increasing at such a phenomenal rate that most individuals find it an impossible task to stay abreast of developments within even specialised fields. A large proportion of the cost and effort spent on research and development may accordingly be wasteful duplication of work of which the results have already been published. Manufacturing and production processes may also be greatly improved if existing knowledge is fully applied.

In highly developed industrial countries, such as Russia and America, great efforts are made by the State and by private organisations to facilitate and encourage the use of available knowledge. They have realised that adequate communication is a pre-requisite for virile science and technology, which in turn is a national necessity.

The most effective way of making information available is by means of specialised information centres, staffed by information officers well qualified in specific subject fields.

The calibre of the information officer should be such that he is accepted as a valued colleague by scientists and engineers. His thorough knowledge of the subject, of information sources and the needs of his users, should enable him to save much time and effort of the latter and of expenditure which would otherwise be wasted on unnecessary or ineffective work.

South Africa is slowly awakening to the advantage of using available world knowledge, but not much has as yet been done here to attack the problem. The University of Pretoria can participate actively in the development of the use of information.

Students in science and technology - who traditionally are poor users of published information - should be trained rigorously in appreciating the necessity for finding and using information. To acquire this capability is essential for the future professional success of the student.

Members of the teaching staff could write exhaustive and penetrating reviews of the literature on particular subjects, for the guidance of researchers and other workers in the field.

Information services could be based on the specialised bibliographic collections of the University, and backed by the knowledge of subject specialists on the teaching staff.

A most important project would be the training of scientists and engineers in the science of information handling, to act either as information officers serving other technologists, or as theoreticians developing new methods of information handling.

The co-operation and financial aid of the Government should be obtained towards these and other projects to satisfy the country's need for adequate assimilation of scientific and technical information.

## BIBLIOGRAFIE

1. Bourne, C.P. - The world's technical journal literature: an estimate of volume, origin, language, field, indexing and abstracting. American Documentation, April 1962, bl. 159.
2. Bar-Hillel, Y. - Is information retrieval approaching a crisis? American Documentation, April 1963, bl. 95.
3. Case Institute study of scientific communication among chemists. Science Information News, 1959, Jg. 1, nr. 1, bl. 8.
4. Statistical abstract of the United States, 1962, bl. 547, en vorige jaargange. Washington, U.S. Department of Commerce, Bureau of Census.
5. Statistical abstract of the United States, 1962, bl. 542.
6. Bernhardt, W. - Lehrbuch des Deutschen Patentrechts, 2 uitg. Bl. 124. München, Beck'sche, 1963.
7. Meetings and conferences; International meetings calendar. Scientific Information Notes, Jg. 5, nr. 1, bl. 4.
8. Nasionale Konferensie van Biblioteekowerhede, Pretoria, 5 en 6 November 1962 - Program vir verdere biblioteekontwikkeling in die Republiek van Suid-Afrika. Potchefstroom, Suid-Afrikaanse Biblioteekvereniging, 1963.
9. Current research and development in scientific documentation. Washington, National Science Foundation, 1957.
10. Kronick, D.A. - A history of scientific and technical periodicals. New York, Scarecrow Press, 1962.
11. Bacon, Francis - The advancement of learning and New Atlantis. Bl. 296. Londen, Oxford University Press, 1951.
12. Kronick, op. cit., bl. 103.
13. Kronick, op. cit., bl. 149.
14. World's abstracting and indexing services compiled. Scientific Information Notes, Jg. 5, nr. 1, bl. 11.
15. Fleming, T.P. - Medical abstracting journals and services. Special Libraries, Julie/Aug. 1962, bl. 322.
16. Ainsworth, G.C. - Storage and retrieval of biological information. Nature, 1 Julie 1961, bl. 12.
17. The President's Science Advisory Committee - Science, Government, and Information Bl. 13, Washington, the White House, 1963.
18. Fleischer, M. - Speed of abstracting and country of origin of abstracts published in Section 8 (Mineralogical and geological chemistry) of "Chemical Abstracts". Journal of Chemical Documentation, Julie 1961, bl. 36.
19. Larkey, S.V. - Co-operative information processing - prospectus - medicine. In Documentation in action, bl. 301. New York, Reinhold, 1956.
20. World list of scientific periodicals published in the years 1900 - 1950. Londen, Butterworths, 1952.
21. Price, Derek J. de Solla - Science since Babylon. Hoofstuk 5: Diseases of science. New Haven, Yale University Press, 1961.

