DIE KOSTEVRAAGSTUK VAN DIE MEDE- EN NEWEPRODUKTE IN DIE CHEMIESE BEDRYF, MET SPESIALE VERWYSING NA DIE KOUSALE VERBAND TUSSEN KOSPRYS EN PRODUKSIE.

DIE KOSTEVRAAGSTUK VAN DIE MEDE- EN NEWEPRODUKTE IN DIE CHEMIESE BEDRYF, MET SPESIALE VERWYSING NA DIE KOUSALE VERBAND TUSSEN KOSPRYS EN PRODUKSIE

deur

JOHANNES CHRISTIAAN LESSING
M.Sc.(P.U.), M.B.A.(U.P.).

Proefskrif aangebied ter gedeeltelike voldoening aan die vereistes vir die graad

DOCTOR (BEDRYFS)ADMINISTRATIONIS

in die

Fakulteit van Ekonomiese Wetenskappe

aan die

POTCHEFSTROOMSE UNIVERSITEIT vir CHRISTELIKE HOëR ONDERWYS.

Promotor: Prof. dr. A.J.E. Sorgdrager.

POTCHEFSTROOM,
Desember 1965.

VOORWOORD.

By die voltooiing van die studie is dit vir my 'n behoefte van die hart om in kinderlike ootmoed my dank aan God, die Here te betuig vir die gawes wat Hy aan my geskenk het en die geleentheid om dit te kon ontwikkel „IN U LIG". Hierby dink ek ook in dankbaarheid aan al die onderwyseresse, onderwysers en dosente wat oor baie jare gebruik is om my te vorm.

In besonder wil ek wat hierdie studie betref, my waardering betuig aan professor A.J.E. SORGDRAGER as promotor; en vir die samewerking wat ek van verskillende ander persone ontvang het, o.a. proff. H. VENTER en S.P. LIGHTHELM.

Die personeel van die FERDINAND POSTMA-BIBLIOTEEK (en veral mnre. C.J.H. LESSING en P. AUCAMP) was my op velerlei maniere behulpsaam met die verkryging en aanstuur van boeke en tydskrifte en met die afrol en bind van die proefskrif. Baie dankie.

Ook my innigste dank aan my vrou vir haar voortdurende aansporing en die aandeel wat sy gehad het in die tik en versorging van die proefskrif. Sonder haar daadwerklike hulp sou hierdie studie nooit voltooi kon word nie.

I N H O U D.

VOORWOORD i

LYS VAN FIGURE ix

LYS VAN TABELLE xi

INLEIDING 1

Hoofstuk I.
DIE KOUSALE VERBAND 6

1. 1. Inleiding 6

1. 2. Terminologiese verantwoording 6

1. 2. 1. Die woord „kousaal" 6
1. 2. 2. Die woord „oorsaaklik" 8
1. 2. 3. Die woord „organies" 9
1. 2. 4. Konklusie 9

1. 3. Geskiedkundige oorsig van die opvattings in verband met die kousale verband 10

1. 3. 1. Die Griekse wysgere 11
1. 3. 2. Wysbegeerte in die Middeleeue . . . 15
1. 3. 3. Moderne wysgere 19

1. 4. Samevatting 23

1. 4. 1. Gebruik van die term „kousale verband" 23
1. 4. 2. Konklusies 27
1. 4. 3. Motivering van dié opvatting van die kousaliteitsbegrip 28

Hoofstuk II.
DIE KOUSALE VERBAND (vervolg).
(Die praktiese toepassing) 30

2. 1. Inleiding 30

2. 2. Kousaliteit en die ekonomie 30

2. 3. Toepassing van die kousaliteitsgedagte op die vasstelling van die kosprys 34

2. 3. 1. Inleiding 34
2. 3. 2. Die begrippe „koste" en „kosprys" . 37
2. 3. 3. Koste en die omvang van die produksie 43
2. 3. 4. Koste en die organisasiestruktuur van die bedryf 46

2. 4. Besluit 58

Hoofstuk III.
DIE ONTWIKKELING EN BELANGRIKHEID VAN DIE CHEMIESE NYWERHEID 59

3. 1. Inleiding 59

3. 2. Omskrywing van die chemiese nywerheid 59

3. 2. 1. Definisie van 'n chemiese bedryf . . 59
3. 2. 2. Klassifikasie van die chemiese nywerheid 61
3. 2. 3. Eienskappe van die chemiese nywerheid 64

3. 3. Die ontwikkeling van die chemiese nywerheid in Suid-Afrika 67

3. 3. 1. Inleiding 67
3. 3. 2. Belangrikheid van die Suid-Afrikaanse chemiese nywerheid 70
3. 3. 3. Die vervaardiging van plofstowwe . . 81
3. 3. 4. Die produksie van misstowwe 88
3. 3. 5. Petroleum en verwante produkte . . . 96
3. 3. 6. Verwe, plastieke en rubbers 102
3. 3. 7. Die fermentasiebedrywe 107
3. 3. 8. Sepe, wasmiddels en skoonheidsmiddels 109
3. 3. 9. Farmaseutiese, veeartsenykundige, insekdodende en onkruidwerende middels 110
3. 3. 10. Papier, pulp en vuurhoutjies 112
3. 3. 11. Ander chemikalieë 114

3. 4. Samevatting 116

Hoofstuk IV.
CHEMIESE PROSESSE 117

4. 1. Inleiding 117

4. 2. Bereiding van swawelsuur 119

4. 2. 1. Inleiding 119
4. 2. 2. Die loodkamerproses 120
4. 2. 3. Die kontakproses 125
4. 2. 4. Kosteoorwegings 128

4. 3. Die produksie van papierpulp en papier 132

4. 3. 1. Inleiding 132
4. 3. 2. Die proses 132
4. 3. 3. Kosteoorwegings 139

4. 4. Die prosessering van gouderts 141

4. 4. 1. Inleiding 141
4. 4. 2. Ekstraksie van goud 141
4. 4. 3. Ekstraksie van uraan 147
4. 4. 4. Flottering van piriet 155
4. 4. 5. Kosteoorwegings 156

4. 5. Die vervaardiging van seepsoda en ander produkte uit die elektrolise van sout 156

4. 5. 1. Inleiding 156
4. 5. 2. Die produksieproses 158
4. 5. 3. Kosteoorwegings 163

4. 6. Besluit 165

Hoofstuk V.
BEPALING VAN DIE KOSPRYS VOLGENS DIE PROSESKOSTEBEREKENINGSTELSEL 166

5. 1. Inleiding 166

5. 2. Proseskoste- of taakkosteberekeningstelsel vir die chemiese nywerheid 168

5. 2. 1. Vereistes vir die instelling van n proseskosteberekeningstelsel 168
5. 2. 2. Vereistes vir die instelling van die taakkosteberekeningstelsel . . . 170
5. 2. 3. Die keuse van die chemiese nywerheid 170

5. 3. Beskrywing van die proseskosteberekeningstelsel 171

5. 3. 1. Algemene beginsels 171
5. 3. 2. Voorbeeld 172

5. 4. Besware teen die toepassing van die proses= kosteberekeningstelsel op die chemiese nywerheid 182

5. 4. 1. Gemiddelde koste 182
5. 4. 2. Beheer 182
5. 4. 3. Produksieverliese 182
5. 4. 4. Verlore produksiekapasiteit 191
5. 4. 5. Vervangingswaarde van die produksiemiddel 208

5. 5. Besluit 210

5. 5. 1. Enkele eindproduk 210
5. 5. 2. Veelvuldige eindprodukte 211

Hoofstuk VI.
KOSPRYSBEPALING WAAR MEER AS EEN EINDPRODUK GEPRODUSEER WORD 212

6. 1. Inleiding 212

6. 2. Gesamentlike produksie 213

6. 2. 1. Gesamentlike produksie weens ekonomiese redes 213
6. 2. 2. Gesamentlike produksie weens tegniese redes 214
6. 2. 3. Gesamentlike produksie weens tegnies-ekonomiese redes 217

6. 3. Metodes waarop die gemeenskaplike koste verdeel word 219

6. 3. 1. Produksie van medeprodukte 220
6. 3. 2. Produksie van neweprodukte 232
6. 3. 3. Maksimalisasie van die wins 240

6. 4. Besluit 244

Hoofstuk VII.
BESTUURSBESLUITE EN -BEPLANNING 246

7. 1. Inleiding 246

7. 2. Bestuursbesluite 247

7. 2. 1. Die wese van bestuursbesluite . . . 247
7. 2. 2. Besluite gesien as 'n funksie van die bestuur 249
7. 2. 3. Hoe bestuursbesluite geneem word . . 253
7. 2. 4. Bestuursbesluite en die kousale verband 256

7. 3. Delegasie 257

7. 3. 1. Wat is delegasie? 257
7. 3. 2. Delegasie van inisiatief 259
7. 3. 3. Die doel van delegasie 259
7. 3. 4. Voorwaardes vir delegasie 261
7. 3. 5. Delegasie en die kousale verband . . 264

7. 4. Bestuursbeplanning 265

7. 4. 1. Die wese van bestuursbeplanning . . 265
7. 4. 2. Hoe bestuursbeplanning gedoen word . 266
7. 4. 3. Voor- en nadele van bestuurs= beplanning 272
7. 4. 4. Die bestuursvlak waar beplanning plaasvind 278
7. 4. 5. Bestuursbeplanning en die kousale verband 279

7. 5. Langtermynbeplanning 280

7. 5. 1. Inleiding 280
7. 5. 2. Wat is langtermynbeplanning? 281
7. 5. 3. Deur wie word langtermynbeplanning gedoen? 282
7. 5. 4. Eienskappe van langtermynbeplanning 283
7. 5. 5. Langtermynbeplanning en die kousale verband 285

7. 6. Korttermynbeplanning 287

7. 6. 1. Wat is korttermynbeplanning? 287
7. 6. 2. Voordele van korttermynbesluite en -beplanning 287
7. 6. 3. Soorte korttermynplanne 289
7. 6. 4. Korttermynbeplanning en die kousale verband 291

7. 7. Begrotings 291

7. 7. 1. Inleiding 291
7. 7. 2. Wat is n begroting? 291
7. 7. 3. Hoe begrotings opgestel word 293
7. 7. 4. Soorte begrotings 295
7. 7. 5. Begroting en die kousale verband . . 302

7. 8. Besluit 308

ENGELSE OPSOMMING 310

BIBLIOGRAFIE 312

STELLINGS 325

LYS VAN FIGURE.

2/1	Verbesondering van koste	44
2/2	Marginale en differensiële koste	47
2/3	Die organisasiestruktuur van n onderneming . .	49
2/4	Spesialisasie en differensiasie	55
2/5	Differensiasie en integrasie	56
3/1	Die fosfaatkringloop	89
3/2	Die stikstofkringloop	94
3/3	SASOL se olie-uit-steenkool-proses	100
3/4	A.E. & C.I. se Middellandse plastiekaanleg . .	105
4/1	Die loodkamerproses	121
4/2	Die kontakproses	126
4/3	Die kostepatroon van die produksie van swawelsuur	129
4/4	Opsomming van koste in produksiedepartement 1 .	131
4/5	Produksie van papier	133
4/6	Die kostepatroon van die produksie van papierpulp en papier	140
4/7	Verwerking van gouderts	142
4/8	Ekstraksie van goud	144
4/9	Ekstraksie van uraan	148
4/10	Die uraanloogproses	151
4/11	Die presipitasie van uraan	154
4/12	Die kostepatroon van die produksie van goud en uraan	157
4/13	Die elektrolise van natriumchloried	159
4/14	Die kostepatroon van die elektrolise van natriumchloried	164
5/1	Rekeningkundige bewerkings van die proses= kosteberekeningstelsel	181
5/2	Isoprodukkurwe en isokliniese lyn	187
5/3	Isoprodukkurwe, isokliniese lyn en isotiem . .	190
5/4	Tegniese produksiekapasiteit	194
5/5	Gelyktydige en volgtydelike kapasiteit	196
5/6	Isoprodukkurwe van kapasiteitsoffers	198
5/7	Rasionele en irrasionele oorkapasiteit	209

6/1	Produksieproses onder medeproduktoestande . . .	221
6/2	Grensopbrengs en grenskoste	227
7/1	Bestuursfunksies	250
7/2	Bestuurstake	251
7/3	Kousale verband en langtermynbeplanning	286
7/4	Korttermynbeplanning as 'n middel tot 'n doel . .	288
7/5	Koördinasie van begrotings by 'n begrotings= beheerstelsel	296
7/6	Die kousale verband en korttermynbeplanning . .	309

LYS VAN TABELLE.

III/1	Aantal nywerheidsinrigtings	72
III/2	Aantal werknemers	73
III/3	Koste van materiaal verbruik	74
III/4	Netto waarde van opbrengs	75
III/5	Invoer en uitvoer van die chemiese nywerheid .	77
III/6	Invoer van sekere artikels deur die chemiese nywerheid	78
III/7	Sekere uitvoere van die chemiese nywerheid . .	79
III/8	Groei van die chemiese nywerheid	80
V/1	Produksiestaat vir departement 1	176
V/2	Produksiestaat vir departement 2	177
V/3	Produksiestaat vir departement 3	178
V/4	Opgehoopte eenheidskoste van eenhede wat in laaste departement verlore gaan	179
V/5	Produksiestaat	180
VI/1	Toedeling van die gemeenskaplike koste volgens die markprysmetode Geval 1: Die produksie is na splitsing direk verkoopbaar sonder verdere prosessering	223
VI/2	Geval 2: Die produkte moet na die splitsingspunt nog verder verwerk word voordat dit verkoop kan word	224
VI/3	Grensopbrengs	226
VI/4	Toedeling van gemeenskaplike koste volgens die grensopbrengsmetode	229
VI/5	Verdeling van gemeenskaplike koste volgens fisiese maatstawwe	230
VI/6	Verdeling van die voedingskoste van skape met behulp van die ondersoekmetode	233
VI/7	Die inkomste uit die verkoop van die neweprodukte word as ander inkomste beskou . .	235
VI/8	Die inkomste uit die verkoop van die neweprodukte word as addisionele verkope beskou	237

VI/9 Die inkomste uit die verkoop van die neweprodukte word as 'n vermindering van die koste van die hoofproduk beskou 238
VI/10 Die terugboekmetode 241
VI/11 Maksimalisasie van die wins 243

VII/1 Produksiebegroting 299
VII/2 Weeklikse bedryfsbegroting teen verskillende bedryfsdruktes 303

INLEIDING.

1. PROBLEEMSTELLING.

Aan die begin van die eeu, toe nywerheidsondernemings nog relatief klein was, was dit dwarsoor die wêreld die reël eerder as die uitsondering, dat die eienaar ook die fabrieksbestuurder was. Hy was vir alle fases van die bestuur verantwoordelik en dit was die gebruik om slegs aan die einde van die belastingjaar 'n ouditeur in te roep om die finansiële toestand van die onderneming te bepaal. (Vgl. J.B. CHARLES. South African Industrial Chemist, 1955, 9, 190.) Hierdeur is die beskikbaarstelling van syfers aan die onderneming aansienlik vertraag. Gevolglik moes die verkoopsprys van die produkte op een of ander opportunistiese manier vasgestel word. Van so iets soos 'n verband tussen produksie, werklike koste, kosprys en verkoopsprys was daar geen sprake nie.

Soos die ondernemings groter geword het, is meer gereeld boekgehou, maar nog is die inligting nie na behore gebruik nie. Om die produksiebestuurder (wat moes bykom om die eienaar by te staan) vroegtydig 'n aanduiding te gee van die wins en die doeltreffendheid waarteen produksie geskied, is mettertyd kosteberekenaars aangestel. Hieruit het die huidige bestuurs- of bedryfsrekeningkunde ontwikkel.

> Die hoofdoel van 'n kosteberekeningstelsel is om te verseker dat die bedryf doeltreffend produseer deur= dat verspillings en verliese sover as moontlik uit= geskakel word en deur verbeterde produksiemetodes in te voer. (Vgl. C.A. MAUNDER-FOSTER. South African Industrial Chemist, 1952, 6, 34.)

In ons land was die patroon ook dieselfde. Suid-Afrika het gedurende die afgelope vyftig jaar ontwikkel van 'n land waar boerderybedrywighede die ekonomiese struktuur oorheers het, na 'n geïndustrialiseerde staat. Onder sy nywerhede neem die chemiese 'n sleutelposisie in, soos in hoofstuk III aangetoon sal word. Daar is haas geen produk of proses te bedink waar chemikalieë nie 'n rol speel nie. Die aktiwiteite van die chemiese nywerheid is groots van opset, wyd van omvang en dit brei nog steeds uit.

Die proses wat deur die chemiese nywerhede gebruik word is uniek in dié opsig dat die grondstowwe hul identiteit verloor sodat hul nie in 'n herkenbare vorm in die eindproduk teenwoor= dig is nie.

> Steenkool kan bv. nie in petrol herken word nie, maar 'n skroef behou altyd sy identiteit of dit in 'n tafel of in 'n motor ingedraai is.

Weens die besondere aard van die chemiese bedryf, nl. dat die produksieprosesse tot mede- en neweprodukte aanleiding kan gee, is die vraagstuk om tot 'n behoorlik gefundeerde en ekonomies verantwoorde kosprys van die eindproduk te kom, baie ingewikkeld. Daar is nog weinig aandag aan kosteverbesonderingskemas gegee wat die verband tussen die koste en die produksie via die produksieproses (en nie die prys nie) benader. In die proef=

skrif word gepoog om die kostevraagstuk op te los deur die kousale verband na te gaan om sodoende tot 'n verantwoorde kosprys te kan kom.

Die koste per eenheidsproduk word naamlik opgebou volgens die organiese struktuur van die onderneming: omdat die kosprys deur die omvang van die produksie beïnvloed word, moet die kousale verband gevind word wat tussen 'n bepaalde deel van die produksieproses en die koste daaraan verbonde, bestaan.

2. METODE VAN ONDERSOEK.

Die ondersoek om die juiste kosprys van produkte in die ver= vaardigingsbedrywe te bepaal word in Suid-Afrika veral deur A.J.E. SORGDRAGER en H.J. SWANEPOEL en hul studente gedoen. Aangesien hierdie studie ook daarby hoort, word van dieselfde algemene ondersoekmetode gebruik gemaak. Vir die doel kon my kennis van die chemiese nywerheid in Suid-Afrika aangevul word met gepubliseerde bronne. Verder is persoonlike onderhoude gevoer om onduidelikhede uit die weg te ruim. Omdat hier na 'n prinsipiële oplossing vir die chemiese nywerheid gesoek word, is die stelsels wat bepaalde bedrywe gebruik nie ondersoek nie: eerstens omdat dit slegs variasies is van die gepubliseerde metodes en tweedens omdat ondernemings baie traag is om gegewens aan buitestanders beskikbaar te stel.

In hierdie ondersoek word die gedagtes van SORGDRAGER, soos uitgedruk in sy publikasies, aanvaar.

3. INDELING VAN DIE PROEFSKRIF.

In die eerste hoofstuk word die begrip kousale verband bepaal. Die filosofiese implikasies van die begrip word nagegaan en daaruit word in hoofstuk II die normatiewe kosprysbegrip logies ontwikkel.

Hoofstuk III beskryf die besondere eienskappe van die chemiese nywerheid. Daar word op die belangrikheid daarvan in Suid-Afrika gewys en op die skouspelagtige ontwikkeling wat dit deur=gemaak het.

Die volgende hoofstuk het te doen met sekere verteenwoordigende chemiese produksieprosesse wat veral in Suid-Afrika aangetref word.
Hoofstuk V bespreek die maniere waarop die kosprys bereken word in kontinue produksieprosesse, asook die besware wat vanuit die normatiewe standpunt daarteen ingebring kan word.

In hoofstuk VI word die probleem van mede- en neweprodukte in die proseskosteberekeningstelsel bespreek.

In hoofstuk VII word eers oor bestuursbesluite gehandel, waarna die langtermyn- en korttermynaspekte daarvan aan die orde kom.

4. LITERATUURVERWYSINGS, FIGURE EN TABELLE.

Literatuurverwysings geskied soos volg:

By die eerste vermelding van 'n boek word volledige bibliografiese besonderhede, insluitende die bladsy waarna verwys word, in die

teks aangegee.

Bv. A.J.E. SORGDRAGER. Die verbesondering van indirekte koste. Amsterdam, 1961. p.10.

Indien weer na die werk verwys word, word slegs die skrywer se van aangegee (met byvoeging van die publikasiedatum in dié gevalle waar meer as een werk van daardie skrywer aangehaal word) en die bladsy waarop die betrokke verwysing gevind kan word.

Bv. SORGDRAGER, op.cit., p.25; of
SORGDRAGER, op.cit., 1961, p.25.

Elke verwysing na 'n tydskrifartikel bevat volledige besonderhede om dit na te slaan.

Bv. S.P. LIGTHELM. Koers, 1964, 31, 682.

Aan die einde van die proefskrif volg 'n lys van geraadpleegde werke. Dit word verdeel in literatuur wat aangehaal is en die wat net geraadpleeg, maar nie aangehaal is nie. In albei gevalle word boeke en tydskrifartikels apart aangegee.

Waar figure voorkom word dit bv. as figuur 4/5 genommer. Die eerste syfer dui die hoofstuk aan waarin die figuur voorkom, terwyl die syfer(s) na die streep die volgnommer van die figuur in daardie hoofstuk aangee.

Tabelle word op 'n soortgelyke wyse genommer, bv. tabel III/2. Omdat dit moontlik is dat 'n figuur en 'n tabel dieselfde nommer kan hê, word tussen hulle onderskei deur die hoofstuknommer van die tabelle in romeinse syfers aan te gee.

HOOFSTUK I.

DIE KOUSALE VERBAND.

1. 1. INLEIDING.

In die algemeen omskryf die begrip kousale verband die samehang wat tussen oorsaak en gevolg bestaan. Om 'n basis te vind waar= op 'n verantwoorde kosprysbegrip gebou kan word, word in die hoofstuk die aard van die verband tussen oorsaak en gevolg ondersoek. Dit word gedoen aan die hand van die geskiedkundige ontwikkeling van die kousaliteitsbegrip.

1. 2. TERMINOLOGIESE VERANTWOORDING.

Die begrippe kousale verband, oorsaaklike verband en organiese verband word dikwels as sinonieme gebruik om die verband tussen oorsaak en gevolg aan te dui. Daarom word nou eers nagegaan of dit geregverdig is.

1. 2. 1. Die woord „kousaal".

Kousaal is die Afrikaanse vorm van 'n leenwoord uit Latyn, causalis, wat op sy beurt weer 'n adjektiefskonstruksie uit causa is. Die Latynse causa beteken volgens F. POSTMA (Beknopte woordeboek: Latyns-Afrikaans. Kaapstad, H.A.U.M.,

1939. p.45):

„kwessie; saak, rede; oorsaak; verontskuldiging, voorwendsel; onderwerp van redenering; regsaak, proses."

Waar die woord in Afrikaans gebruik word, het dit nog dieselfde betekenis nl.

„oorsaak, rede, aanleiding." (P.C. SCHOONEES, Hoof= redakteur. Woordeboek van die Afrikaanse taal. Pretoria, Die Staatsdrukker, 1950. Deel I, p.586.)

In Nederlands dui dit ook die verband tussen oorsaak en gevolg aan. (Vgl. C. KRUYSKAMP, Redakteur. VAN DALE, Groot woor= denboek der Nederlandsche taal; achtste druk. 's-Gravenhage, Nijhoff, 1961. p.364.)

Dieselfde geld ook vir Engels waar die tegniese term causal metal o.m. beteken:

„corrosion resistant cast iron containing nickel, copper and chromium as alloying constituents." (H. BENNET, Editor. Concise chemical and technical dictionary; second enlarged edition. New York, Chemical Publishing Co., 1962. p.186.)

Let op die kousale verband tussen die samestelling van die gietyster en sy eienskappe!

Ook die Griekse aitia en aitios wat normaalweg as ekwivalente van causa beskou word, het dieselfde betekenis. Laasgenoemde is n teenswoordige deelwoordformasie en het gewoonlik n ongun= stige betekenis soos skuld veroorsaak. (Vgl. F. MÜLLER. Grieksch woordenboek; derde druk. Groningen, Wolters, 1933. p.27.)

Volgens A. WALDE (Lateinisches etymologisches Wörterbuch. Heidelberg, Winter, 1910. p.145-146) hang die Latynse causa saam met cudere, wat „slaan" beteken. Oorspronklik het die woord slag beteken, daarna juridiese skuld en uiteindelik oorsaak. (Vgl. ook aitios hierbo.)

H. VENTER (Professor in Afrikaans-Nederlandse taalkunde aan die Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O.) beskou die Griekse kaiō met die betekenis van „brand, aan die brand steek" as meer verhelderend. Kausis is „n brand, brandende hitte"; en kausō is die futurum van kaiō. (Meegedeel).

Daar kan gesê word dat kousaal n tweerigting verkeer aandui, nl. van oorsaak na gevolg; en indirek kan die gevolg met die oorsaak verbind word.

1. 2. 2. Die woord „oorsaaklik".

Die Duitse woord Ursache kan volgens VENTER (meegedeel) die oorsprong van oorsaaklik wees.

> Oor- < ur- (oer-). Dit kom eers in Laat Middelhoogduits na vore en beteken: „grond vir stryd en aanklag; aanleiding tot vyandelikhede". Sache is twisgeding. Hieruit het in Middelhoogduits die uitbreiding gekom tot enige aanleidende verskynsel wat dan as werking teenoor „Ursache" gestel word.

J. VAN DER KOOIJ (Het oorzakelijkheidsbeginsel. Antwerpen, Standaard-Boekhandel, 1950. p.36) noem ook twee verklarings.

> Volgens die eerste: oor < uit (vgl. oorsprong = waaruit iets ontspring). Oorsaak beteken dan die saak waaruit iets ontstaan het; m.a.w. die oorsprong van iets anders.

> Volgens sy tweede verklaring: oor < oer = oorspronklike, oudste (vgl. oerwoud). Oorsaak beteken dan „oorspronklike, oudste saak; beginselsaak". Die oorsaak is ouer as die gevolg.

Uit die onskrywing volg dit dat oorsaak eintlik 'n eenrigting verkeer aandui, nl. van die aanleiding tot die gevolg.

1. 2. 3. Die woord „organies".

Die Griekse woord organon, wat „werktuig" beteken (MÜLLER, op.cit., p.561) is die stam van die woord organies. In die woord lê waarskynlik ook die werkwoordstam erg (= werk) opgesluit. Organiese verband beteken dan 'n lewendige, werkende verband.

Die moet duidelik van die Nederlandse vorm organiek onderskei word, wat net as die verbinding organieke wet bly voortbestaan, nl.

> „..... wet die een door de grondwet gevestigde, ... of een door haar toegekend recht nader uitwerkt en regelt." (W.L. DE VREESE & G.J. BOEKENOOGEN, Bewerkers. Woordenboek der Nederlandsche taal. 's-Gravenhage, Nijhoff, 1910. Deel 11, p.1483.)

Dit is duidelik dat die woord organies meer klem laat val op die aard van die verband (nl. lewendig) as oor die verband self.

1. 2. 4. Konklusie.

Die drie terme, nl. kousale verband, oorsaaklike verband en organiese verband kan in sekere sin as sinonieme beskou word om die verband tussen oorsaak en gevolg aan te dui. Die term „kousale verband" is die omvattendste en word verkies. Waar

die term „oorsaaklike verband" in die proefskrif gebruik word, word dit as 'n sinoniem vir kousaal beskou. Die term „organiese verband" word gereserveer om 'n lewendige verband aan te dui.

1. 3. GESKIEDKUNDIGE OORSIG VAN DIE OPVATTINGS IN VERBAND MET DIE KOUSALE VERBAND.

Een van die baie formulerings wat met verloop van die tyd oor kousaliteit ontstaan het, is:

> „(... it) is the hypothesis that a precisely determined set of conditions will always produce precisely the same effects in a later time." (VAN NOSTRAND'S Scientific Encyclopaedia; third edition. New Jersey, Princeton, 1958. p.290.)

Die kernpunt van die vraagstuk is of daar werklik 'n verband tussen oorsaak en gevolg bestaan en of daar nie verkeerdelik na 'n oorsaaklike verband gesoek word in die opvolging van gebeurtenisse nie.

Dit is opmerklik dat baie van die idees oor kousaliteit weer teruggevind word in die verskillende benaderings oor koste en kosprys. Daarom word by die bespreking ook gelet op die invloed wat die verskillende leerstellings op die kosprys= gedagte gehad het. 'n Prinsipiële oplossing vir die kousali= teitsvraagstuk moet gevind word om 'n verantwoorde kosprysbegrip te ontwikkel.

Hier word nou op sommige opvattings oor die kousale verband gelet aan die hand van VAN DER KOOIJ (op.cit., p.5-34) en H. DOOYEWEERD (in Christelijke Encyclopedie. Kampen, Kok, 1957.

Vol.2, p.125-7).

1. 3. 1. Die Griekse wysgere.

W. THEIMER (Geschichte der politischen Ideen; tweede druk. Bern, Francke, 1959. p.9) merk op:

> „Das systematische politische Denken in Europa beginnt in klassichen HELLAS".

Daarom word ook in hierdie studie teruggegaan tot die ou Griekse wysgere, wat die oorsaaklikheidsbeginsel al as 'n algemeen-geldende objektiewe beginsel aanvaar het.

a. Pythagoras (580 v.C. - 500 v.C.)

Hierdie filosoof en wiskundige was een van die eerste denkers wat bemerk het dat daar 'n verband tussen bepaalde gebeurtenisse bestaan. Hy het probeer om sulke wetmatighede in die natuur op te spoor.

b. Plato (427 v.C. - 347 v.C.)

Plato het op hierdie opvattings voortgebou en geleer dat 'n verskynsel slegs verklaar kan word as die wette wat dit beheer, ontdek is. Volgens hom moet die ware aard en wese van ver= skynsels in die idee gesoek word. (Kyk ook by Aristoteles.) Slegs deur kennis van hierdie idee is ervaring moontlik. Hy verduidelik dit so: sonder kennis van die idee van rondheid kan geen voorwerp rond genoem word nie. Die mens moet dan die kousale verband tussen oorsaak en gevolg as 'n idee intuïtief aanvoel en dit sover as moontlik probeer herken. Sy redenasie

is:

> „Alles, wat ontstaat, ontstaat noodzakelijk door een oorzaak, want voor elk ding is het onmogelijk te ontstaat zonder een oorzaak." (VAN DER KOOIJ, op.cit., p.5.)

c. Aristoteles (382 v.C. - 322 v.C.)

Aristoteles was die groot leerling van Plato wat mettertyd sy eie beskouings ontwikkel het, gegrond op dié van Plato. Aristoteles verskil egter van Plato daarin dat hy die waargenome verskynsels self as die werklikheid beskou, terwyl Plato die ware wese van die verskynsels in die wêreld van die idee soek. Die ideëleer van Plato word verwerp. Volgens Aristoteles is die denkproses een van oordeel; m.a.w. 'n verbinding van onderwerp en voorwerp, van voorwerp en oorsaak en van oorsaak en gevolg.

Aristoteles se wysbegeerte is deurtrek van die oorsaaklikheidsbeginsel en sy idees is so algemeen aanvaar dat dit tot in die sestiende eeu n.C. nog die gebruiklike verklaring was.

Die opvattings van Aristoteles word bepaal deur die Griekse beskouings dat die natuur 'n samestelling is van materie en vorm.

> Materie word beskou as die ongevormde beginsel van wording en ontwikkeling; terwyl vorm die begrensde beginsel is wat die model aangee tot verwesenliking waarna die materie streef.

Wetenskap is vir hom oorsaakskennis. Hy soek voortdurend na oorsake of verklarings waarom iets is wat dit is. Dit veronderstel die oorsaaklikheidsbeginsel.

Aristoteles ken vier soorte oorsake in die stoflike natuur.

i. Die formele oorsaak. Dit is die vorm of konsepsie wat die wese van dit wat moet word, bepaal. So is die formele oorsaak van 'n huis die plan.

ii. Die materiële oorsaak. Dit is die materie waarvan 'n ding gemaak word. Die materiële oorsaak van die huis is stene.

> Teenswoordig sal hierdie twee oorsake eerder met die beskrywing van 'n voorwerp as sy kousale verklaring in verband gebring word.

iii. Die werk-oorsaak (c. efficiens). Dit is die krag of bewerker wat iets teweegbring. In die bogenoemde voor= beeld is die ambagsmanne die werk-oorsaak.

iv. Die doel-oorsaak (c. finalis). Hieronder word verstaan tot verwesenliking van watter doel die handeling nagestreef word. In die voorbeeld sal dit die voltooide huis wees. Elke ding streef daarna om dit te word waarvoor dit bestemd is.

> Die laaste twee oorsake stem meer ooreen met die huidige opvattings oor die begrip.

Volgens die opvattings van Aristoteles was die doel-oorsaak die enigste bevredigende verklaring van hoekom 'n ding is wat dit is. Die onderliggende idee is dat alles geskied tot verwesenliking van 'n bepaalde doel.

Wanneer hy beweging definieer, kom Aristoteles tot die gevolg=

trekking dat

> „alles wat in beweging is, wordt door iets bewogen" (VAN DER KOOIJ, op.cit., p.6).

Hieruit besluit hy dat alles teruggevoer kan word tot

> „een eerste onbewogen beweger."

Daar heers meningsverskil of hy dit in die sin van werk-oorsaak of van doel-oorsaak beskou het.

> Aristoteles se siening word veral in die Amerikaanse opvattings oor die kosprys teruggevind. (Vgl. hier= oor A.J.E. SORGDRAGER. The particularization of indirect cost in modern costing administration. Potchefstroom, Ajax, 1964. p.11-16.)

d. Ander Griekse wysgere.

Na die bloeitydperk wat op intellektuele gebied gedurende die tyd van Plato en Aristoteles geheers het, volg n tydperk van verval. Baie min aandag word aan die bestudering van teore= tiese grondslae bestee. Praktiese lewensprobleme neem al die aandag in beslag. Dit kom veral tot uiting by die Epikuriërs en Stoïsyne. Volgens hulle is oorsaak en gevolg subjektief, sonder werklikheidswaarde. Ook word by hul die idee van wilsvryheid aangetref waarvolgens die mens die vermoë besit om te kies. Hierdie skeptisisme het gelukkig nie lank die denke oorheers nie. Danksy die realistiese sin van die ou Grieke, is mettertyd weer teruggekeer na die opvattings van Aristoteles.

> Die skeptisisme word ook vandag in die Angel-Saksiese kosteberekeningsliteratuur aangetref. (Vgl. A.J.E.

SORGDRAGER. Die verbesondering van indirekte koste. Amsterdam, 1961. p.iv.)

1. 3. 2. Wysbegeerte in die Middeleeue.

Die eerste denkers na die oud-Grieke wat oorspronklike idees oor die kousaliteit daarop nagehou het, was die sg. Middeleeuse wysgere. In hierdie tydperk het die realisme weer teruggekeer en is die kousaliteitsbegrip as geldend aanvaar.

Drie skole is van belang:

a. Natuurfilosowe.

Alhoewel die opvattings van Aristoteles die Middeleeue oorheers het, was daar 'n klein minderheid wat Plato en sy leer nagevolg het dat 'n verskynsel verklaar kan word deur die wette wat dit beheer, te ontdek. In 200 n.C. het Ptolmeus beweer dat enige teorie wat planetêre beweging interpreteer, met die feite moet ooreen= stem. Vandag mag dit vanselfsprekend klink, maar in daardie tyd was eksperimente nog nie die basis van verklarings nie.

Copernicus (1473-1543) het die heliosentriese teorie geformuleer om die beweging van die sterre te verklaar. Hierdie teorie is aanvaar, nie omdat eksperimente dit as korrek bewys het nie, maar omdat dit die natuurverskynsels met groter elegansie as enige ander teorie kon verklaar.

Kepler (1571-1630) kon oorsake en redes gelykstel nadat die weg deur Copernicus daartoe gebaan is. Volgens sy opvattings is die oorsaak van planetêre beweging 'n stel reëls wat uit die

waargenome beweging van die planete afgelei kan word.

Die voorgaande was nog nie voldoende nie. Die oorgang van verklarings in terme van oorsake na verklarings in terme van wette, was grotendeels die werk van Galilei (1564-1642). Dit beteken dat as die reëlmaat waarmee 'n verskynsel plaasvind beskryf is, dit in terme van 'n wet gestel kan word. Galilei en sy tydgenote het hul beskrywings beperk tot daardie aspekte wat gemeet kon word. Dit het tot gevolg gehad dat skouspelagtige suksesse behaal is. Hul skema het gevolglik die model geword van alle eksperimentele wetenskappe: wetenskaplike verklarings word sedertdien beskou as die ontdekking van die fundamentele wette tussen veranderlikes.

> Die veranderlike kosprysgedagte kan tot hierdie opvatting teruggevoer word (Vgl. SORGDRAGER, op.cit., 1964, p.14: „an adaptation of a policy to circumstances".)

Newton (1642-1725) het saam met Galilei gehelp om Aristoteles as verkeerd te bewys. Daar is nie meer na verborge oorsake gesoek om die innerlike wesenstruktuur van dinge te bepaal nie, maar na die funksionele verband tussen die verskynsels. Hierdie kousale samehang word in wiskundige vergelykings saamgevat. Dit lei tot die ontstaan van die moderne begrip van die natuurwet.

> Vergelyk in dié verband die teenswoordige kwantifisering van kostedata en lineêre programmering.

Ongelukkig was dit ook die basis waarop 'n humanistiese wysbegeerte ontwikkel het, met sy deterministiese wêreldbeeld waarin daar geen plek meer is vir die wilsbeskikking van die

mens en waar hy verantwoordelikheid vir sy dade aanvaar.

b. Die determinisme.

Determinisme kom van Latyn, determinare = vas. Volgens hier= die teorie is daar geen menslike wilsbeskikking moontlik nie. Alle gebeurtenisse is reeds vooraf bepaal.

Alhoewel dit in die sestiende eeu sy hoogtepunt bereik het, dateer die denkrigting al uit die vroegste tye. In Persië het die astroloë al verkondig dat die lot van alle mense en dinge geheel-en-al deur die loop van die sterre bepaal word. In antieke Griekeland is geleer dat daar 'n duistere, redelose beskikking is waaraan die mens in al sy doen en late magteloos oorgelewer is en waaraan niemand of niks hom kan onttrek nie: die sogenaamde noodlot.

> Islam is ook voorstanders van determinisme. Die almag van Allah word so verstaan dat hy alles, ook die doen en late van die mens, tot suiwer instrumente van sy beskikking maak. Hul beskouing oor sonde is dat Allah in die mens sondig.

Spinoza word in die moderne tye as die kampvegter van die teorie beskou. Volgens hom val God en die natuur saam. God is die oorsaak van die hele werklikheid wat onvermydelik uit Hom voort= vloei en wat Hy in sy oneindigheid volkome omvat sodat niks anders kan wees as wat dit is nie. Dit geld ook van die mens: al sy vrye wil word hom ontsê. Die gebeure rondom die mens bepaal hom volledig. Wat ons menslike vryheid noem, bestaan slegs daarin dat ons, anders as ander wesens, bewustelik deel uitmaak van die noodsaaklikheid van God. Dit is dan onvermy=

delik dat die slegte dade op die goeie sal volg.

Vandag word geredeneer dat determinisme versoenbaar is met morele verantwoordelikheid. Daar word geredeneer dat 'n sekere daad slegte gevolge sal hê en dat 'n mens teen 'n bepaalde handeling beïnvloed kan word, as hy op die gevolge daarvan gewys word. Straf het dan ook sin omdat dit verdere verkeerde dade probeer verhoed.

In die natuurkunde is determinisme die eenduidige voorspelbaarheid van die uitkoms van toekomstige proewe. Die moontlikheid om te voorspel word gebaseer op die veronderstelling dat 'n geslote kousaliteit in natuurgebeurtenisse bestaan. Dit het sy triomf gedurende die negentiende eeu belewe. So sien Laplace bv. dat alles in die heelal tot in die kleinste onderdeel kousaal bepaal is en dat by voortgesette wetenskaplike ondersoek die verloop van alle moontlike natuurprosesse met volstrekte wiskundige sekerheid voorspelbaar is. Vandag word gevind dat hierdie ekstremistiese vorm van onverbreekbare natuurkousaliteit veel meer oorslaan na 'n waarskynlikheidsrekening wat prakties op 'n prysgawe van determinisme neerkom.

> Die deterministiese denkwyse het die hedendaagse kosprysbegrip ook grootliks beïnvloed. (Vgl. SORGDRAGER, op.cit., 1964, p.14.)

c. Die Skolaste.

Hierdie wysbegeerte het sy bloeityd in die twaalfde tot veertiende eeue n.C. bereik. Hiervolgens was daar 'n hiërargie van oorsake vir elke handeling, maar God is die hoogste of enigste

oorsaak.

Die bekendste skolastikus was Thomas van Aquinas (1225-1274). Hy ontleen sy oorsaaksbegrip aan Aristoteles en definieer oorsaaklikheid as die verwesenliking van 'n moontlikheid. Hy hou onwrikbaar vas aan die absolute waarde van die oorsaaklikheidsbeginsel en gebruik dit om tot 'n transendente God te kom, uit wie alles as die eerste oorsaak voortkom en op wie alles gerig moet wees.

1. 3. 3. Moderne wysgere.

a. Geulincx: die geleentheidsoorsaaksbegrip.

Die Nederlandse wysgeer, Arnold Geulincx (1624-1669) gaan uit van die dualiteit van die liggaam en die gees. Volgens hom is daar so iets soos kousale verband, maar dit val buite die menslike begrip. Hy ontwikkel 'n toevallige oorsaaksbegrip, nl. dat God by elke geleentheid waar 'n fisiese verandering plaasvind ingryp om 'n ooreenstemmende gevolg te laat plaasvind: as ek wil skryf, laat God my hand beweeg. My wil is dan nie die oorsaak nie, maar die aanleiding dat God die bybehorende liggaamlike handelinge of gewaarwordings teweegbring (c. occasionalis). Die menslike onvermoë lei tot 'n volkome afhanklikheid van God.

> Dié dualistiese opvatting oor koste word ook in die kosprysliteratuur teruggevind. (J.M. CLARK. Studies in the economics of overhead costs. Chicago, University of Chicago Press, 1950. p.281: „Charging what the traffic will bear.")

b. D. Hume: die empirisme.

Die sterkste voorstander van die rigting van verstandskennis was die Engelse wysgeer, David Hume (1711-1776). Hy beweer dat alle kennis wat die mens i.v.m. natuurverskynsels opdoen die gevolg is van sintuiglike waarneming.

> Vergelyk hieroor die vraagstuk van indeling van kostesoorte wat in 2.2. behandel word.

Van wat bo die waarneming uitgaan kan die mens geen kennis kry nie. Volgens hom is die laaste grond van dinge ondenkbaar. Hy onderskei tussen twee soorte kennis wat slegs in graad van mekaar verskil nl. indrukke (impressions) of wat die sintuie onmiddellik waarneem; en denkbeelde (ideas) of wat op die indrukke volg en wat voorstellings in die fantasie en geheue is.

Volgens Hume neem die mens slegs sekere verskynsels waar wat reëlmatig op mekaar volg.

> As voorbeeld gebruik hy die kringetjies wat in 'n dam water ontstaan as 'n klip daarin gegooi word. Volgens Hume kan nie beweer word dat die kringetjies noodwendig veroorsaak is deur die klip wat in die water gegooi is nie. Omdat dit in die verlede nog altyd die geval was, bewys dit nog nie dat dit in die toekoms ook altyd so sal wees nie.

Geen geheimsinnige mag wat oorsaak en gevolg met mekaar verbind word waargeneem nie. Die menslike verstand voel intuïtief aan dat daar 'n verband moet bestaan tussen die onveranderlike volgorde waarmee natuurverskynsels plaasvind. Hierdie waargenome gegewens word volgens Hume deur assosiasie verbind tot oorsaak en gevolg, maar die absolute noodwendigheid daarvan

is onbewysbaar.

Hume definieer:

> oorsaaklikheidsbeginsel: „whatever begins to exist must have a cause of existence"; en
>
> oorsaak: „cause is an object followed by another, and where all the objects similar to the first are followed by objects similar to the second. (VAN DER KOOIJ, op.cit., p.12, 13.)

Die fout van Hume is dat hy te veel wil maak van die logiese noodsaaklikheid. As n mens sê dat n planeet in n bepaalde baan „moet" beweeg, word daarmee nie bedoel dat dit deur een of ander oorsaak verplig word om so te beweeg nie. Al wat dit beteken, is dat die beskrywing van die planeet se baan logies volg uit die wette wat ons as korrek aanvaar.

> In die verbygaan kan genoem word dat ná Hume weer n rasionalistiese skool tot stand gekom het. Hulle het o.a. beweer dat die mens se gees die eerste voorwerp van sy verstand is.

c. I. Kant: die sintese van empirisme en rasionalisme.

Kant (1724-1804) se kritiek op die opvattings van Hume is n sintese van empirisme en rasionalisme met n idealistiese inslag. Omdat Hume die algemeenheid van die natuurwetenskaplike wette ontken, val Kant hom aan. (Vgl. THEIMER, op.cit., p.163.) Kant erken die wetenskaplike karakter van die natuur- en wis=kunde. Hy beskou dit dat die mens met sy verstand die sintuig=like indrukke wat hy in die tyd en ruimte uit die buitewêreld ontvang tot n objektiewe samehangende ervaring orden. Die natuurwette word m.a.w. deur die verstand gemaak na hul vorm

en nie na hul inhoud nie. Laasgenoemde stam uit die ervaring.

> SORGDRAGER (op.cit., 1964, p.7) wys daarop dat die bedryfsekonomie (en die opvattings oor koste) eers behoorlik ontwikkel kon word nadat van die ervarings= idee afgestap is.

Die kousale verband berus dan nie op sintuiglike waarneming soos Hume wil, maar op die logiese denkfunksie. Die logiese denk= funksie openbaar hom in oordele. Kant onderskei drie, nl.:

i. Analitiese oordele. Dit steun op die identiteit van die onderwerp en die voorwerp. Dit dra 'n noodsaaklike karakter, maar brei nie die kennis uit nie.

ii. Sintetiese oordele. Dit voeg aan die onderwerp iets nuuts toe, en brei daarmee die kennis uit. Alle ervarings= oordele is sinteties, maar weens die aard daarvan mis dit die noodsaaklikheidskarakter wat 'n wetenskap vereis. Daarom on= derskei hy nog:

iii. Sintetiese oordele a priori.

> A priori beteken dat 'n subjektiewe element ingevoeg word wat sy oorsprong in die verstand het en onaf= hanklik is van die ervaring. Hierdie oordeel brei die kennis uit (sinteties) en dit is noodsaaklik omdat dit bokant die ervaring uitgaan.

Die ervaring alleen dra 'n intuïtiewe karakter en nie die ver= stand nie. Dit is sy taak om die gegewens van die sintuig= like funksie te deurdink.

Die kousale verband berus nie op sintuiglike waarneming nie, maar op 'n a priori-kategorie van die logiese denkfunksie

(verstand) waarmee die in-tyd-en-ruimte-ontvange sintuiglike indrukke van die buitewêreld georden word tot 'n objektiewe samehangende ervaring. Daarsonder is geen ervaring moontlik.

> Vgl. SORGDRAGER, op.cit., 1964, p.22 vir die invloed op die kosprys.

KANT formuleer sy oorsaaklikheidsbeginsel as:

> „Jede Veränderung hat ihre Ursache". (VAN DER KOOIJ, op.cit., p.20.)

d. Ander opvattings.

Variasies in bogenoemde gedagtes is ook aangetref by:

HEGEL, met sy idealisme;
J.S. MILL en sy positivisme;
FEUERBACH en die realisme; en
HEIZENBERG en die statisisme.

1. 4. SAMEVATTING.

Al die bostaande gedagterigtings en -vlugte is nie aanvaarbaar nie. Dit bevredig ook nie indien dit toegepas word op die begrippe koste en kosprys, soos kortliks al aangetoon is. Daarom is dit ten slotte nodig om ons eie standpunt te formuleer waarop 'n aanneemlike kostebegrip gebou kan word.

1. 4. 1. Gebruik van die term „kousale verband".

Die term kousale verband word, soos reeds gesien is, gebruik om:

a. as „verklarings" vir gebeurtenisse in die natuur te dien;
b. oorsaaklike handelinge van mense aan te dui;
c. ook 'n rol te speel by die Godskennis van die mens.

a. „Verklarings" van natuurlike gebeurtenisse.

Dit is lankal reeds bekend dat daar 'n verband bestaan tussen gebeurtenisse in die natuur. So kan sons- en maansverduis=terings in verband gebring word met die posisie van die son, maan en aarde as dit volmaan is. Een gebeurtenis (sonsverduis=tering) is die gevolg van 'n ander natuurlike gebeurtenis (posi=sie van son, maan en aarde).

Die oorsaak en gevolg wat in die natuur waarneembaar is, is nie met die handelinge van die mense verbind nie. In die natuur soek die mens na reëlmatige opvolging. Daar kan proefonder=vindelik vasgestel word of een verskynsel 'n ander reëlmatig voorafgaan. As die een verskynsel voorkom, kan die ander een verwag word. Wanneer die verwagte verskynsel plaasvind, is die empiriese wetmatigheid wat op kennis van die oorsaaklike verband berus, bevestig.

In die omgangstaal word die kousale verband wat gevind is, die „verklaring" van die gebeurtenis genoem.

b. Om oorsaaklike handelinge van die mens aan te dui.

Met die sintuie kan waargeneem word dat een aksie noodwendig op 'n ander volg. Dit geld nie net van gebeurtenisse in die natuur nie, soos hierbo verduidelik, maar ook van menslike handelinge. So sal 'n vuurhoutjie bv. brand as dit getrek word. As 'n persoon dan op 'n bepaalde wyse optree (bv. die vuurhoutjie trek) doen hy dit

eerstens, omdat hy bewus is van die kousale verband wat tussen oorsaak en gevolg bestaan. Die sintuig= like kennis is 'n noodsaaklike voorvereiste; en

tweedens, handel die persoon so omdat hy dit wil doen. Dit is 'n vrye wilsdaad.

In sulke menslike handelinge moet onderskei word tussen:

i. handelinge op die persoon se eie liggaam;
ii. handelinge van die mens op voorwerpe; en
iii. handelinge van een persoon op 'n ander.

Streng gesproke is die mens se handelinge net tot sy eie liggaam beperk. Hy kan sy eie voet beweeg, maar kan nie in dieselfde sin 'n klip beweeg nie. Die mens kan wel veroorsaak dat die klip beweeg deur dit op een of ander wyse te verskuif of te ver= plaas. 'n Mens kan bv. ook nie water kook nie, maar deur 'n ketel vol water op 'n vuur te sit, kan hy veroorsaak dat die water kook.

Let weer op die twee elemente: die mens is bewus van die kousale verband tussen vuur en warmte; en hy wil die water kook.

Dit is moontlik om dieselfde soort verandering op meer as een manier teweeg te bring. So kan 'n kamer verlig word deur bv. die gordyne oop te trek of om 'n lamp aan te steek of om 'n elektriese lig aan te skakel, alhoewel die verligting nie ekwivalent in die verskillende gevalle is nie. Die handeling van die mens was in elk geval voldoende om 'n bepaalde uitslag (verligting) te bewerkstellig, omdat hy die verband tussen oorsaak en gevolg ontdek het. Die uitwerking volg altyd op die handeling.

'n Mens se handelinge hoef nie net op voorwerpe betrekking te hê nie. Hy kan ook veroorsaak dat ander persone op 'n bepaalde manier optree. So kan een persoon bv. veroorsaak dat 'n messelaar vir hom 'n muur bou. Die eerste persoon wil die muur gebou hê en hy is bewus van die kousale verband tussen die werkverrigting (bou van muur) en beloning. Hier kan die vraag gestel word tot watter mate die tweede persoon (wat onder verpligting van die eerste handel) vir sy dade verantwoordelik gehou kan word. Dit bring ons by die juridiese betekenis van die begrip. Elke mens moet vir die gevolge van sy eie dade verantwoording doen. Die verantwoordelike persoon is daardie een wie se handeling die gebeurtenis laat plaasvind het.

c. Godskennis.

'n Mens kan bv. 'n vuurhoutjie neem en dit aan die brand steek of 'n pen vat en daarmee skrywe. Hy wil vuurmaak of skrywe en met inagneming van die kousale verband kry hy dit reg. Die wil van die mens strek so ver dat hy die vuurhoutjie kousaal kan beïnvloed om te brand, of om 'n kousale invloed op die beweging van die pen uit te oefen. Maar dat 'n vuurhoutjie brand of 'n pen skryf, val nie onder die kousale invloed van die mens nie. Dit geskied alleen omdat God dit so gewil het. Sodoende kom die mens se Godskennis ook deur die kousale verband tot uiting. Gewoonlik word die term immanente kousaliteit gebruik om die verhouding aan te dui tussen God en Sy skepping waaroor Hy heers, wat Hy onderhou en regeer.

1. 4. 2. Konklusies.

a. As B deur A veroorsaak word, word daarmee bedoel dat B kragtens A ontstaan. Dit beteken nie dat B uit A voortvloei soos water uit 'n bron nie. Om die oorsaak te wees, beteken wesenlik om invloed uit te oefen om iets anders te veroorsaak. Die gevolg het sy oorsprong in die oorsaak en dit is vir sy voortbestaan ook van die oorsaak afhanklik.

(Die definisie van VAN DER KOOIJ, op.cit., p.68:
„De oorzaak is een positief beginsel dat uiteraard een reële invloed uitoefent op het worden of zijn.")

b. Die oorsaak beïnvloed en die veroorsaakte ondergaan die invloed. Dit wat beïnvloed en dit wat beïnvloed word, kan in wese nie dieselfde wees nie. Die gevolg is afhanklik van die oorsaak en om hierdie afhanklikheid uit te druk word gesê dat die oorsaak in sy aard die gevolg voorafgaan. Alle stoflike oorsake gaan gepaard met beweging. Daarom moet dit sy gevolg in die tyd voorafgaan. Reëlmatige opvolging is met ander woorde 'n bepaalde soort oorsaak wat verbind is aan natuur-verskynsels.

c. Oorsaak en gevolg is relatief. Die oorsaak as soda-nig is gerig op die gevolg. Om oorsaak te wees beteken om invloed uit te oefen; om gevolg te wees beteken om beïnvloed te word, sodat die gevolg na die oorsaak georïenteer kan word. Oorsaak en gevolg staan m.a.w. in 'n bepaalde verband tot mekaar.

d. Saam met VAN DER KOOIJ (op.cit., p.105) kan die oorsaaklikheidsbeginsel gedefinieer word as:

„Al datgene wat is, maar niet uit zichself, moet een oorzaak hebben."

e. Die oorsaaklikheidsbeginsel lê 'n verband tussen oorsaak en gevolg. Dit geld altyd en geen uitsondering is moontlik nie.

1. 4. 3. Motivering vir dié opvatting van die kousaliteitsbegrip.

Hierdie konklusie word gebaseer op die predestinasieleer. Die leer is gegrond op die ewige Raadsbesluit van God, wat in die tydlose ewigheid, voor die grondlegging van die wêreld, geneem is oor wat in die tyd gaan gebeur. God kon besluit wat Hy wou omdat Hy aan niemand buite Homself verantwoordelik is nie. Hierdie Raadsbesluit van God gaan oor alles - want alles wat is, alles wat was en alles wat sal wees kom net tot stand omdat God dit gewil het en om Hom daarin te verheerlik:

„Want uit Hom en deur Hom en tot Hom is alle dinge. Syne is die heerlikheid tot in ewigheid." (Romeine 11:36.)

So het God in die uitvoering van Sy Raadsbesluit in die begin die hemel en die aarde geskape. Daarna volg die geordende skepping en dit word afgesluit met die kroon van die skepping, die mens, wat na Sy beeld en gelykenis geskape is. Hy word bestem vir 'n hoë roeping: as profeet moes hy kennis van alle geskape dinge verwerf; as koning kon hy onder God oor die Skepping regeer, dit bewerk en bewaar, sodat hy priesterlik die skatte van die skepping aan God kon wy.

Met die sondeval van Adam, - 'n bewuste oortreding van die proefgebod - is die ganse menslike geslag in die verderf gestort. Alle menslike wesens verdien gevolglik saam met hom die ewige dood. Uit hierdie sondeval verlos God deur Jesus Christus diegene wat Hy in sy ewige en onveranderlike Raad uit goedertierenheid uitverkies het om Hom in die ewige Hiernamaals te dien en te eer. Die ander skepsele wat Hy nie uitverkies het nie laat Hy regverdiglik in hul sondes bly. (Vgl. Dordtse leerreëls I, 15, 16; Efésiërs 1:4-6.) Behalwe hierdie lyn van Gods Raad, soos ook uitgedruk in Johannes 6:44:

> „Niemand kan na My toe kom as die Vader wat My gestuur het, hom nie trek nie"

kry ons ook nog 'n ander lyn in die Bybel. Die Skrif aanvaar dat die mens 'n verantwoordelike wese is met 'n eie wil:

> „Ek staan by die deur en Ek klop. As iemand my stem hoor en die deur oopmaak sal Ek ingaan na hom toe en saam met Hom maaltyd hou en hy met My." (Openbaring 3:20.)

Nou bly die vraag nog: hoe kan God die mens verwerp en hom nogtans tot verantwoording roep as hy sondig? Ons moet in die geloof aanvaar dat God se wil soewerein is - sy Naam is immers EK IS. Daarby aanvaar ons ook dat God se almag so groot is dat dit ook die mens se wil en verantwoordelikheid insluit. Hoe hierdie harmonie ontstaan, is aan die mens nie geopenbaar nie. Die mens kan maar net saam met Job sê:

> „... Ek is te gering ... Ek lê my hand op my mond." (Job 39:37.)

HOOFSTUK II.

DIE KOUSALE VERBAND (vervolg).
(Die praktiese toepassing)

2. 1. INLEIDING.

In die vorige hoofstuk is verskillende opvattings oor die kousale verband nagegaan. Die normatiewe beskouing oor die leer van die kosprys word nou met behulp hiervan ontwikkel.

2. 2. KOUSALITEIT EN DIE EKONOMIE.

Die begrip ekonomie het oorspronklik beteken:

> „om te handel ooreenkomstig die wette van die huis. Met verloop van tyd het die betekenis verander en het die begrip ekonomie met materiële goedere verbind geraak. Die oorsprong van die verandering dateer uit die middel= eeue toe die kloosters die broeders of persone wat met die beheer van die materiële goedere belas was die naam Econome gegee het. Die begrip sluit nou ook al dienste in wat nie met geld vergoed word nie." (A.J.E. SORGDRAGER en F.P. VILJOEN. Leerboek van die moderne kosprysad= ministrasie. Potchefstroom, Ajax, 1962. Deel II, p.25.)

Hierbo is gewys op die opvattings van Hume met betrekking tot oorsaak en gevolg op natuurwetenskaplike gebied. Een van sy leerlinge, J.S. Mill, het hierdie idees nl. dat alle kennis berus op innerlike en uiterlike (of sintuiglike) waarneming en op induksie (of die veralgemening op grond van die waargenome) na

die sosiale wetenskappe uitgebrei op grond van die hipotese:

„There are such things in nature as parallel cases."

Volgens hierdie sogenaamde universele kousaliteit word die oorsaak van 'n verskynsel omskryf as:

„the antecedent or concurrence of antecedents on which it is invariably and unconditionally consequent" (P.H. NOWELL-SMITH in Encyclopaedia Brittanica, 1963, Vol.5, p.107), of

„onder DE oorzaak van een gebeuren is te verstaan het geheel der voorafgaande voorwaarden, zowel positieve als negatieve, die in hun samenloop, onveranderlijk en onvoorwaardelijk het bedoelde verschijnsel ten gevolge hebben." (Aangehaal deur B. GOUDZWAARD. Correspontie-bladen van de Vereeniging voor Calvinistische Wijsbegeerte, December 1957, Jaargang 21, p.16.)

Op grond van hierdie stellings is sy ekonomiese teorie opgestel.

Ander denkers van die sogenaamde klassieke skool het hierop uitgebrei en die Homo Economicus geskep

„a being who is determined ..... to prefer a greater portion of wealth to a smaller in all cases." (Kyk ook by determinisme.)

Hierdie teorie kon egter nooit volkome bevredig nie, omdat 'n fisiese kousaliteitsbeginsel opgedring word om die ekonomiese lewe te verklaar. Die statistiese metode wat met soveel sukses toegepas is om wetmatighede in die natuurwetenskappe af te lei, faal by die sosiale wetenskappe: statistiek is gebaseer op die onafhanklikheid van die afsonderlike elemente, terwyl dit op ekonomiese gebied aanvaar word dat die verbruikers onderling mekaar se gedragspatroon kan beïnvloed; die statistiese uit=

komste dui waarskynlikhede aan wat slegs geldig was op die oomblik toe die steekproef gedoen is, en nie noodwendig op 'n latere tydstip nie (weens die dinamiese karakter van die ekonomie); in die steekproef word die gedrag van die „gemiddelde mens" vasgestel, terwyl die individu oor die hoof gesien word. (Vgl. GOUDZWAARD, op.cit., p.17-18.)

As reaksie teen hierdie beskouinge van Mill, ontstaan daar 'n sogenaamde historiese skool wat na die ander uiterste oorgaan, nl. om die individualiteit van die mens voorop te stel, en alles daarvan afhanklik te maak.

Tussen hierdie twee uiterstes het ook ander gedagterigtings bestaan soos die van Eucken wat van geïdealiseerde menstipes gebruik maak; en Hennipman wat die tesis verdedig dat menslike handelinge volgens sekere vooropstellings verklaar kan word, bv. dat die produsente op een manier sal optree en die verbruikers weer op 'n ander manier.

Al hierdie pogings kon egter nie volkome bevredig nie, want die mens moet in enige teorie (en dus ook in die ekonomiese) ingebring word soos hy is:

> „NÒCH als mechanisme, nòch als grillig souverein individu, nòch als dier, maar als onderworpen aan de economische (en andere) norm(en), waar hij al dan niet aan gehoorsaamt." (GOUDZWAARD, op.cit., p.19.)

In die ekonomie is dit nie nodig om meganiese verbande op te spoor tussen reële feite en handelinge in die ekonomiese lewe nie. Slegs een begrip kan in 'n ekonomiese teorie sinvol wees,

en dis 'n ekonomiese, wat homself beperk tot die samehang van die verskynsels binne die ekonomiese aspek self. Hierdie begrip is die ekonomiese motief. (Vgl. VAN DER SCHROEFF, SWANEPOEL, ELS.)

> Die mens rig sy lewe in om so doelmatig as moontlik te kan arbei, ens.

Dit is die primêre oorsaak van produksie, die gebruik van goedere en dienste. As dit nie teenwoordig is nie, het ons nie met 'n ekonomiese probleem te doen nie.

Omdat die algemene ekonomie so 'n wye vakgebied was, kon die deurbraak in die ekonomiese filosofie eers kom nadat gedifferen=sieer is tussen sosiale ekonomie en bedryfsekonomie. (Vgl. SORGDRAGER, op.cit., 1964, hoofstuk I.) Altwee bestudeer die ekonomiese motief: die sosiaal-ekonoom konsentreer op sosiale gebeurtenisse; en die bedryfsekonoom op die bedryfsaspek.

Die sosiaal-ekonoom is geïnteresseerd in die kousale verband tussen inkomste en prys. Hy sal die markprys bv. verbesonder in:

> inkomste uit arbeid - arbeidsloon;
> inkomste uit kapitaalbesit - rente;
> inkomste uit grondbesit - huur;
> inkomste uit ondernemersbekwaamheid - ondernemingsloon.

Die bedryfsekonoom weer, is geïnteresseerd in die kousale verband tussen koste, kosprys en verkoopsprys. Hy sal die kosprys bv. verbesonder in:

koste van grondstowwe en hulpstowwe;
koste van duursame slytende produksiemiddele;
koste van menslike arbeid;
koste van grond;
koste van diensverlening;
koste van belastings.

2. 3. TOEPASSING VAN DIE KOUSALITEITSGEDAGTE OP DIE VASSTELLING VAN DIE KOSPRYS.

2. 3. 1. Inleiding.

As 'n onderneming behoorlik funksioneer moet die kosprys van die bemarkbare produkte minder wees as hul opbrengs (insidentele gevalle uitgesluit). Dit is duidelik dat die metode en tegniek waarop die kosprys bereken word 'n groot invloed op die onderne= ming sal hê.

> 'n Dinamiese benadering gebaseer op die kousaliteits= gedagte is nodig om kosteberekening te verhef van 'n pragmatiese professionele tegniek tot 'n wetenskap.

In die algemeen kan gesê word dat die kosprys van 'n produk die som is van al die koste wat aangegaan moes word om dit te kon produseer,

d.w.s. kosprys $= \sum_{n} \bar{k}$, waar $\bar{k}$ = koste.

Die belangrikheid van die korrekte toedeling van koste na die eindproduk met inagneming van die kousale verband, wat verbe= sondering genoem word, word veral op die volgende gebiede bemerk:

a. Die aanbiedingsprys.

As die kosprys ook koste wat nie met die produk in kousale verband staan insluit, beteken dit dat verspillings ook as

produksiekoste gereken word. Omdat die aanbiedingsprys gewoonlik op die kosprys gebaseer word, is dit van groot belang dat dit korrek bereken word. Foutiewe berekenings kan die winste of selfs die voortbestaan van die onderneming beïnvloed.

b. Die doeltreffendheid van die onderneming.

Ondoelmatige arbeid, ondoelmatig aangewende masjinerie, materiaal, ens. kan net aan die lig kom as die koste na die produk verbesonder word. Doeltreffendheid kan beskou word as die verhouding wat tussen die toevoer van die produksiemiddele en die eindproduk bestaan, en dit word via die kousale verband waargeneem. Hoe nader die verhouding $\frac{\text{invoer}}{\text{eindproduk}}$ aan 1 is, hoe kleiner is die verspilling wat deur die wins gedek moet word.

Die normatiewe kosprysvasstelling beteken 'n voortdurende opsporing van verspillings. 'n Onderneming moet steeds 'n groter doeltreffendheid nastrewe, wat nie met hoër koste gepaard gaan nie.

Gebiede waar verspillings uitgeskakel kan word, is:

i. Ontwerp en spesifikasie van die produkte. Die produk moet aanpas by die masjinerie wat in die vervaardiging daarvan gebruik word, en omgekeerd, anders sal verspillings intree. Ingenieurs vereis soms toleransies wat in die praktyk nie betekenisvol is nie. Dit is 'n bron van verspilling wat nie altyd as sodanig herken word nie.

ii. Swak en ondoeltreffende produksiemetodes. Tydsverliese ontstaan as verkeerde masjinerie in die vervaardigingsproses

gebruik word of as die masjiene nie reg gebruik word nie. Daarom is dit nodig om die doeltreffendste produksieprogram te vind sodat alle ondoelmatige beweging van arbeiders en materiaal tot 'n minimum beperk word. Dit is seker onnodig om te meld dat die masjiene altyd in 'n behoorlike werkende toestand moet wees. Dit sal ook die moeite loon om na die werksomstandighede waaronder produksie plaasvind om te sien, bv. deur voldoende beligting en verwarming te verskaf.

iii. Uitskakeling van leegloopkapasiteit. By die produksiedoeltreffendheid speel beplanning 'n groot rol. As 'n groot verskeidenheid produkte vervaardig word, beteken dit dat die masjinerie gedurig tot stilstand gebring en opnuut ingestel moet word. Daar moet altyd probeer word om beide die masjiene en die werkers vol beset te hou (bv. deur die opbouing van tussenvoorrade, ens.) By produksie op bestelling kry die werkers nooit voldoende geleentheid om in 'n bepaalde metode en tegniek te spesialiseer nie. Daarom is dit uit die doeltreffendheidsoogpunt beter om groter hoeveelhede van een produk te produseer voordat met 'n tweede begin word. Deur die bemarking met die produksie te koördineer kan die doeltreffendheid verhoog word.

c. Beleidsvorming en bestuursbeslissings.

'n Beslissing word gekenmerk deur 'n bepaalde keuse te doen uit behoorlik afgebakende alternatiewe moontlikhede. Die keuse word gemaak op grond van kostegegewens.

Voorbeelde van sulke beslissings is:

i. Selfvervaardiging of uitbesteding. Die totale koste van elke kosteplek word bereken en dit word vergelyk met die tenderprys van 'n gespesialiseerde onderneming. Dit mag soms goedkoper wees om 'n sekere onderdeel nie self te vervaardig nie.

ii. Aanskaf van arbeidsbesparende eenhede. In arbeids=intensiewe ondernemings kan dit raadsaam wees om te meganiseer. Kosteoorwegings sal 'n deurslaggewende rol in sulke beslissings speel.

2. 3. 2. Die begrippe „koste" en „kosprys".

Aangesien die kosprys van 'n produk die som is van al die koste wat aangegaan moes word om dit te kon produseer, moet die begrip koste vervolgens verken word. In die kosteberekeningsliteratuur heers 'n groot mate van begripsverwarring (bv. die woord koste wat òf kosprys òf uitgawe kan beteken) en die normatiewe opvat=ting, soos uitgewerk deur SORGDRAGER (op.cit., 1964) bevredig, omdat dit die kousale verband ook in aanmerking neem.

Die belangrikste denklyne word nou volledigheidshalwe aangestip:

a. Kostekategorieë.

In die loop van enige produksieproses word sekere opofferings gemaak om 'n produk te kan vervaardig; bv. materiaal word verbruik; arbeid word bestee om die materiaal te verwerk, ens. Daarom word beweer dat die kosprys van daardie produk die som is van al die opofferings wat vir die produksieproses noodsaak=

lik was.

Koste self kan beskryf word as

> „die waarde-eenhede wat vir die produksie opgeoffer moet word om nuwe waarde te kan verkry." (SORGDRAGER en VILJOEN, op.cit., II, p.40.)

Die volgende kostekategorieë kan in n produksieproses onderskei word en tesame maak hulle die kosprys uit:

i. Toepassing van grondstowwe en hulpgrondstowwe;
ii. toepassing van menslike arbeid;
iii. slytasie van duursame produksiemiddele;
iv. gebruik van grond;
v. gebruik van die dienste van persone buite die bedryf;
vi. belastings.

Die Amerikaanse praktykgebruik is om die kosprys in drie koste-elemente te verdeel, nl.

i. arbeid;
ii. materiaal;
iii. bokoste.

(Vergelyk hieroor die opvattings van D. Hume (1.3.3.b.).)

b. Vervangingswaarde.

Koste moet altyd volgens die vervangingswaarde bepaal word.

Koste moet na waarde gemeet word en die waarde moet in vervangingswaarde uitgedruk word. Die huidige siening oor die waarde en die gebruik te Potchefstroom is om dit die lopende waarde of koste te noem. (Vgl. SORGDRAGER, klasaantekeninge.)

Om die vervangingswaarde van die materiaal (d.w.s. die prys op die inkoopmark op die moment van ekonomiese ruil) in berekening te bring, beteken nie noodwendig dat die ondernemer nuwe materiaal

op die oomblik dat die voltooide produk verkoop is, gaan aan= koop nie.

> Onder ekonomiese ruil word verstaan die oomblik van kontraktuele verbintenis toe die prysrisiko van die aanbieder na die koper oorgedra is; terwyl
>
> tegniese ruil die oomblik beteken waarop die artikel gelewer word.

Die vervanging moet op rasionele grondslag geskied; bv. daar word nie net een bout op 'n slag aangekoop nie, maar 'n paar gros. Die prys waarteen die effektiewe vervanging geskied is die vervangingsprys (d.i. die prys op die inkoopsmark op die oomblik van effektiewe vervanging).

> Die gebruiklike kosteberekeningsmetode wat vir materiaal= koste verkies word omdat dit die naaste aan die ver= vangingswaarde-metode kom, is die s.g. L.I.F.O.-metode.

Gedagtig aan die ekonomiese motief moet alle waarde volgens hul rasionaliteit gemeet word. Daarom moet die makro-begrip (vgl. CLARK, op.cit., inleiding) ingeskakel word, nl. die opbrengs= waarde. Die laagste van die twee gee die deurslag.
Hier kan ook na F. NIETSCHE verwys word waar hy beweer:

> „Wir haben die Welt, welche Wert hat, geschaffen ..... je tiefer man hinein seht, um so mehr verschwindet unsere Wertshäftung" (SORGDRAGER, klasaantekeninge).
> Hierdie siening word sterk deur SORGDRAGER geopponeer.

c. Verspillings en toleransie.

Die begrip offer dui die noodsaaklike opofferings aan wat vir die produksie gemaak is. Soos hierbo verduidelik moet net die offers wat doelmatig aangewend is (m.a.w. die ekonomies

verantwoorde offers) by die kosprysberekening in aanmerking geneem word. Anders gestel, die offers wat nie tegnies noodsaaklik of ekonomies onvermybaar is nie, is verspillings. As die kosterekenmeester 'n goeie tegniese kennis van die onderneming het, sal dit hom help om te besluit wat verspillings is en hoeveel toleransie toegelaat kan word; maar dit moet duidelik gestel word dat die begrip „verspilling" 'n ekonomiese begrip is. Daarom moet ekonomiese oorwegings by die beoordeling of offers in die kosprys opgeneem kan word, die deurslag gee. Op die praktiese aspekte hiervan word in hoofstuk V teruggekom.

d. Rente.

Rente is nie 'n aparte kostekategorie nie, maar dit is inherent aan elke produksiekostefaktor, en word beïnvloed deur:

die aantal produksiemiddele wat gebruik word (voorgestel deur H);

die waarde van die produksiemiddele (waar W die waarde per eenheid is);

die omvang en duur van die vervaardigingsproses wat op die kapitaal wat vir die produksie nodig is beslag gelê word (waar die tyd deur t voorgestel word); en

die prys van die kapitaal (waar i die heersende rentekoers is).

Die totale koste van elke kostefaktor word bereken uit:

$$S = \bar{H} \times \bar{W} \times (1 + \frac{i}{100})^t$$

e. Kosprysbepaling.

Om die kosprys van 'n produk te bepaal, is dit nodig om die

waarde van die offers na die bepaalde produk te verbesonder en dit word gewoonlik gedoen deur die struktuur van die produksie= proses te volg; d.w.s. met inagneming van die kousale verband tussen kosprys en produksie.

In die praktyk is dit nie so maklik om uit te voer as wat dit miskien mag klink nie, veral in die geval van die koste wat nie ondubbelsinnig te verbesonder is nie.

> Die chemiese nywerheid met sy baie mede- en neweprodukte is 'n sprekende voorbeeld hiervan.

Daarom word in die literatuur baie toedelingsmetodes gevind wat die koste op een of ander wyse na die produk verdeel. Die metodes wat die meeste gebruik word, is verdeling volgens:

> direkte arbeids- of materiaalkoste;
> direkte of masjienure gewerk;
> die aantal eenhede geneem as 'n persentasie van die totale produksie.

Volgens die normatiewe opvatting kan sulke metodes slegs aan= vaar word as dit die kousale verband tussen koste en produksie volg. Met bogenoemde metodes is dit gewoonlik nie die geval nie.

Die korrekte metode is om die koste via produksie- of diens= departemente (kosteplekke) na die eenheidsproduk te verbesonder. Dit word soos volg gedoen:

Die totale koste van 'n eenheidsproduk kan verdeel word in direkte en indirekte koste. Direkte koste is daardie bepaalde koste wat direk van die begin af besondere koste van die produk vorm, omdat daar 'n kousale verband tussen die koste en die produk bestaan.

Die indirekte koste, d.w.s. die oorblywende deel van die totale koste en wat nie direk tot die produk toegereken kan word nie, moet via 'n gedeeltelike verbesonderingsproses tot koste van die produk gemaak word. Dit word met behulp van kosteplekke gedoen.

Die indirekte koste kan verdeel word in algemene en besondere koste. Sodra 'n deel van die indirekte koste via die kousale verband tussen 'n deel van die koste en 'n deel van die produksie na 'n bepaalde kosteplek of deel van die produksie toegewys kan word, vorm daardie koste dadelik besondere koste van die kosteplek of deel van die produksie. Die res is algemene koste wat nog via die kousale verband verbesonder moet word totdat al die algemene koste tot besondere koste gemaak is.

Fundamenteel beteken hierdie redenasie dat met die verdeling in indirekte en algemene koste die oorsaaklike verband tussen koste en kosteplek nog nie vasgestel is nie, terwyl dit by direkte en besondere koste wel die geval is. Indirekte koste is nog algemene koste van die kostedraer en moet tot besondere koste daarvan verbesonder word. Die algemene koste moet weer as besondere koste van die kosteplek verbesonder word en dan trapsgewyse na die kostedraer. Direkte koste is klaar besondere koste van die kostedraer.

Opsommenderwys kan gesê word dat daar offers is wat van die begin af in oorsaaklike verband met die kostedraer staan. Dit vorm die direkte koste van die kostedraer en word direk na die kostedraer verbesonder. Die indirekte koste word trapsgewyse oor kosteplekke verbesonder. Via die laaste kosteplek kan

die verband met die kostedraer vasgestel word. Dit word skematies in figuur 2/1 uiteengesit.

In hoofstukke IV en V word 'n aantal chemiese produksieprosesse en die produksiestruktuur waarvolgens die koste verbesonder word, beskryf.

2. 3. 3. Koste en die omvang van die produksie.

Die kosprys hou nie net verband met die tegnologiese struktuur van die produksie nie, maar ook met die omvang of volume daarvan.

Dit moet duidelik beklemtoon word dat aan elke produksieproses 'n bepaalde kostestruktuur verbonde is. So kan dieselfde eindproduk (veral in die chemiese nywerheid) bv. uit dieselfde grondstowwe, maar volgens verskillende produksieprosesse vervaardig word. Dit sal meebring dat die koste van die produk afhang van die produksieproses. (Vgl. ook hoofstuk IV.)

Die kostesoorte wat met die kapasiteit van die produksieproses verband hou is

a. konstante en veranderlike koste; en
b. integrale en differensiële koste.

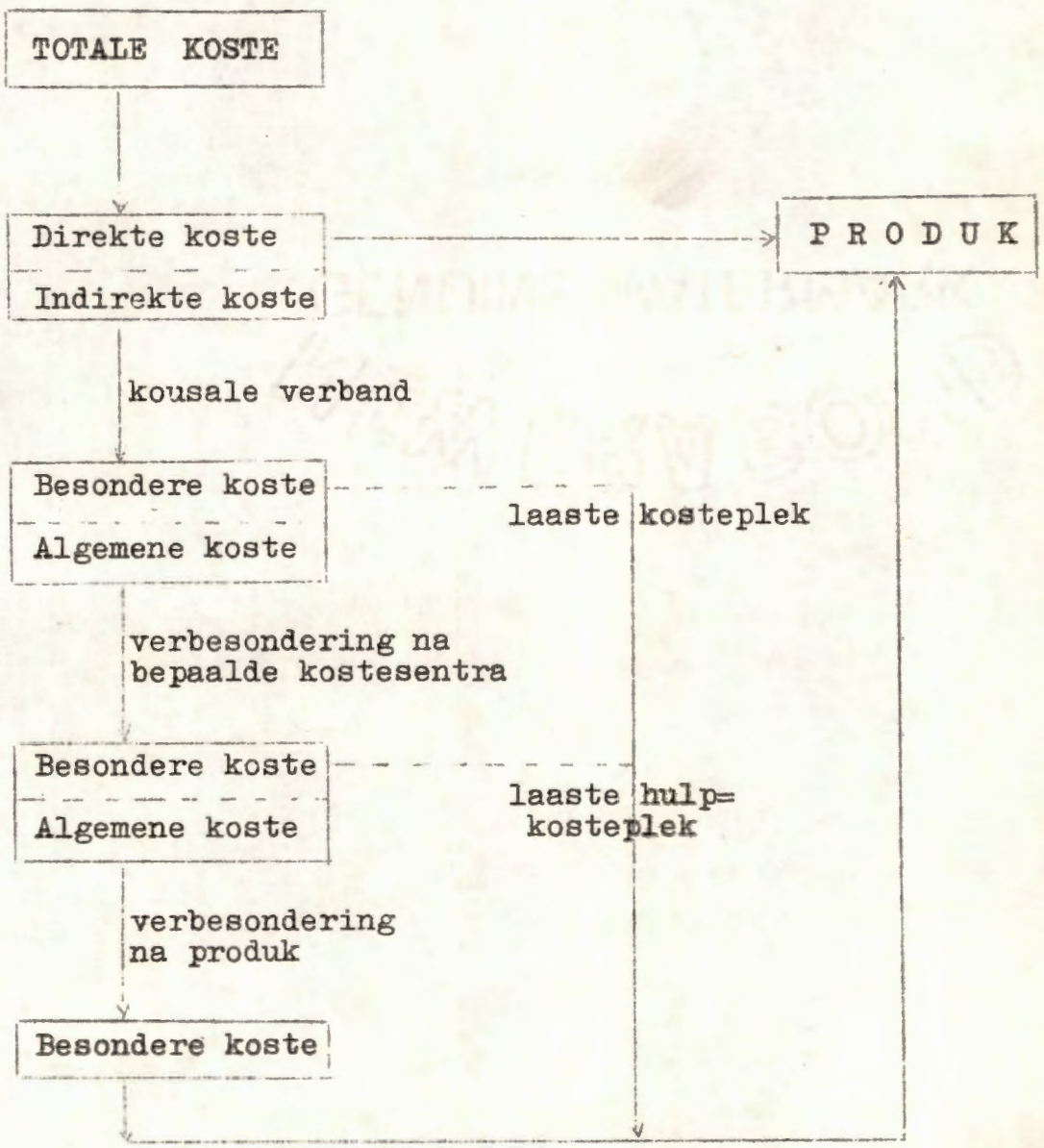
In hoofstuk IV sal meer volledig op vraagstukke i.v.m. die kapasiteit ingegaan word.

a. Konstante en veranderlike koste.

Dit is bekend dat in 'n bepaalde produksieproses daar sekere koste is wat toe- of afneem by vermeerdering van die produksie (die veranderlike koste) terwyl ander koste 'n relatiewe vaste of konstante karakter dra (die konstante koste).

Figuur 2/1.

VERBESONDERING VAN KOSTE.



Bron: SORGDRAGER, op.cit., 1964, p.73.

Die veranderlike koste verander binne sekere perke met die omvang van die produksie. Dit beteken dat as 'n proses vir 100 eenhede beplan is, die materiaalkoste vir 75 en 125 eenhede respektiewelik 75% en 125% van die normale sal wees. Die veranderlike koste is gewoonlik konstant per produksie-eenheid en skep geen probleem by verbesondering nie.

In die geval van konstante koste moet eers weer duidelik onderskei word tussen konstante offers en konstante koste. Soos reeds verduidelik is 'n offer die opoffering van waarde en dit word 'n koste as dit op 'n rasionele wyse vir die produksie aangewend is. Die offers wat nie 'n nuttige bydrae tot die vervaardiging lewer nie, is verspillings. By die totstandkoming van die tegniese kapasiteit van die duursame produksiemiddel wat vir 'n bepaalde produksie-omvang beplan is, is daar sekere offers wat konstant is ongeag die gebruik van die produksiemiddel. Word daar weens irrasionele gronde nie geproduseer nie, is hierdie offers verspillings. Indien produksie plaasvind, kan 'n deel van die offers tot koste gemaak word. Die konstante koste is die offers wat 'n nuttige bydrae lewer tot die produksie.

'n Voorbeeld sal dit toelig:

> Gestel dat die tegnies-ekonomiese kapasiteit van 'n masjien 1,000 eenhede is. Vir die produksie van 1,000 eenhede is die konstante koste R35 en die veranderlike koste R40. M.a.w. die kosprys is 7½c per eenheid, opgemaak uit 'n konstante koste van 3½c en 'n veranderlike koste van 4c per eenheid. As slegs 750 eenhede geproduseer word, bly die kosprys nog 7½c per eenheid maar daarby kom 'n verspilling van R8.75 (= 250 x 3½c), wat uit die wins gedek moet word.

b. Integrale en differensiële koste.

Die verband tussen kosprys en produksie kan of integraal of differensieel wees. Indien die kousale verband integraal is, word op die totale koste van die produksie gelet. Indien daar slegs op 'n deel van die produksie gelet word en die koste wat daardie deel veroorsaak, is dit differensiële koste.

Die verskil tussen differensiële koste en marginale koste moet eers verduidelik word, want in beide differensiële koste en marginale koste word net met veranderlike koste gewerk. Marginale koste is daardie ekstra koste wat aangegaan moet word om een addisionele eenheid te produseer terwyl differensiële koste die verandering in die koste is as een produksieomvang met 'n ander vergelyk word. Grafies word dit soos in figuur 2/2 voorgestel.

Die integrale kosteberekening moet normaalweg gebruik word om tot 'n korrekte verbesondering te kom. In sekere gevalle van beleidsbeslissings is dit moontlik (of wenslik) om net die differensiële koste te bereken, mits dit in sy totale verband gesien word. 'n Differensiële koste alleen (of soos die Amerikaners dit noem direct costing) is nie toelaatbaar nie.

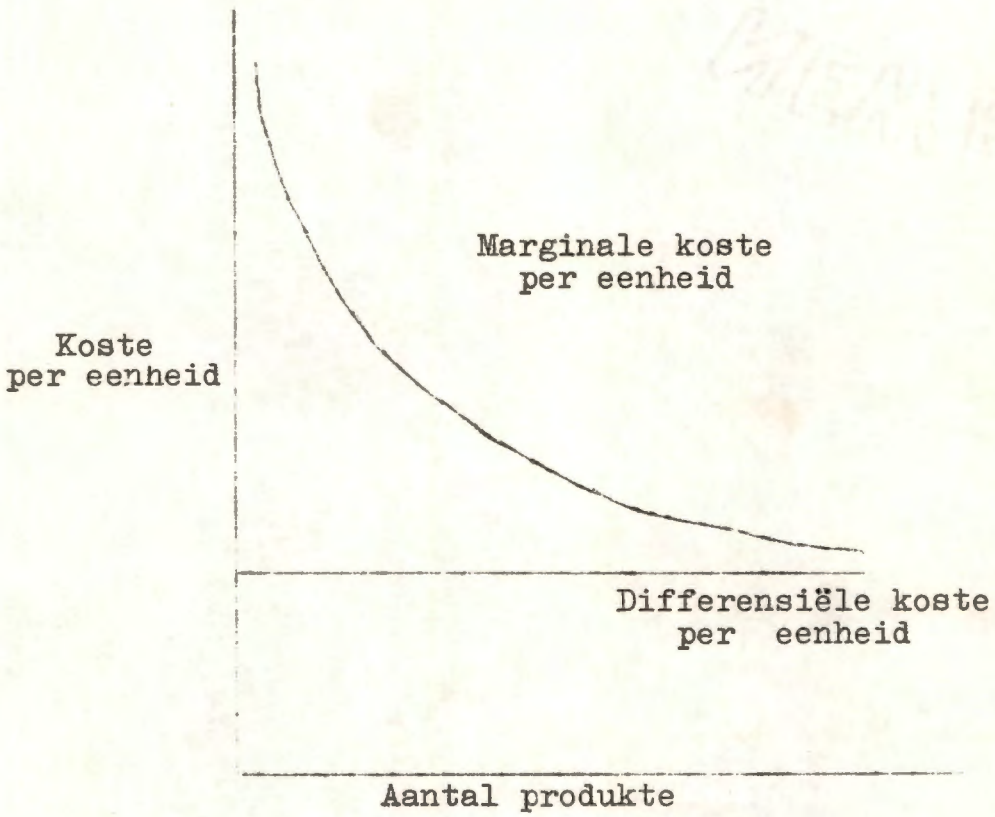
Vir 'n uitvoerige bespreking van die nadele hiervan word verwys na A.J.E. SORGDRAGER. Koers, 1963, 30, (9), 295-308.

2. 3. 4. Koste en die organisasiestruktuur van die bedryf.

Soos hierbo opgemerk is, word by die verbesondering van koste

Figuur 2/2.

MARGINALE EN DIFFERENSIëLE KOSTE.



Bron: SORGDRAGER, op.cit., 1964, p.87.

na die eenheidsproduk ook gebruik gemaak van die organisasie=struktuur van die onderneming. Die koste word nl. oor koste=plekke en kostedraers na die eenheidsproduk verbesonder.

Die organisasiestruktuur van die onderneming probeer om die samewerking van die verskillende werknemers te verkry. Dit is duidelik dat hoe groter die werknemersgroep word, hoe groter word die behoefte aan 'n leier. Daarom word leiers op verskil=lende organisasievlakke aangestel, wat elk verantwoordelik is aan 'n leier op hoër vlak. Die organiese struktuur vereis 'n rasionele taakverdeling en koördinasie van die take.

Figuur 2/3 dui die organisasiestruktuur van 'n onderneming aan en dit word kortliks bespreek.

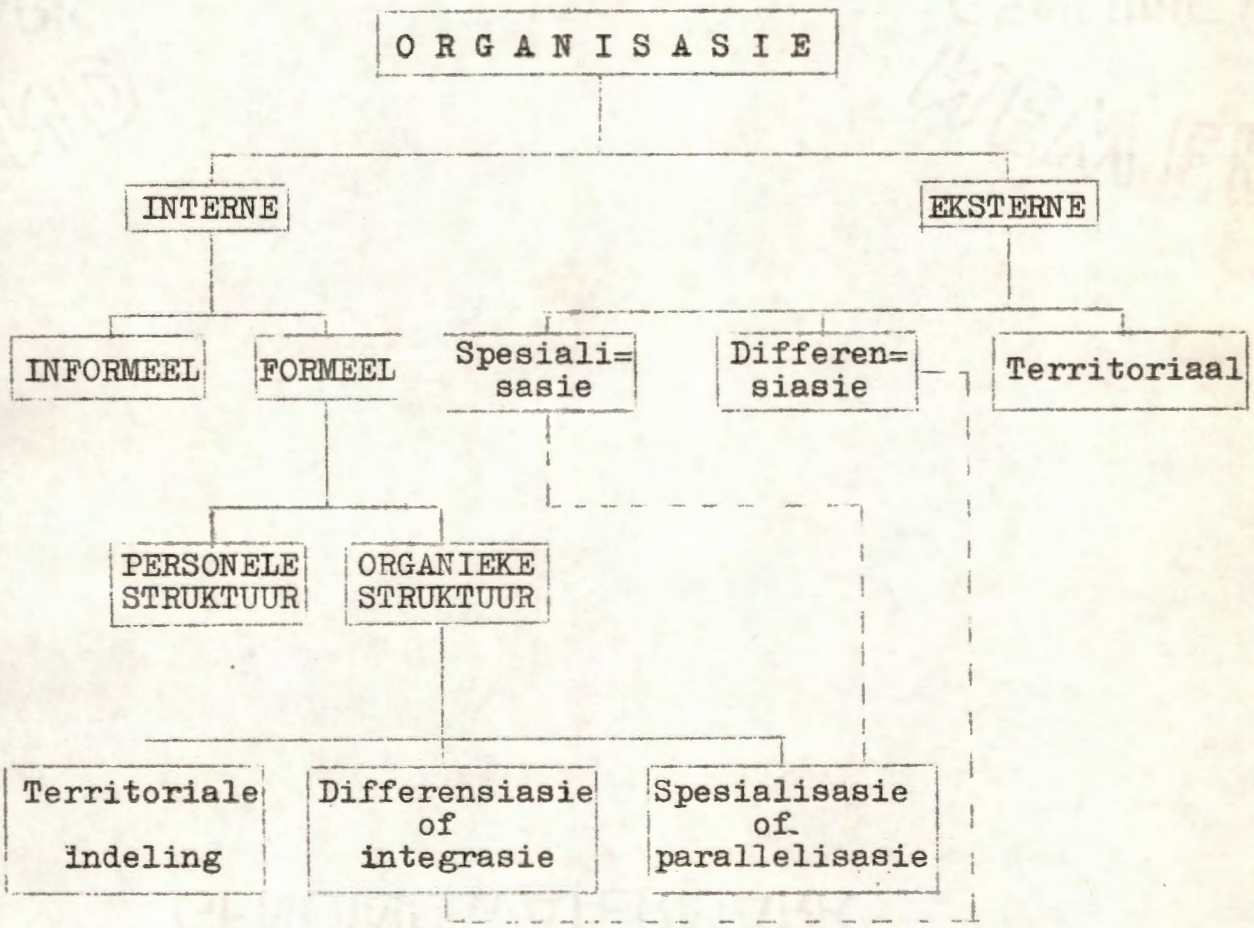
Die vorming van afdelings in die bedryf berus op die strewe om gelyksoortige aktiwiteite soveel as moontlik te sentraliseer. Daarom kan in enige onderneming minstens drie hooffunksies onderskei word, (nl. produksie, verkope en finansies) wat elk verder in verskillende afdelings verdeel word. Dit word in 'n interne en 'n eksterne organisasiestruktuur saamgevat.

Die interne organisasiestruktuur het te doen met die ordening en organisasie van die binnekant van die produksiesel. H.J. VAN DER SCHROEFF (Leiding en organisatie van het bedrijf. Amsterdam, Kosmos, 1961. p.233) definieer dit as:

> „De doelmatige ordening van de handelingen en middelen nodig ter bereiking van het doel, dat door de bedrijfshuis=houding wordt nagestreefd ....."

Figuur 2/3.

DIE ORGANISASIESTRUKTUUR VAN 'N ONDERNEMING.



Bron: Eie waarneming.

Hierby moet natuurlik die vereiste gestel word dat die doel op 'n doeltreffende manier verwesenlik moet word.

Die eksterne organisasiestruktuur het weer te doen met die ordening van die produksieselle om die doeltreffendheid daarvan by die maatskaplike vervaardiging te verseker.

Die doel wat deur die organisasie nagestreef word, kan slegs verwesenlik word as daar in die gesamentlike aksie leiding verskaf word, want op eie houtjie kan baie min gedoen word. Dit beïnvloed ook die menslike verhoudings wat binne die organisasie heers en veroorsaak dat die organisasie verder in sy formele en informele aspekte verdeel kan word.

Die doel van die bestuur moet wees om beide die formele en die informele organisasie te bevorder. Hul moet sorg dat die nodige balans tussen die beleidsfunksie en die toesighoudende funksie gehandhaaf word, en dat 'n behoorlike kommunikasie tussen die bestuur en die verskillende vlakke van die onder= neming bestaan.

Die informele organisasie het ontwikkel onder die invloed van persoonlike gedrag, van groepsoordeel en groepsgedrag. Hier speel menslike verhoudings 'n groot rol, bv. keuring van werk= nemers vir indiensneming en promosie, onbevredigende moraal, ens.

Die struktuurplan van die organisasie wat op 'n rasionele grondslag gemaak is, word gewoonlik as die formele organisasie bestempel. Dit moet inpas by die werksverdeling, die

personeelstruktuur en die organieke struktuur.

Onder die organieke struktuur van 'n bedryf word verstaan die verdeling in bedryfsonderdele en -afdelings en die vorming van 'n harmonieuse eenheid deur die onderdele en afdelings in 'n bepaalde verband t.o.v. mekaar te orden. Die doel moet wees om die doelbewuste doeltreffende funksionering van die onder= neming te verseker. Dit impliseer 'n voortdurende waaksaamheid om die doelwit te bereik en dit volg noodwendig dat die organisasie aan bestuursbeheer onderworpe moet wees.

By die verbesondering van koste word tot 'n kosteplek gekom ('n organieke eenheid), maar die sentrum van verantwoordelik= heid word aan 'n persoon verbind ('n personeeleenheid).

In die organisasie van 'n onderneming word gelyksoortige aktiwiteite sover as moontlik saamgevoeg. Om dit te ver= wesenlik bestaan daar verskillende moontlikhede:

a. die samevoeging van alle werksaamhede wat op een bepaalde produk betrekking het. Dit word spesialisasie genoem;

b. die samevoeging van dieselfde soort werksaamhede sonder inagneming van die produk waarmee gewerk word. Dit word differensiasie genoem.

   Spesialisasie hou dus verband met die produk en differensiasie met die aktiwiteit.

c. die samevoeging van alle werksaamhede wat op dieselfde geografiese plek gedoen word. Dit word territoriale indeling genoem. (Vgl. VAN DER SCHROEFF, op.cit., 1961, p.234-5.)

In die chemiese bedryf word gespesialiseerde en gedifferen= sieerde ondernemings aangetref. Daarom word dit vervolgens

bespreek.

a. Spesialisasie of parallelisasie.

Spesialisasie en parallelisasie is relatiewe begrippe wat net sin het as hul met mekaar in verband gebring word. Spesialisasie kan ekstern of intern voorkom.

Onder eksterne spesialisasie word die verbesondering (deur die bedryfshuishouding) na die soort produk of diens verstaan.

So is 'n papiermeul wat net koerantpapier vervaardig 'n gespesialiseerde meul in teenstelling met die een wat ook kraft- en glanspapier vervaardig. Laasgenoemde word 'n geparalleliseerde onderneming genoem.

'n Onderneming gaan tot spesialisasie oor weens ekonomiese oorwegings. Indien spesialisasie geen voordele inhou nie, het dit geen nut vir die onderneming nie. Onder die voordele van spesialisasie kan genoem word hoër opbrengs en laer produksiekoste. Die nadele van spesialisasie is gevoeligheid teenoor konjunktuurskommelinge (bv. die volstruisbedryf in Suid-Afrika) en die vinnige ekonomiese veroudering van gespesialiseerde masjinerie wat vir die produksie nodig is. Die ondernemer moet alle koste bereken en op grond daarvan oordeel of dit voordelig is om te spesialiseer of nie. Die kosteverbesondering op grond van die kousale verband (d.w.s. die bepaling van die kosprys per eenheidsproduk) is die enigste doeltreffende manier om vas te stel of spesialisasie voordelig is.

Indien dit blyk dat spesialisasie nie voordelig is nie, moet die onderneming paralleliseer. Die grondmotief vir paral= lelisasie is dat die bestuur so n groot gebruik as moontlik van sy kapitaalbelegging wil maak. Daarom word ongebruikte kapasiteit aangewend vir die vervaardiging van goedere waarmee daar n sekere produksieverwantskap bestaan, veral as die produksie of afset aan seisoenskommelinge onderhewig is.

Dit is die verhouding, opbrengs : koste wat beslis watter van die alternatiewe die organisasie die meeste sal baat. Sekere fabrieke word bv. binne die seisoen vir die inmaak van vrugte gebruik en die res van die jaar vir vleis inmaak. Gewoonlik bestaan daar by geparalleliseerde produkte n afsetgebondenheid wat tot verdere kosteverlagings lei.

Vir interne spesialisasie geld al die voor- en nadele wat vir eksterne spesialisasie genoem is; en dit word deur eksterne parallelisasie veroorsaak. Die bestuur bepaal m.a.w. op grond van koste-oorwegings of die organisasie ekstern sal spesialiseer of nie en dan is daaraan outomaties interne parallelisasie en spesialisasie respektiewelik verbonde. In die interne struktuur van n organisasie kan die lyn van spe= sialisasie nie volledig deurgetrek word om waterdigte skeidings te kry nie.

> So kan in die administrasie bv. nie gespesialiseer word nie, omdat daar geen kostevoordele aan verbonde is nie.

As 'n voorstelling van spesialisasie gemaak moet word, dan kan al die produkte wat die onderneming vervaardig in kolomme gerangskik word. Onder elke produk word die handelinge neergeskryf wat vir die vervaardiging daarvan nodig is, bv. aankoop van materiaal, produksieproses, opberging, vervoer, administrasie, ens. (Kyk figuur 2/4.) Die rye stel differensiasie voor omdat daar 'n samevoeging van gelyksoortige handelinge plaasvind.

b. Differensiasie of integrasie.

Differensiasie is die samevoeging van dieselfde soort werksaamhede in 'n produksieproses. Dit kan ook ekstern of intern voorkom.

Eksterne differensiasie is die verdeling in 'n aantal bedryfstakke van die proses waardeur 'n grondstof tot voltooide produk verwerk word. Die bedryfstakke word deur 'n inkoops- en 'n verkoopsmark van mekaar geskei. Die teenoorgestelde van differensiasie is integrasie, en dit beteken die samevoeging van twee bedryfstakke deur die mark uit te skakel. Dit word grafies in figuur 2/5 voorgestel.

Die voor- en nadele van differensiasie (of die na- en voordele van integrasie) moet teen mekaar opgeweeg word om 'n ekonomiesgefundeerde beslissing te kry. Onder die faktore wat hierdie beslissing beïnvloed kan die volgende genoem word:

differensiasie beteken 'n geografiese verskil en dit bring vervoerkoste mee;

Figuur 2/4.

SPESIALISASIE EN DIFFERENSIASIE.

	Produk A	Produk B	Produk C		
Aankoop				←	DIFFERENSIASIE
Produksie				←	
Magasyn				←	
Verkoop				←	
Administrasie				←	
Vervoer				←	
	↑	↑	↑		
	SPESIALISASIE				

Bron: SORGDRAGER, op.cit., 1964, p.155.

Figuur 2/5.

DIFFERENSIASIE EN INTEGRASIE.



Bron: Eie waarneming.

sodanig dat by elke geografiese plek op een of meer produkte gespesialiseer word.

2. 4. BESLUIT.

Die normatiewe kosprysgedagte is 'n toepassing van die kousale verband wat tussen koste en kosteplek bestaan waarvolgens die kosprys van die produk bepaal kan word.

HOOFSTUK III.

DIE ONTWIKKELING EN BELANGRIKHEID VAN DIE CHEMIESE NYWERHEID.

3. 1. INLEIDING.

Voordat die beginsels van die kosprysbepaling wat in die vorige hoofstuk in hooftrekke geskets is op die chemiese nywerheid van toepassing gemaak kan word, moet eers aan die chemiese nywerheid self aandag gegee word. In die hoofstuk word ook op die be= langrikheid van die chemiese bedrywe in Suid-Afrika gewys en op die fenomenale ontwikkeling wat gedurende die afgelope twintig jaar plaasgevind het.

3. 2. OMSKRYWING VAN DIE CHEMIESE NYWERHEID.

3. 2. 1. Definisie van n chemiese bedryf.

Dit is baie moeilik om die chemiese nywerheid of n chemiese bedryf te definieer.

C. BERENSON (Editor. The chemical industry: viewpoints and perspectives. New York, Interscience, 1963, p.17) beweer tereg dat:

„The chemical industry is no industry at all in the true economic sense; It cannot be defined like the steel and copper industries as a group of companies making a common product; Nor can it be defined like the building material industry as a group of companies serving a common product. The only bond tying chemical firms together is a common use of manufacturing processes that are chemical. The result is the least homogeneous of our industries. Each firm represents a different combination of products and markets."

Dit is teoreties voldoende om 'n proses as 'n chemiese te klas= sifiseer slegs deur vas te stel of die grondstowwe gedurende die produksieproses 'n fisiese of 'n chemiese verandering ondergaan. Waar chemiese reaksies plaasvind, het ons met chemiese bedrywe te doen. Ondervinding het geleer dat dit nie altyd moontlik is om 'n chemiese bedryf ondubbelsinnig te omskryf nie.

C. TYLER en C.H. WINTER (Chemical engineering economics; fourth editicn. New York, McGraw-Hill, 1959. p.2) gee egter 'n baie bruikbare reël waarmee saamgestem kan word:

„..... An industry is chemical when chemical change is predominant rather than secondary ....."

DIE WOORDEBOEK VAN DIE AFRIKAANSE TAAL (op.cit., I, p.597) gee 'n definisie wat op dieselfde neerkom:

„chemiese industrie: waarby die grondstowwe langs (n) chemiese weg bewerk word ....."

N. STUTTERHEIM (South African Industrial Chemist, 1964, 18, 108) beskou dit weer so:

„Chemical industry uses solid, liquid and gaseous raw or partly processed materials derived from animal, vegetable and mineral sources from land, sea and air, and converts them by chemical and physical

> processes to more useful or desirable forms. If looked at as a definition of a chemical industry, the foregoing is very broad; it would include for instance a bakery, a brickworks and a sewage disposal plant, and would cover activities in both the private and public sectors of the economy."

Die chemiese nywerheid kan beskou word as daardie tak van die nywerheid wat met chemikalieë te doen het. Elke bedryf wat hieraan deel het kan 'n chemiese bedryf genoem word (en dit gebeur dan ook in die praktyk).

3. 2. 2. Klassifikasie van die chemiese nywerheid.

a. Britse nywerheidsklassifikasie.

„The British Standard Industrial Classification" van 1958

> (soos aangehaal in: REPUBLIC OF SOUTH AFRICA. Board of Trade and Industries. The industrial potential of the chemical and allied industries in the Republic of South Africa. Pretoria, Government Printer, 1963. p.1.)

onderskei tussen chemiese nywerhede soos volg:

i. Chemikalieë en kleurstowwe. (Dit sluit in kleurstowwe, mengmisstowwe, chemikalieë vir beheer van plae, anorganiese chemikalieë, organiese chemikalieë, ens.).
ii. Farmaseutiese en toilet-preparate.
iii. Verf en drukkersink.
iv. Plantaardige en diereolies; vette, seep en wasmiddels.
v. Sintetiese harse en plastieke.
vi. Wasse, gelatien en kleefstowwe.

Hierdie indeling is arbitrêr want daar is gaan saamgroepering van produksie volgens eindgebruik nie.

b. Die Buro van Sensus van die V.S.A.

Volgens J.A. KENT (Riegel's Industrial Chemistry. New York, Reinholdt Publishing Co., 1962. p.1-2) word die volgende klassifikasie vir die Amerikaanse chemiese bedryf gebruik:

i. „production of industrial chemicals;
ii. production of chemical and allied products;
iii. chemical process industries."

c. Suid-Afrikaanse indelings.

REYNDERS (in D.G. FRANZSEN & H.J.J. REYNDERS. Die ekonomiese lewe van Suid-Afrika; tweede hersiene uitgawe. Pretoria, Van Schaik, 1963. p.181) verdeel die chemiese nywerheid van Suid-Afrika in die volgende kunsmatige afdelings:

i. Die produksie van algemene en nywerheidschemikalieë. Hierdie is die chemikalieë wat deur verdere verwerking kom tot een of ander eindproduk of wat as hulpstof dien in die proses van verwerking van 'n produk, bv. swawelsuur by die produksie van goud en uraanoksied.
ii. Die produksie van kunsmis (mengmisstowwe).
iii. Die produksie van ander chemiese produkte, soos seep, verf en medisyne.

Die Buro van Sensus en Statistiek gebruik in sy nywerheidsensusse die Internasionale standaardnywerheidsklassifikasie van alle ekonomiese bedrywighede van die Verenigde Volke soos aangepas vir Suid-Afrikaanse toestande. Hierdie indeling is nie geskik as 'n klassifikasie van die chemiese nywerheid nie, omdat bedrywe wat ons as chemiese bedrywe beskou ook in ander hoofgroepe, behalwe die een Vervaardiging van chemikalieë en chemiese produkte aangetref word. In die proefskrif word

die indeling noodgedwonge gebruik om vergelykende syfers te kan gee.

DIE RAAD VAN HANDEL EN NYWERHEID van die Republiek (op.cit., p.1) gebruik die volgende indeling:

i. Die prosessering van basiese materiale of primêre produkte tot:

   a. swaar anorganiese chemikalieë;
   b. swaar organiese chemikalieë;
   c. gasse;
   d. misstofmengsels;
   e. plofstowwe;
   f. gelatien en kleefstowwe; en
   g. plante- en diereolies.

   Die belangrikste basiese materiale wat as grond= stowwe in die geval dien is minerale (swawel, steenkool, mineraalolie en sout) en landbou= produkte (molasse, oliesaad, mielies).

ii. Die verwerking tot intermediêre produkte.

   a. sintetiese organiese chemikalieë bv. kleurstowwe, kunsvesels, ens.;
   b. anorganiese intermediêre produkte bv. metaalsoute.

   Met ander woorde die produkte in klas (i) word verder verwerk.

iii. Die verwerking van chemiese materiale tot eindprodukte.

   a. seep en wasmiddels;
   b. farmaseutiese produkte en kosmetiek;
   c. verf, was en kerse;
   d. rubberprodukte;
   e. olies vir smeerdoeleindes; en
   f. plastiese matryse.

Hierdie klassifikasie is die mees aanneemlikste vir die chemiese nywerheid in Suid-Afrika, alhoewel die identifikasie op die finale produkte toegespits is.

3. 2. 3. Eienskappe van die chemiese nywerheid.

Die chemiese nywerheid is 'n deel van die vervaardigingsnywerheid. Dit vertoon 'n ooreenkoms daarmee deurdat dit goedere en dienste van ander bedrywe gebruik om weer op sy beurt produkte te lewer wat verwerk kan word. Dit verskaf werk aan 'n groot aantal persone en die Staat kry sy deel aan belastings. (BERENSON, op.cit., p.3.)

In ander opsigte verskil dit volgens R.B. SEMPLE (in BERENSON, op.cit., p.7-12) weer van die vervaardigingsbedrywe:

a. Hoë kapitaalbelegging.

Die chemiese nywerheid is kapitaal-intensief; d.w.s. die kapitaalbelegging per werknemer is besonder hoog.

> In die V.S.A. was die syfer in 1959 $22,683 teenoor $8,524 vir tekstielmeulprodukte.
>
> B. GAIGHER (Industrial Review of Africa, 1954, 6, (4), part II, p.43), gee syfers wat aantoon hoeveel kapitaal in 1954 nodig was om £100 se produkte in S.A. te produseer: rayon- of pulpfabriek £210; Sasol £300; tekstiel spin- en weeffabriek £62 en klerefabriek £17.

Masjinerie is altyd duur, maar in die chemiese nywerheid is gewoonlik 'n groot minimum aanlegkapasiteit nodig om die sogenaamde gelykbrekingspunt te kan bereik. 'n Chemiese fabriek kan nie vandag opgerig word en môre al weer gesluit word nie. Om die hoë vaste kapitaalbelegging te regverdig moet die mark standvastig en van 'n voldoende grootte wees.

b. Vinnige veroudering van toerusting.

Omdat daar gedurig nuwe ontwikkelings plaasvind gebeur dit dat uitrusting tegnologies verouder voordat die offers daarvan verhaal is. (Vgl. CLARK, op.cit., hoofstuk I.) Waardever= mindering van die toerusting is ook hoër as die normale omdat prosesse by hoë temperature of drukke of in korrosie-begunstigen= de atmosfere plaasvind. Dit gebeur ook dat uitrusting weens veiligheidsoorwegings afgeskryf moet word voordat dit ekono= mies verouderd is, wat die vraagstuk van bokoste baie belang= rik maak.

c. Die nywerheid is baie ingewikkeld saamgestel.

In die meeste vervaardigingsnywerhede is die posisie sodanig dat dit met 'n aantal grondstowwe en halfvoltooide produkte begin en daaruit 'n enkele eindproduk vervaardig (soos met 'n motor die geval is). Die chemiese nywerheid begin gewoonlik met een grondstof (soos olie) en vervaardig daaruit 'n groot aantal eindprodukte.

d. Konstante verkoopsprys van produkte.

Die verkoopspryse van artikels wissel weinig. Dit beteken dat die proses gedurig verbeter moet word om 'n groter produksie teen 'n laer kosprys te kan kry.

e. Grootskaalse mededinging.

Kompetisie word op verskillende vlakke aangetref.

i. Interkommoditeitskompetisie. Daar is verskillende chemikalieë wat vir dieselfde doel gebruik kan word. So kan chloor bv. as 'n bleikmiddel vir papier- en tekstielprodukte gebruik word en ook as 'n bakteriedoder in watersuiwering. Waterstofperoksied (H_2O_2) is ook effektief as bleikmiddel terwyl sekere ammoniumsoute water kan suiwer. Dit is duidelik dat die prys van die chemikalie die deurslag sal gee of dit in 'n bepaalde proses gebruik sal word al dan nie.

ii. Interproseskompetisie. Daar is verskillende prosesse om 'n bepaalde eindproduk te vervaardig. Dit is moontlik dat dieselfde grondstowwe gebruik word maar verskillende reaksie= paaie gevolg word; of dit kan wees dat die uitgangstowwe en die proses verskil. Fenol kan bv. op drie verskillende maniere berei word.

iii. Kompetisie om dieselfde eindgebruik. Verskillende produkte kan dieselfde doel dien. In die verpakkingsindustrie kompeteer sellofaanpapier, waspapier, bladaluminium, polieti= leen- en asetaatfilm.

iv. Inter-industrie-kompetisie. Omdat die veld ook betree word deur maatskappye wat hul nie primêr op chemiese produkte toelê nie, vind daar dikwels kompetisie vanuit onver= wagte oorde plaas. Sappi (The South African Pulp and Paper Industries, Ltd.) moes bv. seepsoda en chloor vir sy eie doel= eindes vervaardig en verkoop tans die oortollige produksie.

Die Suid-Afrikaanse chemiese nywerheid het ook karakteristieke

eienskappe waar dit volgens die RAAD VAN HANDEL EN NYWERHEID (op.cit., p.27) verskil van die chemiese nywerhede in ander lande:

a. die meeste grondstowwe moet nog ingevoer word;

b. 'n groot aantal van die fabrikante is filiaal= maatskappye van oorsese firmas en daardeur besit hulle die tegniese kennis in verband met nood= saaklike prosesse.

3. 3. DIE ONTWIKKELING VAN DIE CHEMIESE NYWERHEID IN SUID-AFRIKA.

3. 3. 1. Inleiding.

Die oorsprong van die chemiese nywerheid in Suid-Afrika kan teruggevoer word na die gistingsproses van druiwesap om wyn en spiritualieë te vervaardig. (S.P. LIGTHELM. Koers, 1964, 31, 682.) Jan van Riebeeck was die grondlegger van ons chemiese nywerheid toe hy in 1655 die eerste druiwestokke ge= plant het. Kremetart is omstreeks die helfte van die negen= tiende eeu uit wynmoer berei en dit was die eerste chemiese proses in Suid-Afrika. (Financial Mail Industrial Chemical Supplement, 1.12.1961, p.iii.)

Die suikermeulens wat omstreeks 1850 in Natal opgerig word, was die volgende noemenswaardige ontwikkeling.

Met die ontdekking van goud en diamante het die behoefte aan plofstowwe ontstaan en dit het tot dié vervaardiging daarvan aan die Rand gelei. Terselfdertyd het die landbou die waarde van kunsmatige bemesting besef en misstofmengsels is op beperk=

te skaal vervaardig. Dit is dan ook van hierdie tyd af wat van sekondêre nywerhede in Suid-Afrika gepraat kan word.

Met Uniewording in 1910 is die posisie dat die chemiese nywerheid hom toegespits het op die goedere waarvoor 'n aansienlike mark verwag kon word, nl. die goudmynbedryf en die boerderygemeenskap. Die toestand het min of meer onveranderd gebly tot met die uitbreek van die Tweede Wêreldoorlog. Op daardie stadium was dit nog glad nie 'n uitgemaakte saak dat Suid-Afrika ooit 'n noemenswaardige eie chemiese bedryf sou opbou nie. Daar is tereg geredeneer dat die plaaslike aanvraag na chemikalieë en verwante materiale te klein is om die buitengewoon groot kapitaaluitleg wat vir die vervaardiging daarvan nodig sou wees, te regverdig. Daarbenewens het die reuse van die oorsese chemiese bedrywe alreeds sulke goeie markte hier opgebou dat hul goedere kon aanbied teen pryse waarmee die nuweling beswaarlik kon meeding.

Sedert die begin van die Tweede Wêreldoorlog het die Suid-Afrikaanse ekonomie, en daarmee saam ook die chemiese bedryf, sulke skouspelagtige ontwikkelings belewe dat dit feitlik uniek is in die wêreldgeskiedenis. Binne 'n tydperk van 25 jaar het die Suid-Afrikaanse ekonomie 'n algehele metamorfose ondergaan. Dit het begin omdat Suid-Afrika gedurende die oorlog van die buitewêreld afgesny was en op sy eie hulpbronne aangewys was. Daarmee saam het die regeringsbeleid met sy slagspreuk, „Suid-Afrika Eerste" wat 'n paar jaar voor die tyd aangekondig is, diwidende begin afwerp. (A.J. NORVAL. A quarter of a

century of industrial progress in South Africa. Cape Town, Juta & Co. Ltd., 1962. p.1.)

In die na-oorlogse tydperk was die ontwikkeling op die chemiese nywerheidsgebied fenomenaal. S.M. NAUDE (Industrial Review of Africa, 1954, 6, (4), part II, 6) beweer:

> „I think that in the future the present decade will be looked back upon as the one in which chemical industry in S.A. 'came of age', and achieved recognition as one of the major industries of our land.
>
> At this relatively early stage of development, the major emphasis in South Africa is on the evolution of processes which are already established overseas, and technical difficulties arise chiefly in the adaptation of these known processes to local raw materials and conditions."

W.S. RAPSON (Industrial Review of Africa, 1954, 6, (4), part II, 17) beskou die volgende faktore van groot belang vir die ontwikkeling van die Suid-Afrikaanse chemiese nywerheid:

1. Die behoefte aan chemikalieë vir mynwese en landbou styg voortdurend.
2. Soos die primêre nywerhede ontwikkel, skep dit grondstowwe wat deur ander nywerhede verder verwerk kan word.
3. Twee primêre nywerhede nl. visserye en bosbou het voldoende ontwikkel om grondstowwe vir chemiese prosesnywerhede te verskaf.
4. Die beleid van die Regering om deur NOK sekere organisasies wat van strategiese belang is te finansier, begin vrugte afwerp.
5. As gevolg hiervan is die chemiese nywerheid outokatalities.
6. Die enigste faktor wat die groeikoers beperk is die tekort aan skeikundiges en skeikundige ingenieurs.

Daar word selfs beweer dat die Republiek met betrekking tot swaar chemikalieë selfvoorsienend kan wees. (F. DE FREITAS, Editor. Industrial profile of the Republic of South Africa. Johannesburg, Da Gama Publications, 1965. p.109.) Dit is tans meer ekonomies om hulle plaaslik te produseer as om dit in te voer. (A.S. HESTER & I.J. WILK. Chemical and Engineering News, 1960, 38, (20), 98. (16.5.60.)

3. 3. 2. Belangrikheid van die Suid-Afrikaanse chemiese nywerheid.

Om die plek te bepaal wat die chemiese nywerheid onder die ry van Suid-Afrikaanse nywerhede inneem, is dit nodig om 'n aantal syfers te gee. Baie probleme is ondervind om betekenisvolle syfers te kry, veral omdat elke skrywer sy eie opvatting oor die chemiese nywerheid het. (Vgl. hieroor ook T.J. WILKEN-JORDEN. Tegnikon, 1965, 14, (1), 33-39.)

By die syfers wat nou gegee word, moet die volgende in aanmerking geneem word:

i. Chemiese nywerheid omvat slegs groepe 12 en 13 van die standaardnywerheidsklassifikasie.

ii. Die term fabriekswese dek groepe 1-20 van die nywerheidsklassifikasie.

iii. Sedert 1924 gee die statistieke net syfers vir private nywerhede aan.

iv. Vanaf 1954-5 het daar veranderings in die klas= sifikasiestelsel gekom sodat die syfers nie heeltemal vergelykbaar is met dié van vorige jare nie.

a. Vergelyking van die chemiese nywerheid met ander nywerhede in Suid-Afrika.

In tabel III/1 word die aantal nywerheidsinrigtings in die chemiese nywerheid, in fabriekswese en in alle nywerhede aan= gegee. Daaruit kan afgelei word dat die aantal chemiese nywerheidsondernemings maar min in getal is.

In tabel III/2 word die aantal werknemers in die verskillende nywerhede vergelyk. Alhoewel daar maar min chemiese onder= nemings is, beloop die aantal werknemers omtrent 8% van die totaal wat in fabriekswese bedrywig is.

Tabel III/3 vergelyk die koste van die materiaal wat deur die verskillende nywerhede verbruik word. Die chemiese nywerheid verwerk omtrent 13% van die waarde van die materiaal van die fabriekswesesektor.

Volgens tabel III/4 is die netto waarde van die opbrengs deur die chemiese nywerheid ongeveer 11% van die fabriekswese.

Die chemiese nywerheid is rofweg verantwoordelik vir een tiende van die aktiwiteite op nywerheidsgebied in Suid-Afrika.

Tabel III/1.

AANTAL NYWERHEIDSINRIGTINGS.

JAAR	ALLE NYWERHEDE	FABRIEKSWESE	CHEMIESE NYWERHEID
1919-20	6,621	5,781	114
1924-25	6,866	5,840	131
1929-30	7,303	6,268	141
1934-35	8,689	7,410	192
1939-40	9,624	8,382	218
1944-45	10,405	9,316	300
1949-50	14,248	12,517	328
1954-55	-	10,128	354
1955-56	-	10,378	378
1956-57	-	10,291	391
1957-58	12,611	10,640	402
1958-59	13,530	10,967	440
1959-60	14,200	11,411	459
1960-61	14,933	11,885	487
1961-62	-	12,514	502

Bron: NORVAL, op.cit., p.3.
BURO VIR STATISTIEK. Uniestatistieke oor 50 jaar, Afdeling L.
_____ Statistiese jaarboek 1964, Afdeling M.
_____ Nywerheidsensus 1960-61, p.17,20.

Tabel III/2.

AANTAL WERKNEMERS.

JAAR	ALLE NYWERHEDE	FABRIEKS= WESE	CHEMIESE NYWERHEID	% CN/FW
1919-20	-	124,358	9,833	7.9
1924-25	152,747	112,117	9,814	8.8
1929-30	-	139,299	10,555	7.6
1934-35	234,295	178,847	11,429	6.4
1939-40	314,488	241,038	17,428	7.2
1944-45	431,402	361,004	26,584	7.5
1949-50	-	497,887	32,471	6.7
1954-55	-	616,092	42,672	7.2
1955-56	-	639,935	43,461	7.2
1956-57	-	660,805	47,918	7.8
1957-58	770,643	676,351	48,635	7.8
1958-59	777,587	676,944	48,381	7.7
1959-60	769,407	668,100	49,134	7.9
1960-61	796,443	688,843	51,688	8.1
1961-62	-	708,605	53,065	7.6

Bron: NORVAL, op.cit., p.3.
BURO VIR STATISTIEK. Uniestatistieke oor 50 jaar, Afdeling L.
_____ Statistiese jaarboek 1964, Afdeling M.
_____ Nywerheidsensus 1960-61, p.17,20.

Tabel III/3.

KOSTE VAN MATERIAAL VERBRUIK.

(R miljoen)

JAAR	ALLE NYWERHEDE	FABRIEKS= WESE	CHEMIESE NYWERHEID	% $\frac{CN}{FW}$
1919-20	102.5	95.3	9.8	10.3
1924-25	94.4	61.6	6.8	11.0
1929-30	176.7	84.8	7.8	9.2
1934-35	201.1	100.7	9.3	9.4
1939-40	350.5	174.0	17.5	10.0
1944-45	752.9	320.9	32.5	10.1
1949-50	1,452.6	684.2	64.1	9.4
1954-55	1,479.7	1,256.6	139.4	11.1
1955-56	1,530.0	1,427.3	164.4	12.7
1956-57	1,499.6	1,484.8	173.4	12.9
1957-58	1,546.8	1,571.3	177.9	12.6
1958-59	1,585.2	1,592.3	179.8	12.5
1959-60	1,674.0	1,663.2	195.4	12.9
1960-61	1,796.4	1,796.2	201.3	12.7
1961-62	-	1,891.7	204.9	13.0

Bron: NORVAL, op.cit., p.3.
BURO VIR STATISTIEK. Uniestatistieke oor 50 jaar, Afdeling L.
_____ Statistiese jaarboek 1964, Afdeling M.
_____ Nywerheidsensus 1960-61, p.17,20.

Tabel III/4.

NETTO WAARDE VAN OPBRENGS.
(R miljoen)

JAAR	FABRIEKSWESE	CHEMIESE NYWERHEID	% $\frac{CN}{FW}$
1924-25	-	-	12.1
1929-30	-	-	10.8
1934-35	-	-	8.9
1939-40	-	-	11.5
1944-45	275,620	26.9	9.7
1949-50	512,022	48.5	9.4
1954-55	852,321	56.3	10.3
1955-56	906,648	61.2	9.7
1956-57	980,395	61.2	9.9
1957-58	1,032,648	64.2	10.1
1958-59	1,058,083	67.7	10.6
1959-60	1,128,948	74.6	10.6
1960-61	1,227,803	74.5	11.4
1961-62	1,328,265	77.2	11.3

Bron: NORVAL, op.cit., p.3.
BURO VIR STATISTIEK. Uniestatistieke oor 50 jaar, Afdeling L.
_____ Statistiese jaarboek 1964, Afdeling M.
_____ Nywerheidsensus 1960-61, p.17,20.

b. Buitelandse handel in chemiese produkte.

Tabel III/5 dui die buitelandse handel in produkte van die chemiese nywerheid aan.

In tabel III/6 word 'n idee gegee van watter goedere deur die chemiese nywerheid ingevoer word en hoe die patroon van die invoere verander het soos nywerhede in bedryf gestel is.

Netso dui tabel III/7 die vernaamste uitvoere van die chemiese nywerheid aan.

c. Groei van die chemiese nywerheid.

Tabel III/8 gee 'n aanduiding van hoe die chemiese nywerheid gegroei het.

Tabel III/5.

INVOER EN UITVOER VAN DIE CHEMIESE NYWERHEID.
(R miljoen)

JAAR	INVOER	UITVOER
1957	164.2	51.4
1958	151.8	44.2
1959	152.3	55.5
1960	162.3	49.9
1961	155.9	52.6
1962	160.2	49.8

Bron: BURO VIR STATISTIEK. Statistiese jaarboek 1964, Seksie O.

Tabel III/6.

INVOER VAN SEKERE ARTIKELS DEUR DIE CHEMIESE NYWERHEID.
(R miljoen)

	1949	1954	1956	1958	1959	1960
Verdowingsmiddels	5.0	7.9	8.2	11.1	11.2	12.7
Misstowwe	3.1	6.2	6.3	6.2	6.5	8.0
Ru-olie	-	7.6	9.8	14.1	13.2	12.0
Smeerolies	5.1	8.2	8.9	8.6	7.1	8.2
Olie vir oonde	2.6	1.8	4.2	1.6	2.0	1.6
Kragparaffien	3.9	7.9	7.5	6.9	5.3	5.2
Paraffien vir verligtingsdoeleindes	2.2	3.6	3.5	4.1	3.6	3.7
Motorbrandstof	19.9	27.7	31.1	30.3	29.1	29.3
Harse	0.8	3.4	4.4	5.2	6.8	9.2

Bron: Financial Mail Industrial Chemical Supplement, 1.12.1961, p.V.
Chemical and Engineering News, 16.5.1960, p.102.

Tabel III/7.

SEKERE UITVOERE VAN DIE CHEMIESE NYWERHEID.
(R miljoen)

	1949	1954	1956	1958	1959	1960
Verdowingsmiddels, chemikalieë en misstowwe	1.4	2.5	4.2	8.7	9.8	11.4
Plofstowwe, slagdoppies en lont	1.0	3.9	5.1	4.9	6.1	6.3
Olies, wasse, harse, verf en vernis	3.2	2.4	2.8	19.8	23.7	20.2

Bron: Financial Mail Industrial Chemical Supplement, 1.12.1961, p.V.
Chemical and Engineering News, 16.5.1960, p.102.

Tabel III/8.

GROEI VAN DIE CHEMIESE NYWERHEID.
(R1,000).

	1932-33		1935-36		1938-39		1946-47		1948-49		1951-52		1955-56		1959-60	
Plaaslike Produksie		12,295		17,022		22,944		72,024		90,070		144,626		186,742		232,013
Invoere:																
Algemene produkte	6,397		10,891		11,807		27,387		42,248		66,864		79,271		77,301	
min heruitvoere	32	6,365	122	10,769	126	11,681	610	26,777	2,050	40,198	1,554	65,310	1,526	77,745	4,258	73,043
Petroleum en verwante produkte	2,336		3,700		6,340		11,334		29,072		49,389		59,020		73,164	
min heruitvoere	45	2,291	407	3,293	296	6,044	476	10,858	6,612	22,460	11,042	38,347	5,411	53,609	4,569	68,595
		20,951		31,084		40,669		109,659		152,728		248,283		318,096		373,651
Plaaslike Verbruik																
Algemene produkte	18,541		27,374		34,001		94,555		121,315		192,767		245,278		277,360	
Petroleum en verwante produkte	2,291	20,832	3,293	30,667	6,044	40,045	10,858	105,413	22,450	143,765	38,319	231,086	46,657	291,935	64,334	342,194
Uitvoere:																
Algemene produkte	119		417		624		4,246		8,953		17,167		19,209		27,196	
Petroleum en verwante produkte	-	119	-	417	-	624	-	4,246	10	8,963	30	17,197	6,952	26,161	4,261	31,457
		20,951		31,084		40,669		109,659		152,728		248,283		318,096		373,651

Bron: The industrial potential of the chemical and allied industries in the Republic of South Africa, p. 3.

3. 3. 3. Die vervaardiging van plofstowwe.

Die vernietiging wat deur twee wêreldoorloë teweeggebring is, laat die gemiddelde persoon aan plofstowwe dink slegs in terme van bomme, koeëls, dood en ontwrigting. Plofstowwe het egter ook vredestydse aanwendings in die mynbou- en ander ingenieurs=bedrywe. In die geskiedenis het die twee gebruike van plofstow=we mekaar altyd aangevul: ontwikkelings gedurende oorlogstye kon weer na die vredesluiting toegepas word. (Optima, 1955, 5, 27.)

In die sewentiende eeu is buskruit wat toe alreeds in oorlogs=tyd bekendheid verwerf het, vir die eerste keer aangewend om rotse in mynbedrywighede los te skiet. Daar was baie probleme om die ontploffings te beheer en baie tragedies het plaasgevind. Nadat Beckford in 1831 'n lont ontwikkel het, was die ontbran=dingsproses veiliger. Die behoefte aan sterker plofstowwe het egter bly bestaan. Alfred Nobel slaag in 1864 daarin om nitrogliserien i.p.v. buskruit as plofstof te gebruik, alhoewel dit nog moeilik kontroleerbaar was. In 1867 het hy die nitrogliserien in kieselguhr ('n poreuse soort klei) opgesuig en dit onder die naam Nobel's Safety Powder bemark en daarmee die probleem ook opgelos. Die naam daarvan is na dinamiet verander en Nobel het verskeie fabrieke dwarsoor die wêreld opgerig om dit te vervaardig. (A.P. CARTWRIGHT. The dynamite company. The story of African Explosives and Chemical Indus=tries Limited. Cape Town, Purnell, 1964. p.33.)

In 1871 open Nobel onder die naam British Dynamite Company die fabriek in Ardeer (Skotland) om dinamiet vir mynbedrywig=hede te vervaardig. In die fabriek het hulle vasgestel dat plofstowwe ekonomies geproduseer kan word as die noodsaaklike swaar chemikalieë (soos swawelsuur, salpetersuur, ammoniak, ammoniumnitraat, ens.) in die fabriek self berei word.

> Ander fabrieke het dit later bevestig en dit is die rede waarom plofstoffabrieke gewoonlik die ruggraat van die chemiese nywerheid word. In ons land sou dit ook die geval wees. (Optima, 1955, 5, 27.)

Spoedig na die ontdekking van diamante te Kimberley (1866) en goud op die Witwatersrand (1886) is begin met die ontginning daarvan. As gevolg van die harde rotsformasies was plofstowwe onontbeerlik en in die beginjare moes alles uit Engeland en Duitsland ingevoer word. Die regering van die Zuid-Afrikaanse Republiek wou plofstowwe nie vryelik in die land beskikbaar stel nie, omdat die Bantoes dan maklik bewapen kon word. (CARTWRIGHT, op.cit., p.43.) Die regering wou ook in oorlogs=tyd nie van die buiteland afhanklik wees vir kruit nie. Ge=volglik gee hulle aan Alois Nellmapius 'n konsessie om plof=stowwe te vervaardig. In vennootskap met Samuel Marks het hy die Pioneer Powder Company of South Africa gevorm. Dit was 'n finansiële mislukking en al die plofstowwe moes nog maar ingevoer word.

In 1888 kry 'n Duitse immigrant, Edouard Lippert, wat later ontmasker word as 'n agent van die Franse Nobel-organisasie, van President Kruger die alleenreg om plofstowwe in die

Republiek te vervaardig en aan die myne te verkoop. Hy vorm De Zuid-Afrikaansche Maatschappij van Ontplofbare Stoffen en voer eenvoudig die plofstowwe en knaldoppies afsonderlik vanaf Frankryk in, vul die doppies in sy fabriek naby Pretoria en verkoop dit aan die myne teen £7.10.0. (R15.00) per kis en maak sodoende omtrent 50% wins. (CARTWRIGHT, op.cit., p.46.) Die mynbase was nie met die toestand tevrede nie en het aanhoudend by die regering gekla oor die swak gehalte en hoë pryse van plofstowwe. Nadat druk deur die Britse regering uitgeoefen is, besluit die Volksraad om die konsessie aan die einde van 1892 in te trek. (CARTWRIGHT, op.cit., p.47.)

In 1894 word 'n staatsmonopolie, De Zuid-Afrikaansche Fabrieken voor Ontplofbaren Stoffen Beperkt in samewerking met die „Deutsche Dynamit Aktien Gesellshaft", 'n filiaal van „Nobel Dynamite Trust", gevorm. Hulle kry toe opdrag van die regering om 'n fabriek op te rig vir die vervaardiging van dinamiet en ander plofstowwe. Vir die doel word 'n perseel op Modderfontein uitgesoek en die fabriek op die model van die aanleg te Ardeer gebou, omdat dit die enigste fabriek ter wêreld was waar toen=tertyd geen katastrofiese ontploffings plaasgevind het nie. (CARTWRIGHT, op.cit., p.9.) Boubedrywighede begin in 1895 en nadat werkers uit verskillende Europese Nobelfabrieke gewerf is, kon op 22 Oktober 1896 met die produksie van skietgelatien begin word: die eerste chemiese fabriek in Suid-Afrika! Die aanvanklike jaarlikse kapasiteit was 80,000 kissies van 50 lb. elk. In 1896 is 8,464 kissies geproduseer. Die aanvraag was

steeds groter as die produksie en dit was nodig om die res in te voer. Die fabriek self moes ook nog sulke items soos nitrokatoen, knaldoppies en lont invoer. Omdat dit meer winsgewend was om in te voer as om te produseer, het die maatskappy nooit probeer om ten volle te produseer nie. (CARTWRIGHT, op. cit., p.55.) Die Volksraad het kommissies van ondersoek aangestel om die saak reg te stel, maar nie op hul aanbevelings gehandel nie, omdat van die amptenare en volksraadslede omgekoop is. (CARTWRIGHT, op.cit., p.63.)

Met die uitbreek van die Tweede Vryheidsoorlog in 1899 het die Republikeinse regering die Modderfonteinse fabriek oorgeneem om kordiet vir die Boeremagte te vervaardig. Op 31 Mei 1900 beset die Britse troepe Johannesburg en alle produksie word gestaak.

Na die oorlog is die firma gelikwideer en die bates deur die British South Africa Explosives Company oorgeneem. Hierdie firma, in 1902 in Londen geïnkorporeer, het Nobel's Explosives Company as sy hoofaandeelhouer gehad. Die Modderfonteinse fabriek het tot 1918 onder dié naam geproduseer. (Optima, 1955, 5, 28.)

In November 1898 besluit De Beers Consolidated Mines op aandrang van Cecil Rhodes om 'n eie plofstoffabriek op te rig omdat die diamantmyne nie van die monopolie van die Nobelfabrieke afhank=

lik wou wees nie. Die hoë prys het ook 'n rol gespreel. (CARTWRIGHT, op.cit., p.82.) Hierdie fabriek word in Somer= set-Wes opgerig deur W.R. Quinan, 'n Amerikaanse ingenieur en dit begin in 1903 produseer as De Beer's Explosives Works. In 1905 word die belange oorgedra na 'n nuwe maatskappy, Cape Explosives Works, Ltd. Die Kaapse fabriek het ook aan die goudmyne plofstowwe gelewer. (CARTWRIGHT, op.cit., p.104.) In 1904 was die produksie 70,000 kissies dinamiet, en dit styg stadig sodat die fabriek in 1907 340,000 kissies produseer, teenoor Modderfontein se 229,000. Sedert 1910 begin dit met uitvoere van plofstowwe na Australië. (D.P. LIEBENBERG & P. LAMBOOY. Transactions of the Seventh Commonwealth Mining and Metallurgical Congress, 1961, Vol.1. p.399.) In 1912 is 'n skietlontaanleg bygevoeg en in 1914, 'n week na die uitbreek van die Eerste Wêreldoorlog, kom 'n gliserienaanleg in produksie sodat hierdie fabriek instaat was om dwarsdeur die moeilike oorlogsjare te produseer. In 1918 word besluit om knaldoppies te vervaardig. Masjinerie vir die doel word vanuit die V.S.A. ingevoer en produksie begin in 1921. (Optima, 1955, 5, 29.)

In 1909 open Kynoch van Engeland die derde plofstoffabriek te Umbogintwini, naby Durban. Arthur Chamberlain, voorsitter van die firma, het Suid-Afrika in 1907 besoek om bestellings vir dinamiet te probeer verkry in plaas van die kordiet wat hulle gedurende die oorlog aan die Britse magte verkoop het.

(CARTWRIGHT, op.cit., p.106.) Hy vind dat die pryse van die plaaslik vervaardigde produkte laer is as waarteen Kynoch dit hier kon lewer. Sekere van die mynbase het hulle egter kontrakte belowe indien dinamiet in Suid-Afrika geproduseer word. Gevolglik besluit hulle om 'n fabriek in Suid-Afrika te open, en met die oog op die firma se bestaande uitvoerhandel na Australië en die Verre Ooste, vestig hulle hul naby Durban. (LIEBENBERG & LAMBOOY, op.cit., p.399.) 'n Groep werkers van die Ierse fabriek van Kynoch word oorgeplaas na Durban en dit begin in Desember 1909 produseer. Gedurende die Eerste Wêreldoorlog vervaardig hierdie fabriek ook skietkatoen vir die geallieërde magte. (Optima, 1955, 5, 29.)

Tot in 1918 vind 'n skerp mededinging tussen hierdie drie Suid-Afrikaanse fabrieke plaas. Die twee Britse firmas Kynoch en Nobel's Explosives Co. Ltd. het in dié jaar saam met ander plofstoffabrikante geamalgameer as Explosives Trades Limited (wat in 1920 verander is na Nobel Industries Ltd.) Daardeur het die fabrieke te Modderfontein en Umbogintwini vanaf November 1918 onder gemeenskaplike bestuur gekom. 'n Gevolg daarvan was dat die produksie van plofstowwe sedert 1920 by Umbogintwini verminder en na Modderfontein oorgeplaas is. Dit is hoofsaaklik om ekonomiese redes gedoen, omdat Modderfontein naby die goudmyne geleë is, wat die plofstowwe gebruik. Terselfdertyd is eersgenoemde fabriek so verander dat dit

plaasdipstowwe, spuitmiddels (soos kalkswawel, kopersulfaat, loodarsenaat, Bordeauxmengsel) en misstofmengsels kon produseer, veral omdat Durban 'n gerieflike hawe is vir die invoer van rotsfosfaat van Marokko. (CARTWRIGHT, op.cit., p.145-6.)

Op 21 Maart 1924 kom 'n nuwe maatskappy tot stand deur 'n ooreenkoms tussen De Beers Consolidated Mines Ltd. en Nobel Industries Ltd. nl. African Explosives and Industries Ltd., met die twee maatskappye as gelyke vennote. Dit koop die Modderfontein- en Umbogintwinifabrieke en die aandelekapitaal van die Cape Explosives Works.

Om tred te hou met die ander bedrywighede van die maatskappy word die naam in 1944 verander na African Explosives and Chemical Industries Ltd. Die aandelekapitaal van R50-miljoen van die maatskappy word gesamentlik gehou deur De Beers Industrial Corporation en I.C.I. (wat in 1926 die opvolger van Nobel Industries Ltd. word). Vandag vervaardig dit nie net plofstowwe nie, maar is dit die grootste chemiese onderneming in die Republiek. Suid-Afrika het ook sy sindikaat opgelewer wat tot 'n reus gegroei het en wat gerugsteun deur voldoende kapitaalbronne 'n geweldige bydrae tot die groei van Suid-Afrika se chemiese nywerheid gelewer het. (NORVAL, op.cit., p.31.) Daar kan met reg beweer word dat die geskiedenis van die chemiese nywerheid in Suid-Afrika ten nouste verweef is met die geskiedenis van A.E. & C.I. (N.A. LEVER. South African Industrial Chemist, 1963, 17, 70-7.) Die fabriek te Modderfontein is vandag die grootste vervaardiger ter wêreld van

plofstowwe vir vredestydse doeleindes, met die fabriek op Somerset-Wes in die tweede plek.

3. 3. 4. Die produksie van misstowwe.

Met die intensiewe saaiboerdery het misstowwe 'n vereiste geword om te verhoed dat produksie ten koste van grondvrugbaarheid plaasvind. B.J. OLIVIER (Industrial Review of Africa, 1954, 6, (3), 13) beskryf ons grond so:

> „..... the soil is thin and light; rates of evaporation, transpiration and run-off are high; rainfall is seasonal and irregular, accompanied by storms, and winds are destructive, removing soil; the pest rate is high, owing to mild winters, and poison plants are numerous. It is obvious that, in order to feed a growing population from this land, the best use must be made of it. ... The application of fertilizers to South African soils is a vital necessity."

Vir normale groei en ontwikkeling het plante behalwe son, lug en water, omtrent twintig verskillende elemente wat uit die grond afkomstig is, nodig. Gewoonlik is die meeste van hierdie elemente aanwesig, maar tekorte moet met chemiese misstowwe aangevul word.

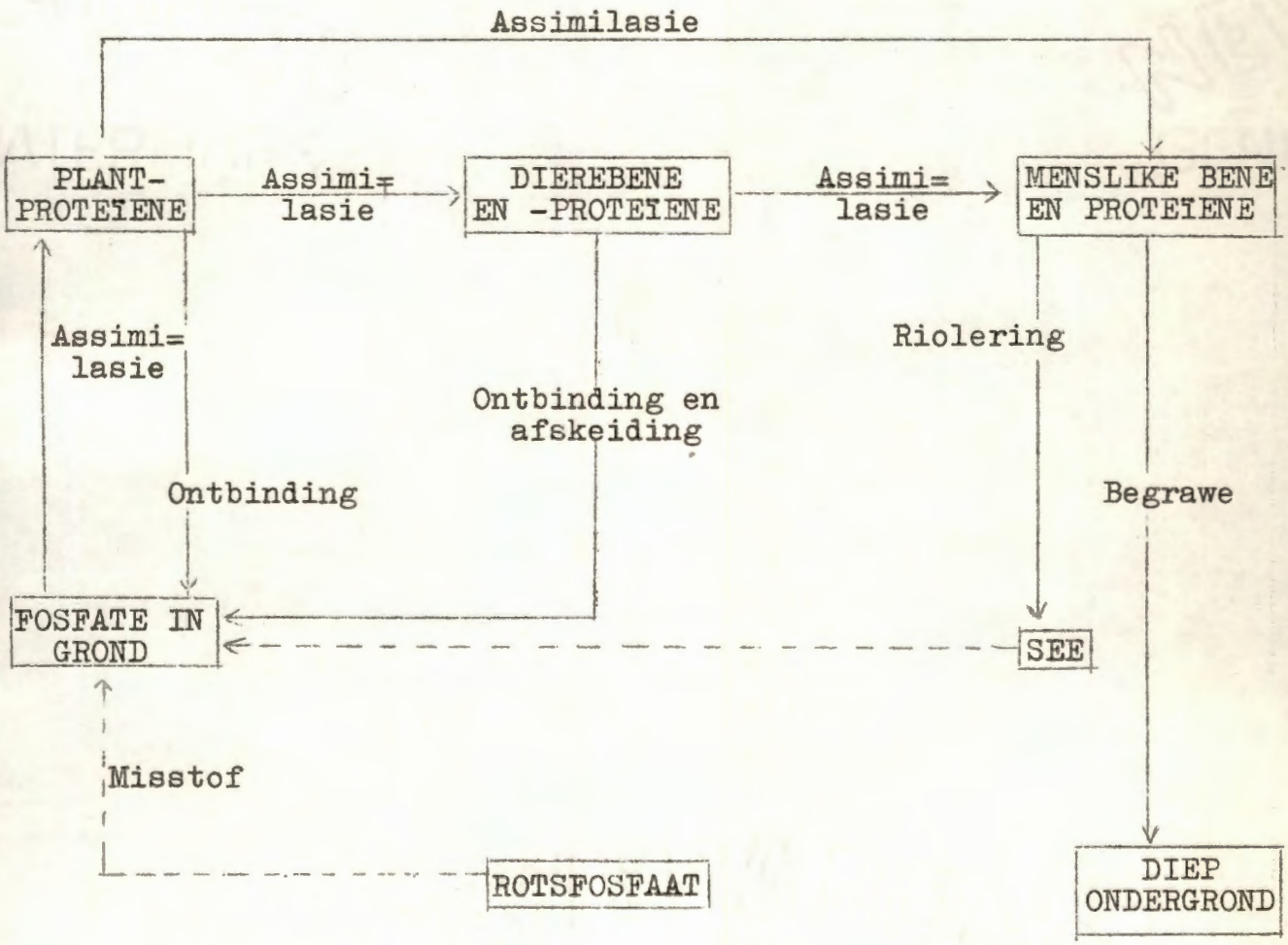
Misstowwe bevat gewoonlik drie groeibestanddele nl. fosfaat, stikstof en kalium.

a. Fosfate.

Fosfate is nodig vir die groei van plante. (Kyk die fos= faatkringloop in figuur 3/1.) Dit wil voorkom asof dit die produksie van graanoeste meer beïnvloed as stikstof of kalium.

Figuur 3/1.

DIE FOSFAATKRINGLOOP.



Bron: F.S. TAYLOR. Inorganic and theoretical chemistry; eighth edition. London, Heinemann, 1947. p.550.

Dit help selverdeling aan sowel as die vorming van vette en albumien. In die afwesigheid van fosfate kan stysel nie in suikers verander word nie. Dit stimuleer ook die wortelstel= sels sodat al die groeibestanddele wat nodig is binne die eer= ste paar weke opgeneem kan word. (K.A.W. PATERSON. South African Industrial Chemist, 1952, 6, 84-87.) Dit word beweer dat elke sak mielies wat geoes word die ekwivalent van vier pond superfosfaat uit die grond haal. Dit moet teruggesit word, anders kan die verarmde grond nie weer oeste lewer nie. (A.E. & C.I. Ltd. Path of progress. The development of mining, industry and commerce in South Africa. 1961, p.2.)

Oorspronklik is fosfate van diere-oorsprong gebruik, maar dit kon nie in die vraag voorsien nie. Wateroplosbare fosfate is ontwikkel vir landboudoeleindes en word superfosfaat genoem omdat die kwaliteit daarvan soveel beter is as die natuurlike (onoplosbare) fosfate. Jare lank was superfosfaat die enigste misstof wat toegedien is. In 1914 beloop die Suid-Afrikaanse verbruik 42,000 ton per jaar en dit moes alles ingevoer word. (LIEBENBERG & LAMBOOY, op.cit., p.407.)

Die algemeen aanvaarde metode om superfosfaat te berei is om rotsfosfaat met swawelsuur te behandel. Daardeur word die fosfaat in 'n maklik assimileerbare vorm oorgesit. (CARTWRIGHT, op.cit., p.160.) Omdat groot hoeveelhede verdunde swawelsuur as 'n afvalproduk ontstaan in die proses waarvolgens nitrogli= serien vervaardig word, is dit maklik om superfosfaat te berei indien die rotsfosfaat beskikbaar is. Teen 1921 toe die

boerderybedryf in Suid-Afrika al die nodigheid van misstowwe besef het, het A.E. & C.I. hul fabriek te Umbogintwini na misstofproduksie oorgeskakel. Die perseel was na aan die see om die ingevoerde rotsfosfaat maklik te kon hanteer. In 1931 is die ou aanleg tot niet gemaak en 'n nuwe aanleg wat 80,000 ton superfosfaat per jaar kan produseer, opgerig. Tien jaar later is die kapasiteit vergroot tot 120,000 ton per jaar. In 1949 het 'n nuwe aanleg te Umbogintwini begin produseer wat in 1955 600,000 ton per jaar lewer. (Optima, 1955, 5, 30.)

Later het die firma ook te Somerset-Wes superfosfaat geproduseer. Dié fabriek is in 1955 vergroot tot 'n kapasiteit van 240,000 ton per jaar. By Modderfontein rig A.E. & C.I. tans ook 'n volle=dige superfosfaatfabriek op teen 'n beraamde koste van R4,000,000. (LIEBENBERG & LAMBOOY, op.cit., p.409.)

Die nywerheid het sy rotsfosfaat hoofsaaklik vanaf Marokko ingevoer. Gedurende die Tweede Wêreldoorlog het 'n ernstige toestand ontstaan toe die invoer verminder het as gevolg van swak skeepsdienste en boikotte. Misstowwe moes gerantsoeneer word en die produksie van voedsel kon alleen ten koste van die grondvrugbaarheid gehandhaaf word. Die herstel van die grond was 'n duur en tydsame proses. Ten einde 'n herhaling daarvan te voorkom stig die regering in Julie 1951 'n staatsgefinansierde korporasie, Die Fosfaatontwikkelingskorporasie van S.A., Bpk. (Foskor), met die doel om fosfaatkonsentrate uit die laegraadse apatieterts (6-8% P_2O_5) van Phalaborwa te produseer.

> Hierdie neerslag is reeds in die dertigerjare ontdek, maar toe het die lae prys van die ingevoerde produk die ontginning daarvan onekonomies gemaak.

Dit was 'n buitengewone stap, maar as gevolg van die anti-Suid-Afrika-beweging met sy dreigemente van boikotte, was dit noodsaaklik dat die land ook in die opsig selfonderhoudend moes word. (STATE OF SOUTH AFRICA. Economic, financial and statistical year book for the Republic of South Africa, 1962. Johannesburg, Da Gama, 1962. p.380.) Foskor het in 1955 60,000 ton konsentraat geproduseer, wat een twaalfde van die land se behoeftes was. Later is die kapasiteit vergroot sodat die produksie in 1963 400,000 ton was. Met die aangekondigde uitbreidingsprogram word verwag om die produksie tot 600,000 ton te verhoog. Hierdie konsentraat is van 'n goeie gehalte en maak Suid-Afrika geheel-en-al onafhanklik van die ingevoerde fosfaat. Die prys daarvan was in 1964 R11.25 per ton. (South African Chemical and Engineering Age, January, 1965. p.7.)

Amkor ontgin sedert 1943 ook 'n fosfaatneerslag by Langebaan. Dit bevat omtrent 35% trikalsiumfosfaat en is waarskynlik gevorm deur die uitloging van die fosfaat in guano. Die produksie daarvan is tans meer as 100,000 ton per jaar. Dit hoef nie verder verwerk te word nie en is van besondere belang vir direkte toediening in suurgrond. (S.P. LIGTHELM. Die Transvaler, 8.9.1964, p.12.)

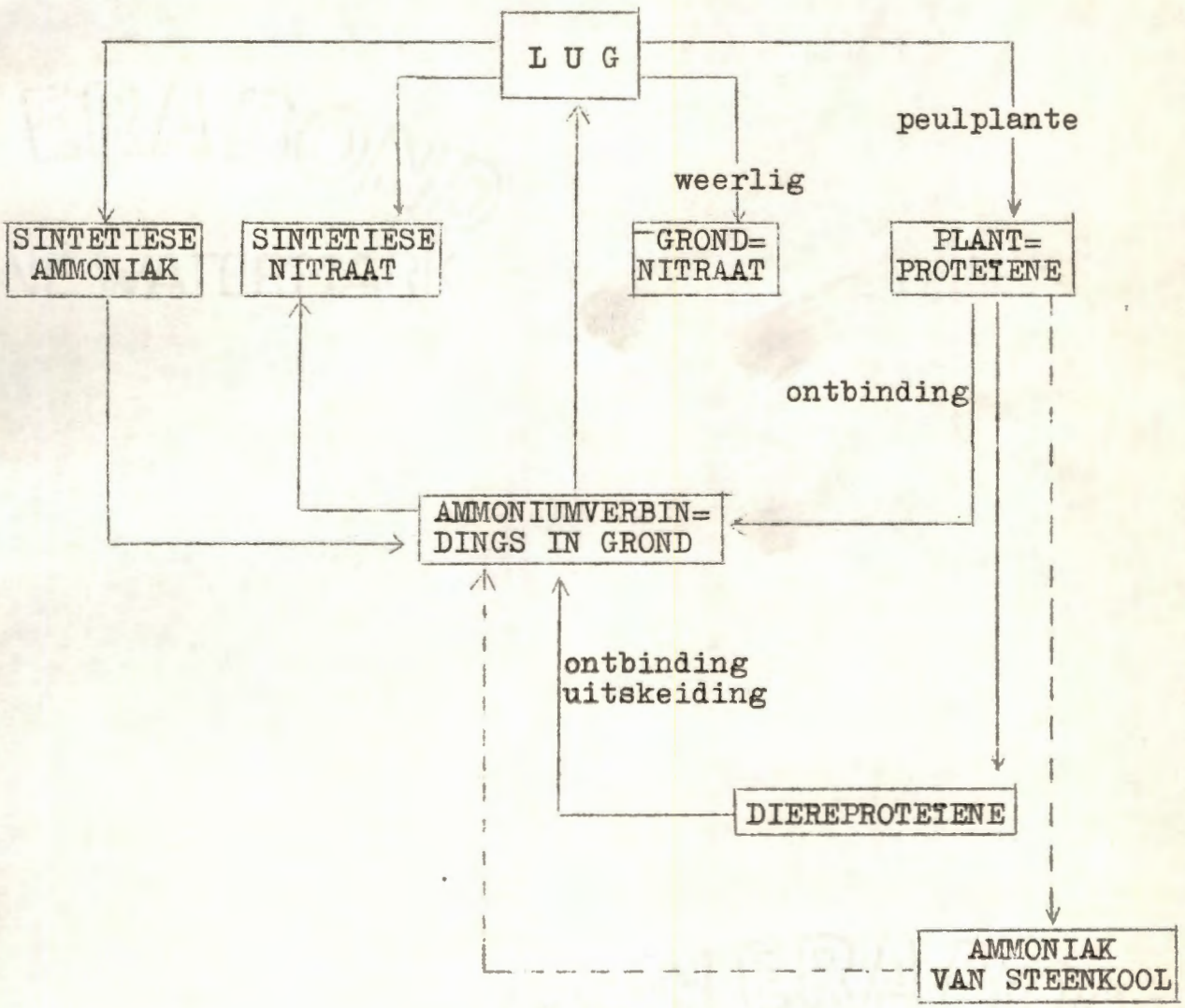
b. Stikstof.

Die noodsaaklikheid van stikstof as 'n groei-element vir plante is lankal reeds bekend. In figuur 3/2 word die stikstofkring=loop aangedui. Aangesien kraalmis heelwat stikstof bevat, is dit 'n belangrike bron vir boerderydoeleindes. Om dit aan te vul is chili-salpeter gebruik en later ook ammoniak. Omdat alle plofstowwe die element stikstof in een of ander vorm bevat, is stikstofproduksie natuurlik ook van belang in die plofstof=nywerheid. Daarom is 'n onafhanklike stikstofbron van die uiterste belang vir 'n welvarende nywerheid.

In Suid-Afrika is die gebruik van stikstof as misstof nog nie na wense nie. Aanvanklik moes al ons benodigdhede ingevoer word, en nadat A.E. & C.I. in 1932 sintetiese ammoniak begin berei het volgens die Bosch-Haber-proses, is die grootste hoeveelheid nog aangewend vir die produksie van plofstowwe. Dit is eers nadat Sasol in 1955 ook ammoniak as 'n neweproduk verkry het, dat die verbruik vermeerder het. In 1957 het A.E. & C.I. die produksie van sintetiese ammoniak met 70,000 ton per jaar verhoog na 145,000 ton met die installering van 'n nuwe aanleg. (DE FREITAS, op.cit., p.55.) In 1962 is by Modderfontein begin met die produksie van ureum in 'n R20-miljoen-aanleg en die verwagting is om tot 110,000 ton per jaar te produseer. Ureum is 'n verbinding met 'n hoë stikstofinhoud en is veral vir Suid-Afrikaanse toestande baie geskik. Tans voer die Republiek dit na 16 lande uit.

Figuur 3/2.

DIE STIKSTOFKRINGLOOP.



Bron: TAYLOR, op.cit., p.497.

Fisons het in 1959 'n fabriek van R5-miljoen naby Sasol voltooi met 'n kapasiteit van 200,000 ton superfosfaat en 112,000 ton mengmisstowwe per jaar. Die stikstof wat gebruik word is hoofsaaklik ammoniumsulfaat en word verkry as die ammoniak, wat as 'n neweproduk by Sasol ontstaan, reageer met swawelsuur wat Fisons produseer.

Sasol is ook besig om 'n fabriek op te rig vir ander stikstof= houdende misstowwe want daar gaan feitlik 1.5 miljoen ton stikstof van Sasol jaarliks verlore.

Fisons verwag om aan die einde van 1966 ook sy aanleg van R17-miljoen te Milnerton in werking te hê. Die fabriek word langs die nuwe Caltex-raffinadery opgerig en sal van sy newe= produkte verder verwerk. Die beplanning is vir 80,000 ton stikstof as anhidriese ammoniak per jaar wat na 250,000 ton mengmisstowwe verwerk word. Ook A.E. & C.I. beplan 'n stikstof= fabriek te Umbogintwini vir 300,000 ton per jaar. (Chemical Age, 1964, 1, (4), 1.)

c. Kalium.

Dit is die derde van die hoofbestanddele wat noodsaaklik is vir die groei en ontwikkeling van elke plant. Die oorgrote meerderheid van Suid-Afrikaanse gronde het genoeg kalium, maar dit is raadsaam om altyd kalium as 'n plantvoedsel by te voeg. Omdat ons land geen kaliumsoute bevat nie, is ons aangewys op invoere.

d. Misstofmengsels.

Die fabrieke van A.E. & C.I. te Somerset-Wes en Umbogintwini is die belangrikste **produsente** van misstowwe in Suid-Afrika en produseer gesamentlik byna 800,000 ton per jaar. Umbogintwini is die grootste misstoffabriek in die suidelike halfrond.

Die 14 **misstofprodusente** in die land vervaardig 'n verskeidenheid van mengsels in poeier- sowel as korrelvorm om in al die verskillende behoeftes te voorsien. Die totale misstofproduksie van ons land het gestyg van 365,000 ton in 1937 tot meer as 1.1 miljoen ton in 1963. In 1956 moes die grootste hoeveelhede van die misstofbenodigdhede van die land nog ingevoer word; in 1961 word 40% al plaaslik geproduseer en in 1963 al 75%.

3. 3. 5. Petroleum en verwante produkte.

In die meeste ander lande van die wêreld het die chemiese nywerheid sy ontstaan te danke aan die vervaardiging van petrolprodukte. In Suid-Afrika was dit nie die geval nie, maar nadat Sasol in bedryf geplaas is, het dit die Suid-Afrikaanse chemiese nywerheid geweldig gestimuleer.

a. Olieraffinaderye.

Suid-Afrika is 'n land met groot afstande, met 'n paaienetwerk van meer as 200,000 myl. Petrol en petrolprodukte is dus baie belangrik vir die daaglikse lewe van die land. Tot

ongeveer 40 jaar gelede was natuurlike oliebronne al wat goed genoeg geag is vir die produksie van motorbrandstof, dieselolie, smeermiddels, was, ens. Na die Eerste Wêreldoorlog het 'n kentering egter stadig ingetree.

In ons land was die pionier-onderneming South African Torbanite Mining and Refining Co. (Satmar), wat reeds in 1934 geregistreer is as 'n assosiasie tussen British Burmah Petroleum Co. en Anglo Transvaal Consolidated Investment Co. Dit het petrol uit olieskalie gedistilleer. Die mynbedrywighede was 11 myl noord van Ermelo en die raffinadery te Boksburg. Sedert 1960 toe die skalie uitgeput is, het dit ingevoerde ru-olies hergeraf= fineer.

In 1954 het die Standard Vacuum Company van Amerika (Stanvac) 'n R16-miljoen raffinadery te Durban opgerig met 'n kapasiteit van 945,000 gallon per dag. Die produkte is petrol, petrolgas, kragparaffien, lampolie, dieselolie, asfalt, swawel en natrium= sulfied. (NORVAL, op.cit., p.34-5.)

Die Shell-maatskappy het in 1957 'n R3-miljoen smeerolie- en ghries-aanleg te Durban geopen en in 1963 open hul 'n R32-miljoen raffinadery (S.A. Petroleum Refineries) in samewerking met B.P. Co. wat 'n kapasiteit van driemiljoen ton ru-olie per jaar het. 'n R20-miljoen oliepyplyn wat die voltooide produkte van die Durbanse raffinadery na die Witwatersrand-Vereeniging-Sasolburg-nywerheidskompleks sal pomp, is in 1965 voltooi. Caltex rig tans 'n R22-miljoen aanleg in Kaapstad

op, met 'n verwagte kapasiteit van eenmiljoen ton, wat hopelik in 1965 sal begin produseer. (DE FREITAS, op.cit., p.53.)

Dit is redelik om aan te neem dat eersdaags baie min brandstof ingevoer sal word. Ru-olie sal ingevoer word en die raffinering sal in ons land plaasvind.

b. Olie en chemikalieë uit steenkool.

In Junie 1947 het die regering die Vloeibare brandstowwe-en-oliewet aangeneem. Daarvolgens is 'n raad in die lewe geroep wat lisensies kon uitreik vir die produksie van olie uit steen= kool. In 1949 is 'n lisensie aan Anglo-Transvaal Consolidated Investment Co. uitgereik om 'n olie-uit-steenkool-projek te begin. Hierdie maatskappy het reeds in 1935 die Suid-Afrikaanse regte van die Fischer-Tropsch-sintese gekoop. In 1937 is volledige planne en spesifikasies vir 'n aanleg wat hierop gebaseer is, voltooi en tenders vir die oprigting daarvan gevra. Die oorlog wat in 1939 uitgebreek het, het die projek gestaak. Na die oorlog het die maatskappy probeer om voort te gaan, maar moes die poging laat vaar weens 'n gebrek aan kapitaal. Daarop het die regering besluit om die S.A. Steenkool, Olie en Gaskorporasie (Sasol) in September 1950 in die lewe te roep wat die lisensie, prosesse en regte van die firma oorgeneem het. (STATE OF SOUTH AFRICA, op.cit., p.378-9.)

Sasol is geregistreer as 'n gewone openbare maatskappy en word tot 'n groot mate deur die Nywerheidsontwikkelingskorporasie, 'n regeringsbeheerde finansieringsinstelling, gefinansier.

Sasol het 'n aandelekapitaal van R96-miljoen en op 31 Maart 1961 het sy balansstaat al R2.3-miljoen onverdeelde winste getoon. Die regering benoem die meeste van sy direkteure, insluitende die voorsitter. (NORVAL, op.cit., p.33.)

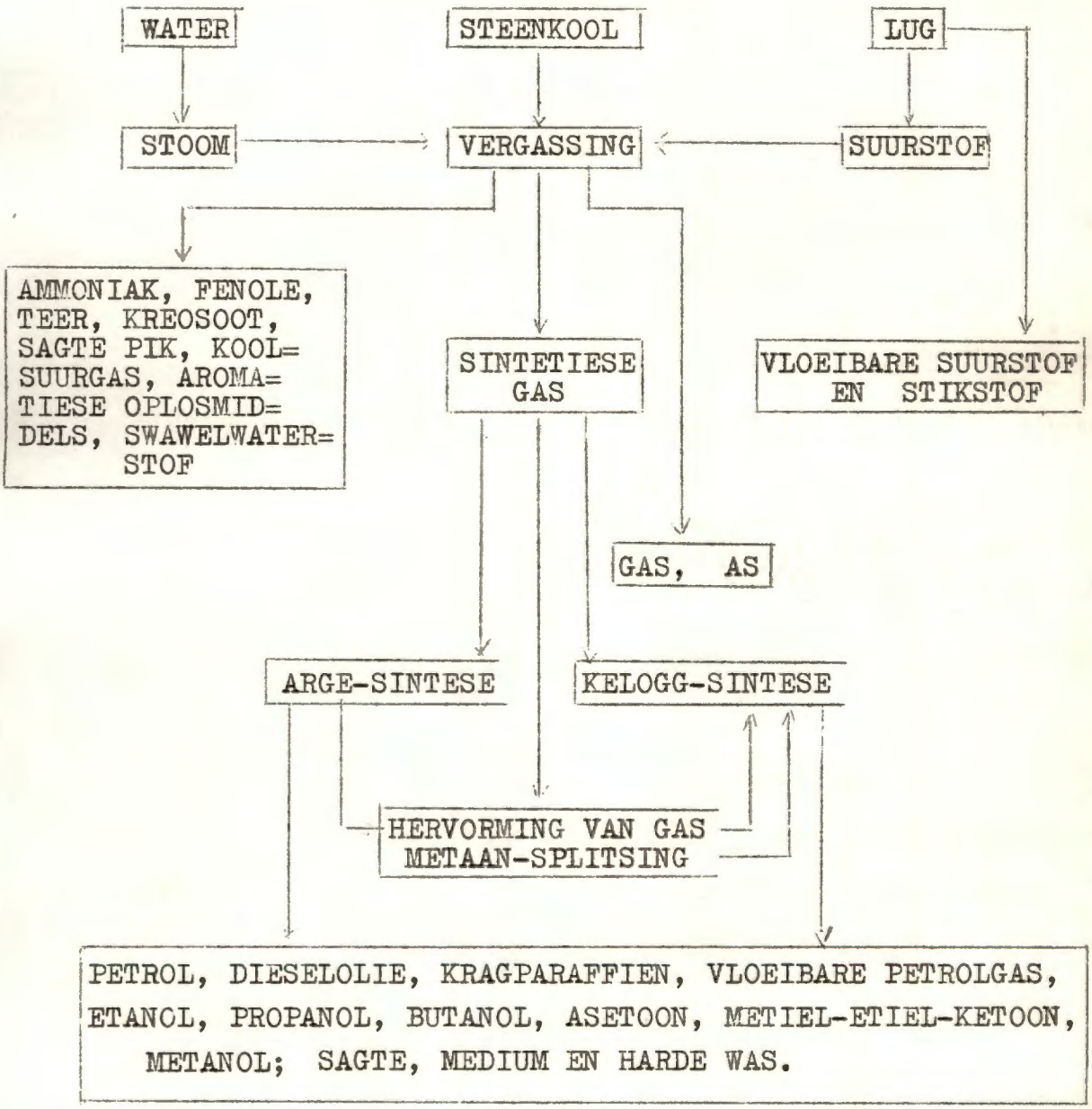
Die proses wat Sasol gebruik bestaan in die eerste plek uit die vergassing van laegraadse steenkool. Dit word gedoen om 'n gas te verkry wat 'n uniforme samestelling en suiwerheid het. Met behulp van 'n katalisator word die gas in petrol en ander vloeibare produkte omgesit. Dit word gedoen volgens ver= beterings op die oorspronklike Fisher-Tropsch-sintese: een stroom volgens die Duitse Rührchemie-Lurgi of Arge-proses en die ander stroom volgens die Amerikaanse Kelogg-proses. (Kyk figuur 3/3.) Die eerste petrol is in Augustus 1955 geproduseer. (P.E. ROSSEAU. Transactions of the Seventh Commonwealth Mining and Metallurgical Congress, 1961. Vol.I, p.380.)

Die finale produkte is petrol en dieselolie, maar daarbenewens kom nog twee ander reekse chemiese produkte beskikbaar. Die eerste reeks word verkry uit die steenkoolvergassing nl. ammoniak, koolteer, teersure, ens. Die tweede reeks word deur die proses van petrolsintese gevorm en sluit alkohol, ketone, vloeibare petrolgas en parafienwasse in. (Vgl. FRANZSEN & REYNDERS, op.cit., p.304.)

Sasol besit groot hoeveelhede laegraadse steenkool naby die fabriek, geraam op 600 miljoen ton.

Figuur 3/3.

SASOL SE OLIE-UIT-STEENKOOL-PROSES.



Bron: Chemical and Engineering News, 16.5.1960, p.101.

In die algemeen word verwag dat die sekondêre verwerking van die neweprodukte van Sasol deur ander firmas in samewerking met Sasol gedoen sal word. Sasol is dus die hart van die petrochemiese nywerheid van die land, en die verwagting is dat dit hier, netsoos in die V.S.A., 'n baie groot bydrae tot die nywerheidsontwikkeling van Suid-Afrika kan maak.

c. Gasproduksie.

Gas word nog nie in ons land, soos oorsee, op groot skaal vir verhittingsdoeleindes benut nie. Tot dusver word dit nog net op beperkte skaal vir huishoudelike doeleindes gebruik, maar dit kan ook dien as 'n goedkoop, suiwer en verfynde nywerheids= brandstof. Vandag vervaardig die ingenieursbedrywe hul gas uit kooks, wat 'n baie duur proses is. Sasol is in 1964 deur die Parlement gemagtig om 'n gasaanleg te begin. Gas ontstaan in Sasol se produksieproses en nadat onsuiwerhede soos fosfor en swawel verwyder is, kan 'n hoëgraadse produk gelewer word. 'n Pyplynnetwerk sal dit oor die Vaaldriehoek en die Rand versprei.

Die Vaaldriehoek word soos volg omskryf:

> „Vereeniging, Vanderbijlpark (Tvl.) and Sasolburg (O.F.S.) comprises the three points of a relatively small triangle. Within these points lies the biggest concentration of heavy industries in Africa. The area produces a substantial portion of South Africa's industrial output, yet only 21 years ago two of the three towns did not even exist. It is conservatively estimated that more than R240-million will be spent on development in this area by the end of 1965." (Chemical Age, 1964, 1, (5), 1.)

In die verbygaan kan ook na die Yster- en staalnywerheid verwys word. Die produksie van yster uit erts is gebaseer op die reduksie daarvan deur goeie metallurgiese kooks. Die kooks=oonde maak 'n integrale deel van die nywerheid uit. Teenswoor=dig word baie van die koolgas wat as 'n neweproduk ontstaan deur die staalwerke self gebruik, en in die suiwering daarvan ontstaan teer en ammoniak as neweprodukte.

3. 3. 6. Verwe, plastieke en rubbers.

a. Verf en verwante stowwe.

Die verfnywerheid produseer verwe, vernisse, emaljes, water=verwe (insluitende die emulsies wat op polivinielasetaat gebaseer is), spuitverwe, spuitvernisse, stopverf en ander vulmateriale, sowel as drukkersink.

'n Verf bestaan uit verskillende bestanddele: die pigmente gee die kleur aan die verf en kan wissel van spierwit tot pikswart met al die moontlike kleurskakerings daartussen; die vulstowwe maak die volume op en voorkom dat die pigmente afsak; die filmvormer bestaan uit een van die droënde olies soos lynolie of tungolie; die oplosmiddel soos terpentyn wat die produk verdun; en die katalisator of droër wat bygevoeg word om die olie te droog.

'n Vernis is 'n sintetiese of natuurlik hars wat in 'n droënde olie opgelos is en wat verdun is met wit gemetileerde spiritus (of verfparaffien). Daarby kom 'n klein hoeveelheid katalisator.

Emaljes is 'n verf wat uit 'n vernis vervaardig is en gee 'n produk met 'n duursame afwerking en 'n hoë glans.

Daar is 'n hele verskeidenheid waterverwe, m.a.w. verwe waar water die oplosmiddel is. Daar is die kalkverwe (distempers) wat vinnig droog word, die emulsieverwe wat op 'n sneldroënde vernisbasis gebaseer is en die PVA-verwe. (S.P. LIGTHELM. Die Transvaler, 4.1.1965, p.9.)

Suid-Afrika se verfnywerheid dateer uit 1905 toe die eerste fabriek te Oos-Londen opgerig is om klaargemengde verwe van ingevoerde bestanddele te vervaardig.

Die verffabriek te Durban van Lewis Berger en Seun, het as gevolg van 'n klerklike fout ontstaan. Die agent het in 1918 honderdmaal te veel verf van die moedermaatskappy in Engeland bestel. Omdat verf toe nog nie lank in blikke bewaar kon word nie, is besluit om 'n ou verfmeul na Suid-Afrika te stuur om die verf te verwerk. (CARTWRIGHT, op.cit., p.234.)

Dit is logies dat plaaslike produkte mettertyd gebruik sou word. Die eerste was 'n rooi oksied wat in dakverwe gebruik is. Later is ook 'n hoëgraadse geeloker ontdek wat gebruik kon word. Vanaf 1930 verskaf A.E. & C.I. die titaanpigmente. Vandag geskied produksie daarvan uit twee bronne: titaan word berei uit die ilmeniet wat van die strande van Natal afkomstig is en die aanleg by Umbogintwini, met 'n kapasiteit van 10,000 ton per jaar. (STATE OF SOUTH AFRICA, op.cit., p.125.) A.E. & C.I. het saam met Berger en Dima United Paints

gestig, wat tans 'n groot verfvoorsiener is.

Teenswoordig kry die verfnywerheid die volgende basiese produkte plaaslik: geel en rooi oksiedpigmente; lood-, chroom- en sinkoksied; rooi en wit lood; lynolie, sojaboonolie, gliserien, naftaleen en PVC-emulsies. Tans word ongeveer 75 verfsoorte hier geproduseer.

b. Plastieke.

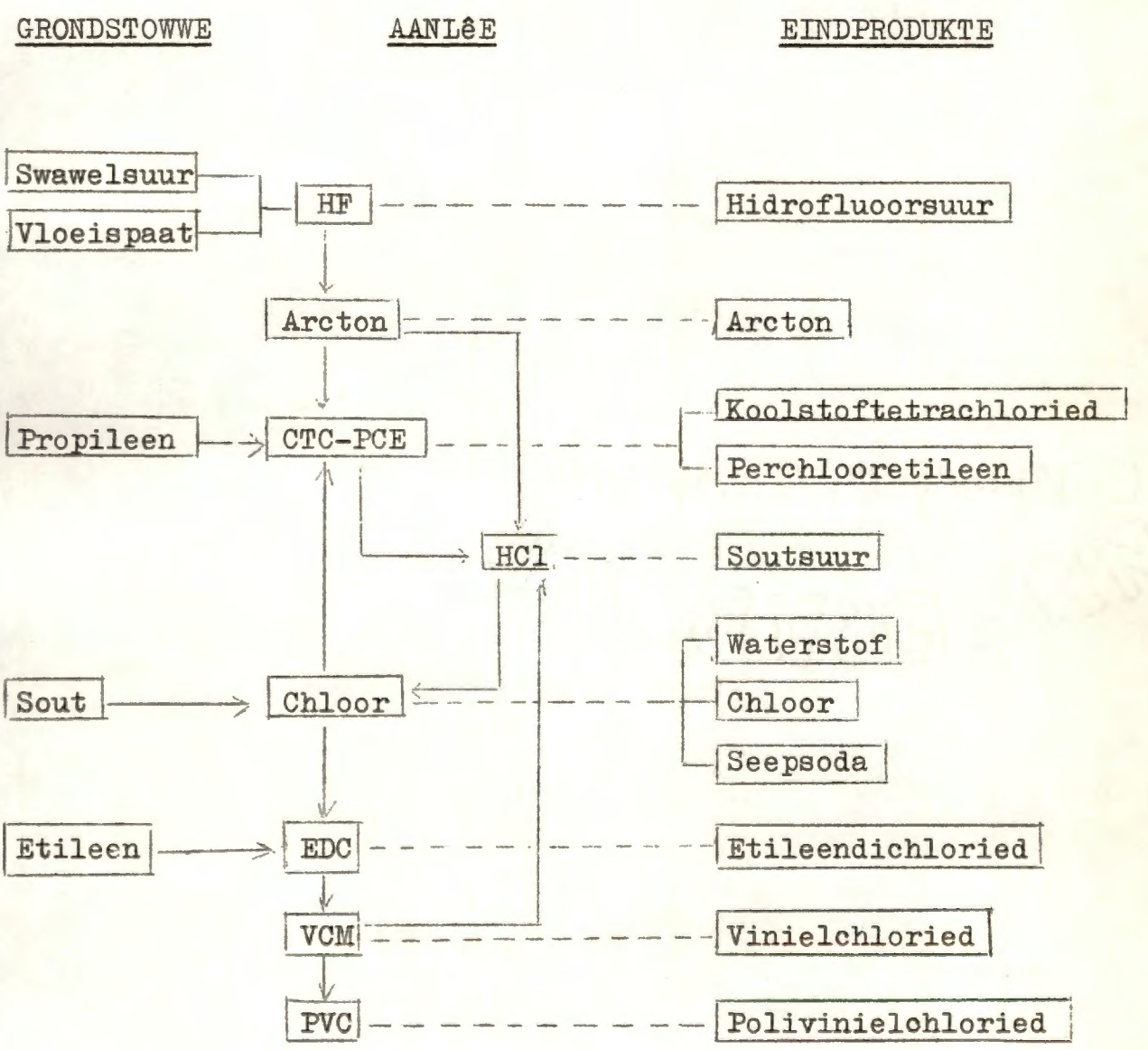
Die R15,000,000 aanleg van A.E. & C.I. by Sasolburg wat in 1965 begin produseer, is beplan om in te skakel by die petrochemiese kompleks wat tans by Sasolburg aan die ontplooi is. Aanlêe word opgerig om sianied, polivinielchloried, politeen, perchloor=etileen en fluor-chloor-koolwaterstowwe uit die ligte koolwater=stoffraksies van Sasol te vervaardig. (S.P. LIGTHELM. Die Transvaler, 29.8.1964, p.12.) Die proses word skematies in figuur 3/4 aangedui.

Politeen is 'n algemeen bekende plastiek wat as 'n soliede polimeer gevorm word by die polimerisasie van etileen. Dit is 'n goed=koop produk, lig van gewig, sterk en duursaam en kan maklik ge=vorm en gegiet word in 'n groot verskeidenheid vorms. Die grootste besparing in Suid-Afrika sal die maak van sakke wees vir misstowwe, sement en suiker. (Chemical Age, 1964, 1, (4), 1.)

Perspex is nog een van die plastieke wat uit asetoon, blousuur (HCN), metanol en swawelsuur by die Middellandse fabriek

Figuur 3/4.

A.E. & C.I. SE MIDDELLANDSE PLASTIEKAANLEG.



Bron: L.W. CLARKE. Outlook, 1964, 15, (3), 3.

geproduseer gaan word. Die materiaal is bekend vir sy deur=sigtigheid en dat dit teen weer bestand is. (L.W. CLARKE. Outlook, 1964, 15, (2), 7.)

c. Rubber.

Die aanvraag vir rubber word jaarliks groter en die natuurlike rubbervoorraad word al minder, sodat dit gedurig met sintetiese produkte aangevul moet word.

Tot betreklik onlangs was die Suid-Afrikaanse rubbernywerheid met sy buitebandfabrieke by Port Elizabeth vir omtrent 95% afhanklik van invoere. Die eerste buitebandfabriek is in 1935 te Durban opgerig gevolg deur 'n tweede in 1936 te Port Elizabeth. Vanaf 1959 het die toestand verbeter toe die eerste koolswart=fabriek te Port Elizabeth opgerig is as 'n 50-50 samewerking tussen NOK en Philips. Koolswart is 'n noodsaaklike vereiste vir die vervaardiging van sintetiese rubber. In 1965 is uit=breidings aangekondig om die produksie van 28 miljoen pond per jaar te verhoog tot 50 miljoen pond per jaar. (South African Chemical and Engineering Age, January, 1965, p.4.)

Met die produksie van stireen-butadieen-rubber in 'n fabriek van R25-miljoen wat in 1964 geopen is, het nog 'n nywerheid by Sasol tot stand gekom. (Chemical and Engineering Age, 1964, 1, (6), 1.)

3. 3. 7. Die fermentasiebedrywe.

Die belangrikste fermentasiebedryf is natuurlik die gisting van wyn uit druiwe. Vandag vind die meeste gistingsprosesse nog op die wynplase self plaas, terwyl die veredeling en verdere verwerking dan deur De Ko-operatieve Wijnbouwers Vereniging van Zuid-Afrika Beperkt (K.W.V.) gedoen word.

In 1915 het National Cane By-Products Ltd. begin om etielalkohol te vervaardig. In 1935 is National Maize Products Ltd. te Germiston opgerig om alkohol en verwante produkte uit mielies en ander graansoorte te vervaardig. Etielalkohol van verskillende suiwerheidsgrade word geproduseer wat gebruik kan word in alkoholiese dranke (soos jenewer en vodka), as brandspiritus, motorbrandstof, vir verhittingsdoeleindes, 'n skoonmaakmiddel, 'n oplosmiddel en as 'n grondstof vir die vervaardiging van ander chemikalieë soos asynsuur en etielasetaat. (S.P. LIGTHELM. Die Transvaler, 26.9.1964, p.12.)

In die veertigerjare is moeilikheid ondervind om genoeg mielies teen redelike pryse aan te koop, en na ondersoek was dit duidelik dat molasse net so 'n goeie uitgangsmateriaal kon wees. Gevolglik koop die firma in 1944 die aandelekapitaal van die Durbanse Umgeni Distilleries Ltd. Aan die begin het hulle baie tegniese probleme gehad, maar met die moderniseringsproses wat gevolg het nadat Distillers Co. Ltd. van Engeland in 1946 'n aandeel in die firma gekry het, is dit grotendeels uit die weg geruim. Terselfdertyd is die naam verander na National Chemical Products Ltd. (Chemical Age, 1964, I, (3), 8-9.)

Die hoofprodukte van die fermentasie is die verskillende alkohole. Die produksie daarvan het so gestyg dat die maatskappy hom ook op die uitvoermark kon toelê. Butielalkohol en asetoon word ook geproduseer. Dit is twee oplosmiddels wat baie algemeen in ander nywerhede gebruik word, o.a. ook vir die vervaardiging van kordiet. Die oksidasie van etielalkohol na asynsuur het die weg gebaan vir die produksie van sekere esters wat ook uitstekende oplosmiddels is.

'n Produk van die fermentasie van molasse is koolsuurgas. Dit word afgekoel tot -40°C om vloeibare koolstofdioksied (CO_2) te vorm. Met 'n gedeelte van die produksie word gassilinders gevul terwyl die res in die vaste vorm, bekend as droë ys, bemark word. Die waarde van droë ys lê natuurlik daarin dat dit artikels kan afkoel terwyl dit self as gas verdamp sonder om eers in 'n vloeistof te verander. Sy verkoelingsvermoë is meer as viermaal dié van 'n gelyke gewig ys.
(S.P. LIGTHELM. Die Transvaler, 26.9.1964, p.12.)

Gedurende 1950 het die maatskappy verder uitgebrei: enersyds is 'n veevoer uit die oorblyfsel van die fermentasie- en distillasieprodukte geproduseer wat ryk is aan vitamien B (Rumevite en Fermavite); andersyds begin hulle met die produksie van skuimflotteermiddels, wat vandag baie algemeen in die Suid-Afrikaanse goudmyne en in kopermyne dwarsoor die wêreld gebruik word.

Sedert 1954 produseer NCP ftaalsuuranhidried, uit naftaleen wat as 'n neweproduk by Yskor se kooksoonde ontstaan. Dit is 'n

belangrike uitgangsmateriaal vir sintetiese harse en 'n uitstekende plastiseermiddel. In 1956 het die firma die beherende belang van Poly-Resin Products Ltd. oorgeneem wat sy fabriek in Oos-Londen gehad het. Die fabriek het in 1959 afgebrand en is daarna in Durban herbou. Die sintetiese harse wat geproduseer word, word gebruik in die produksie van verf, linoleum, vloerteëls, drukkersink, vloerwaks, tekstiele, sykouse, laaghout, ens. Verder voorsien dit ook van die poli-esterharse of, soos dit algemeen bekend is, veselglas.

NCP het vir baie jare suurdeeg gebruik vir die fermentasieproses. Die logiese gevolg was dat die firma hom ook sou begewe op die produksie van suurdeeg vir die bakkerye en brouerye. Daarom is Natal Organic Industries (Pty) Ltd. tesame met sy filiaal Free State Yeast (Pty) Ltd. in 1959 oorgeneem.

Nadat Sasol in produksie gekom het, het NCP saam met Sasol 'n firma Kolchem Bpk. gestig om 'n verdere reeks chemiese produkte uit die afvalprodukte van beide maatskappye te vervaardig.

3. 3. 8. Sepe, wasmiddels en skoonheidsmiddels.

Hierdie bedrywe het, soos soveel ander ook, sedert die Tweede Wêreldoorlog 'n geweldige ontwikkeling en feitlik 'n gedaanteverwisseling deurgaan. Tot die oorlog was die koekie- of steenseep en wasplank die media wat die huisvrou gebruik het om haar skottelgoed en wasgoed skoon te kry. Met die ontwikkeling van wasmasjiene het die ongewenste reaksies van die harde water met die natriumsoute van die vetsure aanleiding

gegee tot nuwe wasmiddels wat gebaseer is op die reaksie= produkte van sekere koolwaterstowwe en swawelsuur. Hierdie vryvloeiende poeier-wasmiddels het die sepe vir wasdoeleindes feitlik verdring. (S.P. LIGTHELM. Koers, 1964, 31, (12), 696.) Op die oomblik is daar nog 'n aantal probleme om riool= waters van die kunssepe te suiwer. Kolchem sal waarskynlik binnekort 'n middel op die mark hê wat die nadeel te bowe sal kom.

3. 3. 9. Farmaseutiese, veeartsenykundige, insekdodende en onkruidwerende middels.

a. Farmaseutiese en kosmetiese middels.

Voor die Tweede Wêreldoorlog was daar feitlik geen famaseutiese nywerheid in Suid-Afrika nie. Kort na die uitbreek van die vyandelikhede het etielchloried, wat in Suid-Afrika vervaardig is, op die mark verskyn. Daarna is ampulle van plaaslike verdowingsmiddels wat tandartse gebruik, geproduseer. Dit is gevolg deur ampulle van dekstrose, kafeïen, normale soutoplos= sing en gedistilleerde water. Gedurende die oorlog het nog meer produkte gekom soos pituïtêre ekstrak, lewerekstrak, adrenalien, ens. (STATE OF SOUTH AFRICA, op.cit., p. 412-3.) Na die oorlog het die firma wat bogenoemde so suksesvol gepro= duseer het ook begin om inspuitings in groot hoeveelhede te vervaardig. Terselfdertyd het die vervaardiging van bloed= oortappingsapparaat begin.

Die populêre medisynes word in die Republiek berei van inge= voerde grondstowwe. Die potensiaal van die plaaslike mark het sekere oorsese firmas gedwing om takke in die Republiek te open

of toegelaat dat plaaslike firmas die produkte onder lisensie vervaardig. So word vaselien bv. te Germiston geproduseer; insulien word in Johannesburg van produkte wat van die slagpale verkry word berei en antibiotika word sedert 1960 in Suid-Afrika vervaardig.

b. Veeartsenykundige produkte.

'n Private onderneming, Agricura Laboratoriums, is in 1945 gestig om veeartsenymiddels te vervaardig vir die bestryding van parasiete in diere. Dit produseer 'n volledige reeks veeart= senykundige middels en dipstowwe asook bespuitingsmiddels, insekdoders en onkruidwerende middels. (NORVAL, op.cit., p.36.)

c. Insek- en swamdodende en onkruidwerende middels.

Afrika is die vasteland waar insekte, swamme en plae die vee, plaasgronde en boorde gedurig bedreig. Dit is eers gedurende die laaste aantal jare dat iets daarteen gedoen kon word, en daardeur het die vervaardiging van landbouchemikalieë (insek- en swamdoders en onkruidwerende middels, ens.) 'n belangrike deel van die chemiese nywerheid geword.

Gedurende die oorlogsjare is naby Johannesburg deur die Suid-Afrikaanse regering in samewerking met die Britse regering 'n verdedigingsfabriek opgerig, Klipfontein Experimental Station, om gifgasse vir die geallieërde magte te produseer. Teen 1945 het die fabriek onder andere ook DDT vervaardig wat dringend nodig was op die front. Die regering het in 1946

besluit om dit as 'n staatsonderneming te behou hoofsaaklik as gevolg van die kontrak waaronder dit die lisensie en prosesregte vir DDT verkry het, en in 1950 is Klipfontein Organiese Produkte (K.O.P.) wetlik geïnkorporeer. Daardeur het die regering al die aandele besit. In 1965 is die staat se aandeel deur 'n konsortium onder leiding van Federale Volksbeleggings oorgeneem.

K.O.P. het ontwikkel in die grootste chloor-alkali-fabriek in Suid-Afrika. Die chloor wat geproduseer word, word verder gebruik in die vervaardiging van gechloreerde organiese insek= doders soos DDT en BHC. Dit is die enigste sodanige fabriek in Suidelike Afrika en het 'n kapasiteit groot genoeg om in al die behoeftes van die Afrikastate te voorsien. Uitvoere styg steeds omdat die produkte nie alleen doeltreffend is nie, maar ook aan al die vereistes van die Wêreld Gesondheidsorganisasie voldoen en die pryse mededingend is. (STATE OF SOUTH AFRICA, op.cit., p.380-1.) Die produksie van bleikpoeier is ook onder= neem. Nywerheidschemikalieë soos soutsuur, chloor, seepsoda en waterstof word in groot hoeveelhede geproduseer en aan ander nywerhede verkoop. Al die grondstowwe is plaaslik verkrygbaar of word hier geproduseer.

3. 3. 10. Papier, pulp en vuurhoutjies.

a. Pulp en papier.

Voor die Tweede Wêreldoorlog is feitlik alle papier wat in Suid-Afrika verbruik is, ingevoer. Die eerste papierfabriek, Premier Paper Mills is in 1920 by Johannesburg opgerig om sowat 10,000 ton pakpapier per jaar te produseer uit ingevoerde pulp

en plaaslike afvalpapier. Die volgende ontwikkeling kom eers in 1938 toe The South African Pulp and Paper Industries, Ltd. (Sappi) begin om papier uit strooi te vervaardig. Dit was die eerste geïntegreerde pulp- en papiermeul in die land. Omdat dit 'n skitterende sukses was het dit gelei tot die verdere verwerking van plaaslik geproduseerde hout. In die beginjare was die chemiese nywerheid in Suid-Afrika nie sover ontwikkel nie, sodat Sappi sy eie fabriek by Springs moes oprig om die benodigde seepsoda en chloor te vervaardig. Met die daadwerk= like hulp van die regering het bosbou 'n groot stimulus gekry. Vandag produseer Sappi groot hoeveelhede papier met wye ver= bruiksmoontlikhede uit twee moderne fabrieke te Springs en in Zoeloeland. 'n Nuwe fabriek word in Oos-Transvaal beplan. (ASSOCIATION OF PULP, PAPER & BOARD MANUFACTURERS OF SOUTH AFRICA. A survey of the pulp, paper and board industry in South Africa. Johannesburg, 1964. p.5.)

In 1948 het Premier Paper Mills die eerste meul geïnstalleer om glanspapier te vervaardig en vanaf 1949 vervaardig Cellulose Products sneespapier. Trans-African Paper Products begin in 1949 met 'n veselbordfabriek. (DE FREITAS, op.cit., p.59.)

In hierdie verband kan die aandag ook nog gevestig word op S.A. Industrial Cellulose Corporation (Saiccor). Dit het in 1956 in werking gekom as 'n gesamentlike onderneming van die Nywerheidsontwikkelingskorporasie, Courtalds (Engeland) en Snia Viscosa (Italië). Dit produseer rayonpulp uit Natalse bloekomhout. In die proses word groot hoeveelhede chloor

benodig wat deur die Umbogintwinise fabriek van A.E. & C.I. verskaf word. (CARTWRIGHT, op.cit., p.242.) Teenswoordig word al die pulp nog na Engeland en Italië uitgevoer, maar die moontlikheid van 'n Suid-Afrikaanse fabriek waar die pulp tot rayondraad verwerk word, is nie uitgesluit nie.

b. Vuurhoutjies.

Thos. Milward het in 1885 die eerste vuurhoutjiefabriek in Port Elizabeth geopen, maar dit was nie 'n sukses nie. Verskeie ander fabrieke is ook voor 1900 geopen wat almal misluk het. Na die amalgamasie in 1905 van verskeie van die vuurhoutjie= fabrieke as Lion Match Co. het produksie reëlmatig gestyg. In 1963 was die produksie 4.7 miljoen dosies.

3. 3. 11. Ander chemikalieë.

Hier word 'n aantal verdere ontwikkelings beskryf wat in die chemiese bedrywe plaasgevind het, en wat illustreer hoe die vervaardiging van een produk gou 'n kettingreaksie aan die gang sit en lei tot die vestiging van ander (chemiese) bedrywe.

Een van die produkte wat sedert die laaste helfte van die vorige eeu nodig geword het vir ondergrondse verligting van die myne en vir die sny en sweis van staal, was asetileen. Dit kan betreklik maklik uit kalsiumkarbied berei word, deur water daarop te laat inwerk:

$$CaC_2 + H_2O = CaO + C_2H_2.$$

'n Fabriek is in 1926 te Witbank opgerig, nl. Rand Carbide Bpk.

waar asetileen uit ongebluste kalk en kooks vervaardig is. Later is ook in Natal 'n fabriek gevestig. Die fabriek te Witbank het 'n kapasiteit van 60,000 ton per jaar. Nadat asetileen sy plek as ligbron verloor het, is die oortollige asetileen in asynsuur omgesit wat op sy beurt weer 'n belangrike grondstof is. Vandag word jaarliks 80,000 ton asetileen geproduseer.

Vir die ekstraksie van goud was sianied nodig. Kort nadat die Witwatersrandse goudmyne begin produseer het, is begin met die vervaardiging daarvan, maar die ontwikkelings in die goudmynbedryf was sodanig dat die fabrieke nie kon voorbly nie. Na die oorlog het A.E. & C.I. die Klipspruitse sianiedfabriek opgerig. HCN word via 'n organiese proses berei, deur metaan, suiwer ammoniak en lug by 'n hoë temperatuur te laat reageer. Die metaan word verkry vanaf die nabygeleë rioolwerke. In die proses om die rioolslyk onaanstootlik te maak word dit vir 'n paar dae warm gehou in groot betontenks. Hier ontstaan 'n verteringsproses en een van die ontbindingsprodukte is metaan. (Vgl. T.N. MONTGOMERY. Optima, 1951, I, (3), 25.) Die hidrogeensianiedgas word in kalkwater geabsorbeer om kalsiumsianiedoplossing te vorm. (LIEBENBERG & LAMBOOY, op.cit., p.409.) Dit is baie veiliger, geriefliker en goedkoper hanteerbaar as die vaste stof. In 1965 het 'n nuwe aanleg by die Middellandse fabriek in werking getree. (Chemical Age, 1964, 1, (3), 5.)

Sappi het verskillende chemikalieë benodig om gebleikte papier

te vervaardig wat nie plaaslik verkrygbaar was nie. Hulle het toe 'n fabriek opgerig waar seepsoda, chloor en natriumhipochloriet deur die elektrolise van gewone sout verkry is. So het hierdie produkte wat ook in waterbehandeling en ontsmettingsmiddels 'n rol speel, beskikbaar geword.

Soos alreeds verduidelik is, moes die plofstofnywerheid noodgedwonge die leiding neem met die produksie van die basiese anorganiese sure (swawelsuur en salpetersuur). Die behoefte aan swawelsuur het gestyg soos die ekstraksie van uraan uit gouderts 'n ekonomiese onderneming geword het. Gouderts bevat ook piriet en gevolglik kry ons die verskynsel dat swawelsuur uit die piriet berei word en die swawelsuur word gebruik om die uraan te ekstraheer.

3. 4. SAMEVATTING.

Die chemiese nywerheid maak in Suid-Afrika ongeveer 10% van die vervaardigingsbedrywe van die volkshuishouding uit. Omdat die beskerming van plaaslike nywerhede teen buitelandse kompetisie grotendeels gebaseer is op kosprysberekenings, is dit nodig dat alle nywerhede, en dus ook die chemiese, sal toesien dat hul prysbeleid nugter en objektief is. Vir die chemiese nywerheid beteken dit dat die vraagstuk van mede- en neweprodukte wat gedurende die produksieproses vorm, onder oë gesien moet word.

HOOFSTUK IV.

CHEMIESE PROSESSE.

4. 1. INLEIDING.

In hoofstuk II is aangetoon dat 'n betekenisvolle kosprys verkry kan word as die koste of kosprys die produksiepatroon volg. Die kosprys word dan via die kousale verband opgebou. Daarom word in hierdie hoofstuk 'n aantal produksieprosesse beskryf en gewys hoe die kostepatroon daarby inpas.

> Dit kan nie genoeg benadruk word dat die bedryfs= rekenmeester kennis moet dra van die tegniese prosesse wat deur die onderneming gebruik word nie. Dit is verblydend dat die vak produksiemetodes in die leer= planne vir die opleiding van bedryfsleiers ingesluit word.

In enige produksieproses speel tegniese en ekonomiese faktore 'n rol by koste en kosprys. Die tegniese faktore het hoofsaak= lik te doen met die alternatiewe produksieroetes om 'n produk van 'n bepaalde gehalte te lewer. Die ekonomiese implikasies daarvan moet ondersoek word en dan word die produksieproses op grond van ekonomiese oorwegings gekies.

Die prosesse wat beskryf word, nl.

a. bereiding van swawelsuur;
b. produksie van papierpulp en papier;
c. prosessering van gouderts; en
d. elektrolise van sout

is om die volgende redes van belang by 'n studie van die chemiese nywerheid van Suid-Afrika:

1. Die klassifikasiestelsel van die chemiese nywerheid (3.2.3.) word in aanmerking geneem. Daarom word bespreek: produksie van primêre chemikalieë (soos swawelsuur en seepsoda), 'n intermediêre produk (papierpulp) en eindprodukte (goud en uraanoksied).

2. Die probleem van gesamentlike produksie.

> Die term gesamentlike produksie word gebruik om saamgevoegde en gemeenskaplike produksie aan te dui. Die onderskeiding word in hoofstuk VI verder verduidelik.

As die produksie weens tegniese redes geskied, ontstaan hoof- en byprodukte (seepsoda en chloor); indien ekonomiese redes vir die produksie verantwoordelik is word mede- en neweprodukte (goud en uraan) aangetref.

3. Die kwessie van integrasie of differensiasie (bv. volledige reduksiewerke vir goudverwerking) en spesialisasie of parallelisasie (bv. verskillende sterktes swawelsuur) is ook van belang.

4. Die prosesse wat beskryf word is ekonomies belangrik. Weens die sleutelposisie van die goudmyne in die Suid-Afrikaanse ekonomie, word die chemiese prosesse wat daarmee verband hou,

bespreek.

Al die prosesse is natuurlik kontinu weens die aard van die chemiese nywerheid.

4. 2. BEREIDING VAN SWAWELSUUR.

4. 2. 1. Inleiding.

Swawelsuur (H_2SO_4), die dik, olierige vloeistof met sterk suur= eienskappe, is een van die weinige chemiese verbindings wat daarop kan aanspraak maak dat dit onmisbaar is in die nywerheid:

„1. Sulfuric acid is not a one-purpose product. It finds application as a dehydrating agent, catalyst, active reagent in chemical processes, solvent, and absorbent.

2. Sulfuric acid is not a one-strength product. It is used in the process industries from very dilute concentrations for pH control of saline solutions to strong fuming acide used in the dye, explosives and pharmaceutical industries.....

3. Sulfuric acid is not a one-grade product. It is produced and supplied in grades of exacting purity for the storage battery, rayon, dye and pharmaceutical industries, and in grades of less exacting specifica= tions for use in the steel, heavy chemical, and superphosphate fertilizer industries.

4. Sulfuric acid is not a one-use product. Like a returnable steel drum, after initial use in some phases of the explosives, petroleum and dye industries, the sulfuric acid is recovered in a form unsuitable for use in the same process, but of a strength and grade entirely suitable for use in other process industries.

5. Sulfuric acid is not a one-process product. It is produced by the chamber process ... and the contact process ....." (A. WHITE. Chemical and Engineering News, 1945, 23, 1154.)

Dit is moeilik om vas te stel wanneer swawelsuur ontdek is. Die Arabiese alchemis Basil Valentine het al aan die einde van die vyftiende eeu daarvan kennis gedra en Nicolas Le Feure ontdek in 1666 dat dit die produk is wat ontstaan as swawel in aanwesigheid van vog gebrand word. Ward word in 1740 een van die eerste grootskaalse vervaardigers van swawelsuur met 'n proses waar 'n mengsel van swawel en salpeter in die nek van 'n groot glasfles wat 'n bietjie water bevat, verbrand word. John Roebuck vervang die glasapparaat in 1746 met lood en basies word dieselfde proses vandag nog in die loodkamerproses gebruik om verdunde swawelsuur te berei. Die kontakproses, wat op die katalitiese oksidasie van swaweldioksied berus, word teenswoordig gebruik om gekonsentreerde swawelsuur te berei. (Archimedes, 1957 proefuitgawe, 12-3.)

4. 2. 2. Die loodkamerproses.

a. Algemene beskrywing van die proses.

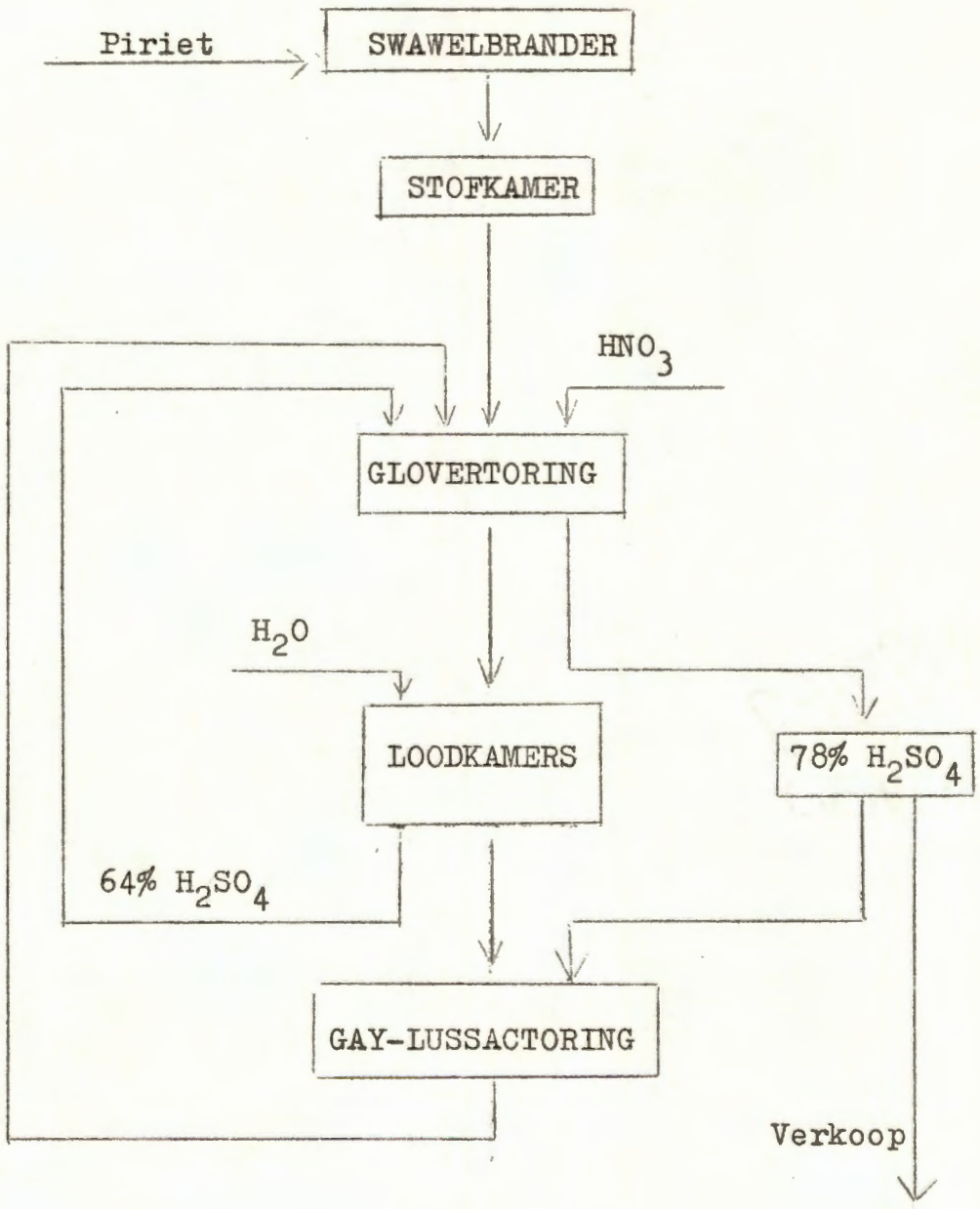
Materiaal wat swawel bevat, word verbrand om swaweldioksied (SO_2) te vorm. Dit word met lug en klein hoeveelhede stikstofoksiede gemeng en in teenwoordigheid van water gebring. Uit die reaksie vorm swaweltrioksied, wat met water verbind om swawelsuur (H_2SO_4) te gee.

b. Skematiese voorstelling van die proses.

Die proses word skematies voorgestel in figuur 4/1.

Figuur 4/1.

DIE LOODKAMERPROSES.



Bron: Eie waarneming.

c. Kort beskrywing van die proses.

Die beskrywing van die proses geskied aan die hand van: W.W. DUECKER & J.R. WEST, Editors. The manufacture of sulfuric acid. New York, Reinholdt, 1959. p.1-134; en TAYLOR, op.cit., p.640-7.

i. Verbranding van swawelhoudende materiaal. 'n Mengsel van swaweldioksied en suurstof ontstaan deur die verbranding van swawelhoudende materiaal. In Suid-Afrika word ystersul= fiede gewoonlik gebruik omdat dit beskikbaar is as een van die produkte van die goudmyne (kyk 4.4.4). Die ystersulfied is in die vorm van piriet (FeS_2), of as pyrrhotiet (Fe_7S_8), of as 'n mengsel van die twee. Die oksidasiereaksies is:

$$7FeS_2 + 6O_2 = Fe_7S_8 + 6SO_2$$
$$Fe_7S_8 + O_2 = 7FeS + SO_2$$
$$3FeS + 5O_2 = Fe_3O_4 + 3O_2$$
$$4Fe_3O_4 + O_2 = 6Fe_2O_3$$

Dit gee 'n totale reaksie van

$$4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2$$

ii. Die stofkamer. Die gasmengsel moet vry wees van enigiets wat die werking van die aanleg sal beïnvloed. Ge= woonlik word stof en gesublimeerde swawel verwyder wat die Glovertorings maklik kan verstop.

iii. Byvoeging van stikstofoksiede. Stikstofoksiede is nodig vir die oksidasie van SO_2 na SO_3. 'n Deel daarvan word in die Glovertoring uit die gasmengsel herwin, terwyl die res

van die stikstofoksiede in die vorm van salpetersuurdampe by=gevoeg word. Dit kan òf uit ammoniak gesintetiseer word òf in die salpeterpot berei word deur die inwerking van swawelsuur op natriumnitraat:

$$NaNO_3 + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HNO_3$$

iv. Die Glovertoring. Die Glovertoring is gebou met stene wat suur-bestand is en gepak met erdeballetjies. Swawel=suur uit die Gay-Lussactoring (wat nog stikstofoksiede bevat) drup van bo af deur die toring terwyl die gasmengsel van onder af deurgelei word. Die warm gasmengsel (temperatuur 425-600°C) wat 7-9% SO_2 en 9-12% O_2 bevat, verdryf die stikstofoksiede uit die suur. Dit meng met die ander gasse en word saam oorge=voer in die loodkamers. Wanneer die swawelsuur onder by die toring uitkom is dit vry van alle opgeloste gasse. As gevolg van die hoë temperatuur in die toring (300-500°C) word water terselfdertyd uit die verdunde swawelsuur verwyder. Op dié manier word die hitte van die stygende gasse nuttig aangewend, terwyl die gasmengsel self afgekoel word tot die geskikte tempera=tuur vir reaksie in die loodkamers.

v. Die loodkamers. Uit die Glovertoring gaan die gas=mengsel na twee of meer loodkamers. Daar kom die gasse in aanraking met n stroom water wat van bo af in die kamers gesproei word. Die reaksie wat plaasvind is:

Vorming van stikstofoksied: $2HNO_3 + SO_2 = H_2SO_4 + 2NO_2$

Oksidasie van swaweldioksied: $NO_2 + SO_2 = SO_3 + NO$

(Oor diè reaksiemeganisme bestaan daar nog verskil van mening.)

Reaksie met water: $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$

Terselfdertyd word die gevormde NO deur lugsuurstof geoksideer:

$$2NO + O_2 = NO_2$$

om sodoende weer stikstofoksied vir die verdere oksidasie van SO_2 beskikbaar te stel.

Die swawelsuur versamel op die vloer van die loodkamers en het 'n konsentrasie van 60-65% H_2SO_4.

vi. Die Gay-Lussactoring. Die oorblywende gasse gaan na die Gay-Lussactoring(s), met konstruksie soortgelyk aan dié van die Glovertoring. Swawelsuur uit die Glovertoring drup van bo af deur die gasmengsel en los die stikstofoksiede wat daarin is, op. Die res (hoofsaaklik stikstof) ontsnap deur die skoorsteen en verskaf die trek wat nodig is om die gasse deur die proses te voer. Die swawelsuur met die opgeloste stikstofoksiede gaan na die bopunt van die Glovertoring en sirkuleer daardeur, soos beskryf is.

Terwyl die swawelsuur wat in die loodkamers vorm 'n sterkte van omtrent 60-65% het, bevat dié wat uit die Gay-Lussactoring kom omtrent 78% H_2SO_4. Dit word gewoonlik so aan die fabrikante verkoop wat nie 'n te gekonsentreerde suur verlang nie. Indien verlang, kan dit verder gekonsentreer word.

4. 2. 3. Die kontakproses.

a. Beginsel.

'n Bron van swawel word verbrand tot SO_2 en word van stof en ander onsuiwerhede gesuiwer. Die mengsel word oor 'n katalisator (geplatineerde asbes) gelei waar oksidasie na SO_3 plaasvind. Dit word in gekonsentreerde swawelsuur geabsorbeer, om rokende swawelsuur te gee.

b. Skematiese voorstelling van die proses.

Dit word in figuur 4/2 voorgestel.

c. Kort beskrywing van die proses.

Vervolgens word die proses stap-vir-stap beskryf volgens:

M.S. SALOMON & A. BEAL. Uranium in South Africa, 1961. Vol.2, p.341-376;

J.L. BOASE & R.A. DUCKWORTH. Chemical and Process Engineering, 1963, 44, 58-67.

TAYLOR, op.cit., p.645-647; en

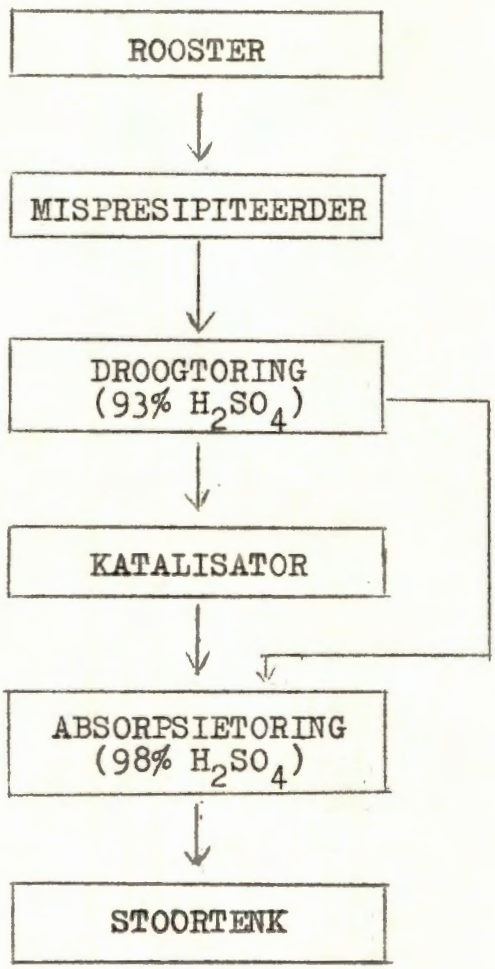
DUECKER & WEST, op.cit., p.135-287.

i. Produksie van swaweldioksied. Dieselfde reaksies as in die geval van die loodkamerproses vind plaas.

ii. Afkoeling, suiwering en droging van die gas. Dit is noodsaaklik dat die gasstroom relatief vry moet wees van vog, stof, gesublimeerde swawel en ander swawelverbindings wat die katalisator kan vergiftig. Die ekonomie van die sintese word grootliks bepaal deur die suiwerheid van die gasmengsel. Nadat die warm gas afgekoel is, bevat die gasmengsel SO_2, suurdampe

Figuur 4/2.

DIE KONTAKPROSES.



Bron: Eie waarneming.

en stof. Die suurdampe en stof word deur 'n elektrostatiese mispresipiteerder verwyder. As die gas nie gedroog word voor= dat dit geoksideer word nie, sal die waterdamp in die gasmengsel 'n mis van swawelsuur vorm wat as dik, swaar dampe in die atmos= feer ontsnap. Die droogmiddel is gewoonlik 93-94% H_2SO_4.

iii. Oksidasie van swaweltrioksied. Die reaksie wat plaasvind is omkeerbaar en eksotermies:

$$2SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2SO_3 + 22{,}600 \text{ kal./mol.}$$

Volgens die beginsel van Le Chatelier, sal die opbrengs van SO_3 by laer temperature vermeerder, maar by laer temperature is die spoed waarteen die ewewig intree baie stadig. Daarom word 'n katalisator gebruik om die chemiese reaksie te versnel. Met platien as katalisator vind by 400-450°C feitlik 'n 100% reaksie tussen SO_2 en O_2 plaas.

> By laer temperature is die reaksie te stadig, alhoewel 'n goeie opbrengs uiteindelik verkry word, en by hoër temperature daal die opbrengs totdat dit nul word nokant 1000°C.

Ander katalisators wat gebruik word is ysteroksied (Fe_2O_3) en vanadiumpentoksied (V_2O_5).

Die gasmengsel wat ongeveer 7% SO_2, 10% O_2 en 83% N_2 bevat en van alle onsuiwerhede (en veral stof en arseen) gereinig is wat die katalisator moontlik kan vergiftig en so sy werking kan vernietig, word deur 'n warmte-omruiler gelei waar dit verhit word tot die optimum reaksietemperatuur (400-450°C). Vervol= gens gaan dit oor fynverdeelde platien. Gewoonlik word

geplatineerde asbes gebruik (d.i. asbes wat in 'n platienchloried= oplossing geweek is en daarna tot 500°C verhit is om die soute op te breek) wat 'n groot oppervlakte het waarop die reaksie kan plaasvind. As die gasse reageer, word warmte vrygestel en dit word weer in die warmte-omruiler gebruik om die inkomende gasse tot die reaksietemperatuur te verhit.

iv. Absorpsie van swaweltrioksied. As die SO_3 afkoel, vorm dit 'n mis van fynverdeelde deeltjies wat moeilik in water oplosbaar is, maar maklik in 98% H_2SO_4. Hierdie suur vloei van bo af deur torings, gevul met kwarts, terwyl die gas van on= der af deurgestuur word. Die produk is rokende swawelsuur.

As dit nodig is om gewone swawelsuur te berei kan water byge= voeg word met inagneming van die nodige voorsorgmaatreëls. Die reaksie wat plaasvind, is:

$$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$$

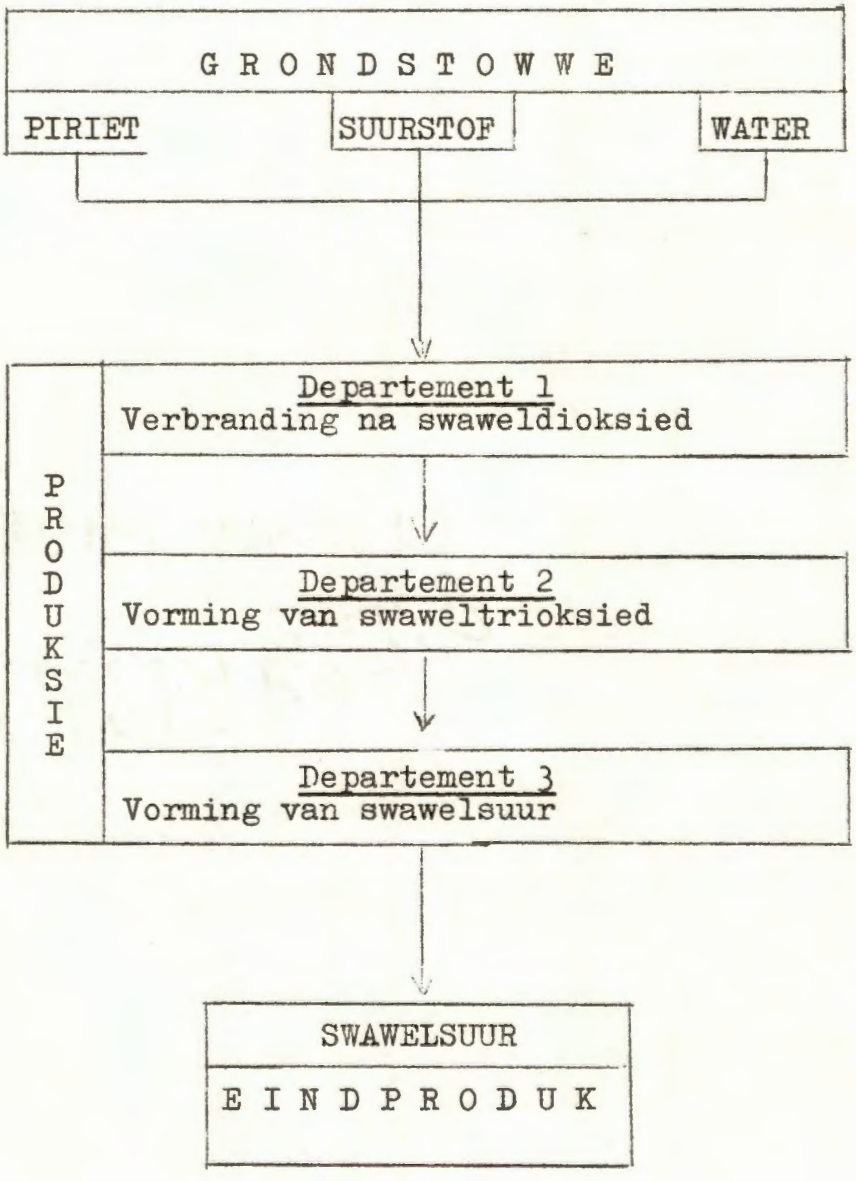
4. 2. 4. Kosteoorwegings.

Hier word van die standpunt uitgegaan dat swawelsuur die hoof= produk van die produksieproses van 'n bepaalde onderneming is. In die praktyk sal dit nie die geval wees nie, omdat die ver= vaardiging van swawelsuur gewoonlik slegs 'n stap is in die produksie van ander produkte soos misstowwe, plofstowwe of uraan. Hierdie voorstelling word gevolg om die beginsels beter te kan verduidelik.

Vanuit 'n koste-oogpunt kan albei die produksieprosesse skematies voorgestel word soos in figuur 4/3. Normaalweg word in hierdie

Figuur 4/3.

DIE KOSTEPATROON VAN DIE PRODUKSIE VAN SWAWELSUUR.



Bron: Eie waarneming.

prosesse net een eindproduk uit die grondstowwe gevorm, nl. 78% swawelsuur in die geval van die loodkamerproses en rokende swawelsuur in die kontakproses. Geen ander mede- of neweproduk= te ontstaan nie. In die skema kan duidelik gesien word hoe die koste langs dieselfde patroon as die produksieprosesse opgebou word, nl. met inagneming van die kousale verband.

Om tot die koste per ton swawelsuur te kom, moet die totale koste via kostedraers en kosteplekke tot besondere koste daarvan gemaak word, soos in hoofstuk II beskryf is. Dit beteken dat die eindproduk (swawelsuur) die kostedraer is en dat elke produksie- en diensdepartement 'n kosteplek word. Hierdie koste= plekke moet verder in kostesentra verdeel word.

> Volgens SORGDRAGER (op.cit., 1964, p.168) moet 'n onder= neming in produksie- en dienskosteplekke verdeel word. Die produksiekostesentra volg die vloei van die produksie, en die dienskostesentra lewer dienste om 'n gelykmatige produksie te verseker. Die koste hiervan word onder die verskillende produksiedepartement verdeel terwyl die koste van die produksiedepartemente na die eenheids= produk verbesonder word.

Elk van hierdie kostesentra kan onderverdeel word in koste ten opsigte van arbeid, materiaal en dienste.

Al die koste wat aangegaan is, word aangeteken en daaruit kan opsommende state opgestel word. In figuur 4/4 volg die op= sommende staat van die koste in die produksiedepartement 1.

Omdat hier geen ander produkte behalwe die eindproduk geprodu= seer word nie, is die kosteverbesonderingsproses nie so ingewik= keld nie. (Kyk ook na die voorbeeld wat in hoofstuk V gegee

Figuur 4/4.

OPSOMMING VAN KOSTE IN PRODUKSIEDEPARTEMENT 1.

Klassifikasie van kostesentra	ARBEID	MATE=RIAAL	DIENSTE			TOTAAL
			Elektri=siteit	Water	Instand=houding	
Grondstowwe Hoeveelheid Bedrag						
Oond Hoeveelheid Bedrag						
Toesighouding Hoeveelheid Bedrag						
Dienste Hoeveelheid Bedrag						

Bron: Eie waarneming.

word.)

4. 3. DIE PRODUKSIE VAN PAPIERPULP EN PAPIER.

4. 3. 1. Inleiding.

Papier is sellulosevesels wat op 'n bepaalde manier behandel is. Hout is een van die weinige natuurprodukte wat sellulose in voldoende hoeveelhede bevat om ekonomies te herwin. Dit bevat ongeveer 45% sellulose en dit is vasgestel dat bome wat 20-25 jaar oud is, sellulose-vesel van goeie gehalte lewer.

4. 3. 2. Die proses.

a. Algemene beskrywing van die proses.

Die produksieproses neem 'n aanvang as die hout op 'n vervoerband geplaas en na die splinterafdeling vervoer word. Hiervandaan gaan die houtspinters op 'n vervoerband na die afdeling waar dit gekook word totdat 'n papmengsel vorm. In die volgende afdeling word die papierpap gewas, gebleik en gesif. Daarna kan die pulp òf gebaal en verkoop word òf dit kan verder op 'n papiermeul verwerk word tot papier.

b. Skematiese voorstelling van die proses.

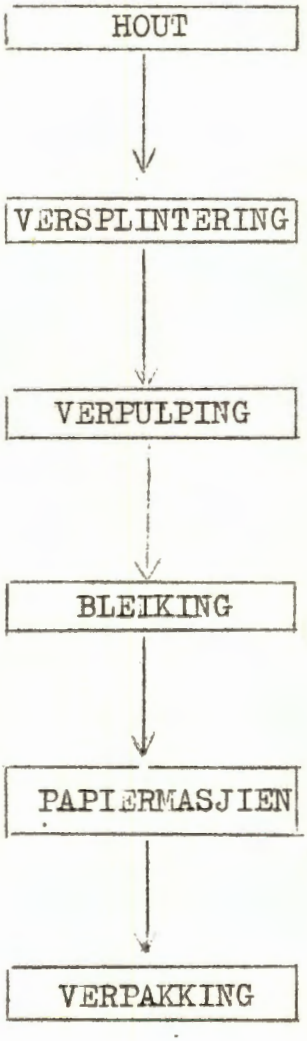
Figuur 4/5 gee 'n oorsig van die produksieproses.

c. Kort beskrywing van die proses.

Die skema is opgestel aan die hand van:

Figuur 4/5.

PRODUKSIE VAN PAPIER.



Bron: Eie waarneming.

SAPPI Beperk. Kom ons maak papier! Gids vir besoe= kers aan die fabriek van SAPPI. Johannesburg, s.j.

E. SUTERMEISTER. The story of papermaking. Boston, Warren, 1954.

J. GRANT. Chemical and Process Engineering, 1964, 45, (6), 323-8.

ASSOCIATION OF PULP, PAPER AND BOARD MANUFACTURERS OF SOUTH AFRICA. A Survey of the pulp, paper and board industry in South Africa. Johannesburg, 1964. p.1-3.

i. Verwerking van die hout. In Suid-Afrika word veral dennehout gebruik vir die vervaardiging van papier, hoewel kleiner hoeveelhede bloekomhout ook bygesit kan word. Laas= genoemde word hoofsaaklik gebruik vir die vervaardiging van rayonpulp. Nadat die boom afgekap is, word die bas verwyder en die stompe in gerieflike lengtes gesaag voordat hul per spoor na die pulpfabriek gaan. Hier word die houtstompe op 'n vervoerband gelaai wat dit na 'n meganiese kerwer neem, waar dit opgekerf word in blokkies van ongeveer een duim vierkant. Hierdie blokkies gaan met 'n vervoerband na groot stoortenks waar dit geberg word totdat dit verwerk kan word.

ii. Verpulping van die hout. In die verpulpingsaanleg word die hout verteer. Die bindingsmateriale wat in hout voorkom, soos lignien en gom, word opgelos om net die sellulose agter te laat. Omdat die vesels nie gedurende die proses beskadig mag word nie, word die ongewenste bestanddele gewoon= lik met chemikalieë verwyder.

Daar is hoofsaaklik twee chemiese prosesse wat gebruik word:

1. Die seepsodaproses. Die proses is gebaseer op die

feit dat die bindingsmateriale in alkalië oplos. Die ont= bindingsproses is redelik volledig en dit was nog nie moontlik om enige mede- of neweprodukte uit die uitgewerkte alkali-oplossing te berei nie.

Die houtblokkies gaan per band na vertikale ysterverteerders en die kookvloeistof (seepsoda) word bygevoeg. Nadat die deksel daarvan vasgeskroef is, word stoom ingeblaas tot die verlangde temperatuur en druk bereik is omdat die reaksie vinniger plaas= vind by verhoogde temperatuur en druk. Die verteerder word vir 'n bepaalde tyd so gehou. Gedurende die proses word die kook= vloeistof gedurig deurgepomp sodat 'n uniforme samestelling verseker kan word.

Die sterkte van die seepsodaoplossing is van groot belang. In= dien dit te swak is, sal die hout nie volledig ontbind nie en die vesels sal moeilik van mekaar geskei kan word; as die seep= soda te sterk is, word die vesels verswak en die opbrengs verminder. Vir bladwisselende bome word 'n sterkte van 18-22% seepsoda en vir keëldraende bome, 26% gebruik. 'n Oormaat seepsoda word in die proses benodig om te verhoed dat die opgeloste organiese bindmateriale weer uitskei en só die vesels kontamineer. Na afloop van die proses is die selluloseweefsels en die bindmid= dels heeltemal van mekaar geskei. Die bindmiddels is in die kookvloeistof opgelos en word weens die kleur, „swart vloeistof" genoem. Die oplossing gaan oor 'n reeks wasfilters en dromsiwwe waar die sellulosevesels agterbly. Dit is noodsaaklik dat al die seepsoda uit die pulp gewas word, anders word moeilikheid

gedurende die bleikproses ondervind.

Uit die swart vloeistof word die oorblywende seepsoda weer herwin om die proses meer ekonomies te maak. Eers word dit ingedamp totdat dit ongeveer 70% vaste stowwe bevat. Daarna word dit verbrand en die as word in water opgelos en van kool= stof geskei. Die oplossing word met gebluste kalk behandel om seepsoda te gee:

$$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 = 2NaOH + CaCO_3$$

Die seepsoda word van die kalk geskei en weer gebruik.

2. Die sulfietproses. Hierdie proses berus op die opsplitsing van hout deur hidrolise gevolg deur die verbinding van die lignien met kalsiumbisulfiet wat oplosbaar is in warm kookvloeistof. Die sellulose self word ook tot 'n mate deur die reaksie aangetas. Oor die algemeen is hierdie proses minder drasties as die alkaliese proses en kan net vir sekere houtsoorte gebruik word.

Die kookvloeistof word uit 'n reeks stappe berei:

$$S + O_2 = SO_2$$
$$SO_2 + H_2O = H_2SO_3$$
$$CaCO_3 + H_2SO_3 = CaSO_3 + H_2O + CO_2$$
$$CaSO_3 + SO_2+H_2O = Ca(HSO_3)_2$$

Die proses is eintlik dieselfde as wat beskryf is onder die seepsodaproses: die houtblokkies word met die kookvloeistof gekook, en nadat die reaksie plaasgevind het, word die sellu= losevesels van die bindstowwe geskei.

iii. Bleiking van die pulp. Die gevormde sellulosevesels, of pulp, het gewoonlik 'n bruin kleur. Dit kan direk na die papiermasjiene gepomp word wanneer ongebleikte kraftpapier (d.i. bruinpapier) daaruit vervaardig gaan word. Word wit of gekleurde papier verlang, moet die pulp eers gebleik word. Die papier word gewoonlik deur 'n aantal verskillende prosesse gevoer totdat die vereiste graad van bleiking bereik is. Die stadia is: behandeling van die pulp met chloorgas; alkaliese ekstraksie om die gechloreerde onsuiwerhede te verwyder; 'n weekproses; 'n verdere bleikingsproses met kalsiumhipochloriet en 'n tweede weekproses (nadat die pH op 6.0-6.5 ingestel is) om al die onsuiwerhede uit die vesels te laat loskom. Na elke stadium word die pulp goed gewas. Noukeurige kontrole is nodig om te verhoed dat die vesel deur die bleikproses verswak word.

Die pulp is dan gereed vir die vervaardiging van papier. Waar die papiermeul by die verpulpingsaanleg geleë is, word dit daarheen gepomp; andersins word dit per tenkvragmotor vervoer. Dikwels word van die pulp ook gedroog en gebaal om so verkoop te word.

iv. Die maalproses. Water word by die pulp gevoeg om 'n papieragtige massa te vorm en dit word tussen twee stelle staalbalkies met reghoekige lemkante deurgevoer. Die een stel is vas en die ander stel roteer. Die gleuf tussen die balkies is verstelbaar, sodat die vesels meer of minder gemaal of gekneus kan word. Die mate waartoe die papier gekneus is, sal bepaal of 'n absorberende papier of 'n glanspapier uit die

pulp gemaak word. Hoe meer gekneus, hoe digter sal die vesels later op die papiermasjien aanmekaarvoeg. Lym, vulsel en kleurstowwe word ook tydens die proses bygevoeg. Die eind= produk word oorgepomp na die stoorkuipe van die papiermasjiene waar dit voortdurend geroer word om te verhoed dat van die bestanddele uitsak.

v. Vervaardiging van papier. Die papierstof bestaan op die stadium uit 'n oplossing van 1% vaste stowwe in water. Elke papiermasjien het 'n hooftoevoertenk waarvan die watervlak daarin konstant gehou word om 'n gelykmatige vloei deur die sluis te verseker. Die sluis strek oor die hele wydte van die papier= masjien en distribueer die papierstof eweredig op 'n soomloos geweefde fosfor-brons-draadmat wat teen 'n hoë snelheid beweeg en heen-en-weer skommel om die vesels te help inmekaar te vleg. 'n Groot gedeelte van die water dreineer vanself deur die draad, maar suigkaste onder die draad verwyder dit verder. Soms word 'n watermerkrol aan die onderpunt van die draad aangebring om die merk op die nat papierbaan aan te bring.

Waar dit die draadkleed verlaat, word die papierbaan saamge= pers en dan op wolkomberse tussen 'n reeks persrolle deurgevoer waarna dit op katoenkomberse oor stoomverhitte droog- en strykdromme gestuur word na die oprolmeganisme aan die ander punt van die masjien. Die papier word in groot rolle opgerol vir versending na kliënte of vir verdere verwerking.

vi. Finale verwerking. Die rolle papier word hierna in die verlangde groottes gesny (indien nodig) en weer opgerol.

Omdat papier in rolle en pakke verkoop word, word party rolle in velgroottes opgesny, gesorteer, getel en verpak terwyl ander rolle direk verpak word.

4. 3. 3. Kosteoorwegings.

Figuur 4/6 dui die verloop aan wat die kosteverbesonderingsproses moet volg indien dit die kousale verband tussen koste en produk= sie in aanmerking neem.

Hierdie proses is van 'n koste-oogpunt meer ingewikkeld as die vorige. Daarom moet dit in twee elemente opgebreek word, nl. produksie van papierpulp en verwerking van die pulp tot papier.

a. Produksie van papierpulp.

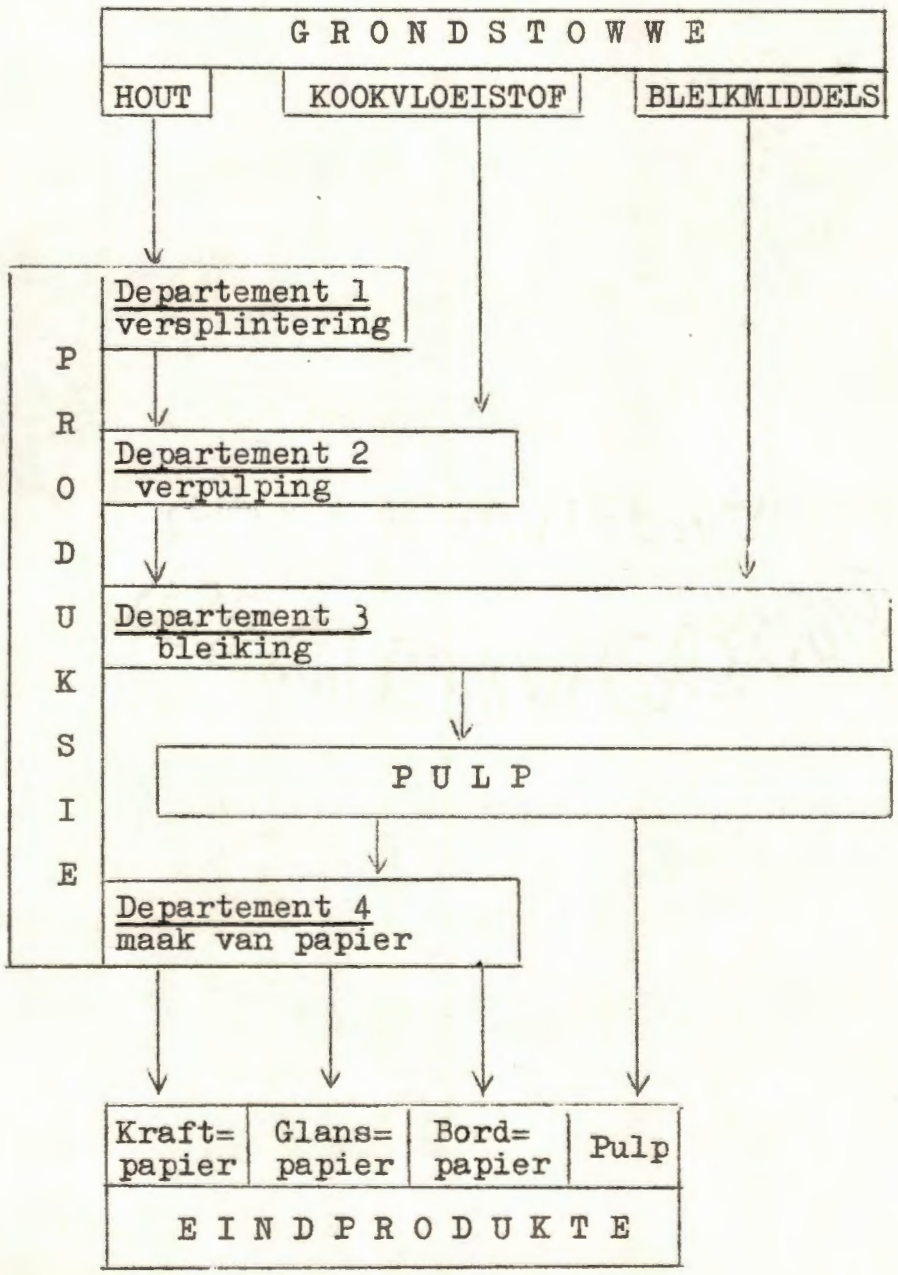
In hierdie geval is daar net een kostedraer, nl. papierpulp en die volgende produksiekosteplekke: splinterafdeling, kook= afdeling en was-en-bleikafdeling. Die besondere offers kan verbesonder word na die onderskeie kosteplekke en daaruit kan 'n kosprys per eenheidshoeveelheid pulp verkry word. (Vgl. SORGDRAGER & VILJOEN, op.cit., II, p.191-2.)

b. Verwerking van die pulp tot papier.

Indien die pulp direk verkoop word, word die kosprys soos hierbo bepaal. As die pulp verder verwerk word, dan is daardie kos= prys (per hoeveelheid) ook die kosprys van die pulp wat in die papiermasjien ingaan. Hierby moet die koste van die verdere produksieafdelings gevoeg word om die koste van die papier te kry. Omdat die produksieprosesse van die verskillende papier=

Figuur 4/6.

DIE KOSTEPATROON VAN DIE PRODUKSIE VAN PAPIERPULP EN PAPIER.



Bron: Eie waarneming.

soorte verskillend is, kan die produksiekoste vir elke papier= soort maklik bepaal word.

Teoreties is die bepaling van die koste maklik, maar in die praktyk word probleme ondervind in verband met die verbesondering van sekere algemene koste wat gemeenskaplik is aan al die produksiedepartemente. (Vgl. F.P. VILJOEN. Die ontwikkeling en instelling van 'n kosteberekeningstelsel in die chemiese bedryf, met spesiale verwysing na Suid-Afrikaanse toestande. Potchefstroom, 1959. p.20-22.)

4. 4. PROSESSERING VAN GOUDERTS.

4. 4. 1. Inleiding.

Tot onlangs is ons gouderts net ontgin met die oog op goudpro= duksie. In die na-oorlogsjare het Suid-Afrika ook 'n uraan= produseerder geword deur uraan uit die erts te herwin. Daar= voor was groot hoeveelhede swawelsuur nodig. Gelukkig is dit gevind dat uit die uitskot nadat die goud en uraan verwyder is, periet geflotteer kon word wat geskik is vir verwerking tot swawelsuur. (Vgl. 4.2.) Figuur 4/7 dui die prosesse skematies aan.

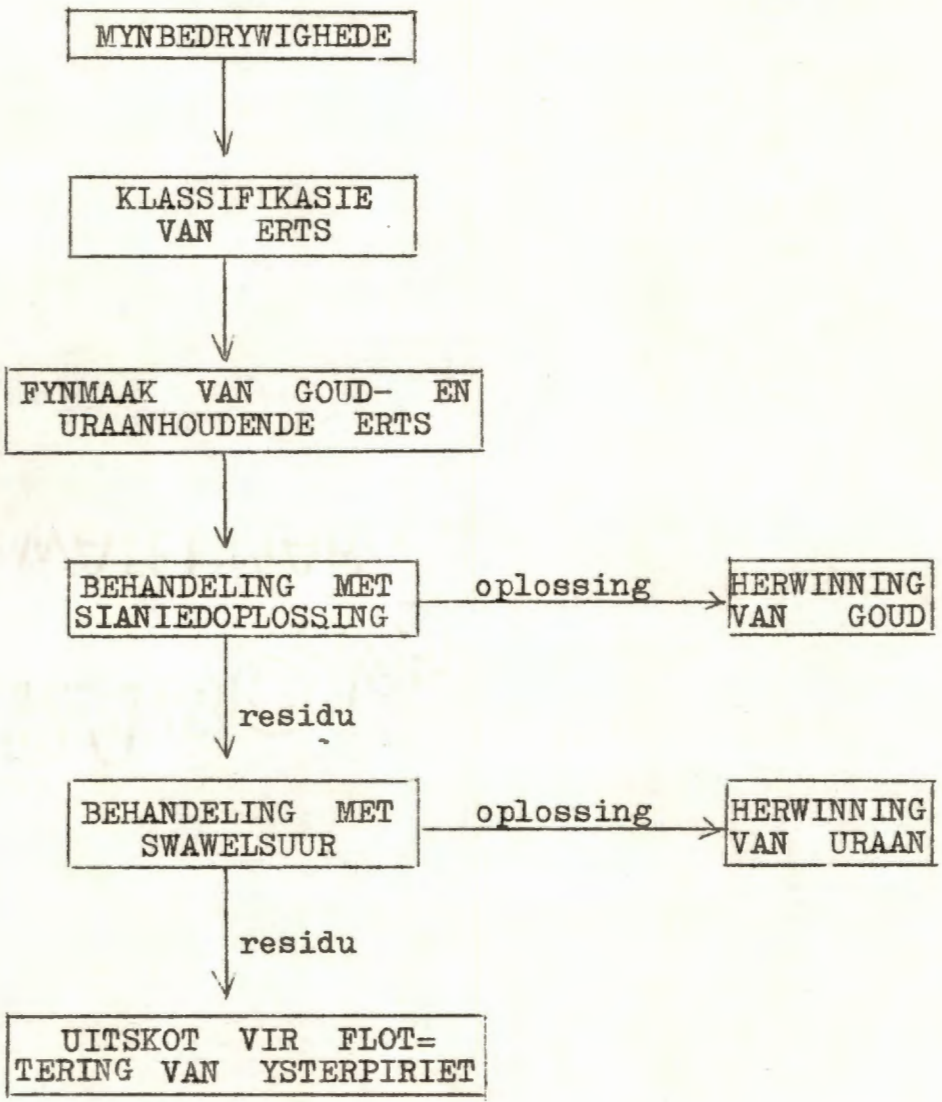
4. 4. 2. Ekstraksie van goud.

a. Algemene beskrywing van die proses.

Nadat die erts ontgin is, word die goud- en uraanbevattende erts van die res geskei en baie fyn gemaak. Hierdie fynverdeelde

Figuur 4/7.

VERWERKING VAN GOUDERTS.



Bron: Eie waarneming.

erts word met water gemeng om 'n goudslik te vorm. Die goud daarin word opgelos deur dit met 'n sianiedoplossing te behandel. Na filtrasie gaan die residu na 'n slikdam waarvandaan dit verder behandel kan word om die uraan te herwin. Die gouddraende sianiedoplossing word met sink behandel sodat die goud kan presipiteer. Hierdie presipitaat word eers met suur gesuiwer en daarna met 'n smeltmiddel verhit sodat die meeste van die onsuiwerhede in die slak kan gaan en die gesuiwerde goud agterbly. Die goud word weer gesmelt en in stawe, wat ongeveer 1,000 onse troy weeg, gegiet. Hierdie stawe word later verder geraffineer.

b. Skematiese voorstelling van die proses.

Die proses wat plaasvind is baie ingewikkeld en omvangryk en dit word in figuur 4/8 oorsigtelik geïllustreer.

c. Kort beskrywing van die prosesse.

Die beskrywing van die prosesse geskied aan die hand van:

D.L. CARSON & A.T. MOIR. Transactions of the Seventh Commonwealth Mining and Metallurgical Congress, 1961 Vol.3, p.911-935;

O.A.E. JACKSON. Transactions of the Seventh Commonwealth Mining and Metallurgical Congress, 1961. Vol.3, p.937-970;

J.K.E. DOUGLAS & A.T. MOIR. Transactions of the Seventh Commonwealth Mining and Metallurgical Congress, 1961. Vol.3, p.971-1003;

J.L. BRAY. Non-ferrous production metallurgy; second edition. New York, Wiley, 1947. p.245-273.

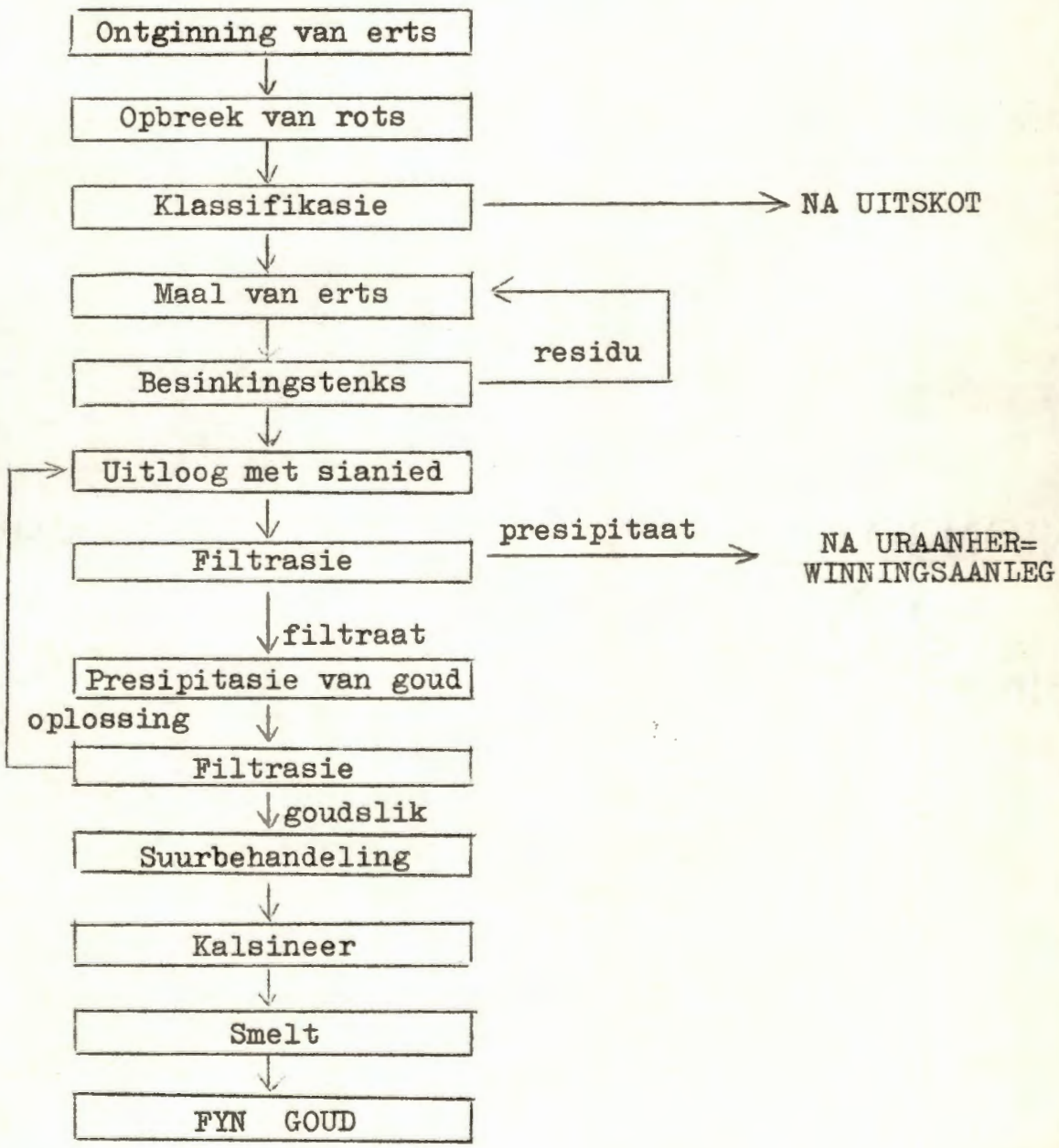
A. KING. Gold metallurgy on the Witwatersrand. Johannesburg, Transvaal Chamber of Mines, 1949. p.19-278.

i. Ontginning, uitsoek en fynmaak van die gouddraende erts.

Goud (en uraan) word in klein hoeveelhede tussen ander minerale in ertse aangetref. Daarom bevat 'n groot gedeelte van die erts wat in die mynbedrywighede losgeskiet word nie goud (of uraan)

Figuur 4/8.

EKSTRAKSIE VAN GOUD.



Bron: Eie waarneming.

nie. Indien al die erts deur die herwinningsprosesse moet gaan, sal die bedryfskoste baie hoog wees. Die gebruiklike proses is om al die erts wat uit die myn kom eers te was, om die fyn goudstof af te spoel en op te vang, voordat dit verder behandel word. Daarna word al die erts primêr na 4 duim-stuk=ke gebreek. Vervolgens word die erts verder fyngemaak en gesif en geklassifiseer in groottes van +2", -2" +1½", -1½" +¾", -¾" +¼" en -¼". Elk van die groottes klip gaan dan op 'n aparte bewegende band om fyngemaal te word. Toetse het bewys dat die grootste hoeveelheid goud in die fynverdeelde erts sit. Daarom word die -¾" +½" en -¼" fraksies sonder meer fyngemaak, maar die growwe fraksies word eers gesorteer. Omdat gouddraende erts 'n ander kleur het as die afvalmateriaal kan die sorteerproses met die hand gedoen word. In die proses kan òf die afvalmate=riaal òf die gouddraende erts uitgesoek word. Na die sortering gaan die nie-gouddraende erts na die mynhope terwyl die goud=draende erts verder fyngemaal word. Uitskotklip word as meul=stene gebruik. As omtrent 70% van die erts -200 maas is, word dit met water gemeng om 'n pulp te vorm.

ii. <u>Ekstraksie van goud</u>. Na 'n besinkingsproses om van die oortollige water ontslae te raak en behandeling met kalk om 'n alkaliese oplossing te kry (sodat die sianied nie later hidroliseer nie), word die goud met verdunde sianied-oplossing opgelos.

Die reaksie wat plaasvind is:

$$4Au + 8NaCN + 2H_2O + O_2 = 4NaAu(CN)_2 + 4NaOH$$

Nadat die erts en die sianied vir 20 uur in aanraking met mekaar was en voortdurend geroer is, is al die goud (as 'n sianied=kompleks) in oplossing. Na filtrasie op 'n seildoek gaan die residu na die slikdam waarvandaan dit verder behandel kan word om die uraan te herwin (kyk 4.4.3.), terwyl die goud uit die helder oplossing verkry word.

iii. Reduksie van goud. Die oplossing word vir 'n bepaalde tyd met sinkpoeier behandel sodat die goud kan presipiteer. Die reaksie wat plaasvind is:

$$2NaAu(CN)_2 + Zn = 2Au + Na_2Zn(CN)_4$$

Na 'n filtrasiestap word die presipitaat, wat onsuiwer goud en 10-40% sink bevat, met swawelsuur behandel. Sodoende word baie van die onsuiwerhede opgelos. Nadat die goud gedroog is, word dit stadig by dowwe hitte verbrand om van die onsuiwerhede en basiese metale te oksideer.

Hierna word die goudslik verbrand en dan met smeltmengsel (sand, boraks, mangaandioksied en vloeispaat) gemeng en vir 2½ uur by 900°C in grafietkroesies verhit, sodat die onsuiwerhede wat nog agtergebly het saam met die slak verwyder kan word. Die warm metaal word in vorms gegooi en as dit koud is, word die slak afgebreek en die goud bly oor. Hierdie slak word versamel en goud wat moontlik nog daarin kan wees, herwin.

Die verskillende goudklonte word opgesmelt en in stawe wat on=

geveer 1,000 onse troy weeg, gegiet. Daarna gaan dit na die raffinadery waar dit volgens die chloriedproses finaal gesuiwer word en in stawe fyn goud gegiet word.

4. 4. 3. Ekstraksie van Uraan.

a. Algemene beskrywing van die proses.

Die residu, nadat die goud uit die fyngemaalde erts verwyder is, word met swawelsuur en n oksideermiddel behandel om die uraan uit te loog. Die uraan word dan selektief op ioon-uitruilingsharse geadsorbeer en later weer uitgewas. Uit die oplossing word uraan as ammoniumdiuranaat gepresipiteer, en later tot uraan= oksied verbrand.

b. Skematiese voorstelling.

Die stappe van die uraan-ekstraksieproses word in figuur 4/9 aangegee.

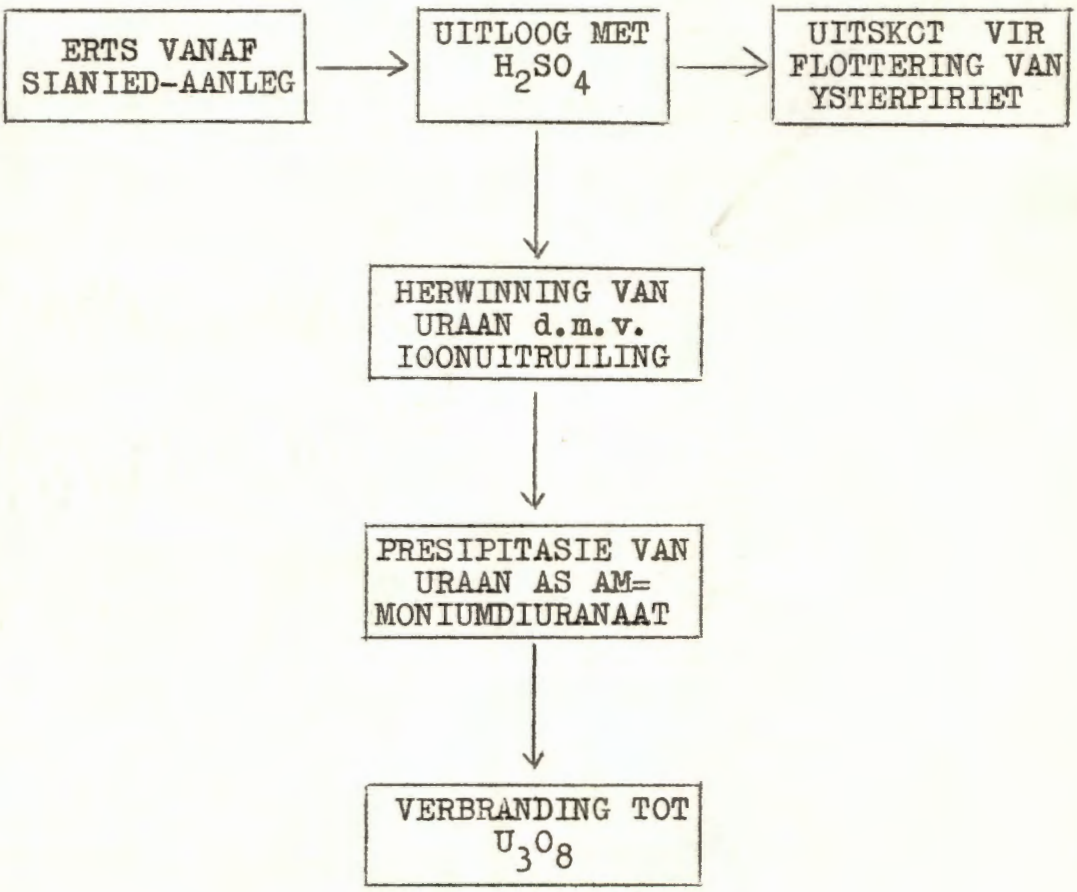
c. Kort beskrywing van die proses.

Die prosesse word beskryf volgens:

M.G. ATMORE. South African Industrial Chemist, 1956, 10, 291-4;
D.E.R. AYRES & R.J. WESTWOOD. South African Institute of Mining and Metallurgy, 1957, 57, 459-521;
P.A. LAXEN & M.G. ATMORE. South African Institute of Mining and Metallurgy, 1957, 57, 359-375;
E.T. PINKNEY. South African Industrial Chemist, 1956, 10, 264-272;
E.T. PINKNEY. South African Institute of Mining and Metallurgy, 1957, 57, 386-402;
E.T. PINKNEY & R.J. WESTWOOD. Transactions of the Seventh Commonwealth Mining and Metallurgical Congress, 1961. Vol.3, p.1023-1040;
R.E. ROBINSON. South African Industrial Chemist, 1956, 10, 273-281;
R.E. ROBINSON. Optima, 1956, 6, 115-121;
South African Industrial Chemist, 1956, 10, 183-190.

Figuur 4/9.

EKSTRAKSIE VAN URAAN.



Bron: Eie waarneming.

i. Invoermateriaal. Die invoererts is gewoonlik die residu wat ontstaan nadat die goud geëkstraheer is, alhoewel sekere myne ook ander weë volg.

ii. Die uitloogproses. Die loogproses is die proses waardeur waardevolle bestanddele van 'n erts deur geskikte reagense opgelos word. Die grootste deel van die uraan in die Suid-Afrikaanse gouderts is as die mineraal uraniet (d.w.s. UO_2) teenwoordig, en die res kom as UO_3 voor. UO_2 is 'n basiese oksied, oplosbaar in sterk sure, maar nie in verdunde sure nie, terwyl die amfotêre oksied UO_3 in verdunde sure oplos om die uranielioon (UO_2^{2+}) te gee. Ander geoksideerde uraanhoudende minerale kan in natriumkarbonaat opgelos word om die komplekse anioon $\left[UO_2(CO_3)_3\right]^{4-}$ te vorm.

Warm, verdunde salpetersuur (HNO_3) los urano- en uraniel-oksiedes op, en dit word oorsee gebruik om hoëgraadse ertse uit te loog. Netso is soutsuur en swawelsuur, as dit saam met oksideermiddels gebruik word, geskik om die uraanoksiede op te los. In Suid-Afrika word aan swawelsuur voorkeur gegee omdat dit goedkoop berei kan word. Dit is gevind dat swawelsuur die uranieloksied (UO_3) baie maklik oplos terwyl urano-oksied (UO_2) slegs in teenwoordigheid van oksideermiddels soos mangaandioksied (MnO_2), ferrisulfaat ($Fe_2(SO_4)_3$), natriumchloraat ($NaClO_3$) of natriumnitraat ($NaNO_3$) oplos. In Suid-Afrika word aan mangaandioksied die voorkeur gegee omdat daarmee die meeste uraan per tydseenheid opgelos kan word.

Die reaksie is:

$$6H_2SO_4 + 3MnO_2 + 3UO_2 = 3UO_2.SO_4 + 3MnSO_4 + 6H_2O$$

Die basiese stappe in die loogproses is:

1. aanvanklike voorbereiding van die pulp;
2. uitloging;
3. skeiding van die uraanhoudende oplossing van die vaste materiaal;
4. verwydering van die residu.

Skematies kan dit soos in <u>figuur 4/10</u> voorgestel word.

iii. <u>Die ioon-uitruilingsproses</u>. Uranielione vorm met sulfaat- en fosfaatione stabiele anioonkomplekse wat selektief op sterk anioon-uitruilers geadsorbeer kan word. Op die wyse word dit van die meeste ander ione wat in die loogoplossing is, geskei. Deur die ioon-uitruiler daarna uit te was met 'n mengsel van ammoniumnitraat (NH_4NO_3) en salpetersuur (HNO_3), kan die uraan in 'n redelike suiwer vorm herwin word.

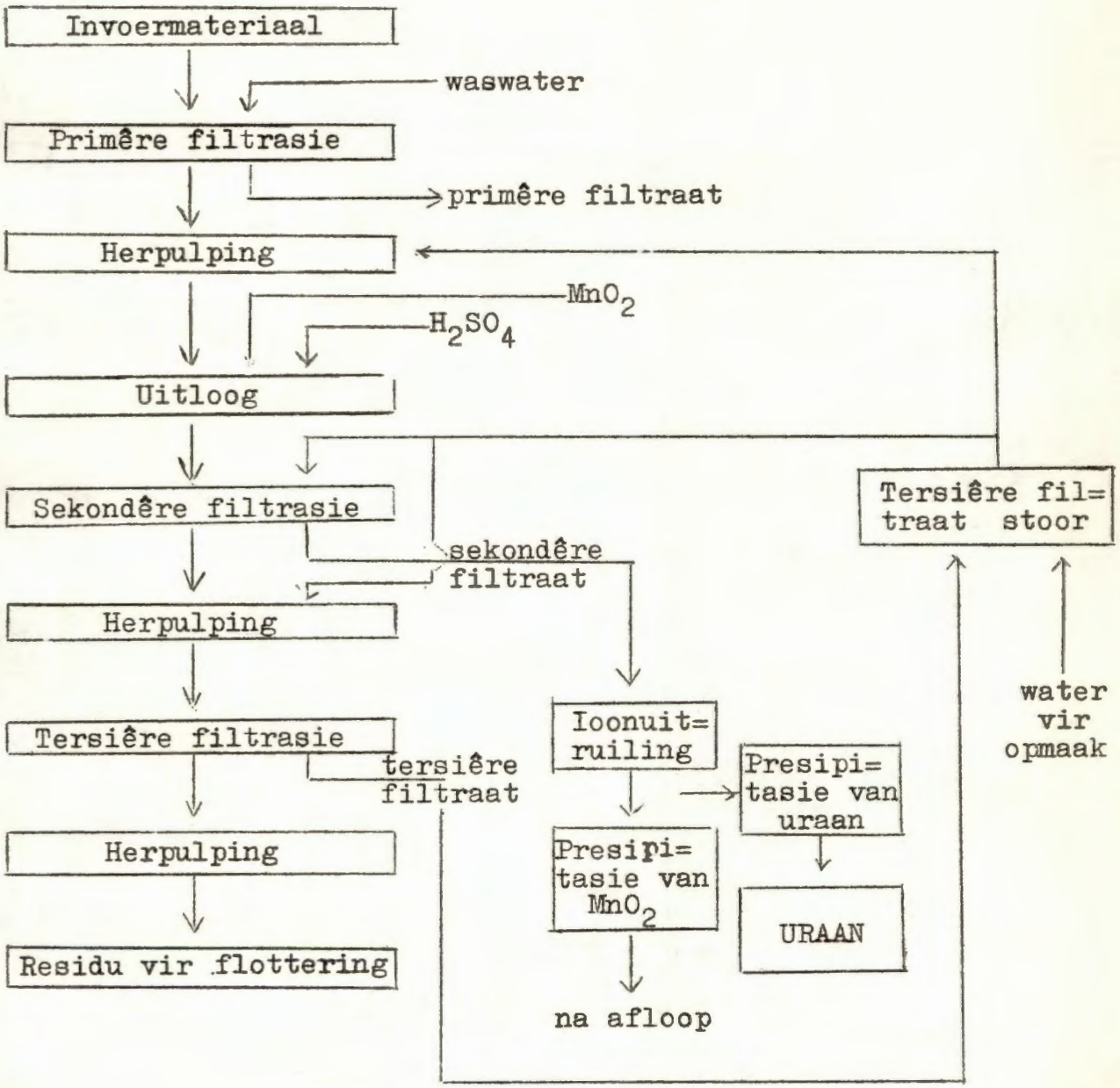
iv. <u>Presipitasie van uraan as ammoniumdiuranaat</u>.

Die uitgeloogde oplossing bevat nog U, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+}, Mg^{2+}, en kolloïdale silika. Die uraan word hieruit deur 'n tweestadium proses gepresipiteer:

1. Kalk en ammoniak word bygevoeg totdat die pH 3.5 is om die yster, aluminium, sulfaat en kolloïdale silika te presipiteer. Dit is nie moontlik om 'n absolute skeiding tussen die uraan en die onsuiwerhede te kry nie, omdat daar 'n oorvleueling in die pH-gebied is waar die onsuiwerhede heeltemal gepresipiteer is en waar die uraan begin neerslaan. Met goeie

Figuur 4/10.

DIE URAANLOOGPROSES.



Bron: Eie waarneming.

kontrole kan goeie skeidings egter verkry word. Die onsuiwer= hede word afgefiltreer en die filterkoek word teruggestuur om weer uitgeloog te word omdat dit nog aansienlike hoeveelhede uraan bevat.

2. Die filtraat wat uit die neutralisasiereaksie ontstaan, word verder met ammoniak behandel om uraan te presipiteer:

$$UO_2(NO_3)_2 + 2NH_4OH + (x-1)H_2O = UO_3.xH_2O + 2NH_4NO_3$$

$$2UO_3.xH_2O + 2NH_4OH = (NH_4)_2U_2O_7 + (x+1)H_2O$$

Ongelukkig word die presipitaat dikwels gekontamineer deur die produk wat ontstaan uit die reaksie:

$$(NH_4)_2U_2O_7 + UO_2.(NO_3)_2 = 3UO_3.xH_2O + 2NH_4NO_3$$

Hierdie verbinding maak die presipitaat moeilik filtreerbaar.

Die filtraat van die tweede presipitaat is 'n neutrale ammonium= nitraatoplossing wat klein hoeveelhede ammoniumsulfaat bevat. Dit word dan met salpetersuur en ammoniumnitraat en swawelsuur behandel om die samestelling só te verander dat dit weer as vars uitloogoplossing gebruik kan word. (Die sulfaat moet teen= woordig wees om te verhoed dat kalsium as kalsiumnitraat neer= slaan.)

Die ammoniumdiuranaat-presipitaat bevat nog klein hoeveelhede yster, aluminium en silika wat nie verwyder is nie, asook kalsiumsulfaat, ammoniumsulfaat en ammoniumnitraat. Die ammoniumsoute word vervlugtig by die verbranding van die presipitaat.

Die proses word in figuur 4/11 geïllustreer.

v. Verbranding van die uraanpresipitaat. Die ammonium=diuranaat, soos gevorm in die aanlêe by die myne, word as 'n flodder bewaar. Al die aanlêe se produkte gaan later na Calcined Products, waar die ammoniumdiuranaat na oksied verbrand word:

$$9(NH_4)_2U_2O_7 = 14NH_3 + 6U_3O_8 + 2N_2 + 15H_2O$$

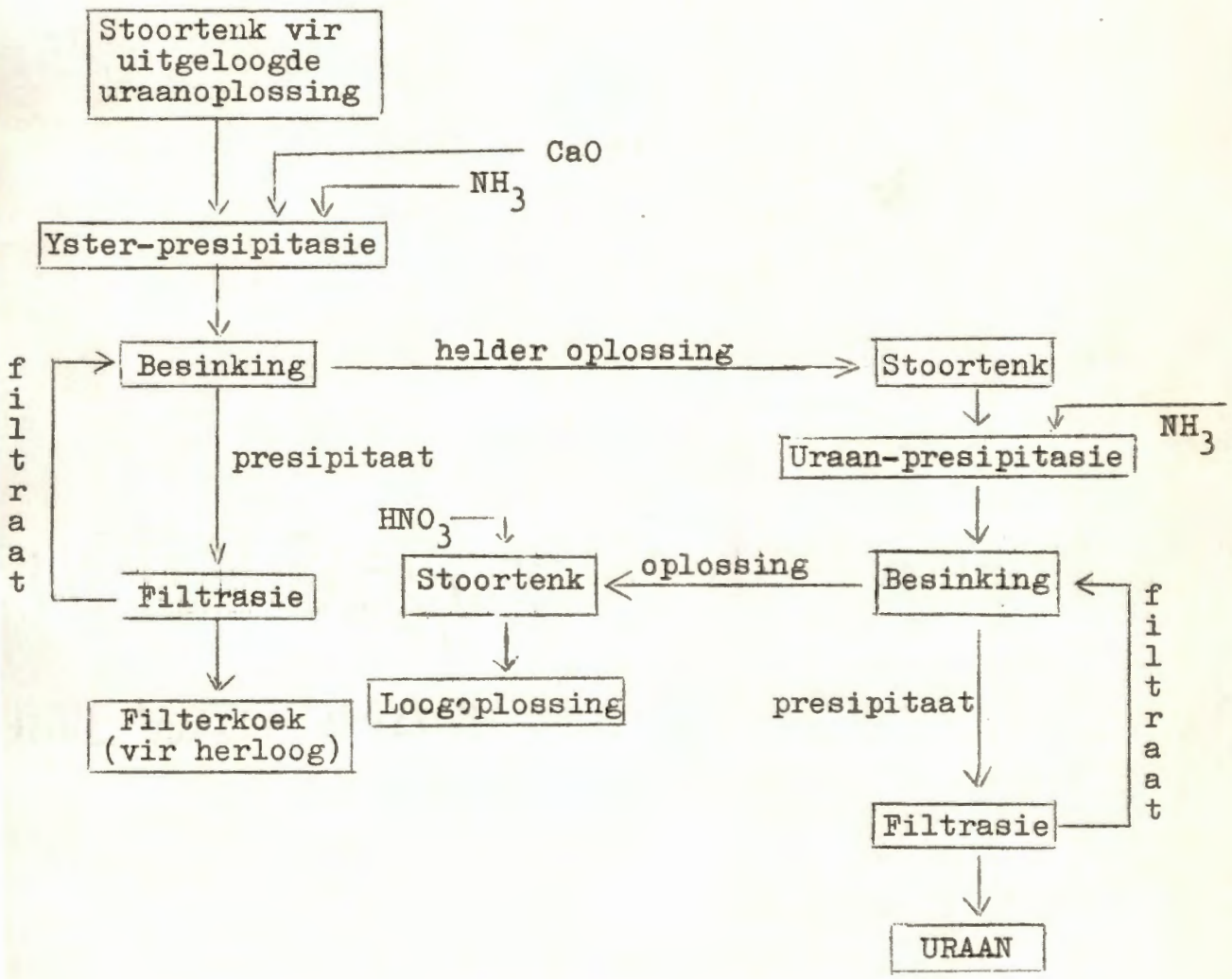
As die tenkvragmotor by die aanleg kom, word dit geweeg en die inhoud na 'n betontenk gepomp. Na die mengsel vir 30 minute goed geroer is, word monsters geneem om die uraaninhoud vas te stel waarvolgens die verskaffer betaal word. Die vrag=motor word eers goed met saamgeperste lug skoongeblaas en dan met water uitgespoel. Die afspoelwater word in tenks opgevang en vir 24 uur gelaat sodat die presipitaat kan afsak. Die presipitaat word dan by die res gevoeg en die vloeistof weg=gegooi. Die uranaatoplossings van verskillende aanlêe word gemeng om 'n oplossing van konstante samestelling te verseker. Daarna word dit gefiltreer om van die oormaat water ontslae te raak. Hierdie filtraat gaan ook na afsaktenks om klein hoeveelhede uraan wat nog daarin mag wees, te herwin.

Die filterkoek word fyngemaak en kom op 'n lopende band in 'n droogoond. Die droë materiaal kom in skinkborde en word by 490°C in 'n moffeloond verbrand. Die oksied word hierna in dromme verpak en verkoop.

vi. Herwinning van mangaandioksied. Die oplossing wat

Figuur 4/11.

PRESIPITASIE VAN URAAN.



Bron: M.G. ATMORE. South African Industrial Chemist, 1956, 10, 291.

ontstaan nadat die uraan uit die erts opgelos en op die hars geadsorbeer is bevat nog swawelsuur en yster, aluminium, mangaan, kalsium en magnesium en dit kan nie net so weggegooi word nie. Dit moet eers geneutraliseer word. Terselfdertyd kan die mangaandioksied egter herwin word. Dit geskied in twee stappe:

1. Die presipitasie van yster, aluminium en silika deur die byvoeging van kalk. Die pH word verhoog tot 4.5.
Die reaksies is:

$$H_2SO_4 + CaCO_3 = CaSO_4 + H_2O + CO_2$$

$$Fe_2(SO_4)_3 + 3CaCO_3 + xH_2O = 3CaSO_4 + Fe_2O_3.xH_2O + 3CO_2$$

$$Al_2(SO_4)_3 + 3CaCO_3 + xH_2O = 3CaSO_4 + Al_2O_3.xH_2O + 3CO_2$$

Hierdie presipitaat filtreer goed.

2. Die oorblywende mangaan-ione word by pH 9 gepresipiteer.

$$MnSO_4 + Ca(OH)_2 = Mn(OH)_2 + CaSO_4$$

$$Mn(OH)_2 + O = H_2MnO_3$$

$$H_2MnO_3 + Mn(OH)_2 = MnO.MnO_2 + 2H_2O$$

Hierdie slik word afgefiltreer en dan weer met swawelsuur behandel om die mangaanoksied op te los. Die onopgeloste mangaandioksied word gedekanteer en weer gebruik om die uraan te oksideer.

4. 4. 4. <u>Flottering van piriet</u>.

Omdat die flottering nie n chemiese proses is nie, word hier nie op besonderhede ingegaan nie. Die ertsmassa waaruit

die uraan verwyder is, word geflotteer. Dit is 'n proses waar die minerale wat in 'n fynverdeelde ertssuspensie is, na die oppervlakte kom en afgeskep word. Dit word bewerkstellig deur lugblasies selektief aan die mineraalspesie te koppel deur middel van 'n skuimflotteermiddel. Op die manier word die sulfiederts van die res geskei. Dit kan daarna gebruik word vir die vervaardiging van swawelsuur.

4. 4. 5. Kosteoorwegings.

Die koste volg ook die normale patroon soos in figuur 4/12 aangetoon. Elke departement kan in kostesentra onderverdeel word. (Vgl. SORGDRAGER, op.cit., 1964, p.162-6 vir 'n uitvoerige beskrywing daarvan.)

In hierdie geval is daar egter 'n ander probleem. Moet die totale koste van die myn en fynmaak van die erts na die goudproduksie verbesonder word of moet 'n gedeelte deur die uraanekstraksie gedra word? In die Suid-Afrikaanse goudmynbedryf word die eerste stelsel gevolg. Die kousale verband tussen koste en produksie kom daardeur nie tot sy reg nie. Die tweede stelsel behoort die probleem te oorkom, maar die vraag is dan hoe die mynkoste tussen die goud en uraan verbesonder word. Hierop sal later ingegaan word.

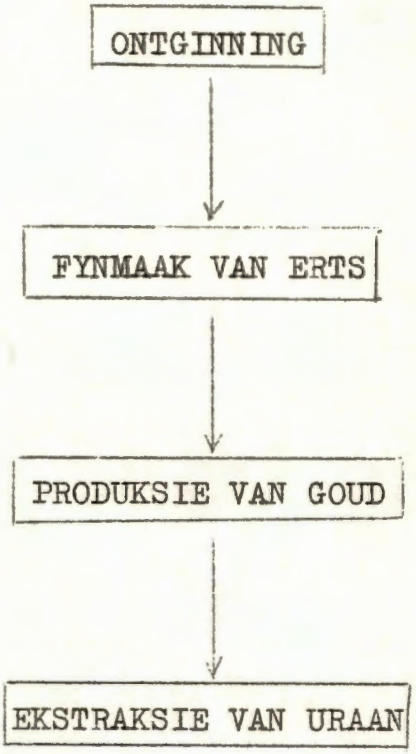
4. 5. DIE VERVAARDIGING VAN SEEPSODA EN ANDER PRODUKTE UIT DIE ELEKTROLISE VAN SOUT.

4. 5. 1. Inleiding.

Gewone sout (NaCl) kan gebruik word om seepsoda (NaOH) deur

Figuur 4/12.

DIE KOSTEPATROON VAN DIE PRODUKSIE VAN GOUD EN URAAN.



Bron: Eie waarneming.

elektrolise te berei. In die elektroliseproses vorm waterstof en chloorgas as neweprodukte. Dit vind onvermydelik plaas as gevolg van die reaksie wat gebruik word.

4. 5. 2. Die produksieproses.

a. Algemene beskrywing van die proses.

'n Soutoplossing word in 'n spesiaal-ontwerpte sel geëlektroliseer, dit wil sê die sout word deur 'n elektriese stroom ontbind om 'n 10-12% seepsoda-oplossing te gee.

b. Skematiese voorstelling van die proses.

Dit word in figuur 4/13 geskets.

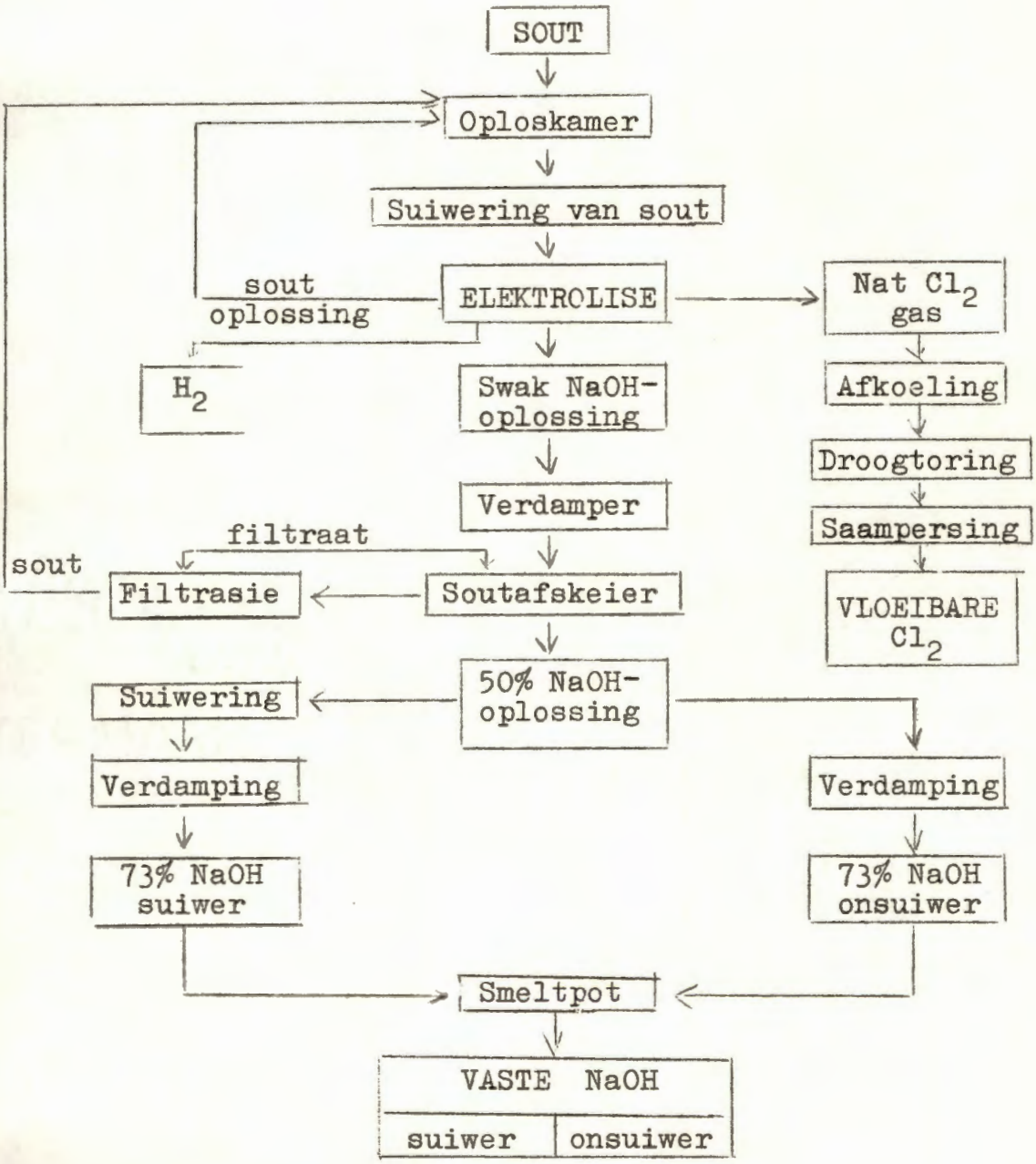
c. Kort beskrywing van die proses.

Die proses word beskryf volgens:
W.L. FAITH, D.B. KEYES & R.L. CLARK. Industrial Chemicals; second edition. New York, Wiley, 1961. p.685;
KENT, Editor, op.cit., p.158-178; en
TAYLOR, op.cit., p.258-260.

i. Bereiding en suiwering van die soutoplossing. Sout (NaCl) word in betonoplostenks gegooi en warm water word van onder af ingepomp. By die oorloop loop 'n feitlik versadigde soutoplossing (26% NaCl) uit, wat in 'n behandelingstenk gesuiwer word deur natriumkarbonaat (Na_2CO_3) en seepsoda by te voeg. Die kalsium- en magnesiumsoute (wat as onsuiwerhede teenwoordig is) sal presipiteer. As die sulfaatinhoud van die sout hoog is, word dit gepresipiteer met bariumchloried. Die presipitaat

Figuur 4/13.

DIE ELEKTROLISE VAN NATRIUMCHLORIED.



Bron: FAITH, KEYES & CLARK, op.cit., p.685.

sak af en die helder oplossing word deur 'n sandfilter gelei.

Hierdie suiwer soutoplossing word tot 60°C verhit en gaan dan na die elektrolisesel.

ii. Elektrolise van die soutoplossing. Daar is twee soorte selle waarin elektrolise plaasvind.

1. Die kwiksel. Indien hierdie sel gebruik word, is die aanvanklike kapitaaluitleg hoog, want 'n gemiddelde aanleg benodig 72 ton kwik. Daarteenoor is die alkali-oplossing wat vorm besonder suiwer.

In hierdie tipe sel is die anode van grafiet terwyl die katode 'n stroom kwik is wat aanhoudend langs die boom van die sel beweeg. Die soutoplossing vloei ook deur die sel. As 'n stroom elektrisiteit deur die sel gestuur word, sal elektrolise plaasvind: $2NaCl = 2Na + Cl_2$

Chloorgas (Cl_2) word by die anode ontwikkel terwyl natriummetaal (Na) by die katode vorm en in die kwik oplos om 'n amalgaam te vorm.

Die kwik (wat natrium bevat) vloei uit die sel in 'n tweede kamer, waar die amalgaam deur water ontbind word:

$$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$$

Die waterstof (H_2) wat vrykom word opgevang terwyl die verdunde seepsodaoplossing verder gekonsentreer word. Die sterkte van die soutoplossing verminder van 26% NaCl tot 22%. Hierdie

oplossing word met soutsuur aangesuur tot pH 3.0 nadat dit uit die sel kom, onder vakuum ontgas om Cl_2 te verwyder, en dan hergesirkuleer.

2. Die diafragmaselle. Die kapitaaluitleg om die selle op te rig is minder as in die vorige geval, maar die alkali= oplossing bevat eweveel sout (NaCl) en seepsoda (NaOH) en moet dan verder gesuiwer word.

Die sel bestaan uit twee kompartemente wat deur n poreuse asbesdiafragma van mekaar geskei is. In die een kompartement is die grafiet-anode en in die ander is n geperforeerde staal= plaat as katode. NaCl-oplossing vloei in die anodekompartement in. Elektrolise vind plaas as die elektriese stroom aangeska= kel word.

$$2NaCl = 2Na^+ + 2Cl^-$$
$$2Cl^- = Cl_2 + 2e \quad \text{(by anode)}$$
$$2H_2O = 2H^+ + 2OH^-$$
$$2H^+ + 2e = H_2$$
$$2Na^+ + 2OH^- = 2NaOH \quad \text{(by katode)}$$

$$2NaCl + 2H_2O = 2NaOH + H_2 + Cl_2$$

By die anode ontstaan chloorgas, terwyl die natriumione in die katodekompartement met water reageer om seepsoda te vorm. As gevolg van die hidrostatiese vloei wat verkry word deur die vloeistofvlak in die anodekompartement hoër te maak as in die katode, word diffusie van NaOH na die anode verhoed. Uit die katodekompartement word suiwer waterstof verkry.

iii. Konsentrasie. Die vloeistof wat uit die elektro=lisesel kom, bevat van 10-12% NaOH, en word tot 50% gekonsen=treer in 'n verdamper. Indien die seepsoda deur die diafrag=maselle gevorm is, gaan die oplossing na 'n soutverwyderaar - d.i. 'n kegeltenk met 'n sif van monèldraad in. Die sout presi=piteer op die draad en die seepsoda-oplossing wat nou minder as 1% NaCl bevat, versamel in die kegel. Die vloeistof word in tenks afgekoel en die res van die sout wat in suspensie is, presipiteer. Hierdie 50% seepsoda-oplossing kan so verkoop of gebruik word, maar in sekere gevalle word dit nog verder verwerk.

Die sout wat uit die seepsoda-oplossing verwyder is, word in water opgelos en gaan na die oplostenk vir hergebruik.

iv. Verdere konsentrasie en verwerking van die seepsoda. Die 50%-oplossing kan òf direk gekonsentreer word tot 'n 73%-oplossing òf eers gesuiwer word en dan tot 73% gekonsentreer word. Die suiweringsproses word gewoonlik met behulp van vloeibare ammoniak gedoen. Die gesuiwerde oplossing bevat minder as 0.15% NaCl. Die seepsoda word gewoonlik in die vorm van vlokkies bemark.

v. Neweprodukte.

1. Waterstof (H_2). Die waterstof wat vorm is suiwer en word gewoonlik direk gebottel. 'n Deel kan gebruik word om suiwer soutsuur te maak.

2. Soutsuur (HCl). As chloorgas in oormaat waterstof gebrand word, vorm soutsuurgas. Indien dit in water opgelos word, word suiwer soutsuur verkry.

3. Chloor (Cl_2). Die chloorgas wat by die anodes vorm, is warm en klam en het 'n sterk korrosiewe werking. Daarom word dit eers tot 14°C afgekoel (dit wil sê net voordat chloor-hidraat gevorm word) en oor swawelsuur gedroog. Dan kan die gas maklik na 'n groenkleurige vloeistof verander word deur dit saam te pers en af te koel Dit word so bemark.

4. Bleikoplossing. Die bleikmiddel wat vir waterbehandeling gebruik word, word vervaardig deur kalkwater met chloor te behandel. Die teenstroombeginsel word daarvoor toegepas: die vars kalkwater reageer met die swak gasmengsel terwyl die vars gas die ryk bleikoplossing ontmoet.

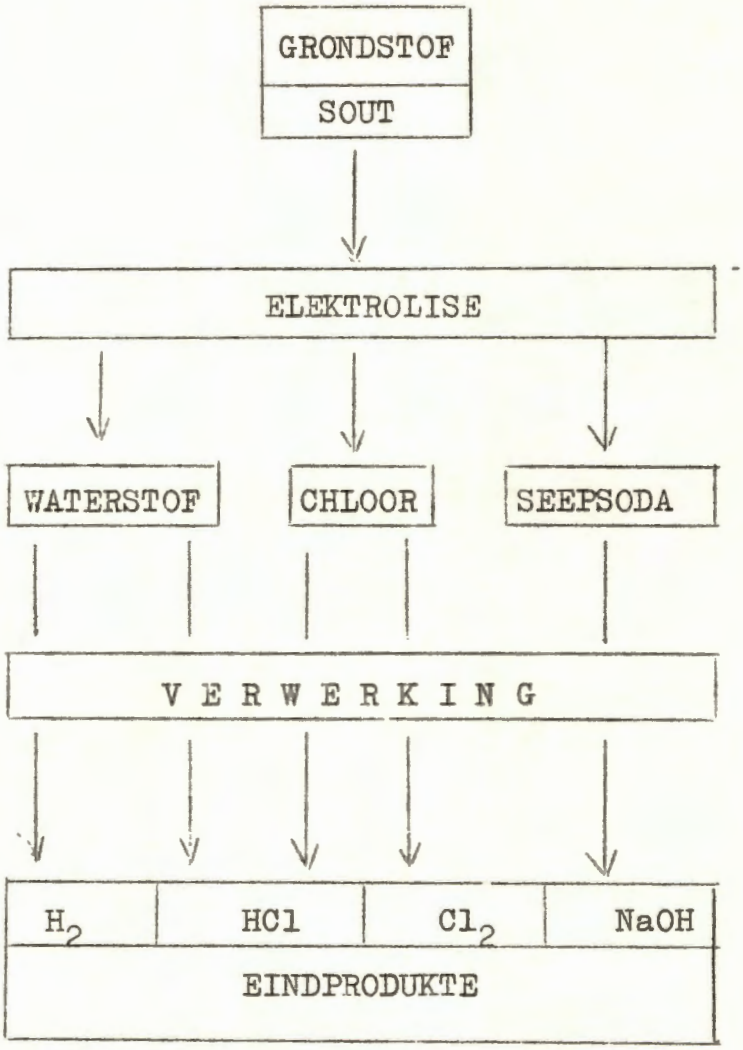
$$Ca(OH)_2 + Cl_2 = CaOCl_2 + H_2O.$$

4. 5. 3. Kosteoorwegings.

In figuur 4/14 is die kostepatroon geskets. In hierdie geval kan die prosesse soos voorheen ook in elemente verdeel word nl. elektrolise (en die koste daarvan word bepaal met inagneming van die kousale verband), verwerking van waterstof, verwerking van chloor en verwerking van seepsoda (en die besondere koste van elke verwerkingsdepartement word bepaal vanaf die oomblik dat die produk in die departement kom totdat dit dit departement verlaat). Die vraag is weer hoe die koste van die elektrolisedepartement onder die hoofproduk (seepsoda) en die neweproduk=

Figuur 4/14.

DIE KOSTEPATROON VAN DIE ELEKTROLISE VAN NATRIUMCHLORIED.



Bron: Eie waarneming.

te (H_2, Cl_2, HCl, ens.) verbesonder word?

4. 6. BESLUIT.

Uit die produksieprosesse wat beskryf is, word afgelei dat die patroon wat gevolg word, die volgende is:

grondstof ——→ reaksie ——→ eindproduk.

Dit geld vir alle chemiese prosesse.

Daar kan 'n kousale verband vasgestel word tussen die grondstof, die reaksiepad en die eindproduk. Die kostepatroon moet dieselfde pad volg, nl. grondstof —→ reaksie —→ eindproduk. Die vraag is nou of dit in die chemiese nywerheid moontlik is. In die volgende twee hoofstukke word nagegaan hoe dit gedoen kan word - ook in die gevalle waar meer as een eindproduk vorm.

Die aandag moet ook nog gevestig word op die verantwoordelik= heid dat die koste in die kostesentra tot 'n minimum beperk word, dit wil sê dat die offers so doelmatig as moontlik aangewend moet word. Dit is die taak van die bestuur en 'n inherente deel van die kostepatroon. Daarop sal ook later teruggekom word.

HOOFSTUK V.

BEPALING VAN DIE KOSPRYS VOLGENS DIE PROSESKOSTEBEREKENINGSTELSEL.

5. 1. INLEIDING.

In die vorige hoofstuk is 'n aantal prosesse beskryf wat verteenwoordigend is van die chemiese nywerheid. In elke geval kon 'n onmiskenbare kousale verband tussen die produksieproses en die eindproduk(te) vasgestel word. Nou word verder aandag gegee aan die wyse waarop die kosprys van daardie produkte verkry word.

Elke maatskappy (geregistreer onder die Maatskappywet, 1926, soos gewysig) word deur wetgewing verplig om verslag te doen van sy aktiwiteite en om finale rekenings op te stel.

Die Maatskappywet (Wet 46/1926, soos gewysig) bepaal:

Art. 90(1): „Elke maatskappy moet in een van die offisiële tale van die Unie die rekening-boeke hou wat nodig is vir 'n ware en redelike weergawe van die toestand van die maatskappy se sake ....."

Art. 90 bis.(1): „Die direkteure van 'n maatskappy moet ten opsigte van elke boekjaar van die maatskappy 'n wins-en-verliesrekening en 'n balansstaat soos op die end van die boekjaar, wat aan die bepalings van artikel negentig ter voldoen ..... laat opstel ....."

Art. 90 ter(2): „'n Maatskappy se balansstaat en wins-en-verliesrekening moet voldoen aan die voorskrifte van

die Agste Bylae, vir sover dit daarop van toepassing is."

Die Agste Bylae van die Wet bevat uitvoerige bepalings oor die gegewens wat die balansstaat en wins-en-verlies-rekening moet bevat.

Die rekeningkundige boeke gee 'n historiese beeld van die aktiwiteite wat gedurende die periode plaasgevind het en dui die totale wins of verlies van die onderneming aan, maar daaruit kan nie vasgestel word wat die wins of verlies per departement of produk was nie. Sulke inligting kan net met een of ander bestuursrekeningkundemetode verkry word. Vir die beste resultate moet dit 'n integrale deel van die finansiële stelsel vorm en ook by die aard van die produksieproses aanpas. (Vgl. ELS, op.cit., hoofstuk 9.)

Produksieprosesse is oor die algemeen daarop ingestel om artikels òf op bestelling te vervaardig òf om kontinu te produseer.

Volgens die taakstelsel word 'n bepaalde hoeveelheid van die produk op 'n spesifieke bestelling gemaak. Dit bring mee dat 'n groot verskeidenheid artikels vervaardig word en dat die produksiemasjinerie van so 'n aard is dat dit vir verskillende doeleindes gebruik kan word. Vir kosteberekeningsdoeleindes word die koste van elke taak afsonderlik bepaal.

In kontinue prosesse geskied produksie vir voorraad met masjinerie wat vir 'n bepaalde doel ontwerp en aangeskaf is. Dit bring mee dat 'n groot hoeveelheid produkte wat aan dieselfde spesifikasies voldoen, vervaardig kan word. (Die vervaardiger stel die spesifikasies op en nie die kliënt, soos in die geval van die

taakstelsel nie.) Vir kosteberekeningsdoeleindes word die koste per proses vir 'n bepaalde tyd bepaal. As die totale koste deur die aantal produkte wat vervaardig is gedeel word, word 'n kosprys per eenheidsproduk verkry.

> Met kosprys word hier natuurlik die moderne opvatting bedoel soos in hoofstuk II uiteengesit.

Sodoende kan onmiddellik vasgestel word wat die winste of verliese in elke departement of proses is.

5. 2. PROSESKOSTE- OF TAAKKOSTEBEREKENINGSTELSEL VIR DIE CHEMIESE NYWERHEID?

Voordat hierdie vraag beantwoord kan word, moet nagegaan word wat die kriteria vir die instelling van die kostestelsel is.

5. 2. 1. Vereistes vir die instelling van 'n proseskosteberekeningstelsel.

C. GILLESPIE (Standard and direct costing. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1962. p.7-8) gebruik proseskosteberekeningstelsels onder die volgende omstandighede:

> „..... if the number of distinct labor operations being performed is limited, and if those operations are being performed without change for relatively long periods of time. ....."

J.G. BLOCKER en W.K. WELTMER (Cost accounting; third edition. New York, McGraw-Hill, 1954. p.226) gebruik proseskostebereke-ningstelsels in die volgende gevalle:

> „1. Production of a single product in a plant.

2. Division of a plant into processes or departments, each responsible for the manufacture of a single product.

3. Processing a single product for a scheduled time, followed by successive runs of other products, each run being separated as to production and costs.

4. Production of several products of standard design in the same plant, process, or department under conditions which permit computation of weighted averages to denote relative importance of each product as to quantities and costs.

5. Division of a factory into separate operations or production centres, each performing standard operations."

J.J.W. NEUNER (Cost accounting: principles and practice; sixth edition. Illinois, 1962. p.337-8) beweer:

„Process cost accounting is used by a firm manufacturing products in a more or less continuous flow, without reference to specific orders or lots. Emphasis is placed on production for a given period ....

Industries to which the process cost accounting system may be applied vary wildly in such matters as:

1. the number of products;

2. the length of the production cycle;

3. the number of operations or departments involved;

4. the number of departments in which materials must be added, and whether these materials increase the number of units being produced or merely alter the units already in production;

5. the amount of shrinkage or waste; and finally

6. whether or not at the end of the month there is any work-in-process."

Die proseskosteberekeningstelsel word met ander woorde gewoonlik in kontinue produksieprosesse gebruik.

5. 2. 2. Vereistes vir die instelling van die taakkoste= berekeningstelsel.

Die taakkosteberekeningstelsel is die enigste alternatiewe stelsel waar koste volgens die aard van die produksieproses verdeel word. In die algemeen kan gesê word dat die oorwe= gings om die stelsel te gebruik net die teenoorgestelde is as by die proseskosteberekeningstelsel.

5. 2. 3. Die keuse van die chemiese nywerheid.

Die chemiese nywerheid leen hom volgens NEUNER (op.cit., p.338) uitstekend vir die gebruik van die proseskosteberekeningstelsel. Weens die aard van die produksieprosesse, naamlik dat daar 'n voortdurende produksiestroom van die een proses na die ander vloei, word die proseskosteberekeningstelsel feitlik as nood= saaklik beskou. Netsoos die produk van een proses na die ander vloei, word die geakkumuleerde produksiekoste van die een proses na die ander oorgedra en daaruit word die kosprys per eenheids= produk bepaal. (Let op dat die kousale verband so in aanmer= king geneem word.)

Al die chemiese bedrywe in Suid-Afrika gebruik nie die proses= kosteberekeningstelsel nie. Die rede daarvoor is nie omdat hulle besware teen die beginsels van die stelsel het nie, maar omdat bedrywe wat in monopolistiese toestande is, beweer dat dit nie nodig is om die eenheidsprys van die produkte te ken nie. Volgens hulle bestaan die nodigheid daarvoor slegs by die vasstelling van die verkoopsprys onder mededingende toestan= de. Dit is nie so nie, soos alreeds vantevore verduidelik is.

5. 3. BESKRYWING VAN DIE PROSESKOSTEBEREKENINGSTELSEL.

5. 3. 1. Algemene beginsels.

Die algemene beginsels van die stelsel word beskryf deur:

J.H. ELS. The application of standard cost in certain South African industries. Potchefstroom, 1964. p.153-6;

D.B. VAN DER SCHYF. Enkele beskouinge oor die teorie van proseskoste na aanleiding van Amerikaanse praktykgebruik. Potchefstroom, 1964. p.35 e.v.;

VILJOEN, op.cit., p.194 e.v.;

NEUNER, op.cit., p.337-376;

BLOCKER & WELTMER, op.cit., p.227-252.

Die teorie van proseskoste is ontleen aan die pragmaties-opportunistiese Angel-Saksiese literatuur en kan in hoofsaak soos volg opgesom word:

a. Proseskoste is in werklikheid 'n daaglikse, weeklikse of maandelikse gemiddelde koste. Die klem word op die produksie van 'n sekere periode geplaas. Om die gemiddelde aard van die proseskoste te beklemtoon, word koste op 'n tydsbasis aangeteken en nie op 'n taakbasis nie.

b. Al die koste (materiaal, arbeid en bokoste) word vir die tydperk in kosterekeninge aangeteken en aan die einde van die periode word die koste aan die verskillende departemente of prosesse toegedeel.

c. Die produksie vir dieselfde tydperk word gemeet in fisiese eenheidsmate (soos gewigs-, lengte- of inhoudsmate) en aan die einde van die tydperk word die produksie ook aan die verskillende departemente of prosesse toegedeel.

d. Die gemiddelde eenheidskoste van die proses vir die periode word bepaal deur die totale koste van elke proses deur die totale produksie van daardie proses te verdeel.

e. As gevolg van die kontinue aard van die produksie= proses, sal daar noodwendig aan die begin en einde van die periode onvoltooide werk in die proses wees. Dit beteken dat daar vir elke departement of proses die volgende klasse produkte sal wees:

i. Produkte wat voltooi en oorgedra is na die volgende departement;

ii. produkte wat voltooi is, maar nog nie oorgedra is na die volgende departement nie; en

iii. produkte wat onvoltooid is.

f. Die waarde van die onvoltooide produksie aan die einde van die periode word gebaseer op die stadium van voltooiing. In die chemiese nywerheid lewer dit nie probleme op nie, want grondstowwe word net op bepaalde tye in produksie geplaas. Omdat die duur van die hele proses bekend is en dit moontlik is om vas te stel hoe lank die grondstowwe in die proses was, volg die stadium van voltooiing maklik.

g. Vir die berekening van die waarde van die onvoltooide produksie aan die einde van die periode word die ekwivalente produksiemetode gebruik. Dit beteken dat die gedeeltelik voltooide produksie-eenhede omgewerk word na die ekwivalente hoeveelheid voltooide produksie-eenhede. (Bv. 100 lb. onvol= tooide produkte wat net 50% voltooi is, is ekwivalent aan 50 lb.

voltooide produkte.)

h. In die produksieprosesse gaan ook eenhede verlore. In chemiese bedrywe ontstaan verliese as gevolg van krimping en verdamping, maar verliese kan ook as gevolg van beskadiging en ander redes ontstaan. In die proseskosteberekeningstelsel word nie na die oorsaak van die verliese gevra nie, maar almal word op dieselfde manier behandel. Hierdie verlore eenhede beïnvloed nie die totale produksiekoste nie, maar wel die eenheidskoste. Dit beteken dat die verliese deur die voltooide goeie eenhede in 'n bepaalde departement gedra moet word. Sodoende word die eenheidskoste in die departement verhoog.

Om die eenheidskoste van die verlore eenhede te bereken, word

i. die koste van die verlore eenhede bepaal in die departement waar die verlies ontstaan het; en

ii. die koste van die verlore eenhede in die voorafgaande prosesse met die formule bepaal:

$$\frac{\text{verlore eenhede} \times \text{eenheidsprys in vorige proses/afdeling}}{\text{Totale eenhede ontvang van vorige proses} - \text{verlore eenhede}}$$

Hierdie prosedure is foutief en kan nie sonder meer aanvaar word nie.

> „Waste should not be incorporated in cost as such. It is irrational to expect the consumer to pay for the wastage factor. Wastage reduces the profit of the enterprise and it is management's duty to prevent it in all spheres. (Waste must however not be confused with plus-usage.)" (SORGDRAGER, op.cit., 1964, p.30.) Hierop word later weer teruggekom.

i. Soos die produk deur verskillende prosesse gaan, word die koste van een departement na 'n volgende oorgedra om eindelik

tot 'n eenheidskoste te kom wat die geakkumuleerde materiaal-, arbeids-, bo- en verspillingskoste is. Dit is maklik om te ondersoek of daar 'n kousale verband gelê kan word tussen die produksie en die kosprys.

j. Om op te som:

i. Vir elke departement moet die koste van materiaal, arbeid en bokoste afsonderlik aangetoon word. Die totale koste en die eenheidskoste word bereken.

ii. 'n Opsomming moet gemaak word van die produksie= koste van eenhede wat na die volgende departement oorgeplaas word, asook van voltooide werk wat nog nie oorgeplaas is nie. Die koste van onvoltooide werk en van verlore eenhede word ook geskat.

iii. Vir die berekening van die eenheidskoste is 'n produksiehoeveelheidstaat vir elke departement nodig. Daar moet deurgaans in dieselfde eenhede gewerk word en verkieslik die eenhede waarin die produk bemark word.

Die basis van die stelsel is dan die geïntegreerde produksie= koste- en- hoeveelheidstaat. Op al die vraagstukke wat met die rekeningkundige optekening in verband staan, kan hier nie ingegaan word nie. Daarvoor is standaardwerke beskikbaar.

5. 3. 2. Voorbeeld.

Die volgende voorbeeld dien ter illustrasie (vgl. VAN DER SCHYF, op.cit., p.41):

'n Chemiese bedryf het drie produksiedepartemente. Gestel dat 120,000 lb. grondstof wat R33,000 kos gedurende die loop van 'n maand in die eerste departement in produksie geplaas is. Lone vir die maand was R15,000 en bokoste het R5,000 beloop. Ge=

durende die maand is 90,000 lb. voltooide produkte aan departe= ment 2 gelewer terwyl 20,000 lb. nog 50% voltooid is, alhoewel al die materiaal wat daarvoor nodig is, reeds in die produksie geplaas is. 10,000 lb. het verlore gegaan.

In departement 2 was die lone vir die maand R21,000 en die bo= koste het R11,000 beloop. Van die 90,000 lb. wat van departe= ment 1 ontvang is, is 50,000 lb. voltooi en oorgedra na departe= ment 3; 10,000 lb. is voltooi, maar was nog in die departement en 30,000 lb. was nog in bewerking. Dit word geskat dat dié materiaal een-derde voltooi is.

In die derde departement is 40,000 lb. voltooi en na die versendingsafdeling gestuur; 8,000 lb. was 50% voltooid en 2,000 lb. het verlore gegaan. Arbeid het R8,800 en bokoste R6,160 bedra.

Die produksiestate van die drie departemente volg in tabelle V/1, V/2 en V/3.

Die opgehoopte koste van die eenhede wat in die laaste depar= tement verlore gegaan het, word ook bygevoeg. Dit word bereken soos in tabel V/4.

Die voltooide produksiestaat word in tabel V/5 gegee.

Die rekeningkundige bewerkings word skematies in figuur 5/1 aangetoon.

Tabel V/1.

PRODUKSIESTAAT VIR DEPARTEMENT 1.

i. Materiaalkoste.

Produkte voltooi en oorgeplaas na departement 2	90,000 lb.
Onvoltooide produkte (al die materiaal is reeds in produksie geplaas)	20,000 lb.
Ekwivalente produksie vir materiaalkoste	110,000 lb.
Eenheidskoste vir materiaal = $\frac{R33,000}{110,000}$ =	R0.30
Materiaalkoste van onvoltooide werk	R6,000

ii. Arbeidskoste.

Produkte voltooi en oorgeplaas na departement 2	90,000 lb.
Onvoltooide produkte (50% van 20,000 lb.)	10,000 lb.
Ekwivalente produksie vir arbeidskoste	100,000 lb.
Eenheidskoste vir arbeid = $\frac{R15,000}{100,000}$ =	R0.15
Arbeidskoste van onvoltooide werk	R1,500

iii. Bokoste.

Dit word toegedeel volgens direkte arbeid.	
Ekwivalente produksie vir bokoste	100,000 lb.
Eenheidskoste vir bokoste = $\frac{R5,000}{100,000}$ =	R0.05
Bokoste van onvoltooide werk	R500

Bron: Eie waarneming.

Tabel V/2.

PRODUKSIESTAAT VIR DEPARTEMENT 2.

Berekening van ekwivalente produksie:

Produkte voltooi en oorgeplaas na departement 3	50,000 lb.
Produkte voltooi en voorhande	10,000 lb.
Onvoltooide produkte ($33\frac{1}{3}\%$ van 30,000 lb.)	10,000 lb.
Ekwivalente produksie	70,000 lb.

i. Materiaalkoste.

Geen nuwe materiaal is in die departement in die proses ingebring nie.

ii. Arbeidskoste.

Eenheidskoste vir arbeid = $\frac{R21,000}{70,000}$ =	R0.30
Arbeidskoste van onvoltooide werk	R3,000

iii. Bokoste.

Eenheidskoste vir bokoste = $\frac{R11,200}{70,000}$ =	R0.16
Bokoste van onvoltooide werk	R1,600

Bron: Eie waarneming.

Tabel V/3.

PRODUKSIESTAAT VIR DEPARTEMENT 3.

Berekening van ekwivalente produksie:

Produkte voltooi en oorgeplaas na versendingsafdeling	40,000 lb.
Onvoltooide produkte (50% van 8,000 lb.)	4,000 lb.
Ekwivalente produksie	44,000 lb.

i. Materiaalkoste.

Geen nuwe materiaal is in die departement in produksie geplaas nie.

ii. Arbeidskoste.

Eenheidskoste vir arbeid = $\frac{R8,800}{44,000}$ =	R0.20
Arbeidskoste van onvoltooide werk	R800

iii. Bokoste.

Eenheidskoste vir bokoste = $\frac{R6,160}{44,000}$ =	R0.14
Bokoste van onvoltooide werk	R560

Bron: Eie waarneming.

Tabel V/4.

OPGEHOOPTE EENHEIDSKOSTE VAN EENHEDE WAT IN LAASTE DEPARTEMENT VERLORE GAAN.

$$\text{Eenheidskoste} = \frac{\text{Verlore eenhede x Geakkumuleerde koste}}{\text{Aantal eenhede wat uit die departement in produksie geplaas kan word.}}$$

$$= R\frac{2,000 \times 0.96}{48,000}$$

$$= R0.04.$$

Bron: Eie waarneming.

Tabel V/5,

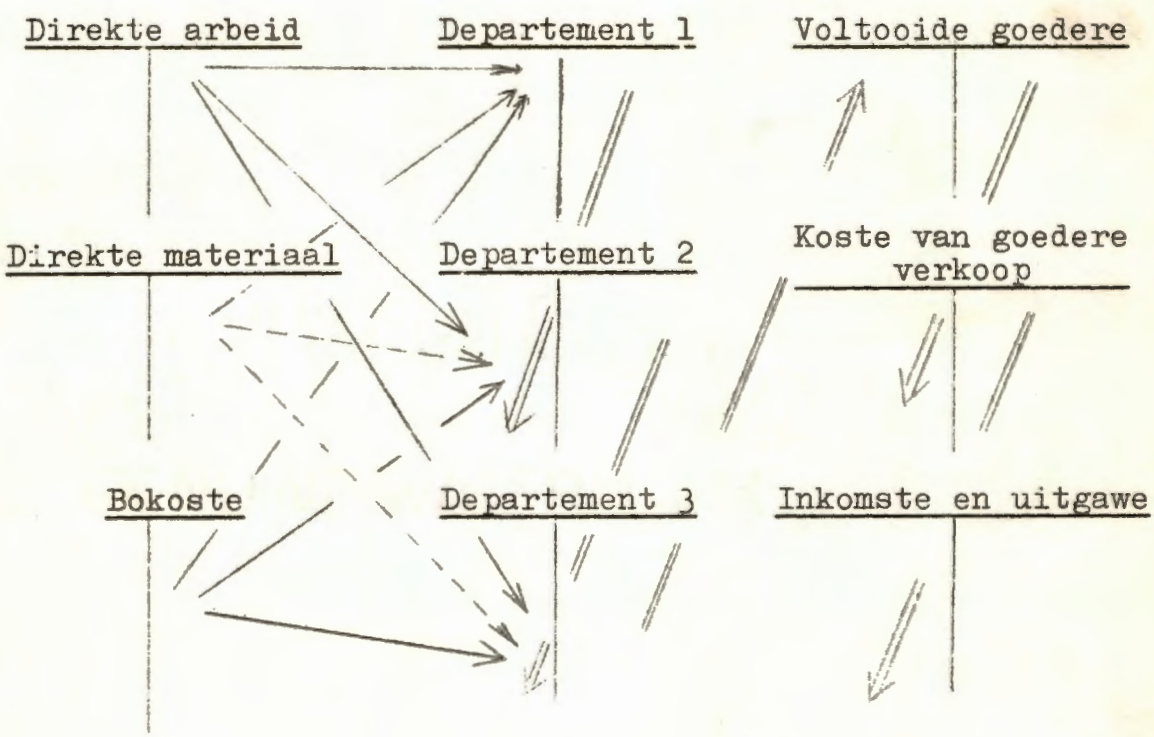
PRODUKSIESTAAT.

	DEPARTEMENT 1			DEPARTEMENT 2			DEPARTEMENT 3			TOTAAL		
	Hoeveelheid	Waarde	Eenheidsprys	Hoeveelheid	Waarde	Eenheidsprys	Hoeveelheid	Waarde	Eenheidsprys	Hoeveelheid	Waarde	Eenheidsprys
KOSTE IN VORIGE DEPARTEMENT												
Oorgedra gedurende maand				90,000	R45,000	R0.50	50,000	R48,000	R0.96			
Opgehoopte koste van verlore eenhede									.04			R0.04
AANGESUIWERDE EENHEIDSKOSPRYS				90,000	R45,000	R0.50	50,000	R48,000	R1.00			R0.04
KOSTE IN HUIDIGE DEPARTEMENT												
Materiaal	120,000	R33,000	R0.30							120,000	R33,000	R0.30
Arbeid		15,000	0.15		R21,000	R0.30		R8,800	R0.20		44,800	0.65
Bokoste		5,000	0.05		11,200	0.16		6,160	0.14		22,360	0.35
TOTALE DEPARTEMENTELE KOSTE	120,000	R53,000	R0.50		R32,200	R0.46		R14,960	R0.34			R1.30
KUMULATIEWE TOTALE KOSTE	120,000	R53,000	R0.50	90,000	R77,200	R0.96	50,000	R62,960	R1.34	120,000	R100,160	R1.34
VOLTOOI EN OORGEPLAAS	90,000	R45,000	R0.50	50,000	R48,000	R0.96	40,000	R53,600	R1.34	40,000	R53,600	
VOLTOOI EN VOORHANDE				10,000	9,600	0.96				10,000	9,600	
ONVOLTOOIDE WERK	20,000			30,000			8,000			58,000		
Materiaal		6,000			15,000			8,000			29,000	
Arbeid		1,500			3,000			800			5,300	
Bokoste		500			1,600			560			2,660	
VERLORE EENHEDE	10,000						2,000			12,000		
TOTAAL	120,000	R53,000		90,000	R77,200		50,000	R62,960		120,000	R100,160	

Bron: Eie waarneming.

Figuur 5/1.

REKENINGKUNDIGE BEWERKINGS VAN DIE PROSESKOSTEBEREKENINGSTELSEL.



Bron: H. BIERMAN. Managerial Accounting. New York, Macmillan, 1960. p.293.

5. 4. BESWARE TEEN DIE TOEPASSING VAN DIE PROSESKOSTE=BEREKENINGSTELSEL OP DIE CHEMIESE NYWERHEID.

Daar bestaan sekere prinsipiële besware teen die proseskoste=berekeningstelsel.

5. 4. 1. Gemiddelde koste.

Die stelsel gebruik gemiddelde historiese koste om tot die eenheidskosprys te kom. Soos in die tweede hoofstuk verduide=lik, is dit vanuit 'n koste-oogpunt nie korrek nie. Die kosprys is nl. die vervangingswaarde op die moment van ekonomiese ruil van al die tegnies noodsaaklike en ekonomies onvermybare offers wat vir die produksie aangegaan moes word.

5. 4. 2. Beheer.

Die gemiddelde koste kan ook nie die individuele doeltreffend=heid van arbeiders, departemente of algemene werksaamhede op daaglikse grondslag meet of aantoon nie. Enige abnormale afwyking van die gemiddelde (of standaard) behoort deur die bestuur ondersoek te word. Op daardie stadium is dit al te laat om doeltreffende kontrole oor die reeds gelewerde produk=sie in te stel. Vanuit beheersoogpunt gesien, is die proses=kosteberekeningstelsel nutteloos.

5. 4. 3. Produksieverliese.

In produksieprosesse ontstaan goeie eenhede sowel as beskadigde of verlore eenhede. Soos uit die voorbeeld blyk, word die verliese direk in die kosprys ingereken sonder om behoorlik

op die aard daarvan in te gaan. Word die saak ondersoek, word gevind dat verliese ontstaan as gevolg van tegnies onvermybare oorsake soos inkrimping of verdamping, deur defektiewe werk of deur meer verbruik van materiaal of arbeid. Elkeen behoort op sy eie wyse hanteer te word soos uit n bespreking daarvan sal blyk.

a. Verliese as gevolg van tegnies onvermybare oorsake.

Dit moet aanvaar word dat die bestuur op die mees ekonomiese produksieproses besluit het toe die bedryf in werking gestel is. (Kyk hoofstuk IV.) Daarom is sulke verliese wat onvermydelik aan die proses verbonde is, soos verdamping, normaal, en hoort dit by die kosprys.

G.R. CROWNINGSHIELD (Cost accounting, principles and managerial applications. Boston, Houghton, 1962. p.260) stem met die opvatting saam:

„unavoidable losses are absorbed by good production."

C.T. DEVINE (Cost accounting and analysis. New York, MacMillan, 1950. p.69) stel dit ook duidelik:

„If the amount of shrinkage is not abnormal, the cost of units lost may be added to the cost of the good units. The unit cost of completed product thus includes a charge to cover the normal amount of lost product. Any other method of determining unit costs might be misleading and might lead to serious managerial blunders."

Die proseskosteberekeningstelsel is dan korrek wat sy hantering van produksie-eenhede betref, wat as gevolg van tegnies onvermy=

bare oorsake verlore gaan. Die totale koste wat aangegaan is, staan direk in kousale verband met die totale produksie.

b. Verliese as gevolg van defektiewe werk.

C.T. HORNGREN (Cost accounting; third printing. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1963. p.491-2) onderskei verliese as gevolg van „abnormale" en „normale" beskadiging.

Abnormale beskadiging:

> „is that which should not arise under efficient operating conditions; it is regarded as unneccessary and thus controllable even in the short run."

CROWNINGSHIELD (op.cit., p.260) huldig die standpunt dat

> „abnormal losses should be excluded from product costs and treated as lost costs".

Hiermee kan saamgestem word. Die defektiewe werk ontstaan as gevolg van ondoeltreffendheid en die produksieverliese moet uit winste gedek word en nie as n koste beskou word nie. Daar kan hoegenaamd geen kousale verband bestaan tussen die kosprys en die verlore produksie-eenhede nie.

Normale beskadiging word deur HORNGREN (op.cit., p.491) omskryf as:

> „Costs of normal spoilage are typically received as a part of the costs of good production because the attaining of good units necessitates the simultaneous appearance of spoiled units."

Met hierdie beskouing kan nie saamgestem word nie.

VAN DER SCHYF (op.cit., p.48-9) sê tereg:-

> „Daar moet eers vasgestel word of die offers wat gebring is wel doelmatig is om die produk tot stand te bring sodat die kosprys ekonomiese betekenis kry. Verspil= lings in die kosprys moet uitgeskakel word. Dit is irrasioneel om te reken dat die afnemer bereid is om vir die verspillings te betaal."

Daar kan glad nie so iets soos 'n „normale" verspilling wees nie. Enige verspilling is die verskil tussen doelmatig en ondoelmatig aangewende offers. Doelmatig aangewende offers vorm deel van die kosprys en ondoelmatig aangewende offers is 'n verlies. Wat waarskynlik ook deur HORNGREN bedoel is, alhoewel hy dit nie duidelik stel nie, is dat daar voorsiening gemaak word vir „meerverbruik".

c. Meerverbruik.

Meerverbruik is nie noodwendig 'n verspilling nie. Vanuit 'n tegniese oogpunt kan 'n offer as 'n verspilling beskou word, maar as die uitskakeling daarvan meer ekonomiese nadele het as om die offer te bring, is so 'n offer ekonomies verantwoord en nie 'n verspilling nie. As die ekonomiese situasie verander, kan wat vandag 'n verspilling was, môre nie meer 'n verspilling wees nie.

Dit word verduidelik deur die aangehaalde voorbeeld van SORGDRAGER (op.cit., 1964, p.46):

> 'n Snyer in 'n skoenfabriek sny die leer volgens bepaalde patrone en sy opdrag is om so min afvalmateriaal as moontlik te hê. Al die velle leer is egter nie van dieselfde kwaliteit nie, sodat dit soms heelwat meet en pas kos om die minimum afval te laat. Noodwendig is

die aantal skoene wat hy per uur kan sny, minder. As die loon hoog is in vergelyking met die prys van die leër kan dit meer ekonomies wees om 'n groter aantal skoene in 'n bepaalde tyd te sny en nie so noukeurig te meet en te pas dat net die minimum hoeveelheid leer verlore gaan nie. As die prys van die leer egter styg sal noukeuriger gemeet en gepas moet word. Die ekonomiese oorwegings gee die deurslag. Die vermeer= dering (vermindering) van arbeidskoste moet opgeweeg word teen die besparing (verspilling) op die leer. Leer of arbeid wat in die geval vermors is, vorm nie 'n verspilling by die vasstelling van die kosprys nie.

Verspillings is volgens SORGDRAGER

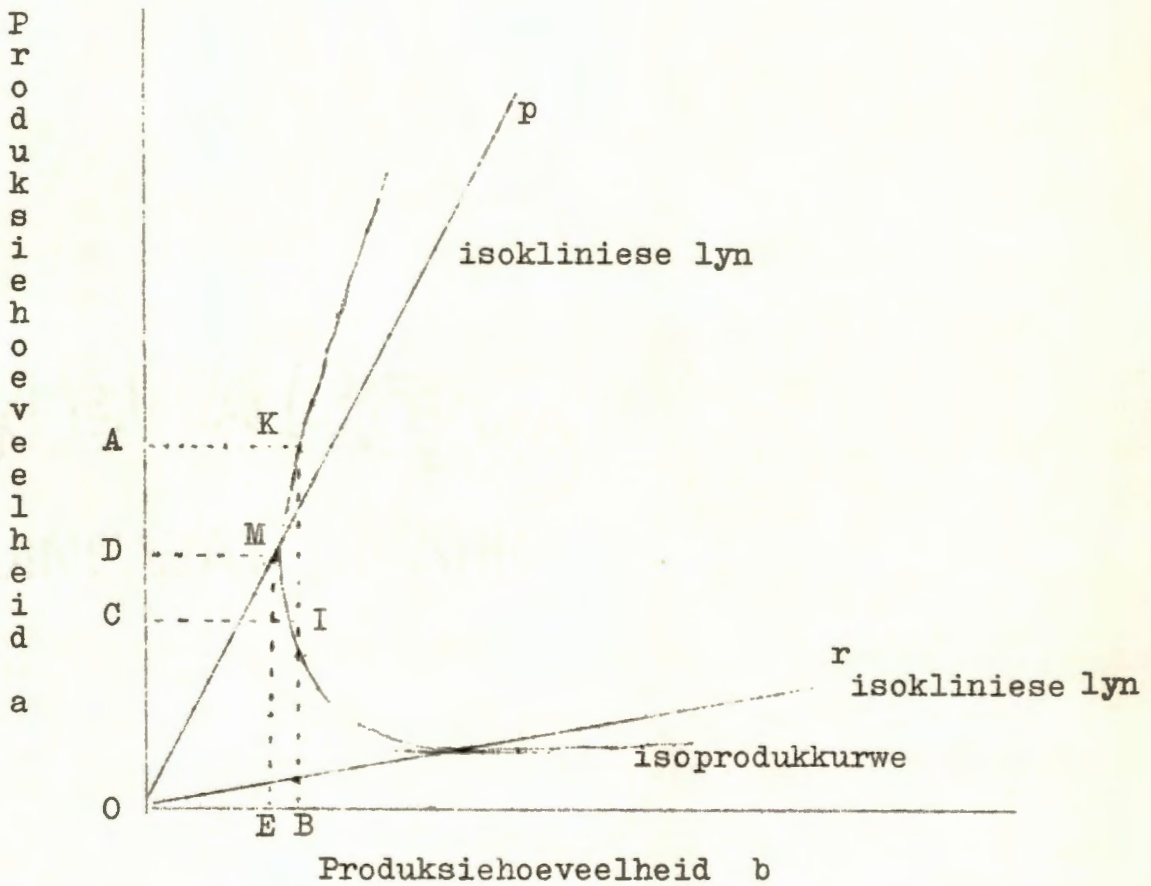
„those sacrifices which were not required by a certain production activity under the most favourable economic proportionality, under conditions and circumstances when manufacturing of a product-unit should take place."

Die bepaling van die kwantitatiewe verhoudinge wat die gevraagde resultaat met die laagste koste bereik, kan ook so verduidelik word. Gestel dat daar twee produksiefaktore nodig is om 'n bepaalde produk te vervaardig. (Indien daar meer as twee faktore aanwesig is, is 'n eenvoudige grafiese voorstelling nie meer moontlik nie.) Omdat die produksiefaktore substi= tueerbaar is, kan die onderlinge tegniese verhoudings waarin die produksiefaktore aangewend word varieer sonder om die kwaliteit van die eindproduk te verander. As al dié moontlikhede grafies voorgestel word, word die isoprodukkurwe verkry. (Kyk figuur 5/2.) Dit beteken dat as hoeveelhede OC en OB enersyds, of hoeveelhede OD en OE andersyds aangewend word, produkte van presies dieselfde kwaliteit ontstaan.

A.W. STONIER en D.C. HAGUE (A textbook of economic theory. London, Longmans, 1957. p.211) definieer die isoprodukkurwe as:

Figuur 5/2.

ISOPRODUKKURWE EN ISOKLINIESE LYN.



Bron: VAN DER SCHROEFF, op.cit., 1955, p.54.

„the curve that shows the smallest combination of the two factors needed in the existing state of technology to produce any given product."

Die isoprodukkurwe veronderstel 'n kontinuïteit van substitusie= moontlikhede van die produksiemiddels, maar die toestand moet naderhand aanbreek waar 'n vermeerdering in die hoeveelheid van een produksiemiddel nie meer gepaard gaan met 'n vermindering in die hoeveelheid van die ander produksiemiddel nie. Dit is die punt waar van rasionele substitusie na irrasionele substi= tusie oorgegaan word. Die punt waar die grens van die rasionele substitusie bereik word, is die buigpunte van die isoprodukkurwe. Dit word verkry deur raaklyne aan die isoprodukkurwe te trek ewewydig aan beide asse. Die lyn wat die buigpunte op die isoprodukkurwe met die oorsprong verbind is 'n isokliniese lyn. Daar is twee isokliniese lyne as twee produksiemiddels optree. Net die gebied tussen die twee isokliniese lyne is rasioneel. 'n Punt daarbuite dui 'n verspilling aan. Neem bv. die punt K buite die isokliene van figuur 5/2. Hoeveelhede OA en OB van die twee produksiemiddele is daarvoor nodig. Dit is uit die grafiek duidelik dat 'n produk van dieselfde kwaliteit vervaardig kan word as hoeveelhede OC en OB gebruik word. (Die loodlyn KB sny die isoprodukkurwe by L). Die hoeveelheid AC (of OA-OC) is 'n verspilling. (Let op dat hoeveelhede OD en OE ook 'n produk van dieselfde kwaliteit sal lewer, maar sonder verspil= lings.) Hoe verder die isokliene uitmekaarloop, hoe groter sal die variasiemoontlikhede wees. Val die isokliene saam, is daar geen variasiemoontlikhede nie en dan is daar sprake van standvastige verhoudings. (Vgl. H.J. VAN DER SCHROEFF.

Kwantitatieve verhoudingen en economische proportionaliteit. Amsterdam, Kosmos, 1955. p.50-5.)

In die bespreking tot dusver is alleen die fisiese groothede van die produksiemiddele in aanmerking geneem om tot 'n gunstige verhouding te kom. Om die gunstigste ekonomiese proporsionaliteit te bepaal, moet prys- en waardeverhoudings ook in berekening gebring word. Om dit te doen word lyne van gelyke koste of isotieme op die grafieke geteken. (Kyk figuur 5/3.)

L.A. PORTER (Enkele aspekte van die vraagstuk van kapasiteitsoffers. Potchefstroom, 1962. p.55) definieer dit as:

> „die meetkundige veld van punte wat die kwantitatiewe verhoudinge van die middele aangee, wat by 'n gegewe prysverhouding van middele met dieselfde opoffering van waarde gepaard gaan."

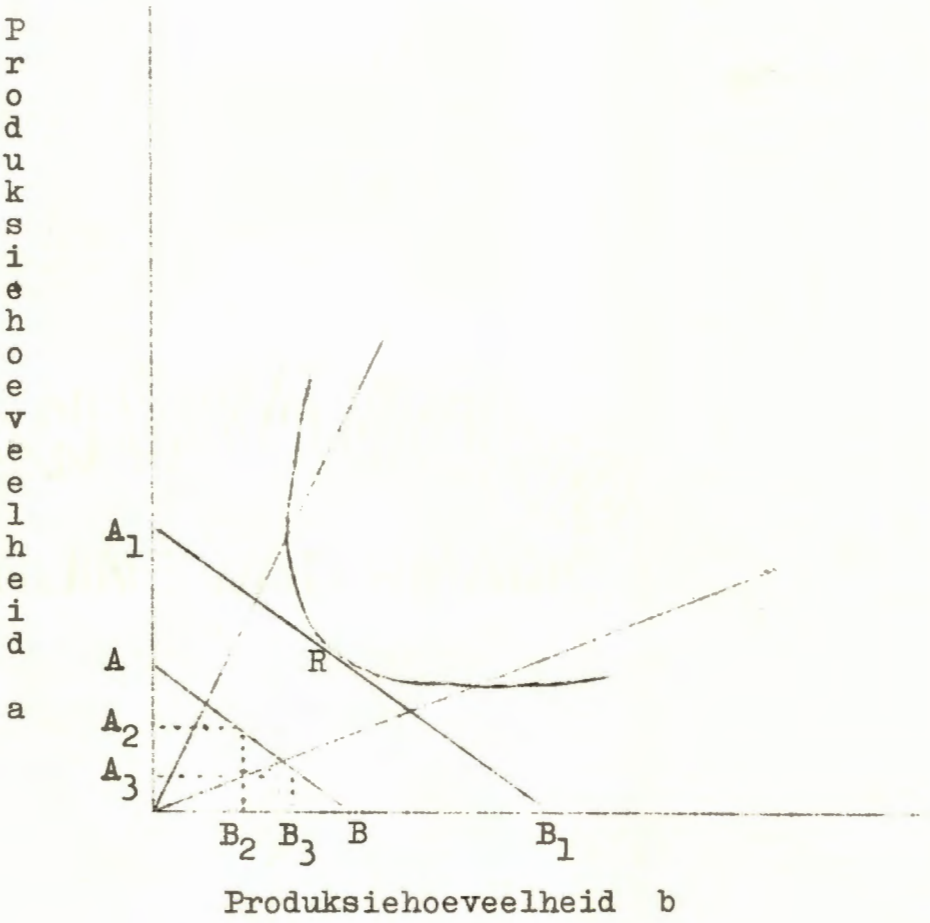
As die lyn AB in figuur 5/3 'n isotiem is, beteken dit dat as vir 'n bepaalde produksieproses hoeveelhede OA_2 en OB_2 enersyds en OA_3 en OB_3 andersyds geneem word, die produksiekoste in die twee gevalle dieselfde sal wees. 'n Lyn kan parallel aan AB getrek word naamlik A_1B_1 en dan kan vir daardie lyn ook verskillende hoeveelhede van a en b gevind word wat dieselfde produksiekoste tot gevolg het. Hierdie koste sal verskil van die koste vir die lyn AB, maar die verhouding van die koste van a tot die koste van b sal in die twee gevalle dieselfde wees.

$$(\tan \phi = \frac{OA}{OB} = \frac{OA_1}{OB_1}.)$$

Om die invloed van beide die pryse en die hoeveelheid in rekening te bring, word 'n isotiem op dieselfde grafiek as die isoproduk-

Figuur 5/3.

ISOPRODUKKURWE, ISOKLINIESE LYN EN ISOTIEM.



Bron: VAN DER SCHROEFF, op.cit., 1955, p.80.

kurwe getrek (kyk figuur 5/3), sodat

$$\tan \phi = \frac{OA}{OB} = \frac{\text{prys van a}}{\text{prys van b}}.$$

As 'n tweede lyn parallel hieraan getrek word om die isoproduk= kurwe op 'n reële punt (dit wil sê tussen die isokliniese lyne) te raak, is die hoeveelhede wat met die raakpunt R ooreenstem die mees ekonomiese beide wat hoeveelhede en pryse betref. Die waarde van die offers aan so 'n produksie is die enigste wat as koste beskou kan word. Alle ander verhoudings sluit verspil= lings in.

As 'n prysverandering intree in die pryse van a en b, sal die helling van die isotiem verander en daarmee saam ook die raak= punt. Dit beteken dat die gunstigste ekonomiese kombinasie van a en b ook saam verander.

By die proseskosteberekeningstelsel word nie nagegaan wat die oorsaak van die verlore produksie-eenhede is. Hul word direk as 'n deel van die kosprys beskou. Volgens hierdie uiteen= setting is dit verkeerd en net die verspillings wat op tegnies-ekonomiese gronde geregverdig kan word, moet in berekening gebring word.

5. 4. 4. Verlore produksiekapasiteit.

Die proseskosteberekeningstelsel neem glad nie die kapasiteits= offers in aanmerking nie en dit kan die kosprys ook grootliks beïnvloed.

a. Produksiekapasiteit.

PORTER (op.cit., p.24) noem die produksiekapasiteit

„..... die prestasievermoë wat die produksiemiddel besit."

Dit kan op verskeie maniere uitgedruk word, bv.

i. tegnies,
ii. ekonomies of
iii. histories.

i. Die tegniese benadering word deur W.B. LAWRENCE (Cost accounting; fourth edition. London, Pitman, 1955. p.422) opgesom. Hy onderskei tussen:

„Seven possible states of capacity production may be considered.

1. Maximum capacity. When the demand is such that a factory can sell all the goods that its plant can produce without idleness or loss of production, it is operating at maximum capacity .....

2. Idle capacity. Some of the productive capacity of a plant is necessarily lost because of idle time required for maintenance, repairs, ... setting up jobs, ... and like causes. ..... Such losses of production constitutes idle capacity .....

3. Operating capacity. .....(It is the) maximum capacity (of a plant) minus its idle capacity, which leaves a remainder that represents its ability to produce salable goods.

4. Excess capacity. When a factory can produce more goods than it can sell, the difference between its capacity for production and its ability to sell represents excess capacity.....

5. Practical capacity. .....(It) is the amount of goods it can produce after allowing for excess and idle capacity .....

6. Normal capacity. .....(It) is the amount of goods (that a factory) is able to produce and sell or accumulate in salable inventories under usual and customary business conditions after allowing for excess and idle capacities .....

7. Inadequate capacity. When the demand is such that a factory could produce and sell more goods than its plant can produce, it is operating under a condition of inadequate capacity."

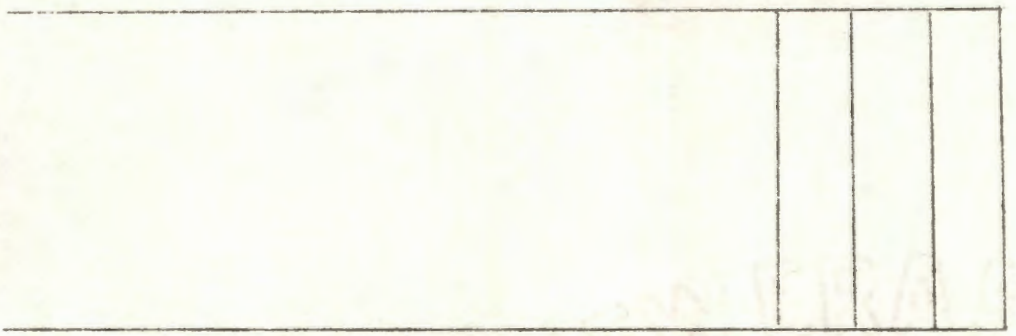
Skematies kan die tegniese benadering soos in figuur 5/4 voorgestel word.

ii. Die ekonomiese aspek van kapasiteit mag egter nooit uit die oog verloor word nie, want die maksimum tegniese kapasiteit kan nooit in die praktyk behaal word nie. Toe die produksiemiddel aangeskaf is, is 'n sekere maksimum tegniese kapasiteit aangekoop. Noodsaaklike tydsverliese as gevolg van reparasies en onderhoud kom altyd voor sodat dit van die tegnies optimum kapasiteit afgetrek moet word. Wat oorbly noem SORGDRAGER en VILJOEN (op.cit., II, p.97) tegniese maksimale kapasiteit. Dit word normaalweg ook nie bereik nie omdat daar as gevolg van konjunktuurverskynsels, seisoensfluktuasies, groeireserwes, ens. 'n oorkapasiteit ontstaan. Indien dit in aanmerking geneem word, bly die tegnies-ekonomiese kapasiteit oor.

iii. Die historiese benadering word dikwels gebruik om uit die prestasies van die verlede standaarde vir die toekoms te stel. So iets is verkeerd omdat die kousale verband uit die oog verloor word.

Figuur 5/4.

TEGNIESE PRODUKSIEKAPASITEIT.



(Die normale kapasiteit kan gelyk wees aan of minder wees as die praktiese kapasiteit.)

Bron: LAWRENCE, op.cit., p.423.

b. Eienskappe van die produksiekapasiteit.

Dit is nodig om n maatstaf te kry sodat verskillende produksie-eenhede met mekaar vergelyk kan word. Dit is die begrip werkeenheid, en die gebruik daarvan sal later verduidelik word.

Omdat die totale kapasiteit van n produksiemiddel nie gelyktydig gebruik kan word nie - dit is tweedimensioneel van aard - word saam met H.J. VAN DER SCHROEFF (Kosten en kostprijs; vijfde druk. Amsterdam, Kosmos, 1963. p.135) onderskei tussen:

gelyktydige produksiekapasiteit, of die prestasievermoë van n duursame produksiemiddel per tydseenheid; en

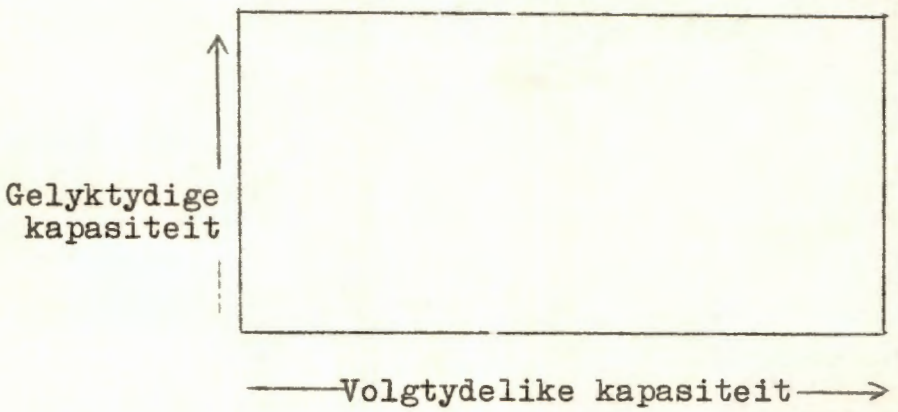
volgtydelike produksiekapasiteit, of die aantal tydsmomente wat die produksiemiddel kan presteer; dit is die werkeenhede wat in die hele lewensduur gelewer kan word.

Die produk van die twee faktore is die totale produksiekapa=siteit. (Vgl. figuur 5/5.) Dit beteken dat die volgtydelike kapasiteit deur die gelyktydige kapasiteit en die lewensduur van die produksiemiddel bepaal word.

Die volgende voorbeeld sal dit verduidelik. n Vragmotor met n laaikapasiteit van 2,000 lb. kan n vol vrag maksimaal 50,000 myl teen 40 myl per uur vervoer.

Figuur 5/5.

GELYKTYDIGE EN VOLGTYDELIKE KAPASITEIT.



Bron: VAN DER SCHROEFF, op.cit., 1963, p.136.

Totale kapasiteit (d.w.s. aantal werkeenhede wat in die vragmotor opgesluit is) = 50,000 x 2,000 lb.-myl.

Gelyktydige kapasiteit = 40 x 2,000 lb.-myl per uur.

Volgtydelike kapasiteit (d.w.s. die aantal tydsmomente wat die produksiemiddel kan presteer) = $\frac{50,000 \times 2,000}{40 \times 2,000}$

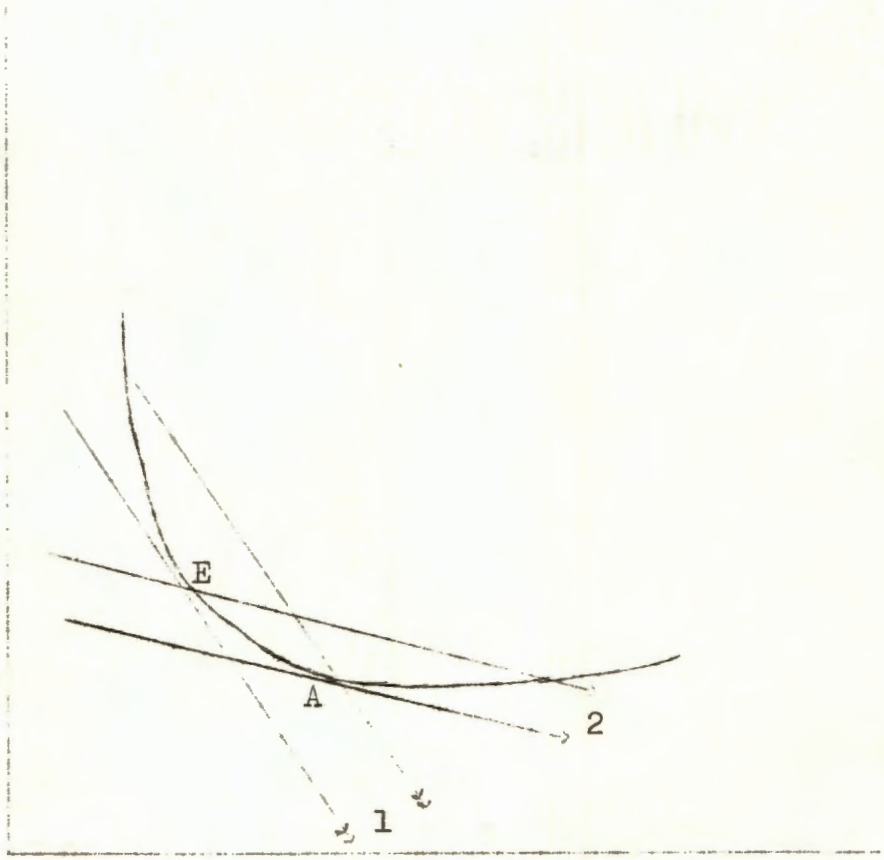
= 1,250 uur.

As 'n produksiemiddel eenmaal aangekoop is, is die totale voor= raad werkeenhede op 'n bepaalde wyse saamgevoeg en ondeelbaar. Die gelyktydige kapasiteit kan nie verander word ten gunste van die volgtydelike kapasiteit nie. By onvolledige besetting van die gelyktydige kapasiteit kan die onverbruikte werkeenhede nie na 'n later tydstip verskuif word nie; die onverbruikte werkeen= hede is vir die produksie onherroepelik verlore. Omdat daar geen vrye aanpassing by die behoefte is nie, kan dit tot oor= kapasiteitstoestande lei. Weens die ondeelbaarheid van die gelyktydige kapasiteit kan die punt van die allergunstigste ekonomiese proporsionaliteit nie altyd bereik word nie. In sulke gevalle moet die verhouding waar die laagsliggende isotiem die isoprodukkurwe sny as doelmatig aanvaar en as koste gereken word.

In figuur 5/6 word veronderstel dat onder die gegewe prysver= houdings, E die punt van die allergunstigste ekonomiese propor= sionaliteit is. By enige ander verhouding word 'n groter waarde opgeoffer en sluit gevolglik verspillings in. Die punt A dui so 'n ondoelmatige kwantitatiewe verhouding aan. Indien die prys= verhouding so sou verander dat punt A die punt van die aller=

Figuur 5/6.

ISOPRODUKKURWE VAN KAPASITEITSOFFERS.



Bron: VAN DER SCHROEFF, op.cit., 1955, p.166.

gunstigste ekonomiese proporsionaliteit word, word tot 'n ander oordeel geraak. Die isotiem sny die isoprodukkurwe by E wat gepaardgaan met 'n groter opoffering in waarde. By E ontstaan daar dan 'n ondoelmatige kwantitatiewe verhouding wat verspilling insluit.

Die aanskafprys sal die keuse i.v.m. die grootte van die produksiekapasiteit ook beïnvloed, omdat die prys nie eweredig styg met die mate van duursaamheid van die produksiemiddel nie. Om die volgtydelike kapasiteit te verhoog, moet die tegniese lewensduur verhoog word. Daarvoor is dit net nodig om die slytende dele te verbeter en nie die hele produksiemiddel nie. Gevolglik kan 'n vermeerdering in die volgtydelike kapasiteit relatief goedkoop verkry word. 'n Masjien met 'n groter kapasiteit het ook die voordeel dat die aanwendingskoste relatief laer is. Dit moet egter ook in gedagte gehou word dat daar 'n punt is waarna groter kapasiteit net nadele inhou. Met die aanskaf van die produksiemiddel is 'n voorraad werkeenhede aangekoop. Soos die duursame produksiemiddel in die produksieprosesse gebruik word, verminder die voorraad werkeenhede en die waarde van die produksiemiddel neem daarmee saam af. Hierdie waardevermindering kan as gevolg van tegniese of ekonomiese slytasie plaasvind.

PORTER (<u>op.cit.</u>, p.31) omskryf <u>tegniese slytasie</u> as:

> „..... die vermindering van produksiekapasiteit (voorraad werkeenhede) weens <u>gebruik</u> van die duursame produksiemiddel of weens <u>tydsverloop</u>."

Tegniese slytasie dui gewoonlik aan dat die waarde van die pro= duksiemiddel afneem deur gebruik, deur die inwerking van die elemente of deur katastrofes (bv. brande).

Ekonomiese slytasie verminder ook die waarde van die produksie= middel. PORTER (op.cit., p.32) definieer dit as:

> „Die vermindering van die bruikbaarheid van 'n produksie= middel as gevolg van ekonomiese oorsake kan as ekonomiese slytasie beskou word. Die produksiemiddel is dus nog tegnies in staat om werkeenhede vry te stel maar is, ekonomies gesien, waardeloos."

Dit ontstaan as die produksiemiddel of -metode as gevolg van tegnologiese vooruitgang verbeter of as die onderneming so groei dat die kapasiteit van die produksiemiddel te klein word. Die aard en omvang van die vraag na die eindproduk kan ekonomiese slytasie ook beïnvloed. As die produsent bv. elke jaar die vorm van sy produk verander is hyself verantwoordelik vir die ekonomiese slytasie. Dit kan ook buite sy beheer wees bv. as die verbruikersvoorkeure verander.

Deur ekonomiese slytasie gaan werkeenhede van die produksiemid= del tot niet ongeag die mate wat die middel gebruik word. Eko= nomiese slytasie het gewoonlik 'n groter invloed as die tegniese.

Dit is duidelik dat die produksiekapasiteit so volledig as moontlik benut moet word. R.P. ULIN (Harvard Business Review, 1955, 33, (6), 45) voer die volgende redes daarvoor aan:

> „1. High cost of plant and equipment. (The complex machines) ... are much more expensive than the simpler units they replace. And throughout industry, we are building into the plant more

safety devices, air conditioning, smog control, devices for product testing, ... and ..... high quality in every ....., piece of equipment. ..... But automation is not an unmixed blessing. If a plant does not run at a high percentage of capacity, the fixed cost per unit of outlay is a real problem.

2. Rapid changes in technology. This also introduces a considerable risk in expanding capacity too much beyond current requirements..... The risk is particu= lary great with capacity that is „chunky", i.e., capacity that can only be introduced in large blocks, examples are ..... many types of chemical plants.... In the ..... chemical industries, quick obsolescence is assumed as a normal risk. But extra capacity has usually been kept at a minimum in these industries.

3. Relative shortage of equity capital."

c. Kapasiteitsoffers en -koste.

Die produksiemiddele wat deur n bedryf gebruik word, kan verdeel word in menslike arbeid en duursame produksiemiddele. Laas= genoemde word weer onderverdeel in nie-slytende produksiemiddele (bv. grond) en slytende produksiemiddele (bv. masjinerie en gereedskap). Dit is die slytende produksiemiddele wat ook in aanmerking geneem moet word by die vasstelling van die koste per eenheidsproduk.

PORTER (op.cit., p.22) noem die sg. kapasiteitsoffers

„..... n selfstandige kostesoort, ... nl. die koste van die slytende duursame produksiemiddels."

Daarby moet in gedagte gehou word dat alle offers nie koste is nie. Daar is slegs sprake van koste indien die opgeofferde waarde n nuttige bydrae tot die voortbrenging lewer. Alle offers wat nie aan die voorwaarde voldoen nie, is verspillings. Alleen die offers wat ekonomies onvermybaar is vir die totstand=

koming van die produksie, vorm koste.

WINKLER PRINS voor het bedrijfsleven (Amsterdam, Elsevier, 1957. I, p.359) gee 'n duidelike omskrywing van kapasiteitskoste wat aan dié voorwaardes voldoen:

> „Capaciteitskosten zijn de kosten van de duurzame produktiemiddelen (grond, gebouwen, machines). Bij onderbezetting verteenwoordigen de capaciteitskosten slechts een gedeelte van alle capaciteitsoffers. Het verschil tussen capaciteitsoffers en -kosten moet als ondernemersverlies worden beschouwd, en mag niet ten laste van de kostprijs worden geboekt."

d. Verbesondering van die kapasiteitsoffers.

Uit die bostaande is dit duidelik dat die besettingsgraad van die produksiemiddel ook by die vasstelling van die kosprys in berekening gebring moet word. Slegs daardie offers wat met die produksie in kousale verband staan, kan in die kosprys opgeneem word. Die res is verspillings. Al die offers wat te doen het met 'n vermybare of irrasionele oorkapasiteit is nie koste nie, omdat geen kousale verband aangetoon kan word nie. Dit kan nie deel van die produksiekoste vorm nie; dit is 'n verlies. As dié verlies as 'n deel van die produksiekoste geneem word, word die kosprys hoër as wat dit werklik is. Dit sal op sy beurt weer 'n hoër verkoopsprys veroorsaak en dit kan die afset nadelig beïnvloed. As die afset afneem, sal die oorkapasiteit nog verder toeneem omdat nog 'n groter deel van die beskikbare, ondeelbare produksiekapasiteit ongebruik bly. Foutiewe gebruik kan 'n hele reeks nadelige gevolge hê.

In die literatuur is daar baie metodes beskryf waarvolgens

die kapasiteitsoffers in berekening gebring kan word. Die mees algemene tegniek is om die produksiemiddel oor sy ekonomiese leeftyd af te skrywe. Daar bestaan egter geen verband tussen die afskrywing soos bepleit deur die Angel-Saksiese skrywers en die waarde van die produksiemiddel nie. Die korrekte manier sal wees om die oorsaaklike verband tussen die produk= sie en die kapasiteitsoffers vas te stel. Offers wat aan die oorkapasiteit verbonde is moet as 'n deel van die produksiekoste gereken word as die oorkapasiteit rasioneel is. Indien die oorkapasiteit irrasioneel is, d.w.s. ekonomies vermybaar, dan is die offers daaraan verbonde 'n verlies en moet dit teen die wins afgeskryf word.

Om vas te stel of die oorkapasiteit rasioneel is of nie, word nagegaan hoekom die oorkapasiteit aanvanklik aangeskaf is:

i. Skattingsfoute by die oorspronklike aankoop. Die bepaling van die kapasiteit van die produksiemiddel wat aange= koop moet word, sal tot 'n sekere mate gebaseer word op die geskatte toekomstige produksie-omvang en dit sal weer van die toekomstige afset afhang. Skattingsfoute kan gemaak word in die totale toekomstige afset sowel as die onderlinge samestel= ling daarvan. Dit sal meebring dat sekere offers vir die oorkapasiteit gebring moet word. As gevolg van die irrasionele karakter van dié offers kan dit nie as deel van die produksie= koste gereken word nie. Dit is 'n verlies omdat daar geen kousale verband tussen produksie en die oorkapasiteit vasgestel kan word nie. Heel dikwels kan sulke foute toegeskryf word

aan die bestuur se gebrekkige kennis van eksterne omstandighede.

ii. Doelbewus aanvaarde oorkapasiteit. Die ondernemer sal altyd probeer om oorkapasiteit te vermy, maar daar bestaan tog gevalle waar hy dit doelbewus sal aanvaar.

Dit kan bv. gebeur dat 'n produksiemiddel nie ter wille van die effektiewe aanwending aangeskaf word nie, maar ter wille van die beskikbaarheidsnuttigheid daarvan. As voorbeeld kan geneem word die brandblussers wat net gebruik sal word as 'n brand uitbreek; veral in die chemiese nywerheid met sy baie ontvlambare oplosmiddels moet dit as rasioneel beskou word. Dié oorkapasiteitskoste moet nie as 'n besondere koste van 'n departement beskou word nie, maar as algemene koste van die totale produksie.

'n Ander vorm waarin dit aangetref word, is die sogenaamde disharmoniese projeksie. Bepaalde individuele produksiemiddels word nie ten volle beset nie, weens die uiteenlopende kapasiteit van masjiene wat in opeenvolgende fases van die produksieproses nodig is. Dit veroorsaak 'n oorkapasiteit by sommige produksiemiddels wat as onvermybaar beskou moet word. Hierdie rasionele oorkapasiteit moet by die kosprysvasstelling ingesluit word.

Oorkapasiteit kan ook aangekoop word met die oog op toekomstige uitbreidingsmoontlikhede van die onderneming. Dit beteken dat die optimum aanleggrootte groter is as die huidige vraag na die produkte. Dit word deur sekere kostevoordele nodig gemaak: die aanskafkoste neem relatief af namate die kapasiteit groter

word; en die komplementêre koste (bedienings-, onderhouds- en aandrywingskoste) is ook relatief laer na mate 'n produksiemiddel met 'n groter kapasiteit aangeskaf word. Solank die voordele groter is as die nadele van oorkapasiteit, handel die produsent doelmatig, maar daar is geen kousale verband tussen die produksie en die offers van die oorkapasiteit wat ontstaan het nie, omdat die produksiemiddels aangeskaf is met die oog op 'n moontlike toekomstige behoefte. Daarom moet dié koste teen die wins gereken word en nie as deel van die kosprys nie. 'n Gedeelte van die oorkapasiteitsoffers sal later 'n koste word as die uitbreiding 'n groter kapasiteitsbesetting regverdig.

Die geval kan hom voordoen dat daar nie 'n produksiemiddel van die benodigde kapasiteit op die mark beskikbaar is nie. In so 'n geval moet die produksiemiddel met oorkapasiteit doelbewus aangeskaf word. Sodanige oorkapasiteit is rasioneel en moet as koste beskou word.

Doelbewus aanvaarde oorkapasiteit kom meestal voor by openbare nutsmaatskappye wat noodsaaklike dienste aan die publiek lewer, bv. watervoorsiening deur stadsrade. Die risiko-element is in sulke gevalle baie kleiner as gevolg van die gestadige bevolkingsgroei. 'n Groter kapasiteit as wat die huidige behoeftes vereis is rasioneel en gevolglik bestaan daar 'n kousale verband tussen oorkapasiteitsoffers en produksie en moet as koste gereken word. Indien die oorkapasiteit nie aan die begin doelbewus aanvaar word nie, sal die kapasiteit spoedig te klein wees en dan moet 'n nuwe produksiemiddel teen veel hoër addisionele koste

aangeskaf word. Die markvorm (monopolie of volledige mededing= ing) is die beslissende kriterium vir die beoordeling tussen rasionele en irrasionele doelbewus aanvaarde oorkapasiteit. Sulke kapasiteitsoffers moet oor 'n aantal jare versprei word. (Vgl. A.J.E. SORGDRAGER. Die beginsels van masjienbenutting. Eerste seminaar oor administratiewe outomatisasie, Johannesburg, I.C.W.A., 2 Mei 1962. p.50.)

H. BRINK (Die grenseenheidsanalise as bestuursinstrument met spesiale verwysing na die toepassing van grenskosteberekening in Suid-Afrika. Potchefstroom, 1964. p.178) beskou die aanwesigheid van die spekulasiegedagte as deurslaggewend om te bepaal of die doelbewus aanvaarde oorkapasiteit rasioneel is of nie. Hy kom tot dieselfde gevolgtrekkings as hierbo genoem.

iii. Seisoenskommelinge. Seisoenskommelinge, dit wil sê ritmies gebonde fluktuasies in die produksie veroorsaak ook doelbewus aanvaarde oorkapasiteit. Dit is tegnies onvermydelik in daardie bedryfstakke wat vir die verkryging van hul grond= stowwe van die natuur afhanklik is. As dit enigsins moontlik is, moet die grondstowwe opgeberg word sodat die produksie ge= lykmatig oor die hele jaar versprei kan word. Indien die op= bergingskoste laer is as die oorkapasiteitsoffer kan die oor= kapasiteit uitgeskakel word. Weens die bederfbaarheid van sekere grondstowwe is opberging nie moontlik nie en moet dit dadelik verwerk word. In die gevalle moet nogtans probeer word om die oorkapasiteit op een of ander wyse te verminder, soos om drie skofte per dag te werk, of om die grondstowwe

gedurende die seisoen net gedeeltelik te verwerk en dit dan geleidelik gedurende die res van die jaar tot die eindproduk te verwerk. 'n Ander moontlikheid is die toepassing van paral= lelisasie: gedurende die stil seisoen word die produksiemiddel gebruik vir die produksie van 'n ander produk as gedurende die besige seisoen.

Die gelyktydige kapasiteit sal bepaal word deur die kapasiteit wat die bedryf in die spitsseisoen nodig het om die grondstowwe te kan verwerk. Die produksiemiddel is dan buite die seisoen nie ten volle beset nie. Hierdie oorkapasiteit is sowel teg= nies as ekonomies onvermydelik en moet as koste beskou word. Daar is 'n regstreekse kousale verband tussen dié oorkapasiteits= koste en die produksie.

Daar bestaan ook seisoenskommelinge by die afset van die pro= duksie. Sekere goedere word net in bepaalde tye van die jaar benodig (bv. klere, steenkool en roomys) en die koopgewoontes van die publiek speel ook 'n rol. Produksie kan gelykmatig oor die jaar versprei word; dan sal daar in die stil seisoen tegniese voorraadvorming plaasvind. Daar bestaan geen rede vir rasionele oorkapasiteit nie en sulke oorkapasiteitsoffers moet as verliese gesien word. Aan die ander kant kan die produksie die afset= verloop volg. Dit beteken 'n oorkapasiteit in die stil seisoen. Die korrekte verbesondering skep probleme wat afhang van die omstandighede. Aangesien daar nie tipiese seisoensafsetskom= melinge in die chemiese nywerheid voorkom nie, word hiermee volstaan. PORTER (op.cit., p.99-104) behandel verskillende

moontlikhede.

iv. Konjunktuurskommelinge. Oorkapasiteit as gevolg van konjunktuursverandering is niks anders as 'n skattingsfout van die bestuur nie, want toe die produsent die produksiemiddel aangeskaf het, moes hy geglo het dat daar 'n permanente toename in sy afset sou wees. As hy oortuig was dat die toename net tydelik sou wees, is dit baie onwaarskynlik dat hy die produk= siekapasiteit sou vergroot. Hierdie offers kan nie in die kosprys ingebring word nie. As dit gedoen word, word die offers vir uitbreiding in die hoogkonjunktuur belas teen die produksie in die depressie. Geen kousale verband kan hiertussen bestaan nie.

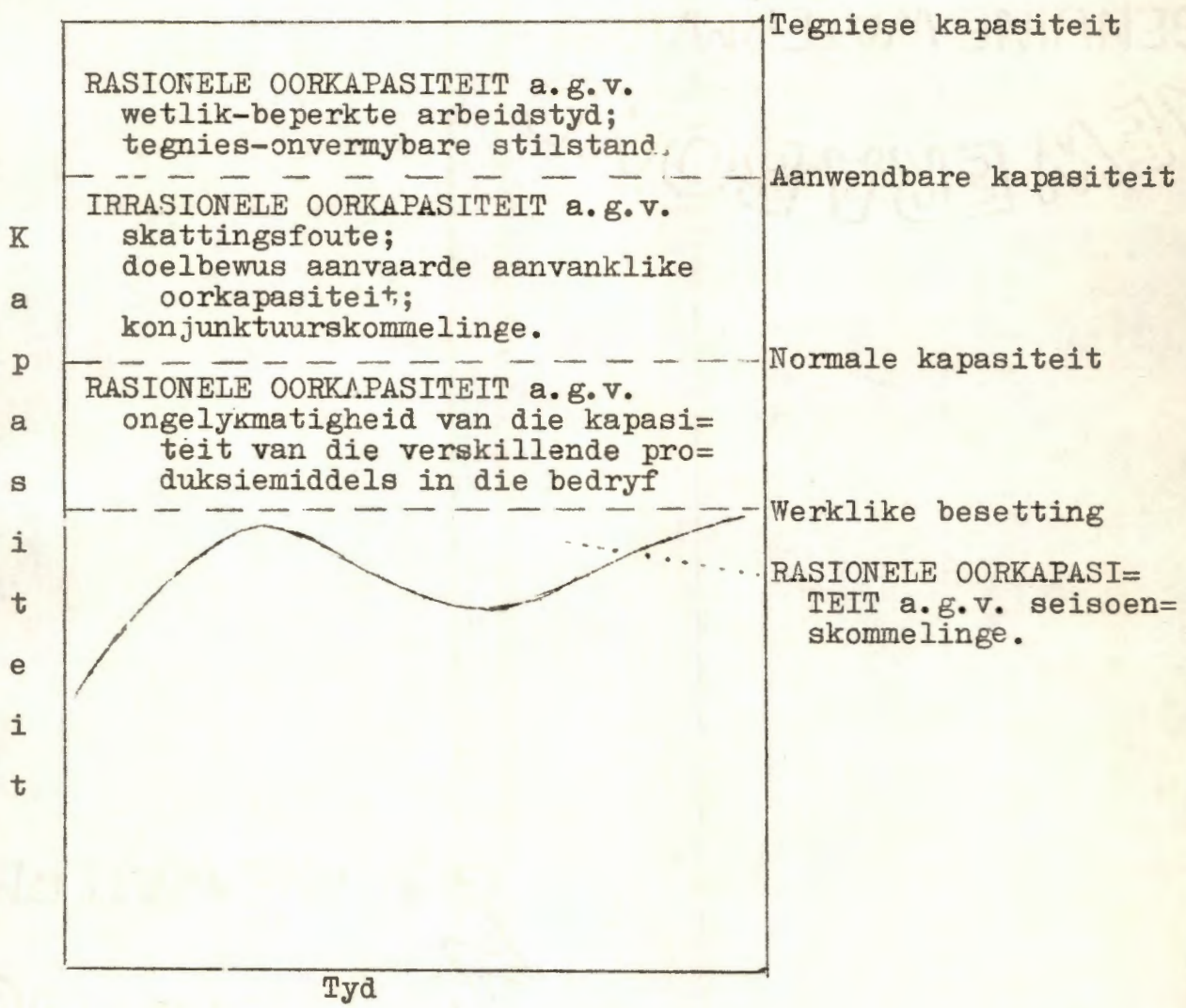
Die hele bespreking van kapasiteitskoste word deur J.V.J. ENGELHARD (Capaciteitsprojectie en capaciteitsbezetting als beleidsvraagstuk. Leiden, Kroese, 1961. p.20) in 'n figuur saamgevat. Dit word aangepas as figuur 5/7 weergegee.

5. 4. 5. Vervangingswaarde van die produksiemiddel.

As die vervangingskoste van die produksiemiddel oor sy ekonomiese lewensduur ook nog verander, skep dit verdere probleme. Dit is logies dat enige prysverandering vanaf die datum van aankoop totdat die produksiemiddel ekonomies onbruikbaar geword het, in aanmerking geneem moet word. Anders sal dit beteken dat die waarde van die reeds verbruikte werkeenhede van die produksie= middel te laag/hoog bereken is, omdat die prysstyging/-daling die waarde van die reeds verbruikte sowel as die nog beskikbare

Figuur 5/7.

RASIONELE EN IRRASIONELE OORKAPASITEIT.



Bron: ENGELHARD, op.cit., p.20.

werkeenhede verhoog/verlaag het. Die opvatting verskil van A.S. DE VRIES (Maandblad voor accountancy en bedrijfshuishoud=kunde, 1949, 23, (3), 68) wat sê dat die waarde van die reeds verbruikte werkeenhede nie verhoog word nie. Die normale pro=sedure is om sodanige prysveranderings nie in die kosprys in te bring nie, maar om dit as 'n wins of verlies op die wins-en-verliesrekening te beskou. Prinsipieël is dit nie heeltemal korrek nie, maar dit word om praktiese redes gedoen.

5. 5. BESLUIT.

Ten slotte moet die vraag nog beantwoord word of die proseskoste=berekeningstelsel, nieteenstaande sy beperkings, tog in die chemiese nywerheid gebruik kan word om tot 'n ekonomies verant=woorde kosprys te geraak. Daarvoor is dit nodig om te let op die aard van die eindprodukte wat deur die produksieprosesse vervaardig word. Deur die prosesse kan net een of meer as een eindproduk geproduseer word.

5. 5. 1. Enkele eindproduk.

As net een eindproduk ontstaan (bv. produksie van swawelsuur of papierpulp) kan die proseskosteberekeningstelsel 'n betroubare kosprys gee, mits die besware wat hierbo genoem is uitgeskakel word. In sulke gevalle bestaan 'n direkte kousale verband tus=sen die koste en die produksie. In die chemiese nywerheid is dit egter die uitsonderingsgeval dat net een eindproduk ver=vaardig word.

5. 5. 2. Veelvuldige eindprodukte.

In die geval waar meer as een eindproduk geproduseer word en waar die produksieprosesse sodanig is dat die koste van elke produk ondubbelsinnig in elke departement bepaal kan word, kan die proseskosteberekeningstelsel gebruik word. Dit sal natuurlik weer nodig wees om dit aan te pas sodat die genoemde besware oorbrug word. In sulke gevalle is n direkte kousale verband tussen die eindproduk en hul koste aanwysbaar. Hierdie toestand van sake sal gewoonlik die geval wees waar meervoudige produksie geskied weens die ekonomiese voordeel wat daaraan verbonde is.

In die gevalle waar die meervoudige produksie weens tegniese of ander redes geskied (bv. produksie van goud en uraan), kan die koste van elke produk nie in elke departement bepaal word nie. Dit is die geval met die oorgrote meerderheid van die chemiese produksieprosesse. Hoe die proseskosteberekeningstelsel in die gevalle aangepas moet word, word in die volgende hoofstuk nagegaan.

HOOFSTUK VI.

KOSPRYSBEPALING WAAR MEER AS EEN EINDPRODUK GEPRODUSEER WORD..

6. 1. INLEIDING.

In baie bedrywe word die verskynsel aangetref dat gedurende 'n produksieproses twee of meer eindprodukte uit dieselfde grond= stowwe vervaardig kan word. Voorbeelde hiervan is die verskil= lende grade ingemaakte vrugte en/of konfyt wat geproduseer word; die ontginning van minerale wat saam in 'n erts voorkom soos goud en uraan; die gelyktydige produksie van kooks en gas uit steen= kool; en die raffinering van ru-olie in petroleum en smeerolies. In die chemiese nywerheid is die verskynsel so algemeen dat B.E. GOETZ (Management planning and control. New York, McGraw-Hill, 1949. p.123) kan beweer:

> "..... (It is) the rule rather than the exception, ... in many chemical industries ....."

In die hoofstuk word die vraagstuk bespreek hoe om die kosprys per eenheidsproduk van elk van die gesamentlike eindprodukte in die chemiese bedrywe te bepaal. In sulke gevalle sal die proseskosteberekeningstelsel die totale koste van al die produkte, maar nie van elke produk afsonderlik gee nie. In 'n

poging om tot 'n oplossing te kom, word die kousale verband tussen produk en kosprys via die produksieproses ondersoek.

6. 2. GESAMENTLIKE PRODUKSIE.

Word die produksieprosesse ondersoek waar meer as een eindproduk deur 'n proses vervaardig word, dan blyk dit dat die gesamentlike produksie plaasvind weens ekonomiese of weens tegniese redes of as gevolg van 'n kombinasie van die twee redes.

6. 2. 1. Gesamentlike produksie weens ekonomiese redes.

Die gesamentlike produksie vind plaas weens die ekonomiese voor= deel wat daardeur verkry kan word omdat dit in sekere gevalle goedkoper is om die produkte saam te produseer as om elk af= sonderlik te vervaardig. Daar bestaan egter nie 'n verband tussen die produkte nie. C.B. NICKERSON (Managerial cost accounting and analysis; second edition. New York, McGraw-Hill, 1962. p.205) stel dit duidelik:

> "..... two or more products from different materials are made jointly with the same labor and production facilities.."

Dit is belangrik om te onthou dat

> "..... each of the products could have been obtained separately ....." (A. MATZ, O.J. CURRY & G.W. FRANCK. Cost accounting; third edition. Chicago, South-Western Publishing Co., 1962. p.140.)

In navolging van SORGDRAGER en VILJOEN (op.cit., II, p.76) word die term saamgevoegde produksie gebruik om die gesamentlike produksie te beskryf in die geval waar dit weens ekonomiese

redes geskied. Saamgevoegde produksie ontstaan slegs as gevolg van 'n doelbewuste bestuursbesluit. Die koste wat ontstaan is saamgevoegde koste en dit kan verbesonder word na die produkte. SORGDRAGER en VILJOEN noem die produkte wat ontstaan mede- en neweprodukte. Indien die markwaarde van die produkte relatief min of meer dieselfde is, word van medeprodukte gepraat, maar as die markwaarde van een of meer van die produkte relatief minder is as die markwaarde van die ander produk of produkte, word van neweprodukte gepraat.

6. 2. 2. Gesamentlike produksie weens tegniese redes.

Die verskynsel dat gesamentlike produksie weens tegniese redes noodsaaklik is, word veral in die chemiese nywerheid aangetref. So kan 'n gasfabriek geen gas uit steenkool vervaardig sonder dat daar ook kooks ontstaan nie. Tegnies is dit onvermydelik. In sulke gevalle word, in navolging van SORGDRAGER en VILJOEN (op.cit., II, p.76) van gemeenskaplike produksie van twee of meer komplementêre produkte gepraat. Die produksiekoste word in hierdie geval gemeenskaplike koste genoem.

> Dit is nodig dat goed tussen gemeenskaplike en saamgevoegde koste onderskei word. Gemeenskaplike koste is die gevolg van die produksieproses of die aard van die grondstof, maar dit ontstaan nie as gevolg van 'n bestuursbesluit nie. (Dit moet egter nie verwar word met die moontlikheid dat die bestuur kan besluit dat dit onekonomies is om een van die reeds geproduseerde komplementêre produkte verder te verwerk nie.) Alle saamgevoegde koste is direk tot bestuursbesluite terugvoerbaar.

Die komplementêre produkte wat vervaardig word, staan in 'n bepaalde kwalitatiewe verband tot mekaar. R.I. DICKEY

(Accountant's cost handbook; second edition. New York, Ronald Press, 1960. Section 13) onderskei die volgende moontlikhede:

1. Die verhouding tussen die eindprodukte is konstant. As tweemaal die hoeveelheid van die grondstowwe geneem word, sal ook tweemaal die hoeveelheid van al die eindprodukte verkry word, en die verhouding tussen die produkte bly konstant. 'n Vermeerdering in die produksie van een grootheid affekteer nie die proporsionele verhouding tussen die produkte nie.

2. Die verhouding tussen die eindprodukte kan varieer. Hierdie verskynsel word veral aangetref in die bedrywe waar verskillende grade van 'n produk geproduseer word, soos bv. die raffinering van suiker.

3. Daar kan ook 'n omgekeerde verband tussen die eindprodukte bestaan. Dit is die geval waar alternatiewe produkte uit dieselfde proses verkry kan word. Deur die produksiekondisies te varieer kan die relatiewe opbrengs van die eindprodukte verander word. Dit is duidelik dat die relatiewe opbrengs in hierdie geval doelbewus so gewysig kan word dat meer van die produk wat op 'n bepaalde tydstip 'n groter kontantopbrengs lewer, geproduseer sal word.

Indien die waarde van die komplementêre produkte grootliks van mekaar verskil word die terme <u>hoof- en byprodukte</u> gebruik. Die onderskeid hang af van die netto-opbrengs wat elk van die produkte lewer. Die netto-opbrengs word verkry deur die hoeveelheid van die produk wat vervaardig is met sy verkoopsprys te vermenigvuldig en die besondere koste wat vir die spesifieke produk aangegaan is van die bruto-opbrengs af te trek. Die hoofproduk is dié produk wat die grootste netto-opbrengs lewer, terwyl die byproduk(te) 'n relatiewe laer opbrengs het. NEUNER (<u>op.cit.</u>, p.462) stel arbitrêr dat 'n byproduk se opbrengs minder as 10% van die totaal moet wees, en dit word vandag algemeen aanvaar. Omdat dit gebeur dat

die markpryse van die produkte met verloop van tyd verander, is dit moontlik dat wat vandag 'n hoofproduk is, later 'n byproduk kan word.

> Sasol verskaf 'n baie goeie voorbeeld hiervan: vandag is petrolproduksie eintlik 'n byproduk.

'n Produsent kan gewoonlik baie min aan die gehalte van die byprodukte doen. Hulle is noodsaaklike euwels wat volgens MATZ, CURRY en FRANK (op.cit., p.411) weens die volgende redes ontstaan:

1. „..... from the cleansing of the main product, such as gas and tar from coke manufacture;
2. it is leftover scrap or waste like sawdust in lumber mills;
3. in other cases the byproduct may not be the result of any manufacturing process but may arise from preparing raw material before they are used in the manufacture of the main product, e.g. the separation of cotton seed from cotton."

Die koste wat aan die produksie van hoof- en byprodukte verbonde is, is gemeenskaplike koste en kan nie na die produkte verbe= sonder word nie omdat daar geen kousale verband tussen die koste en die produk bestaan nie. Daar kan slegs 'n gemeenskaplike produksie-oorsaak onderskei word. In die geval kan die koste hoogstens op een of ander arbitrêre wyse verdeel word om 'n benaderde kosprys van die produkte te bepaal. (Vgl. VAN DER SCHROEFF, 1963, op.cit., p.545 e.v.) Sulke verdelings= metodes word later in die hoofstuk bespreek. Ander faktore wat volgens VAN DER SCHYF (op.cit., p.105) die kosprysberekening nog verder bemoeilik, is:

1. Hoë administratiewe koste maak dit dikwels onprak= ties om die koste van die verskillende produkte toe te deel. Dit veroorsaak beraamde produkkoste;

2. die volume en verkoopsprys van die neweprodukte mag nie die koste verbonde aan die bepaling van die produksiekoste regverdig nie;

3. die aard van die produksieproses kan dit onmoontlik maak om die arbeids- en bokoste wat na die verskil= lende produkte toegedeel moet word, te bepaal; en

4. die bestuur van die onderneming begryp nie die nodigheid vir die akkurate kosprysvasstelling nie.

Hoekom word nogtans na die verdeling van die gemeenskaplike koste gesoek, waar dit bewys is dat geen verbesondering moont= lik is nie? Volgens NICKERSON (op.cit., p.206-7) is daar veral drie redes waarom die koste verdeel moet word:

1. om n basis te vind waarvolgens die prys van die voltooide produkte vasgestel en die onvoltooide werk en onverkoopte voorraad gewaardeer kan word;

2. om te bepaal of elke afdeling doeltreffend funksioneer; en

3. om die bestuur te help om sekere besluite te neem.

6. 2. 3. Gesamentlike produksie weens tegnies-ekonomiese redes.

In die chemiese nywerheid kan die oorsaak van die gesamentlike produksie nie sonder meer net aan tegniese of net aan ekonomiese redes toegeskryf word nie. Albei speel n rol. Die totale koste van die gesamentlike produksie sal dan sekere koste bevat wat gemeenskaplik is aan al die produkte en ander koste wat direk terugvoerbaar is tot individuele produkte. Die koste van die produksieproses totdat splitsing in afsonderlike identifi= seerbare produkte plaasvind, is gemeenskaplike koste wat

arbitrêr verdeel moet word, terwyl koste wat na die splitsings= punt ontstaan saamgevoegde koste is. Dit kan na die afsonder= like produkte verbesonder word, omdat die kousale verband tussen die koste en 'n produk duidelik naspeurbaar is.

Omdat probeer word om tot 'n prinsipiële oplossing te kom, word die term mede- en neweprodukte ook hier, waar die gesamentlike produksie weens tegnies-ekonomiese redes plaasvind verkies, om die aard van die produkte te beskryf wat in die produksieproses ontstaan. Die omskrywing wat VILJOEN (op.cit., p.206) daarvoor gee, is dan korrek:

> (Daar word onder medeproduktoestande geproduseer) indien die markwaarde van die produkte wat van dieselfde basiese grondstowwe vervaardig word relatief min of meer dieselfde is; en indien die markwaarde van een of meer van die produkte wat uit dieselfde basiese grondstowwe vervaardig word relatief minder is as die markwaarde van die ander produk of produkte, dan word onder neweproduktoestande geproduseer.

Volgens VAN DER SCHYF (op.cit., p.107-9) kan sulke gesamentlike produksie onder die volgende toestande plaasvind:

1. „Verskillende soorte produkte word in verskillende departemente, wat geen verband met mekaar het nie vervaardig. Die prosedure wat hier gevolg word is soortgelyk aan dié waar elke produk in 'n afsonder= like onderneming vervaardig word .....

2. Verskillende produkte word vervaardig elk in 'n afsonderlike departement, maar 'n gedeelte van ten minste een van die produkte word gebruik in die vervaardiging van een of meer van die ander produkte. ..... 'n Gedeelte van bv. die eerste produk (word)... na die opbergkamer vir voltooide produkte gestuur, terwyl die balans oorgeplaas word na die volgende departement(e) om die ander produkte te vervaardig...

3. 'n Aantal produkte word gelyktydig in dieselfde of

in verskillende departemente vervaardig uit dieselfde materiaal wat vir 'n ander departement aangekoop of voorberei is."

Dit is veral op die laaste toestand wat die aandag in dié hoofstuk gevestig word.

Dit is slegs as die kosprys van die verskillende produkte bepaal is, dat inligting beskikbaar is sodat die bestuur op die volgende vrae in verband met die produksie van mede- en neweprodukte, kan antwoord:

1. Is die totale opbrengs van die hoof- en byprodukte genoeg om al die koste (gemeenskaplike sowel as besondere) te dek? Indien dit nie die geval is nie, moet die onderneming produksie staak.

2. Lewer elke neweproduk 'n groter opbrengs as die besondere koste wat na die splitsingspunt aangegaan moes word om dit te bemark? Indien dit nie die geval is nie, werk die bedryf op 'n verlies en dit sal beter wees om die neweproduk nie te bemark nie.

3. Op elke stadium van die proses moet die bestuur homself afvra of dit lonend is om die produk verder te verwerk en of dit nie dalk net so verkoop kan word nie? Om dit te kan doen moet die addisionele inkomste wat verdien kan word, indien die produk verder verwerk word, verminder word met alle koste wat daarvoor in berekening gebring word en dit vergelyk word met die opbrengs as die produk direk verkoop word. Die gemeenskaplike koste speel in hierdie beslissing geen rol nie. HORNGREN (op.cit., p.451-3) verduidelik die tegniek uitvoerig. Hiermee kan saamgestem word.

6. 3. METODES WAAROP DIE GEMEENSKAPLIKE KOSTE VERDEEL WORD.

Uit die voorgaande is dit duidelik dat die koste na die splitsingspunt korrek na die produkte verbesonder kan word, maar dat

die koste voor die splitsingspunt arbitrêr verdeel moet word. Daar is geen wyse waarop hierdie koste met sekerheid met 'n bepaalde produk geïdentifiseer kan word nie. Die mees alge= mene metodes word behandel.

In die bespreking van verdelingsmetodes word mede- en newepro= dukte apart bespreek.

6. 3. 1. Produksie van medeprodukte.

Gestel dat in 'n produksieproses twee produkte vervaardig word en dat nie een van die twee produkte van relatiewe groter belang as die ander beskou kan word nie. Daar bestaan 'n sekere ge= meenskaplike produksiekoste voordat die stroom in die afsonder= like identifiseerbare produkte A en B splits. Volgens HORNGREN kan dit soos in figuur 6/1 voorgestel word.

Die metodes waarop verdeling plaasvind, word beskryf aan die hand van die volgende voorbeeld:

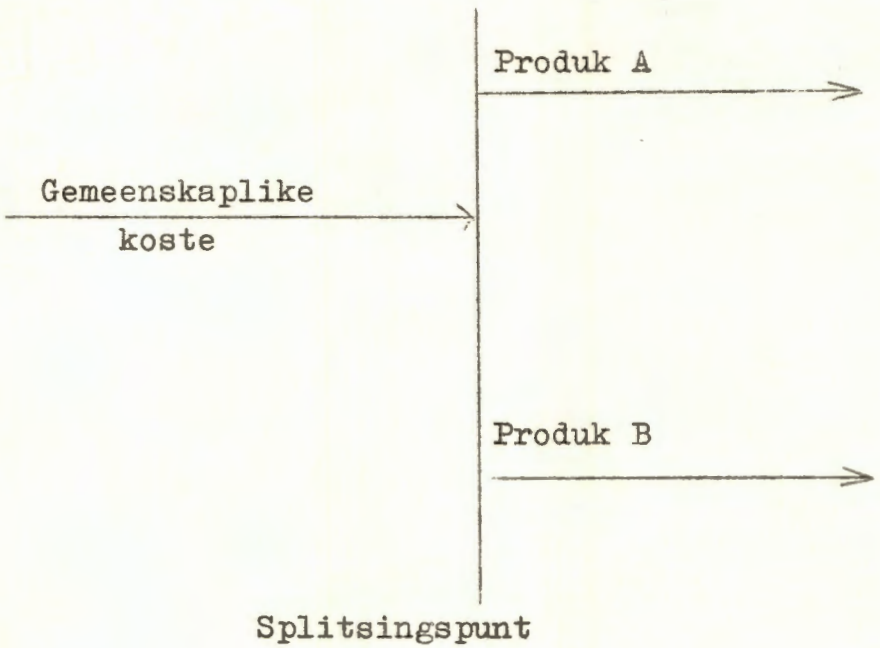
Die gemeenskaplike koste van die produksieproses is R900.
Na splitsing word 1,000 gallon van A geproduseer en 500 gallon van B.

a. Toedeling van die gemeenskaplike koste in verhouding tot die opbrengswaarde van die produkte (markprysmetode).

Hierdie metode maak voorsiening vir die toedeling van die gemeenskaplike koste van die medeprodukte na die produksie- eenhede in dieselfde verhouding as wat die relatiewe opbrengs van elke medeproduk by die splitsingspunt staan tot die totale

Figuur 6/1.

PRODUKSIEPROSES ONDER MEDEPRODUKTOESTANDE.



Bron: HORNGREN, op.cit., p.466.

opbrengs van al die medeprodukte (Vgl. BLOCKER & WELTMER, op.cit., p.271; HORNGREN, op.cit., p.447; NEUNER, op.cit., p.466; en NICKERSON, op.cit., p.207-8.)

> NEUNER (op.cit., p.466) gee die voorbeeld van 'n myn wat koper, silwer en goud uit dieselfde erts herwin. Die hoeveelhede wat van elke metaal geproduseer word en die prys waarteen dit verkoop kan word verskil soveel van mekaar dat dit 'n gerieflike metode daarvoor is; daarom word dit ook taamlik algemeen toegepas. Dit is interes= sant om te weet dat die Russe die metode ook baie gebruik. (Vgl. R.W. CAMPBELL. Accounting in Soviet planning and management. Cambridge, Harvard University Press, 1963. p.121.)

Gewoonlik word twee gevalle onderskei:

i. die produkte is na splitsing direk verkoopbaar sonder verdere prosessering (kyk tabel VI/1 vir voorbeeld); en

ii. die produkte moet na die splitsingspunt nog verder verwerk word voordat dit verkoop kan word (kyk tabel VI/2 vir voorbeeld).

Let op dat die bruto wins-persentasie dieselfde is vir albei die produkte in die geval waar daar geen ongelyke toegevoegde koste bykom nie. In die ander geval verskil die bruto wins-persentasie van die twee produkte. Dit beteken dat die manier waarop die gemeenskaplike koste verdeel word 'n groot invloed op die wins-persentasie het. Die bestuur mag niete veel vertroue heg aan winssyfers wat verkry is na arbitrêre kosteverdeling nie.

Hierdie toedelingsmetode is gebaseer op die veronderstelling dat die produkte wat die grootste opbrengs lewer, die grootste deel van die gemeenskaplike koste moet dra. Dit is miskien 'n redelike veronderstelling, maar dit beteken dat die kosprys van

Tabel VI/1.

TOEDELING VAN GEMEENSKAPLIKE KOSTE VOLGENS DIE MARKPRYSMETODE.

Geval 1: Die produksie is na splitsing direk verkoopbaar sonder verdere prosessering.

Neem aan dat die verkoopsprys van A 55c per gallon is en die verkoopsprys van B 90c per gallon.

Opbrengs

A	1000 x R0.55	R550	
B	500 x R0.90	450	R1000

Toedeling van gemeenskaplike koste in verhouding tot die opbrengs.

A	$\frac{R550}{R1000}$ x 900	R495	
B	$\frac{R450}{R1000}$ x 900	R405	R900

Die posisie as al die produkte verkoop word.

	A	B	Totaal
Opbrengs	R550	R450	R1000
Gemeenskaplike koste	495	405	900
Bruto wins	R55	R45	R100
Bruto wins as persentasie van opbrengs	10%	10%	10%

Bron: Eie waarneming.

Tabel VI/2.

TOEDELING VAN GEMEENSKAPLIKE KOSTE
VOLGENS DIE MARKPRYS-METODE.

Geval 2: Die produkte moet na die splitsingspunt nog verder verwerk word voordat dit verkoop kan word.

Neem aan dat R600 bestee word voordat A teen R1.15 per gallon bemark kan word en dat B teen R1.00 per gallon verkoop word nadat R50 koste toegevoeg is.

Opbrengs

	Verkope		Toegevoegde koste	Relatiewe opbrengs by splitsingspunt
A	1000 x R1.15	R1150	R600	R550
B	500 x R1.00	500	50	450
		R1650	R650	R1000

Toedeling van gemeenskaplike koste in verhouding tot die relatiewe opbrengs by splitsing.

A	$\frac{R550}{R1000}$ x 900	R495	
B	$\frac{R450}{R1000}$ x 900	405	R900

Die posisie as al die produkte verkoop word.

	A		B		Totaal	
Opbrengs		R1150		R500		R1650
Koste van verkope		1095		455		1550
Gesamentlik	495		405		900	
Toegevoeg	600		50		650	
Bruto wins		R55		R45		R100
Bruto wins as persentasie van opbrengs		4.8%		9%		6%

Bron: Eie waarneming.

die medeprodukte nie die verkoopsprys daarvan bepaal nie; die kosprys word deur die verkoopsprys bepaal.

Die beswaar teen die metode is dat die opbrengs toegedeel word en nie die koste nie. So kan geen kousale verband tussen die produk en sy kosprys gevind word nie. Daar bestaan geen prinsipiële regverdiging vir die bewering dat die gemeenskaplike koste volgens die opbrengs van die medeprodukte verdeel moet word nie. Die hele doel van die kosprysberekening is immers om realistiese verkoopspryse te bepaal.

b. Grensopbrengs benadering.

Volgens hierdie metode word die gemeenskaplike koste verdeel volgens die verhouding van die grensopbrengs by die punt van optimum produksie.

> Grens kan beter omskrywe word as 'n spelings= ruimteanalise. (SORGDRAGER, klasaantekeninge.)

Die metode word bespreek aan die hand van H. BIERMAN (Topics in cost accounting and decisions. New York, McGraw-Hill, 1963. p.63 e.v.)

Vir verskillende „produksie-eenhede" van 1,000 gallon A en 500 gallon B kan die gegewens vervat in tabel VI/3, opgestel word.

Word 'n grafiek getrek van die grensopbrengs van produkte A, B en A+B en van die grenskoste van A+B (figuur 6/2), dan is die punt van optimum produksie daar waar die grenskostelyn die

Tabel VI/3.

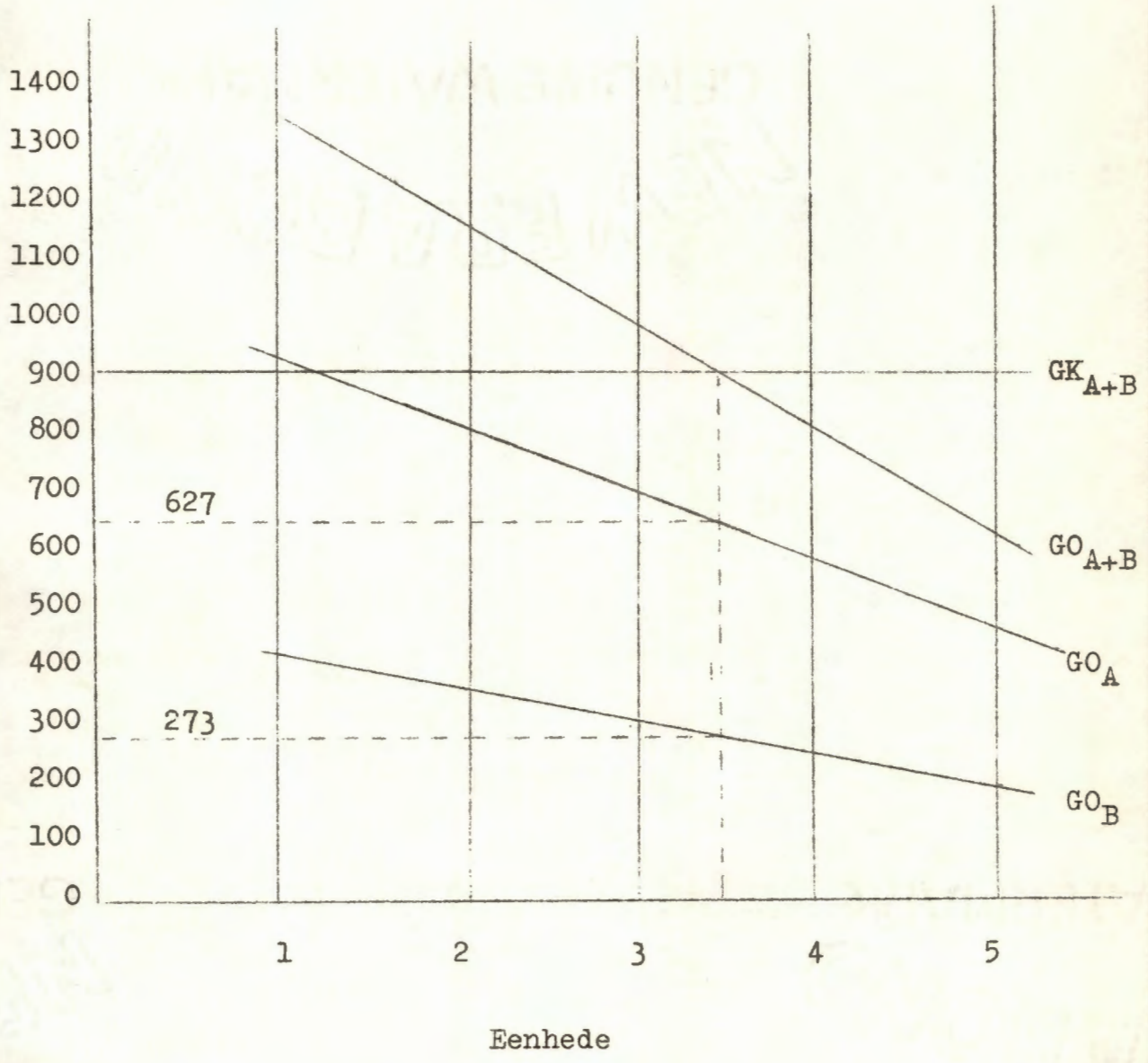
GRENSOPBRENGS.

„Eenhede"	1	2	3	4	5	6
Opbrengs						
A	1150	2070	2875	3565	4140	4600
B	500	900	1250	1550	1800	2000
A+B	1650	2970	4125	5115	5940	6600
Grensopbrengs						
A		920	805	690	575	460
B		400	350	300	250	200
A+B		1320	1155	990	825	660
Koste						
A+B	900	1800	2700	3600	4500	5400
Grenskoste						
A+B		900	900	900	900	900

Bron: Eie waarneming.

Figuur 6/2.

GRENSOPBRENGS EN GRENSKOSTE.



Bron: BIERMAN, op.cit., p.63.

grensopbrengs-(A+B)-lyn sny. Van die grafiek kan afgelees word wat die grensopbrengs van elke produk A en B is. Die gemeenskaplike koste word dan in dieselfde verhouding verdeel, soos in tabel VI/4 aangetoon word.

Hierdie metode verskil van die vorige daarin dat in een geval die verkoopprys (dit is die gemiddelde opbrengs) en in die ander geval die grensopbrengs as basis geneem word. As die gemiddelde opbrengs en die grensopbrengskurwes saamval, gee die twee metodes dieselfde waardes.

Die besware wat teen die vorige metode genoem is, kan ook teen hierdie benadering ingebring word.

c. Verdeling van die gemeenskaplike koste volgens fisiese maatstawwe.

Die gemeenskaplike koste van die medeprodukte word na die produksie-eenhede toegedeel op die basis van die fisiese volume van die basiese materiaal van die medeprodukte by die splitsingspunt. (Vgl. BLOCKER & WELTMER, op.cit., p.273; HORNGREN, op.cit., p.446; NEUNER, op.cit., p.465; NICKERSON, op.cit., p.207; en SORGDRAGER, op.cit., 1964, p.58.)

Die voorbeeld is so gekies dat die netto-opbrengs van die medeprodukte dieselfde is, ongeag of dit direk na splitsing verkoop word en of dit eers verder verwerk moet word. Daarom word in tabel VI/5 net die eenvoudigste geval geïllustreer om die beginsel te verduidelik.

Tabel VI/4.

TOEDELING VAN GEMEENSKAPLIKE KOSTE VOLGENS DIE GRENSOPBRENGSMETODE.

Toedeling van gemeenskaplike koste (uit grafiek)

A	R627
B	273

Die posisie as al die produkte verkoop word.

	A		B		Totaal	
Opbrengs		R1150		R500		R1650
Koste van verkope		1127		323		1550
Gesamentlik	627		273		900	
Toegevoeg	600		50		650	
Bruto wins/verlies		-R77		R177		R100
Bruto wins/verlies as persentasie van opbrengs		-6.7%		35.3%		6%

Bron: Eie waarneming.

Tabel VI/5.

TOEDELING VAN GEMEENSKAPLIKE KOSTE VOLGENS FISIESE MAATSTAWWE.

Produksie		
	A	1000 gallon
	B	500 gallon
		1500 gallon

Toedeling van die gemeenskaplike koste in verhouding tot die fisiese volume van die produkte.

A	$\frac{R1000}{R1500}$ x 900	R600	
B	$\frac{R500}{R1500}$ x 900	300	R900

Die posisie as al die produkte verkoop word.

	A	B	Totaal
Opbrengs	R550	R450	R1000
Gemeenskaplike koste	600	300	900
Bruto wins	-R50	R150	R100
Bruto wins as persentasie van die opbrengs [1]	-9% / -4%	33⅓% / 30%	10% / 6%

[1] Die boonste stel syfers gee die winspersentasie in die geval waar die produkte direk verkoop word, terwyl die onderste stel syfers die persentasie aandui in die geval waar nog besondere koste aangewend moet word.

Bron: Eie waarneming.

Die gebruik van fisiese maatstawwe kan van waarde wees in die gevalle waar twee of meer produkte uit dieselfde grondstowwe vervaardig word. Die materiaal wat vir al die produkte gebruik word is identies aan mekaar, alhoewel die vorm, grootte of gewig kan verskil. 'n Voorbeeld waar dit toegepas word, is die giet van naafbussies van verskillende groottes en vorms uit dieselfde geelkopersmelt.

Volgens die metode moet die gemeenskaplike koste van die materiaal teen dieselfde koers per pond in berekening gebring word. Met die eerste oogopslag lyk dit korrek, maar wat van afval of van mislukte gietstukke? Dieselfde geld ook vir die ander elemente van die gemeenskaplike koste.

Hierdie metode is ook arbitrêr. Die fisiese maatstawwe hou geen verband met òf die koste òf die inkomsteproduserende krag van die individuele produkte nie. Omdat die verdeling op 'n basis geskied wat glad nie met die kosprys verband hou, bestaan daar nie 'n kousale verband tussen produksie en kosprys nie.

d. Toedeling op grond van koëffisiënte wat bepaal is deur 'n opname in die bedryf. (Die ondersoekmetode.)

Die besef dat die bogenoemde metodes wat taamlik algemeen in die chemiese nywerheid toegepas word, nie heeltemal bevredigend is nie, het sekere vervaardigers gedwing om arbitrêre koëffisiënte vas te stel waarvolgens die gemeenskaplike koste toegedeel moet word. Die koëffisiënte is gebaseer op al die faktore wat in die produksie en bemarking van die produkte 'n rol speel. (Vgl. BLOCKER & WELTMER, op.cit., p.273-4.)

Die opportunistiese element word sodoende uitgeskakel en daarom is dit 'n meer korrekte benadering.

MATZ, CURRY en FRANK (op.cit., p.420) wys hoe dit in die vrugte inmaakbedryf toegepas word waar verskillende grade vrugte verpak word in houers van variërende grootte. CAMPBELL gee as voor= beeld hoe die voedingskoste van skape met behulp van die metode verdeel kan word. Dit word hier weergegee as tabel VI/6.

Teoreties lyk hierdie metode 'n beter oplossing as die voriges, want 'n kombinasie van die faktore wat die gemeenskaplike koste beïnvloed word in aanmerking geneem. Die beslissing word nie deur die kosterekenmeester alleen geneem nie, maar deur die hoofde van die departemente wat 'n intieme kennis van die produksieproses het. Dit is egter nog geen prinsipiële korrekte oplossing nie, want die vraagstuk is onoplosbaar.

6. 3. 2. Produksie van neweprodukte.

As 'n studie van die literatuur oor hierdie onderwerp gemaak word, word gewoonlik twee groepe metodes aangetref waarvolgens die gemeenskaplike koste verdeel word. Die een groep metodes beskou dit so dat die neweprodukte geen gedeelte van die gesamentlike koste voor die splitsingspunt moet dra nie, terwyl die ander groep metodes wel 'n gedeelte van die gemeenskaplike koste aan die neweprodukte toedeel.

a. Metode waar die gemeenskaplike koste buite rekening gelaat word in die geval van die neweprodukte.

Die redenasie in hierdie gevalle is dat die hoofdoelstelling

Tabel VI/6.

VERDELING VAN DIE VOEDINGSKOSTE VAN SKAPE MET BEHULP VAN DIE ONDERSOEKMETODE.

	Persentasie van voedingskoste toegedeel na			
	Wol	Lam= mers	Groei van jong diere	Melk
Aanteelramme	38	62		
Ander ramme	100			
Volgroeide ooie	50	50		
Ooie met klein lammertjies	50	45		5
Gespeende lammers	25		75	
Lammers van vorige seisoen	37		63	

Bron: CAMPBELL, op.cit., p.121-2.

van die produksieproses nie die vervaardiging van die newe=produk is nie. Dit ontstaan ongevraagd saam met die hoof=produk. Alle gemeenskaplike koste word daarom as deel van die koste van die hoofproduk beskou. Die markwaarde van die neweprodukte is relatief onbelangrik in vergelyking met die verkoopsprys van die hoofproduk. (Vgl. BLOCKER & WELTMER, op.cit., p.275 e.v.; HORNGREN, op.cit., p.453; NEUNER, op.cit., p.469; en NICKERSON, op.cit., p.210.)

Die metode word verduidelik aan die hand van die voorbeeld van HORNGREN (op.cit., p.453-8). In n produksieproses word 10,000 eenhede van die hoofproduk vervaardig en 1,000 eenhede van n neweproduk. Die gemeenskaplike produksiekoste is R100,000. Die neweprodukte word teen R1.50 stuk verkoop nadat 30c distribusiekoste per eenheid aangegaan is. Gedurende die finansiële periode word net 9,000 eenhede van die hoofproduk vir R120,000 en 700 eenhede van die neweproduk verkoop.

Die volgende gevalle kan voorkom:

i. Die inkomste uit die verkoop van die neweprodukte word as ander inkomste beskou. In tabel VI/7 word die inkom=stestaat aangetoon. Die hoofproduk dra al die produksiekoste en sy verkope lewer die wins van die bedryf. Dit beteken dat die koste van verkope te hoog en die wins te laag is. Hierdie metode kan eintlik net gebruik word as die opbrengs van die neweprodukte relatief baie klein is (soos in die voorbeeld) en die opbrengs nie die koste van n meer akkurate kostebere=keningsmetode regverdig nie. Let daarop dat alle koste wat

Tabel VI/7.

DIE INKOMSTE UIT DIE VERKOOP VAN DIE NEWEPRODUKTE WORD AS ANDER INKOMSTE BESKOU.

Verkope		R120,000
Koste van verkope		90,000
Gemeenskaplike koste	100,000	
min eindvoorraad	10,000	
Bruto wins		30,000
Ander inkomste		840
Neweprodukverkope	1,050	
min verkoopskoste	210	
Netto wins		R30,840

Bron: Eie waarneming.

na die splitsingspunt vir die neweproduk aangegaan is, van die verkoopsinkomste daarvan afgetrek word. Die hele beskouing berus op die veronderstelling dat die neweproduk geen verkoops= waarde by die splitsingspunt het nie.

ii. Die inkomste uit die verkoop van die neweprodukte word as addisionele verkope beskou. In tabel VI/8 word die benadering geïllustreer. Op dié wyse word die kritiek wat hierbo uitgespreek is, beantwoord.

iii. Die inkomste uit die verkoop van die neweprodukte word as n vermindering van die koste van die hoofproduk beskou. Die benadering word in tabel VI/9 verduidelik. Die beskouing is hier ook maar dat die grondstowwe in elk geval aangekoop moes word vir die produksie van die hoofproduk sodat enige inkomste uit die verkoop van neweprodukte daardie koste ver= minder en die hoofproduk meer kompeterend maak.

Besware teen al die metodes waar die gemeenskaplike koste buite rekening gelaat is, is dat die verkoop en prosssering van die hoof- en neweprodukte nie noodwendig ewe veel tyd in beslag neem nie, sodat die syfer vir die koste van goedere verkoop nie heeltemal korrek is nie. Vanuit beheersoogpunt besien, kan beswaar ingebring word teen die gebruik dat die koste nie by die departement beheer word nie. As in aanmerking geneem word dat wat vandag hoofproduk is, môre n neweproduk mag wees, is dit duidelik dat so n kosteberekeningstelsel tot groot verwarring aanleiding kan gee en die oorsaak van baie foute kan word: net die verkoopsprys van die neweproduk word in

Tabel VI/8.

DIE INKOMSTE UIT DIE VERKOOP VAN DIE NEWEPRODUKTE WORD AS ADDISIONELE VERKOPE BESKOU.

Verkope		R120,840
Hoofproduk	120,000	
Netto verkope van neweproduk	840	
Koste van verkope		90,000
Gemeenskaplike produksiekoste	100,000	
min eindvoorraad	10,000	
Bruto wins		R30,840

Bron: Eie waarneming.

Tabel VI/9.

DIE INKOMSTE UIT DIE VERKOOP VAN DIE NEWEPRODUKTE WORD AS 'N VERMINDERING VAN DIE KOSTE VAN DIE HOOFPRODUK BESKOU.

Verkope		R120,000
Koste van verkope		89,160
Gemeenskaplike produksiekoste	100,000	
min eindvoorraad	10,000	
	90,000	
min verkope van neweprodukte	840	
Bruto wins		R30,840

Bron: Eie waarneming.

berekening gebring en die toestand mag ontstaan dat dit soveel verkoopsinkomste lewer dat dit die hoofproduk met 'n negatiewe koste laat. Dit beteken dat die prosedure net gebruik kan word as die opbrengs van die neweproduk(te) verwaarloosbaar is in vergelyking met die hoofproduk. Sodra die opbrengs betekenisvol word, sal dit 'n distorsie in die syfers veroorsaak. Hierdie metodes is dus op prinsipiële gronde nie aanvaarbaar nie.

b. Metodes waar die gemeenskaplike koste vir neweprodukte in berekening gebring word.

Daar bestaan hoofsaaklik twee metodes waarop dit gedoen word.

i. Die eerste metode is om op presies dieselfde wyse te werk te gaan as in die geval van medeprodukte, nl. om die koste volgens een of ander maatstaf of verhouding te verdeel. Die bespreking wat hierbo gegee is kan net so hierop van toepassing gemaak word.

ii. Die terugboekmetode (Reversal cost method). Die prosedure is om van die verkoopsprys van die neweproduk af terug te werk. Eers word voorsiening gemaak vir sekere vaste persentasies van die verkoopsprys om die wins, verkoops- en administratiewe uitgawes te dek. Daarvan word dié koste afgetrek wat betrekking het op die neweproduk(te) ná die splitsingspunt. Dit laat 'n syfer wat aantoon watter deel van die gemeenskaplike koste aan die neweproduk(te) toegedeel moet word.

NEUNER (op.cit., p.471) illustreer dit met 'n voorbeeld. In 'n produksieproses word 'n hoofproduk A en twee neweprodukte B en

C geproduseer. Die opbrengs van die hoofproduk is R30,000, terwyl 100 ton van A wat teen R50 en 200 ton B wat teen R80 per ton verkoop word, geproduseer word. Verkoops- en administra= tiewe uitgawes word op 25% van die verkoopsprys geskat en die netto wins is 10% van die verkoopsprys. Nadat splitsing plaasgevind het, was vervaardigingskoste van A R3,700 terwyl dit vir B en C respektiewelik R9.50 en R14 per ton beloop. Die totale gemeenskaplike koste voor skeiding was R25,600. Hoe dit verdeel word, word in tabel VI/10 verduidelik. Hierdie metode is meer korrek in dié sin dat elke deel van die produksie 'n gedeelte van die gemeenskaplike koste moet help delg. Die wyse van toedeling laat nog te wense oor omdat daar nie 'n kousale verband tussen die verkoopsprys en die kos= prys van die neweprodukte is nie.

Daar is verskillende variante van bogenoemde metodes beskikbaar, waarop nie ingegaan sal word nie.

6. 3. 3. Maksimalisasie van die wins.

'n Ander benadering waarop die aandag nog gevestig moet word, alhoewel die gedagte verouderd is, is die sogenaamde maksima= lisasie van die wins. Streng gesproke is dit nie 'n verdelings= metode nie. Deur van die kostegegewens gebruik te maak wat die korrekte verband tussen kosprys en produksie aangee, (dit is totale produksiekoste bereken aan die hand van die normatiewe opvatting) kan sekere afleidings gemaak word wat vir die bestuur tot groot nut kan wees.

Tabel VI/10.

DIE TERUGBOEKMETODE.

	Neweproduk	
	B	C
Verkoopsprys per ton	R50.00	R80.00
Min netto wins (10%) administratiewe uitgawes (25%)	17.50	28.00
Vervaardigingskoste	32.50	52.00
Addisionele koste na splitsing	9.50	14.00
Koste per ton voor splitsing	R23.00	R38.00
Tonne geproduseer	100	200
Gemeenskaplike koste wat aan neweprodukte toegedeel word	R2,300	R7,600
Verkoop van hoofproduk		30,000
Koste van hoofproduk verkoop		19,400
gemeenskaplike koste	25,600	
min gemeenskaplike koste toegedeel aan neweprodukte	9,900	
	15,700	
plus koste na splitsing	3,700	
Bruto wins		R10,600

Bron: Eie waarneming.

Dit word verduidelik aan die hand van die voorbeeld van BIERMAN (op.cit., 1963, p.63-4).

> Uit 'n grondstof wat R20 kos, kan twee produkte A en B vervaardig word. Na gemeenskaplike produksiekoste van R7 aangegaan is ontstaan 4 lb. van A en 6 lb. van B. Om A en B in 'n bemarkbare toestand te kry, kos respektiewelik R1.25 en R0.50 per lb.

Die gemeenskaplike koste van R27 kan op verskeie van die arbitrêre metodes wat bespreek is toegedeel word, en daar kan besware teen dié verdelingsmetode ingebring word. Teen die feite en afleidings in tabel VI/11 kan geen besware ingebring word nie.

Die volgende gevolgtrekkings kan gemaak word:

As die inkomste uit die verkope van A en B meer as R35 is, moet die onderneming produseer. Dit beteken nie noodwendig dat dit nie moet produseer as die inkomste minder as R35 is nie;

As die inkomste uit die verkope van A en B minder as R30 is, moet die onderneming glad nie produseer nie;

As die inkomste uit die verkope van A meer as R32 is, moet die onderneming produk A produseer. Dit moet produk B nie voltooi nie, tensy die verkope van B meer is as die koste om B te voltooi (R3);

As die inkomste uit die verkoop van B meer as R30 is, moet die onderneming produk B produseer. Produk A moet slegs voltooi word indien die inkomste uit A meer as R5 is.

Tabel VI/11.

MAKSIMALISASIE VAN DIE WINS.

Totale vervaardigingskoste van 4 lb. A en 6 lb. B.

Grondstof		R20
Gemeenskaplike produksiekoste		7
Besondere koste		8
A 4 x R1.25	R5	
B 6 x R0.50	3	
		R35

Die koste om net een produk te vervaardig en die ander een nie te voltooi nie.

	Vervaardiging slegs van Produk A	Produk B
Grondstof	R20	R20
Produksiekoste	12	10
Gemeenskaplik	R7	R7
Besonder	5	3
	R32	R30

Bron: BIERMAN, op.cit., 1962, p.64.

Dit beteken dat as die vraag na een van die (mede-)produkte daal, die onderneming moet vasstel of dit nie dalk nodig is om die produksie van albei te staak nie.

6. 4. BESLUIT.

Uit die bespreking kan die volgende besluit word:

1. Gesamentlike produksie in die chemiese nywerheid gaan gewoonlik gepaard met gemeenskaplike en saamgevoegde koste.

2. Die totale koste van die produksieproses gedurende 'n bepaalde periode, sowel as die hoeveelhede van alle produkte wat vervaardig is, kan deur die proseskosteberekeningstelsel korrek vasgestel word. Daaruit kan vasgestel word of die offers wat vir die produksieproses as geheel gebring is, rasioneel is.

3. Die gemeenskaplike koste (dit is die koste voor die splitsingspunt) kan nie verbesonder word nie. Vanuit 'n prinsipiële oogpunt is dit 'n onoplosbare probleem.

4. Die saamgevoegde koste (dit is die koste wat na die splitsingspunt aangegaan is) kan korrek na die betrokke pro= dukte verbesonder word.

5. Die korrekte koste per eenheidsproduk kan nie bepaal word nie, omdat die metodes waarop die saamgevoegde koste toegedeel is, almal arbitrêr is. Op grond van die aldusver= kreë syfers kan glad nie beweer word dat 'n wins op een produk

gemaak is en 'n verlies op 'n ander produk nie. Die berekende koste vorm nie 'n geskikte basis vir die vasstelling van die verkoopsprys nie. Kosprysberekening en **prysbeleid** word ver= war in 'n poging om tot 'n eenheidsprys te kom.

6. Die verdeling in hoof- en neweprodukte is willekeurig, want as die markprys verander moet die indeling (en dikwels ook die kosteberekeningstelsel) verander word.

7. Neweprodukkosteberekening behoort 'n spesiale geval te wees van medeprodukkosteberekening. Dan sal baie van die spesiale kunstegnieke wat tans in gebruik is, uitgeskakel word.

8. As in 'n kosteberekeningstelsel 'n onderskeid gemaak moet word tussen mede- en neweprodukte, is die ondersoekmetode die beste vir produksie onder medeproduktoestande; terwyl onder neweproduktoestande die terugboekmetode om prinsipiële redes verkies word.

9. Die benadering van maksimalisasie van die wins is 'n handige hulpmiddel vanuit bestuursoogpunt.

Die kousale verband tussen produksieproses en produk is vante= vore reeds vasgestel. Die benadering in die hoofstuk het ook die kousale verband gelê tussen die produk en die totale produk= siekoste, maar die verband tussen produk en eenheidskoste kon nie vasgestel word nie. Dit sal op 'n indirekte manier in die volgende hoofstuk benader word.

HOOFSTUK VII.

BESTUURSBESLUITE EN -BEPLANNING.

7. 1. INLEIDING.

Tot dusver is aandag gegee aan die skakels tussen proses --> produk en produk --> koste. Daar is gesoek na die kousale verband wat die elemente verbind om sodoende 'n betekenisvolle kosprys te kan verkry. Uit die vorige hoofstukke het geblyk dat in die chemiese nywerheid 'n direkte kousale verband tussen die proses en die produk bestaan, asook tussen die totale produksie en die totale koste. In 'n poging om uiteindelik ook vir die chemiese nywerheid tot die kosprys per eenheidsproduk te kom, word vervolgens aandag gegee aan die bestuursfunksies. In die lig daarvan word 'n derde skakel nl. koste --> besluite/beplanning, in die hoofstuk bespreek.

Om te beplan, beteken om te besluit hoe opgetree gaan word. Besluite is noodsaaklik vir die behoorlike beplanning en bestuur van die onderneming. Die plan volg altyd op, en is in ooreenstemming met die besluite wat geneem is. Daar kan met ander woorde 'n kousale verband tussen die besluit en die plan aangewys word.

7. 2. BESTUURSBESLUITE.

7. 2. 1. Die wese van bestuursbesluite.

a. Wat is n besluit?

Menslike handelinge kan hoofsaaklik verdeel word in dié wat onbewus en outomaties plaasvind; en die handelinge wat volg op nadenke, berekening en beplanning. Laasgenoemde soort handelinge is die gevolg van besluite. (Vgl. C.I. BARNARD in H. KOONTZ & C. O'DONELL. Readings in management. New York, McGraw-Hill, 1959. p.378.)

Besluite en konklusies is egter nie dieselfde nie.

As die optelsom

$$1 + 2 + 3 = 6$$

korrek gedoen word, dan is die resultaat n objektiewe konklusie. Dit is nie van belang om te weet wie die konklusie gemaak het nie, en niemand kan eintlik daarvoor verantwoordelik gehou word nie. Die gevolgtrekking kan gemaak word:

> „Een conclusie ..... is een analytisch oordeel, waarvan de uitkomst reeds in de gemaakte voor-veronderstelling ligt." (W.J. VAN DE WOESTIJNE. Maandblad voor accountancy en bedrijfshuishoudkunde, 1950, 34, (7), 268.)

Beslissings, daarteenoor, is nie objektief nie, maar subjektief. Of n organisasie bv. swawelsuur volgens die loodkamerproses of volgens die kontakproses moet vervaardig, hang af van hoe die bestuur verskillende heersende omstandighede interpreteer.

Hier is dit van groot belang om te weet of die persoon wat die beslissing gemaak het in staat was om die gevolge van sy beslissing te beoordeel. Iemand moet altyd die verantwoordelikheid vir n besluit dra. Daar kan saamgestem word met:

> „Een beslizzing is een synthetisch oordeel en niet de som van de elementen, die eraan ten grondslag liggen." (VAN DE WOESTIJNE, op.cit., p.268.)

b. Die besluit as keusevraagstuk.

In wese is bestuursbesluite dan niks anders as n keusevraagstuk nie. Een alternatief uit verskillende moontlikes moet gekies word, soos ook blyk uit die uitsprake van die volgende skrywers:

> „Fundamenteel is daar dus te doen met n keusevraagstuk, n keusebeslissing - ..... verskillende alternatiewe ..... (moet) oorweeg (word) en dit wat die primêre doel die beste kan bereik, gekies word." (H.J.J. REYNDERS. Die taak van die bedryfsleier. Pretoria, Van Schaik, 1963. p.29-30.)

> „Leiding is altijd een kwestie van beslissingen geven .... Voor het nemen van beslissingen is ..... van belang de .. opstelling van de alternatieve mogelijkheden, waaruit de naar omstandigheden en geldende verhoudingen meest passende oplossing zal moeten worden gekozen..... Daarna valt de beslissing, welke neerkomt op het doen van een keuze uit de alternatieven." (VAN DER SCHROEFF, op.cit., 1961, p.34.)

> „Decision-making ..... means choosing among alternative courses of action. Decisions tend to be more fruitful when they are based upon considered judgement rather than upon hunches or guessing. Considered judgement requires the assembling and sifting of relevant factors." (HORNGREN, op.cit., p.4.)

Die alternatief wat in kousale verband met die ander handelinge van die organisasie staan, moet gekies word voordat van n geïntegreerde bestuursbesluit gepraat kan word.

7. 2. 2. Besluite gesien as 'n funksie van die bestuur.

Die funksie van bestuursbesluite is:

> „the guidance, leadership, and control of the efforts of a group of individuals toward some common goal." (W.H. NEWMAN. Administrative action; second edition. London, Pitman, 1963. p.1.)

a. Besluite en hoe hul inpas in die organisasie van die onderneming.

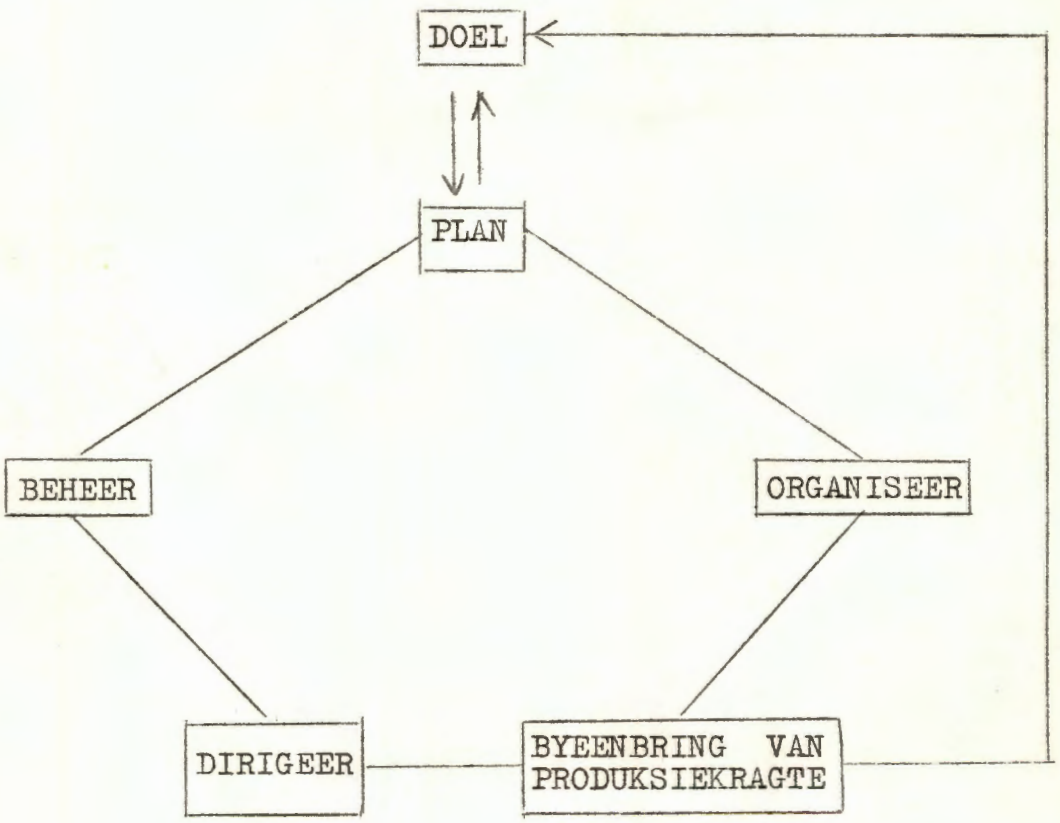
Hoe besluite met die res van die bestuursfunksie verband hou, word in figure 7/1 en 7/2 aangetoon.

Uit die twee figure volg dit dat dit 'n taak van die bestuur is om beleidsbesluite te neem. Minder belangrike beslissings moet binne die raamwerk van hierdie beleid op laer vlakke geneem word, sodat dié beslissings so na as moontlik aan die punt waar die handeling plaasvind, geneem kan word. Deur dit te doen, kan die direkte gevolge van die besluit oorsien word, alhoewel dit moeilik is om die gevolge wat dit op ander afde= lings sal hê te beoordeel. Uiteindelik moet aan die bestuur gerapporteer word wat die gevolge van die besluite was.

Die bestuur moet die doelwit van die onderneming bepaal en besluit hoe dit bereik gaan word. Daarna kan planne opgestel word vir die onderskeie afdelings van die organisasie en dit is die taak van die bestuurders op die verskillende vlakke om toe te sien dat die planne inpas in die raamwerk van die bestuurs= beleid. Die kousale verband tussen beleid en plan mag nooit verwaarloos word nie. (Vgl. P.R. CONE. The budget as an

Figuur 7/1.

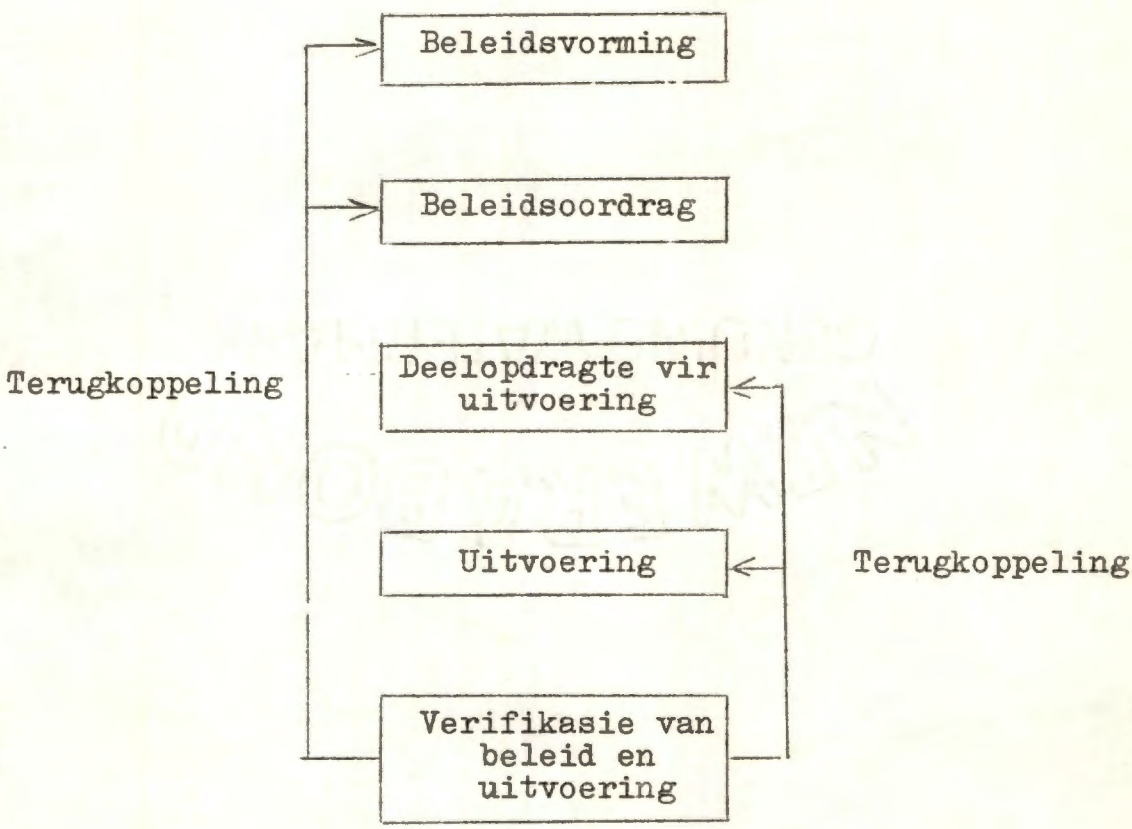
BESTUURSFUNKSIES.



Bron: REYNDERS, op.cit., p.30.

Figuur 7/2.

BESTUURSTAKE.



Bron: VAN DER SCHROEFF, op.cit., 1961, p.34.

instrument of management planning and control. Ann Arbor, University Microfilms, 1964. p.183-4.)

b. Die doel van die organisasie.

Vervolgens word aandag geskenk aan die doel van die organisasie ter verwesenliking waarvan die bestuursbesluite geneem word.

REYNDERS (op.cit., p.7) omskryf die doel idealisties so:

> „Dit is 'n voorstelling wat 'n (organisasie) koester van 'n begerenswaardige en nastrewenswaardige toestand van sake wat in die toekoms bereik of bewerkstellig kan word deur geskikte en toereikende handelinge."

'n Meer praktiese uitspraak is:

> „The minimum objectives are clear:
>
> (1) to stay in business, and
>
> (2) to earn some money." (F.G. MOORE. Manufacturing management; third edition. Illinois, Irwin, 1961. p.74.)
>
> Dit is die opvatting van die maksimalisasie van die wins wat reeds bespreek is.

Toe die chemiese nywerheid in Suid-Afrika tot stand gekom het, was die diensmotief sterk op die voorgrond: plofstowwe moes aan die myne verskaf word. Die monopolistiese aard van die bedryf het terselfdertyd verseker dat die winsmotief nie vergeet word nie. Na die Tweede Wêreldoorlog, toe die regering moes ingryp om indirek die kapitaal vir Sasol en Foskor te ver= skaf, het die diensmotief weers die ekonomiese noodsaaklikheid weer in die Suid-Afrikaanse chemiese nywerheid 'n rol gespeel.

Vandag het die toestand so verander dat die winsmotief die diensmotief verdring het.

As die doel van 'n organisasie eenmaal bepaal is, moet die bestuur 'n beleid uitstippel wat daarby aanpas en inpas. Die beleid moet in kousale verband met die doel staan. Hierdie beleid moet aan die werknemers oorgedra word vir uitvoering. Uiteindelik moet die uitwerking van die beleid vasgestel word en sodanige verdere stappe wat nodig mag wees, geneem word.

7. 2. 3. Hoe bestuursbesluite geneem word.

In die verlede is baie bestuursbesluite volgens intuïsie, gesonde verstand, tradisie en op grond van vorige ondervinding geneem. As die uitkoms van 'n vorige beslissing in 'n soortgelyke geval suksesvol was, is dieselfde soort beslissing gegee; indien dit nie reg was nie, word 'n ander beslissing probeer. Beslissings word dan dikwels geneem sonder om ag te gee waarom die vorige aksie suksesvol of onsuksesvol was; met ander woorde sonder om die kousale verband in aanmerking te neem; d.w.s. dat:

> „The causes of any event are the circumstances which must have preceded it." (S.B. HODGES in M.D. RICHARDS & W.A. NIELANDER, Readings in management. Cincinnati, South-Western Publishing Co., 1958. p.148.)

Daarom moet in die proses waarvolgens bestuursbesluite geneem word, agterstevoor te werk gegaan word: dít wat die gevolg van die bestuursbesluit moet wees (die doel wat verwesenlik moet word), moet eers gedefinieer word. Dán word na middels gesoek om die doel te bereik (die oorsake). Daarna kan gesê word

dat as hierdie voorstel uitgevoer word (oorsake), dit sal gebeur (die gevolg). (Vgl. M.H. JONES. Executive decision making; revised edition. Illinois, Irwin, 1962. p.60.)

Daar word vier fases in besluitvorming onderskei, nl. korrekte diagnose van die probleem; moontlike oplossings; vasstelling van die gevolge van elke alternatiewe oplossing en die evaluasie en neem van die besluit. (Vgl. W.H. NEWMAN & C.E. SUMMER. The process of management. New Jersey, Prentice-Hall, 1961. p. 255 e.v.; asook NEWMAN, op.cit., p.105 e.v.)

Hierop word verder ingegaan.

a. Diagnose.

Die diagnose moet korrek wees, anders is alle verdere optrede futiel. Die eerste vraag wat beantwoord moet word is: wat is die probleem? Die hele sukses of mislukking van die besluit berus op die korrekte siening van watter spesifieke resultaat bereik moet word. As dit bevredigend beantwoord is, kan aandag gegee word aan die vernaamste struikelblokke wat in die weg staan om die resultaat te bereik. Hier moet veral goed onder=skei word tussen simptome en werklike struikelblokke. Ten slotte moet ook die faktore, wat noodwendig 'n beperking op die moontlike oplossings lê, opgesom word (soos tyd, kapitaalbeste=ding, ens.).

b. Moontlike oplossings.

As die probleem gestel is, moet moontlike oplossings aan die

hand gedoen word om die struikelblokke wat deur die diagnose aangewys is, uit die weg te ruim. Verskillende alternatiewe oplossings moet gesoek word; ook die wat op die oog onwaarskyn= lik lyk. Die bestuur moet probeer om oorspronklik te dink om by nuwe oplossings uit te kom.

c. Die gevolge van die verskillende alternatiewe.

Elke moontlike oplossing het voor- en nadele. Om tot n besluit te geraak, is dit noodsaaklik om die deurslaggewende faktore te evalueer, anders sal die probleem te ingewikkeld word. Die bestuur moet probeer om onbevooroordeeld te wees deur die relatiewe belangrikheid van die voor- en nadele van elke alternatief teen mekaar op te weeg. Dit mag in sekere gevalle die moeite loon om n benadering soortgelyk aan die kruispunt= analise te gebruik.

d. Die keuse.

As die probleem goed gedefinieer is, moontlike alternatiewe oplossings geïdentifiseer is, en die gevolge van elke alter= natief voorspel is, moet die finale keuse gedoen word. Dit sal daardie alternatief wees waarvan die gevolge die verkies= likste is; met ander woorde die beslissing berus op die waar= des wat in die bepaalde situasie deurslaggewend is, soos risiko, ekonomiese aspek, ens. (Vgl. A.R. VAN DER BURG. De beste beslissing nemen. Alphen aan den Rijn, Samsom, 1963. p.5-7.)

Die bedryfsleiding moet in die toekoms kyk en vooruit kies wat

hul gaan doen. Hulle sal natuurlik die weg kies wat vermoedelik tot sukses lei.

> So word dit bv. van die topbestuur van chemiese ondernemings verwag om te kies waar hulle die fabriek gaan vestig: naby die grondstof of naby die mark vir die produkte. Sasol het verkies om sy fabriek naaan die steenkoolmyn op te rig, maar Sappi se papiermeul is in die stad, ver van die plantasies. Elkeen het onder sy bepaalde omstandighede 'n goeie keuse gedoen.

7. 2. 4. Bestuursbesluite en die kousale verband.

In die finale keuse kan die kousale verband nooit uit die oog verloor word nie. Dit is die goue draad wat die besluite en die handelinge verbind. As dié draad verbreek is, sal die besluit sy doel mis.

Bestuursbesluite gaan veral oor die volgende sake:

a. Vasstelling van die verkoopsprys.

Om realisties te wees, moet die aanbiedingsprys op die kosprys gebaseer word. (Hier word natuurlik die normatiewe kosprys bedoel wat verspillings buite rekening laat.) As die verkoopsprys op die normatiewe kosprys gebaseer is, bestaan daar 'n kousale verband tussen kosprys en verkoopsprys; dit wil sê tussen totale koste en bestuursbesluite. In die vorige hoofstuk is gewys hoe die bestuur van chemiese ondernemings kan vasstel of die inkomste die koste van die mede- en newe-produkte dek, om dan daarop sy besluite te baseer.

b. Doeltreffendheid van die organisasie.

Die mate van doeltreffendheid waarmee produksie geskied sal uiteindelik die werklike wins van die onderneming bepaal, omdat enige ondoeltreffendheid as verspillings geopenbaar word. Die plek waar verspillings plaasvind moet gevind word (soos in die vorige hoofstukke bespreek), en daarna moet die onderneming korrektiewe stappe neem. Sulke stappe het hul oorsprong in besluite. Daarmee is nog 'n verband tussen kosprys en bestuurs= besluite gevind. Sonder 'n behoorlik gefundeerde kosprys kan die bestuur nie weet dat ondoeltreffendheid plaasvind en kan hy ook nie besluite neem nie. Daar bestaan 'n kousale verband tussen die twee.

Bestuursbesluite is met ander woorde daardie aksies van die bestuur wat die koste met handelinge in die bedryf verbind.

7. 3. DELEGASIE.

7. 3. 1. Wat is delegasie?

John D. Rockefeller het eens die volgende van delegasie gesê:

> „Nobody does anything if he can get somebody else to do it." (L.A. ALLEN. Management and organization New York, McGraw-Hill, 1958. p.114.)

Dit is seker nie wat daaronder behoort verstaan te word nie, want delegasie is 'n aspek van leiding gee:

> „..... het richting geven aan de actie van anderen. De leiding zal de uitvoering aan anderen opdragen en daarbij tevens de leiding en het toezicht op lagere niveaus....

> In zijn meest eenvoudige formulering komt delegatie erop neer, dat men iemand toestemming geeft dan wel opdraagt bepaalde dingen in zijn plaats te doen." (VAN DER SCHROEFF, op.cit., 1961, p.116.)

Delegasie beteken die oordrag van 'n taak deur 'n persoon van 'n hoër rang aan iemand wat aan hom ondergeskik is. Die aanvaarding van die taak skep die verantwoordelikheid dat die uitvoerder dit na die beste van sy vermoë sal verrig. Die verantwoordelikheid is aan die taak verbonde: dit is deur die taakopdrag verleen.

As 'n funksionaris 'n deel van sy taak delegeer, beteken dit nie dat hy daardeur ook alle verantwoordelikheid wat hy met betrekking tot die taak aanvaar het, delegeer nie. Die verantwoordelikheid wat eenmaal aanvaar is, kan nie aan 'n ander oorgedra word nie. Delegasie is geensins abdikasie nie.

Elke delegasie omvat drie elemente, nl.:

a. Die aanwysing van sekere pligte aan 'n ondergeskikte. Die pligte kan beskryf word in terme van funksies of in terme van die resultaat wat bereik moet word.

b. Die verlening van die reg en mag of gesag sodat die ondergeskikte oor die nodige middele beskik om die pligte te vervul. Dit is 'n noodsaaklike element. In die jongste literatuur word baie gedwaal oor die oorsprong van gesag, en dit sal mettertyd sy invloed hê in die vorm van swak bestuur.

c. Die verpligting dat die ondergeskikte die taak

bevredigend sal uitvoer; met ander woorde die ondergeskikte aanvaar die taak en erken die verantwoordelikhede wat daaraan verbonde is.

Delegasie van gesag kan die sleutel tot die organisasie genoem word. Dit is slegs deur delegasie dat bestuursbesluite behoorlik uitgevoer kan word, en dis 'n noodsaaklike skakel in die ketting van die kousale verband tussen besluit en handeling.

7. 3. 2. Delegasie van inisiatief.

Saam met die taak, kan die inisiatief ook oorgedra word; dit wil sê die ondergeskikte word vrygelaat om self die wyse te bepaal waarop hy die opgedraagde taak wil uitvoer. Die enigste beperking wat nooit opgehef word nie, is dat die uitvoering sal geskied volgens die wens van die persoon wat die taak gedelegeer het:

> „De gedelegeerde ..... moet zoeken naar het inzicht van de leider .....
>
> Degene die van het gedelegeerde initiatief gebruik maakt dient steeds uit te gaan van de veronderstelling, dat de leider het juiste inzicht heeft, maar niet in de gelegenheid is dit inzicht in elk detail uit te werken." (Th. LIMPERG, soos aangehaal deur VAN DER SCHROEFF, op.cit., 1961, p.119.)

7. 3. 3. Die doel van delegasie.

Die primêre doel van delegasie is om tot 'n effektiewe en doelmatige organisasie te kom. Delegasie versterk die organisasie op die volgende maniere:

a. Deur delegasie vermenigvuldig 'n persoon homself. Hy vergroot sy vermoë om sy idees en oogmerke te verwesenlik. Sy ondergeskiktes is vir hom ekstra arms, bene, oë, ens.

b. Een man kan onmoontlik nie alles wees nie. Sy kennis sal altyd minder wees as die som van die kennis van 'n aantal ondergeskiktes. Daar is immers verskille in bekwaamheid nodig om die verskillende afdelings waaruit 'n taak bestaan, te kan uitvoer. Delegasie moet daarop gemik wees om die grootste moontlike voordeel te trek uit die deskundige kennis van die medewerkers.

c. Die beskikbare tyd lê 'n beperking op wat 'n individuele persoon self effektief en doelmatig kan verrig. Deur delegasie word die relatief beperkte aantal leiers verlos van besonderhede, sodat hul meer tyd beskikbaar het om aan noodsaaklike dinge te bestee.

d. Delegasie verhoog die snelheid waarmee beslissings geneem kan word.

e. Omdat daar so 'n groot verskeidenheid van werksaamhede is, is dit goed dat die persoon wat die beste met die omstandig= hede vertroud is, die gedelegeerde mag moet kry om beslissings te kan neem.

f. Delegasie moet skeiding bring tussen die leiding en die uitvoering in die organisasie. Dit moet veral van toe= passing wees as die bedrywighede van die onderneming gedesen= traliseerd is - geografies en andersins.

g. Deur delegasie gaan 'n skolende werking uit. Nie alleen word aan die topfunksionarisse vryheid gelaat om noodsaaklike take uit te voer nie, maar werknemers op laer vlakke word ook geleer om verantwoordelikheid te dra. Hulle word in die geleentheid gestel om uit hul foute te leer, om inisiatief te neem en om oor hul optrede na te dink. So word hulle bekend met die aard van die bestuurstaak en kry hulle geleentheid om hul persoonlikheid te ontplooi. Deur hierdie proses word geskikte opvolgers betyds opgelei.

h. Deur delegasie kry die ondergeskikte groter bevrediging uit sy werk. Dit kan weer die arbeidsomset beïnvloed, want 'n werknemer wat tevrede is en homself uitleef, sal nie maklik die onderneming verlaat nie.

7. 3. 4. Voorwaardes vir delegasie.

VAN DER SCHROEFF (op.cit., 1961, p.122) noem die volgende voorwaardes voordat gedelegeer kan word:

a. Bereidheid om te delegeer. Delegasie is 'n proses waarby twee partye betrokke is. By die topfunksionarisse moet geen terughoudenheid bestaan om die inisiatief te delegeer nie. Dit beteken dat hul vertroue moet hê in die bekwaamheid van die ondergeskikte. Die topbestuur weier dikwels om te delegeer weens die volgende redes:

i. Hulle glo dat hulle die werk self beter kan doen. Wat van belang is, is nie die gehalte van die werk nie,

maar wat vir die onderneming die voordeligste is. As die topbestuur pligte delegeer kan hulle hulself beperk tot daardie take wat nie gedelegeer kan word nie;

ii. Hulle is self onbekwaam om 'n taak behoorlik aan 'n ondergeskikte oor te dra.

iii. Hulle het nie vertroue in die ondergeskiktes nie. As die gebrek aan vertroue geregverdig is, moet die ondergeskiktes opgelei word om die pligte behoorlik te kan doen; of andersins, ontslaan word;

iv. Hulle vrees dat die ondergeskiktes die werk beter kan doen en later hul mededingers kan word;

v. Hulle is bang om te waag; en

vi. Hulle glo dat hulle nie betyds sal uitvind as sake skeefloop nie.

b. Die gedelegeerde moet in staat wees om die taak uit te voer en die verantwoordelikheid te aanvaar. Daarvoor moet hy die nodige insig, kennis en ervaring hê.

Faktore wat die ondergeskiktes verhinder om verantwoordelikheid te aanvaar, is:

i. 'n gebrek aan selfvertroue; hulle is bang vir verantwoordelikheid;

ii. die vrees vir kritiek op foute wat begaan word;

iii. die natuurlike luiheid van die mens. Dit is makliker om die hoof te vra hoe om die taak te doen as om dit self uit te dink;

iv. die feit dat daar nie ekstra vergoeding aan die meerdere verantwoordelikheid verbonde is nie.

c. Die taak moet duidelik genoeg gestel word, sodat die gedelegeerde presies weet wat van hom verwag word.

d. Die delegasie moenie ondermyn word nie. Die bestuur moet konsekwent handel en die eenheid van die leiding handhaaf. Dit beteken dat die bestuur nie oor die kop van die gedelegeerde heen instruksies of opdragte aan die ondergeskiktes van die gedelegeerde moet gee nie. So 'n werknemer kan moeilik die opdrag van die senior persoon verontagsaam en dit maak hom verward, ondoeltreffend en kan selfs tot onverantwoordelikheid lei. Delegasie moet slegs volgens die rangleer geskied. Geen skakel mag oorgeslaan word nie.

e. Die stelsel moet sluitend wees. Elkeen in die organisasie moet weet aan wie hy moet rapporteer en wie aan hom verantwoordelik is. Elkeen moet sy bepaalde plek in die organisasie hê voordat delegasie toegepas kan word.

f. Die kommunikasielyne moet so kort as moontlik wees. Goeie delegasie bestaan indien besluite geneem word in die laagste range wat daartoe in staat is. Delegasie is 'n oordrag van beslissingsbevoegdheid en beslissings moet geneem word op die vlak waar die gevolge nog te oorsien is.

g. Daar moet genoeg gesag gedelegeer word om die taak te vervul. Die taak kan nie uitgevoer word as die gedelegeerde te min gesag verkry nie. Netso is te veel gesag ook skadelik.

h. Daar moet genoegsame beheermiddels wees om te verseker dat die gedelegeerde gesag behoorlik gebruik word.

i. Die bestuur moet die verantwoordelikheid vir hulself reserveer om finale besluite oor bepaalde aktiwiteite te neem. Ondergeskiktes moet egter betrek word by die oorweging van sulke besluite.

j. Hoe groter die kosteaspek, hoe hoër in die hiërargie moet die beslissing geneem word. In die verbygaan moet daarop gewys word dat die bestuur nie altyd konsekwent handel nie. Masjinerie wat bv. R20,000 kos en 'n ekonomiese lewensduur van 10 jaar het, kan alleen aangekoop word nadat die bestuur dit goedgekeur het. Daarteenoor kan 'n klerk wat R2,000 per jaar verdien (dit wil sê R20,000 in 10 jaar) in diens geneem word op aanbeveling van senior amptenare. Omstandighede is vandag so dat dit moeiliker is om van 'n oortollige werknemer ontslae te raak as wat dit is om ondoeltreffende masjinerie van die hand te sit.

7. 3. 5. Delegasie en die kousale verband.

Delegasie is die skakel wat bestuursbesluite met die uitvoering daarvan verbind. Die waarde daarvan word vandag nog nie algemeen in die chemiese nywerheid van Suid-Afrika besef nie. Die

rede daarvoor moet waarskynlik gesoek word in die benadering van die bestuur. Tot dusver was die meerderheid van die bestuurders van die chemiese bedrywe hoogs opgeleide tegniese persone, wat ook 'n groot rol by die ontwerp van die tegniese prosesse gespeel het. Nou vind hulle dit moeilik om hulself van die tegniese aspekte te distansieer en magte te delegeer, sodat die organisasie kan floreer.

7. 4. BESTUURSBEPLANNING.

Tot dusver is aandag gegee aan die aspekte wat nodig is om bestuursbeplanning te kan verstaan. Beplanning is die gevolg van bestuursbesluite en is kousaal daarmee verbind.

7. 4. 1. Die wese van bestuursbeplanning.

In Afrikaans bestaan 'n spreekwoord: „Besin eer jy begin". Dit is in kort wat beplanning is, alhoewel verskeie skrywers dit op verskillende meer wetenskaplike maniere uitgedruk het:

> „Met beplanning word beoog die vooruitbepaling van die gedragslyn wat in die toekoms gevolg behoort te word ten einde die vooropgestelde doelstellings te bereik." (J.W.A. DE BRUIN. Aspekte van beplanning en beheer in die tegniese sektor van die Suid-Afrikaanse Metaalbedryf, in die besonder die vasstelling en gebruikmaking van werksnorme 1963-64. Pretoria, 1964. p.138.)

> „Planning is simply advance decision making done in a non-crisis atmosphere." (Wm.T. JEROME. Executive control - the catalyst. New York, Wiley, 1961. p.91.)

> „In de meest ruime en volledige betekenis is planning te omschrijven als een tweeledige denkarbeid:
>
> 1. het uitdenken en doordenken van wat men in de naaste toekomst tot stand wil brengen; en

2. die uitstippelen hoe een en ander in doelmatige samenhang en juiste tijdsorde (sowel qua tempo als qua volgorde) kan worden gerealiseerd."

(H. LUIJK. Doelmatig Bedryfsbestuur, Februarie 1964, p.44.)

„Die doel van beplanning is om te verseker dat die beste gebruik gemaak word van die produksiekapasiteit in die onderneming." (VILJOEN, op.cit., p.15.)

Met hierdie uitsprake kan saamgestem word.

7. 4. 2. Hoe bestuursbeplanning gedoen word.

a. Inligting wat nodig is vir beplanning.

Bestuursbeplanning is gebaseer op informasie. Inligting in verband met interne en eksterne faktore is nodig vir behoor= like beplanning.

i. Interne faktore. Dit word deur CONE (op.cit., p.193-4) omskryf as die data wat uit die werksaamhede van die organisasie verkry word. Die volgende is voorbeelde daarvan:

1. Voorrade.
2. