



**WETENSKAPLIKE BYDRAES VAN DIE PU VIR CHO**  
**Reeks H: Inougurele Redes Nr. 26**

**DIE SUID-AFRIKAANSE CHEMIESE  
NYWERHEID EN UNIVERSITEIT**

**H.G.J. Potgieter**

**Potchefstroomse Universiteit vir CHO**  
**1976**

## DIE SUID-AFRIKAANSE CHEMIESE NYWERHEID EN UNIVERSITEIT

Suid-Afrika kan daarop aanspraak maak dat ons chemiese nywerheid, na dié van Japan, die vinnigste van alle geïndustrialiseerde lande die afgelope aantal jare gegroei het. Na die vestiging van die eerste plofstoffabriek te Modderfontein in 1895, wat as die werklike beginpunt van ons chemiese nywerheid beskou kan word, het bestendige uitbreiding tot ongeveer 1950 gevolg. Tot hierdie datum was die chemiese nywerheid hoofsaaklik toegespits op die vervaardiging van swaelsuur, plofstowwe, superfosfaat, chloor en bytsoda, herwinning van neweprodukte vanaf kooksoonde, prosessering van mielies en die fermentasie van molasse waardeur alkohole en ander oplosmiddels verkry is.

Na die vestiging van onder andere Sasol in die vroeë vyftigerjare het 'n baie sneller toename in die produksiewaarde van die chemiese nywerheid gevolg. Gedurende 1932-33 was hierdie waarde ongeveer R12m wat gestyg het tot R72m gedurende 1946-47. In 1959-60 het hierdie waarde te staan gekom op R232m. Vanaf 1960 tot 1970 het die produksiewaarde met meer as twee-en-'n-half maal toegeneem tot ongeveer R600m. In 1971 was die produksiewaarde ongeveer 'n derde van dié van die mynbedryf. Volgens die Ekonomiese Ontwikkelingsprogram vir die periode 1968 tot 1973 behoort hierdie waarde tans op 50 persent van dié van die mynbedryf te staan te kom.

Tans kom die kapitaalbelegging alreeds op meer as R1 000m te staan en was daar in 1969 al meer as 275 chemiese aanlêe in produksie. Hierdie aanlêe produseer 'n groot verskeidenheid produkte. Die volgende dien as voorbeeld maar is geensins volledig nie.

1. Petroleumprodukte. 'n Aantal raffinaderye is aan die kus en binnelands in bedryf. Die jongste toevoeging tot hierdie vertakking van die nywerheid, naamlik Natref te Sasolburg, kan ook daarop aanspraak maak dat dit heelwat kompleks is as die raffinaderye wat aan die kus geplaas is. Die rede hiervoor is te vind in die feit dat swaar brandolies as sodanig as brandstof vir skepe dien terwyl daar nie binnelands so 'n groot mark hiervoor bestaan nie. Verdere verwerking van hierdie produk deur onder andere hidrogenering word dan genoodsaak.

2. Kunsmis.

3. Plofstowwe.

4. Anorganiese gasse soos stikstof, suurstof, ammoniak, chloor, koolstofdioksied en waterstof.

5. Organiese gasse soos asetileen en brandgas.

6. Organiese verbindings, plastiek, hars en plastiseermiddels.

7. Anorganiese verbindings soos chroomsoute, salpetersuur, swaelsuur, fosforsuur, seepsoda, natriumsilikaat en titaniumpigmente.

8. Kunsrubbers, alkilaat, koolstofbisulfied en Xantaatflotteermiddels.
9. Insek- en plaagbeheermiddels.
10. Eetbare olies.
11. Verwe.
12. Farmaseutiese produkte.

Waar Suid-Afrika se bruto binnelandse produk per capita die afgelope twee dekades sesvoudig toegeneem het, het die chemiese bedryf selfs hierdie groei-koers oortref. Vir die periode 1958 tot 1968 was die gemiddelde jaarlikse groei-koers van die bruto nasionale produk 5,5 persent teenoor 8,1 persent van alle chemikalieë en 8,75 persent vir kunsmissowwe. Tans is dit dan ook so dat die grootste enkele sektor in die chemiese nywerheid, naamlik die farmaseutiese bedryf, teen ongeveer 12 persent per jaar groei. Die verwagting is dat die petrochemiese nywerheid egter mettertyd die vinnigste sal groei.

Die voorafgaande kort oorsig skep die indruk dat ons hier met 'n dinamiese nywerheid te doen het. Dit is sekerlik so. Ten spyte van hierdie uitnemende toestand is Suid-Afrika tans nog grootliks aangewys op die invoer van chemikalieë uit die buiteland. In 1960 het die invoere 44 persent van die plaaslike produksie bedra. In 1970 was die invoere amper drie keer hoër as die uitvoere. Hierdie toestand het ondertussen vererger. In vergelyking met die eerste helfte van 1970 het die uitvoere vir die ooreenstemmende tydperk in 1971 vermeerder met 3,3 persent tot R30m terwyl die invoere gestyg het met 16,7 persent tot ongeveer R90m. Die grootste bydraende faktor tot hierdie verhoging in die invoere is die feit dat ongeveer 40 persent van ons basiese chemikalieë, hoofsaaklik petroleumprodukte, ingevoer moet word.

'n Verdere rede vir hierdie hoë invoersyfers kan in ons soms beperkte verbruikersmark gesoek word. Die ekonomiese vatbaarheid van 'n aanleg is direk afhanklik van die verbruikersmark. Die verbruikersmark bepaal op sy beurt die produksiekapasiteit. In die periode 1952 tot 1953 was 'n etileen-aanleg met 'n produksiekapasiteit van 20 000 ton per jaar normaal. Tans word etileen-aanlêe gebou wat 500 000 ton per jaar produseer. Vir die vervaardiging van ammoniak is 'n kapasiteit van 600 ton per dag alreeds laag. Die normale is tans 1 000 ton en daar is selfs anlêe wat 1 500 ton per dag produseer. Vergelyk hiermee die kapasiteit van 200 ton per dag van die Sasolaanleg. 'n Beperkte mark veroorsaak dat die vervaardiging van 'n produk eers uitgestel word totdat die nodige ekonomiese grootte mark ontwikkel het. Intussen moet dié produk dan ingevoer word. Tot dusver is ons ook soms gedwing om, soos die mark vir 'n bepaalde produk groei, 'n aantal kleiner anlêe by verskillende sentrums op te rig. Hierdie neiging het daartoe aanleiding gegee dat produkte soms op 'n onekonomiese grondslag geproduseer is. Dit is 'n erkende feit dat die eenheidskoste laer is vir 'n groter aanleg in vergelyking met 'n kleiner een. Die vergroting van 'n kleinskaalse fabriek is normaalweg ook nie 'n ekonomiese proposisie nie. Ten einde

hierdie probleem te bowe te kom, word daar al hoe meer gedink aan die oprigting van grootskaalse fabriek (soortgelyk aan wêreldstandaarde) deur die daarstelling van ekonomiese aanlegmodules. Die fabriek word dan so beplan en ontwerp dat verdubbeling in kapasiteit verkry word deur aanbouing van verdere modules. 'n Belangrike voorvereiste vir die daarstelling van hierdie tipe aanlêe is dat die plasing van 'n aanleg sodanig sal wees dat uitbouing maklik sal kan geskied en nie gekortwiek sal word deur gebrek aan ruimte nie. 'n Voorbeeld van hierdie tipe aanleg wat in die vooruitsig gestel word, is 'n grootskaalse raffinaderykompleks by die kus. So 'n kompleks sal nie net die normale raffinaderyprodukte lewer nie. Bo en behalwe hierdie produkte sal ook 'n reeks plastieke, etileenoksied, etanol, propileenoksied, propileenlikol, stireen en nog heelwat meer vervaardig word. Tot onlangs nog is beplan dat onder andere etileen, propileen, stireen, butadieen, polietileen, polipropileen en stireen in die Durbangebied sou geskied. Die vervoer van voermateriale na die binneland en van die finale produkte na die kus, indien die plaaslike mark versadig is, sou hierdeur uitgeskakel word. Volgens 'n verslag van die Nywerheidsontwikkelingskorporasie sal 'n raffinaderykompleks egter nie in die beste landsbelang in die Durbangebied opgerig kan word nie. Redes wat hiervoor aangevoer word, is die lae beskikbaarheid van duur grond, beperkte hawegeriewe en die koste verbonde aan die bekamping van besoedeling en geraas wat in die Durbangebied baie hoër sal wees. Aanduidings is dus dat Richardsbaai die aangewese plek sal wees. Teen die huidige waarde van die rand dui voorlopige ramings daarop dat die totale investering aan hierdie petrochemiese nywerheid ongeveer R400m sal beloop.

In die verlede was ons ook meestal daarop ingestel om ons nywerhede naby die groot binnelandse verbruikersareas, soos die Witwatersrandkompleks, op te rig. So het die Witwatersrandgebied insluitende Sasolburg, Potchefstroom en Phalaborwa in 1969 66 persent van die totale produksiewaarde gelewer. Ten einde die dubbele vervoerkoste verbonde aan invoer en uitvoer na en vanaf die binneland te beperk, word ons ook nou gedwing om ons denkwyse in hierdie verband enigszins te wysig aangesien ons nou ook meer as vroeër op die uitvoermark ingestel raak.

Dit is duidelik dat Suid-Afrika se chemiese nywerheid met rasse skrede vooruitgegaan het en dat daar ook deeglik vir die toekoms beplan word. Die vraag wat ontstaan, is watter *plaaslike* bydrae gelewer is om die verskillende prosesse en kundigheid daar te stel. Sonder om my bloot te stel aan weerspreking glo ek dat ons bydrae maar baie beperk was. Aangesien 'n begin gemaak moes word, is dit logies dat die kundigheid en tegnologie in die buiteland gekoop moes word. Kan ons egter toelaat dat hierdie situasie voortduur? Hierop kan ons slegs ontkenkend antwoord.

Alhoewel die chemici en tegnici die huidige navorsingsituasie, waardeur ons hoofsaaklik staat maak op oorsese kundigheid, onaanvaarbaar vind, is daar

blykbaar tog Suid-Afrikaanse nyweraars wat die noodsaaklikheid vir die ontwikkeling van plaaslike kundigheid nie nodig ag nie. Hierdie groep verskil blykbaar ook van professor S. du Toit as hy die stelling maak dat navorsing die leierskap van die toekoms bepaal en aanvaar ook nie dat daar 'n verwantskap tussen navorsing en ontwikkeling aan die een kant en ekonomiese groei aan die ander kant bestaan nie.

Die onbewustheid van die voordele verbonde aan navorsing gee ook aanleiding tot hierdie toedrag van sake. Soos Human dit stel: „Omdat die plaaslike nywerheid op tegnologiese gebied feitlik nog altyd volslae afhanklik was vir sy ontwerpe en kundigheid van lande soos die Verenigde State, Brittanje, Frankryk en Japan is die nywerheid heelwaarskynlik ook minder bewus van die voordelige rol wat basiese en toegepaste navorsing in industriële groei wel speel”.

'n Ander rede waarom sommige maatskappye nie belangstel in navorsing en ontwikkeling nie is dat hul oorsese moedermaatskappye al hul navorsing doen. So kan genoem word dat in 1969 uit 'n totaal van 30 maatskappye nege se moedermaatskappye in die buiteland geregistreer was. Vir hierdie maatskappye is daar geen aansporing om hul navorsingsaktiwiteite plaaslik uit te bou nie.

Die daarstelling van nuwe produkte of prosesse is 'n langdurige proses wat tot soveel as tien jaar kan duur vandat 'n idee ontstaan het totdat die navorsing voltooi is. 'n Onderzoek by dertig Amerikaanse chemiese nywerhede het aangetoon dat dit dan ook nog gemiddeld vier jaar duur voordat die navorsingskoste verhaal is. Dit word ook gevind dat die lewensduur van prosesse en produkte nie lank is nie. Dit kan dan selfs gebeur dat die navorsingskoste nog nie eers verhaal is nie en dan moet 'n proses met 'n verbeterde een vervang word.

Doelgerigte nywerheidsnavorsing is ook in 'n ander opsig redelik riskant, wat aanleiding kan gee daartoe dat chemiese nywerhede hul hiervan onthou. Dieselfde ondersoek waarna so pas verwys is, het aan die lig gebring dat gemiddeld slegs 32 persent van navorsingsprojekte suksesvol voltooi is. 16 persent het misluk as gevolg van tegniese redes en 52 persent as gevolg van nie-tegniese redes. Laasgenoemde hoë persentasie word hoofsaaklik gewy aan die gebrek aan kommunikasie tussen navorser en bemarker.

Die bogenoemde redes bied moontlike verklarings vir die traagheid van nywerhede om groot somme geld aan navorsing te bestee.

Suid-Afrika het gedurende die periode 1966 tot 1967 ongeveer R37m, dit wil sê 0,4 persent van die bruto nasionale produk aan navorsing bestee. Vergelyk hiermee die 1961-syfers van die Verenigde State, Brittanje, Australië en Ghana wat te staan gekom het op 3,1; 2,5; 0,6; en 0,25 persent onderskeidelik. In hierdie opsig is ons ietwat swakker as Australië en ietwat beter as wat

Ghana in 1961 was. Wat egter onrusbarender is, is die feit dat waar om en by 66 persent van die navorsingsuitgawes in die Verenigde State van Amerika en ander geïndustrialiseerde lande deur die privaatsektor bekostig word, in Suid-Afrika net die omgekeerde voorkom. Hier dra die publieke sektor twee-derdes van die navorsing en die privaatsektor net 'n derde. Die Amerikaanse ondersoek waarheen vroeër verwys is, het aan die lig gebring dat ongeveer 4 persent van die jaarlikse verkope deur chemiese nywerhede aan navorsing en ontwikkeling bestee word. Hierdie syfers (vir alle nywerhede) het intussen gedaal tot 2,7 persent, alhoewel die totale spandering aan navorsing verdubbel het tot oor die 11 000 miljoen dollar. Volgens Guttman, voorsitter van die Chicagose afdeling van die Amerikaanse Chemiese Instituut is die ooreenstemmende syfer vir hul farmaseutiese nywerheid ongeveer 15 persent. Hierdie gelde is hoofsaaklik aangewend om nuwe produkte te ontwikkel en bestaandes te verbeter.

Navrae by 'n aantal groot nywerhede wat, volgens my mening bo die gemiddelde Suid-Afrikaanse nywerheid, aandag aan navorsing bestee, het aan die lig gebring dat tussen 2,2 persent en 4,6 persent van hul verkope aan navorsing en ontwikkeling bestee word. Hierdie gelde word egter hoofsaaklik aangewend om oorsese prosesse, wat plaaslik geïnstalleer is, te verbeter. Hierdie werkswyse is soortgelyk aan dié wat byvoorbeeld in Japan gevolg word. Die Japanners skenk byvoorbeeld baie aandag aan 'n beperkte aantal bestaande prosesse wat nogtans probleme oplewer. Op hierdie prosesse word hul mannekrag en vermoëns gekonsentreer. Die probleme word uitgestryk en die verbeterde prosesse gelisensieer. Met sommige van ons nywerhede is daar egter geen sprake van lisensiering nie. Deurdat ons prosesse onder lisensie aangekoop is, het die gelisensieerde firmas vrye toegang tot ons aanlêe. Verbetering word so te sê onmiddellik hul eiendom en ons mag self nie die verbeterde prosesse bemark nie. Die geval is byvoorbeeld genoem waar 'n sekere reaktor se kapasiteit meer as verdubbel is in vergelyking met die bestaande oorsese reaktor. Hierdie firma is tevrede met die verhoogde kapasiteit en stel geensins belang in lisensiering nie. Teen verstryking van die lisensieringsperiode sal hierdie verbetering lank reeds deur ander firmas oorgeneem wees. 'n Bron van verdienste van buitelandse valuta is dus daarmee heen.

Is navorsing en ontwikkeling nodig vir Suid-Afrika se ekonomiese lewe? Human gee hierop die volgende antwoord: „Reële per capita volksproduk het gedurende die periode 1924 tot 1966 teen 3 persent per jaar saamgestel gestyg in vergelyking met 'n bevolkingsaanwastempo van 2,10 persent per jaar oor hierdie tydperk. Gedurende die periode 1956 tot 1966 word egter gevind dat die reële per capita volksproduk teen 2,70 persent per jaar toegeneem het teenoor 'n bevolkingstoename van 2,6 persent per jaar”. Hieruit blyk dat die reële groei en bevolkingsaanwas alreeds van dieselfde orde is. Indien hierdie stelling in ander geïndustrialiseerde lande gemaak sou gewees het, sou die

oplossing moontlik gesoek word in 'n agteruitgang in die navorsingsaktiwiteit. Ons oplossing sal, as ons voortgaan soos in die verlede, gesoek word in die daarstelling van nuwe aanlêe gebou op oorsese kundigheid.

Waar ons tot dusver aangewese was op ingevoerde kundigheid ontstaan die vraag of hierdie kundigheid nog steeds so vrylik beskikbaar, al is dit teen 'n hoë koste, sal wees. Die antwoord hierop word voorsien deur 'n verwante bedryf, naamlik die metallurgiese. Ons is almal bewus van Suid-Afrika se groot beskikbare ertsbronne. Die oproep word ook telkens gehoor dat die ru-ertse nie op so 'n groot skaal uitgevoer moet word nie maar wel die veredelde produkte. Feit is dat ons tans nie in staat is om dit te bewerkstellig nie deurdat ons nie oor die kundigheid beskik nie. Ons kan natuurlik voortgaan met ons gewone werkwyse deur die kundigheid oorsee te koop eerder as om die prosesse plaaslik te ontwikkel. Sal dit egter altyd moontlik wees? Dr. Robinson van die Nasionale Instituut vir Metallurgie gee hierop die volgende antwoord: „Bought technology is going to be harder to come by. Take Japan, which lives on importing raw materials and exporting finished goods. Now one of the world's leading steel producers, is she going to sell her technology to us under conditions which would enable us to take away some of her markets? ” Die antwoord hierop is voor-die-hand-liggend. Robinson gaan voort om sy lot te bekla oor die feit dat die Instituut uit eie fondse en sonder die finansiële steun van enige mynhuis 'n proses ontwikkel het om koper, sonder smelting, uit die erts te haal terwyl dit slegs die mynhuise sal wees wat enige voordeel uit hierdie ontwikkeling sal trek.

Ek wil geensins voorgee dat Suid-Afrikaners nie navorsingsbewus is nie. Intendeel dink ek dat navorsing vir ons erns is. Die hoeveelheid navorsing wat plaaslik gedoen word, is bewys hiervan. Verdere bewyse word onder andere voorsien deur die ontwikkeling van ons eie uraanverrykingsproses en die herwinning van wateruitvloeiels vir menslike hergebruik. Soos u weet, is beide prosesse egter nog nie vervolmaak nie en sal heelwat werk en kapitaal nog benodig word voordat dit gefinaliseer is. Dit is bekend dat aardgas en aardoliebronne nie onbeperk is nie. Plaasvervangers vir hierdie energiebronne sal gevind moet word en heelwat navorsing word nou oorsee op hierdie gebied gedoen. Veral in die Verenigde State van Amerika is daar groot belangstelling in die vervaardiging van brandgas uit steenkool alhoewel die vervaardiging van olies uit hierdie bron nog nie so belangrik gegag word nie. Op die oomblik voer Amerika byvoorbeeld al 'n baie groter persentasie van sy ru-olie in. Saam met die onsekerheid wat daar bestaan oor die verskaffing van ru-olie deur die Arabiese lande kan daar verwag word dat die vervaardiging van olie uit steenkool ook mettertyd meer aandag sal geniet. Op hierdie gebied het Sasol as wêreldleier na vore getree en dien onder andere as konsultant vir firmas soos El Paso en Texas Eastern. Ons is dus in staat om die mees gevorderde tegnologiese land in die wêreld van raad te bedien. Hoe belangrik

die Amerikaners hierdie verwickeling ag, kan moontlik gesien word in president Nixon se verwysing na samewerking en kommunikasie met Suid-Afrika in sy *State of the World*-toespraak van onlangs. Nog voorbeelde van ons vernuf word gegee deur die suurstofbleikproses van papierpulp wat deur Sappi ontwikkel is, die vervaardiging van mangaanmetaal uit mangaanerts deur middel van elektrolise ontwikkel deur Delta Mangaan en die vervaardiging van 'n plaaslike katalisator vir gebruik in die Fischer-Tropschproses ontwikkel deur Sasol.

Ten spyte van die geweldige groei wat ons beleef het, die grootste toekomsplanne, dit wat ons uit eie vernuf bereik het, die pogings van die staat om navorsing te stimuleer en grootliks te finansier, sommige van ons nyweareas se teësin in navorsing en ontwikkeling en ons beperkte mannekrag ontstaan die vraag of ons kan voortgaan soos tans. Kan ons ons die luukse veroorloof om elkeen toe te laat om vir homself 'n interessante klein gebied af te baken? Laat ons getalle dit toe dat ons tegnologiese ontwikkeling op 'n gefragmenteerde basis geskied? Laat ons getalle dit toe dat wetenskaplikes in die nywerhede elk hul eie rigting inslaan en selde eers met mekaar kommunikeer? Waarom is die toestand plaaslik sodanig dat noue kontak tussen nywerhede en universiteitsnavorsers nie voortdurend bestaan nie?

In belang van Suid-Afrika is hierdie 'n onaanvaarbare toestand. Tot dusver is daar nog weinig hieraan gedoen. Is ons egter van plan om tot aksie oor te gaan?

Sover dit universiteitsnavorsers aangaan dink ek dat dit eintlik 'n saak is van onbekend maak onbemand. Soos Bright dit stel: „The great bulk of recent innovations do not originate in undirected basic research activity, but spring from the recognition of a need or from the recognition of opportunity”. Shuttleworth voer verder aan dat ten einde die behoefte en die geleentheid waar te neem dit nodig is dat meer van ons universiteitswetenskaplikes aangevoelig moet word om nouer met die nywerhede saam te lewe. Die klem val hier op saamlewe. 'n Besoek nou en dan is nie goed genoeg nie. Soos in ander lande behoort uitruiling van personeel vir korter of langer periodes baie maklik gemaak te word. Behoort die nywerhede nie die inisiatief hier te neem nie? Daar is normaalweg 'n redelike mate van geheimhouding verbonde aan nywerheidsnavorsing. Publikasie van gegewens geskied dus slegs by uitsondering. Universiteitsnavorsing daarenteen is ingestel op publikasie en hierdie verskil in benadering is moontlik ook 'n rede waarom universiteitsdosente nie grootliks meedoen aan nywerheidsnavorsing nie. Ek vermoed dat daar in baie gevalle 'n vergelyk in hierdie verband getref kan word.

Wat is die houding van ons as universiteitsnavorsers ten opsigte van toegepaste navorsing? Word daar nie dalk neergesien op toegepaste navorsing nie en word basiese navorsing gedoen net om basiese navorsing se onthawe? Ontwyk universiteitsnavorsers nie dalk nywerheidsnavorsing omdat dit nie altyd



moontlik is om eksakte oplossings daarvoor te vind nie? Het nywerheids-wetenskaplikes gelyk as hulle soms van mening is dat universiteitsnavorsing gekenmerk word deur akkurate studies van onbelangrike onderwerpe? Ek dink u sal met my saamstem dat nywerheidswetenskaplikes soms rede het om universiteitsnavorsers en hul pogings as onaanvaarbaar te beskou.

Ek gee u gelyk dat ons nie sonder basiese navorsing kan klaarkom nie maar dan moet dit deel vorm van 'n baie groter geheel en nie doel op sigself wees nie. Ons behoort ons te vergewis van die doel van ons basiese navorsing. Word dit hoofsaaklik gedoen met die oog op navorsingsopleiding en -onder-vinding of om 'n werklike bydrae tot die oplossing van 'n probleem te lewer? As daar nie 'n positiewe bydrae tot tegnologiese vooruitgang gelewer word nie kan daar ook nie voortdurende finansiële steun verwag word nie.

Universiteitsnavorsing behoort deel te wees van 'n baie groter geheel. Om deel te kan hê aan die groter geheel is baie noue kontak met die nywerhede weer nodig. Kan daar nie deur nywerheid en universiteit op projekte van grootste landsbelang gekonsentreer word nie? Hiervoor word deeglike be-planning vereis. As dit dan op die pad van die universiteit lê om hulself net met basiese navorsing besig te hou, laat dit dan doelgerig wees. Laat ons ons besig hou met langtermynprojekte wat byvoorbeeld na 'n aantal jare van belang kan wees.

Waarom is die aandeel van ons nywerhede in Suid-Afrika se navorsingsbe-groting so klein? Is dit gemaksug? Word navorsing as te riskant beskou? Of is Guthman reg as hy opmerk dat ons Suid-Afrikaanse wetenskaplikes aan 'n onnodige minderwaardigheidskompleks lei? Word die indruk nie dalk by maatskappybesture geskep dat dit 'n veiliger belegging is om kundigheid elders vandaan te kry nie? Ongeag die rede lei dit geen twyfel nie dat die nywerhede hul deel ook in hierdie opsig sal moet doen. Uiteindelik is dit tog hulle wat finansiële die meeste gaan baat.

'n Aantal jare gelede al was tussen R10 000 en R60 000 per jaar nodig om 'n nywerheidsnavorsers in diens te neem. Navorsing aan ons universiteite is in hierdie opsig baie goedkoper. Hierdie feit behoort as aansporing vir die nywerheid te dien om meer staat te maak op universiteitsnavorsing.

Beplanning en spanwerk is nodig indien aan die Chemiese nywerheid se be-hoeftes in die toekoms voorsien moet word. Laat ons dan oorgaan tot die daad.