22. Baker, D.B. - Growth of chemical literature. Chemical and Engineering News, 17 Julie 1961, bl. 78.
23. Gottschalk, C.M. en Desmond, W.F. - Worldwide census of scientific and technical serials. American Documentation, Julie 1963, bl. 188.
24. Gottschalk en Desmond, op. cit.
25. Private mededeling, 8 Oktober 1963.
26. Bourne, C.P. op. cit. (Hierdie syfers is met ongeveer 15% aangepas om ooreen te stem met die totaal van Gottschalk en Desmond).
27. American Chemical Society - ACS Journals of Fundamental Research 1964. Washington, D.C. (1963).
28. University of Michigan, Institute for Social Research, Survey Research Center - The attitudes and activities of physiologists; a nationwide study. Ann Arbor, The University, 1954. (Opgesom in International Conference on Scientific Information, Washington, D. C., November 16 - 21, 1958 - Proceedings, bl. 30. Washington, National Academy of Sciences - National Research Council, 1959).
29. Schilpp, P.A. ed. - Albert Einstein: philosopher-scientist. Deel II, bl. 694. New York, Harper Torchbooks, 1959.
30. Statistical abstract of the United States, 1956. Bl. 499.
31. Op. cit., 1962. Bl. 542.
32. Machlup, F. - The production and distribution of knowledge in the United States. Bl. 160. Princeton, Princeton University Press, 1962.
33. Statistical abstract of the United States, 1962. Bl. 545.
34. Herner, S. - Information gathering habits of workers in pure and applied science. Industrial and Engineering Chemistry, Jan. 1954, bl. 228.
35. Mote, L.J.B. - Reasons for the variations in the information needs of scientists. Journal of Documentation, Des. 1962, bl. 169.
36. Maizell, R.E. - Information gathering patterns and creativity. American Documentation, Jan. 1960, bl. 9.
37. Scott, C. en Wilkins, L.T. - The use of technical literature by industrial technologists. Londen, Central Office of Information, 1957 - 58.
38. Bourne, C.P. op. cit.
39. Calder, N. - What they read and why. Bl. 16. Londen, Department of Scientific and Industrial Research, 1959.
40. Melik-Shakhnazarov, A.S. - Technical information in the U.S.S.R. Cambridge (V.S.A.), Massachusetts Institute of Technology Libraries, 1961.
41. Journal of abstracts and engineering digest, 1964. (Katalogus). Moskou, V/O Mezhdunarodnaya Kniga, 1963.
42. Op. cit., bl. 164.
43. NSF publishes directory of specialized science information services. Scientific Information Notes, 1962, Jg. 3, nr. 6, bl. 1.
44. American Chemical Society - It's your society. Washington, 1962. Bl. 7.

45. Op. cit. Bl. 13.
46. American Chemical Society - ACS publications, 1964. Washington, (1963).
47. American Chemical Society - ACS journals of fundamental research, 1964. Op. cit.
48. Op. cit.
49. American Chemical Society - It's your society. Op. cit. Bl. 22.
50. Stearns, J.F. - National Referral Center for Science and Technology. Special Libraries, Jan. 1963, bl. 45.
51. Dr. Freeman named director of Science Information Exchange. Scientific Information Notes, 1961, Jg. 3, nr. 5, bl. 1.
52. The President's Science Advisory Committee, op. cit.
53. Resnick, A. en Hensley, C.B. - The use of diary and interview techniques in evaluating a system for disseminating technical information. American Documentation, April 1963, bl. 109.
54. Orr, R.H. - The metabolism of new scientific information: a preliminary report. American Documentation, Jan. 1961, bl. 15.
55. Voigt, M.J. - The researcher and his sources of scientific information. Libri, 1959, Jg. 9, nr. 3, bl. 177.
56. Case Institute study of scientific communication among chemists, op. cit.
57. Marais, E.J. - Die hoë-vlak mannekragspotensiaal van die Republiek, met spesiale verwysing na wetenskaplikes en tegnoloë. Pretoria, Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns, Jaarboek 1963, bl. 188.
58. Zaaïman, R.B. - Special libraries in South Africa. The Library World, Mei 1963, bl. 304.
59. Nasionale Konferensie van Biblioteekowerhede, Pretoria, 5 en 6 November 1962. Op. cit.
60. Tucker, P.E. - The sources of books for undergraduates. Journal of Documentation, Jg. 17, nr. 2, bl. 78.
61. Clark, V. - Teaching students to use the library: whose responsibility? College and Research Libraries, Sept. 1960, bl. 369.
62. The President's Science Advisory Committee, op. cit., bl. 10.
63. Center serves information needs at university in Colombia. Scientific Information Notes, Jg. 3, nr. 2, 1961, bl. 13.
64. Tweede Konferensie oor die Publikasie van Navorsingsresultate. Dokument 2: Aanbevelings. Par. 4.1 (a). Pretoria, Departement van Onderwys, Kuns en Wetenskap en die Wetenskaplike en Nywerheidsnavorsingsraad, 1962.
65. Kronick, op. cit., bl. 101, 102.
66. The Industrial Information Centre. Durban, University of Natal, (1962).
67. Farradane, J. - Education plans for information science. Engineering, 28 Junie 1963, bl. 876.
68. Georgia Institute of Technology, Atlanta - 1963 - 64. Graduate degree programs of the School of Information Science.

69. Drexel Institute of Technology, Philadelphia - Information science curriculum. (1963).
70. Nasionale Konferensie van Biblioteekowerhede, Pretoria, 5 en 6 November 1962. Op. cit.

BYKOMENDE BRON

Garrett, T. - VINITI looks to the future. London, Department of Scientific and Industrial Research, 1963.

## PUBLIKASIES IN DIE REEKS VAN DIE UNIVERSITEIT.

1. „Gids by die voorbereiding van wetenskaplike geskrifte” — Dr. P. C. Coetzee.
2. „Die Aard en Wese van Sielkundige Pedagogiek” — Prof. B. F. Nel.
3. „Die Toenemende belangrikheid van Afrika” — Adv. E. H. Louw.
4. „Op die Drumpel van die Atoomeeu” — Prof. J. H. v.d. Merwe.
5. “Livestock Philosophy” — Prof. J. C. Bonsma.
6. “The Interaction between Environment and Heredity” — Prof. J. C. Bonsma.
7. „Verrigtinge van die eerste kongres van die Suid-Afrikaanse Genetiese Vereniging — Julie 1958”.
8. „Aspekte van die Prysbeheersingspolitiek in Suid-Afrika na 1948” — Prof. H. J. J. Reyn-  
ders.
9. „Suiwelbereiding as Studieveld” — Prof. S. H. Lombard.
10. „Die Toepassing van fisiologie by die bestryding van Insekte” — Prof. J. J. Matthee.
11. “The Problem of Methaemoglobinaemia in man with special reference to poisoning with  
nitrates and nitrites in infants and children” — Prof. D. G. Steyn.
12. “The Trace Elements of the Rocks of the Bushveld Igneous Complex.” Part I. — Dr. C. J.  
Liebenberg.
13. “The Trace Elements of the Rocks of the Bushveld Igneous Complex. Part II. The Different  
Rock Types” — Dr. C. J. Liebenberg.
14. “Protective action of Fluorine on Teeth.” — Prof. D. G. Steyn.
15. “A Comparison between the Petrography of South African and some other Palaeozoic  
Coals.” — Dr. C. P. Snyman.
16. „Kleinveekunde as vakrigting aan die Universiteit van Pretoria” — Prof. D. M. Joubert.
17. „Die Bestryding van Plantsiektes.” — Prof. P. M. le Roux.
18. „Kernenergie in Suid-Afrika.” — Dr. A. J. A. Roux.
19. „Die soek na Kriteria.” — Prof. A. P. Grovè.
20. „Die Bantoetaalkunde as beskrywende Taalwetenskap.” — Prof. E. B. van Wyk.
21. „Die Statistiese prosedure: teorie en praktyk.” — Prof. D. J. Stoker.
22. „Die ontstaan, ontwikkeling en wese van Kaak-, Gesigs- en Mondchirurgie” — Prof.  
P. C. Snijman.
23. “Freedom — What for.” — K. A. Schrecker.
24. “Once more — Fluoridation” — Prof. D. G. Steyn.
25. „Die Ken- en Werkwêreld van die Biblioteekkunde” — Prof. P. C. Coetzee.
26. „Instrumente en Kriteria van die Ekonomiese Politiek n.a.v. Enkele Ondervindinge van  
die Europese Ekonomiese Gemeenskap” — Prof. J. A. Lombard.
27. “The Trace Elements of the Rocks of the Alkali Complex at Spitskop, Sekukuniland,  
Eastern Transvaal” — Dr. C. L. Liebenberg.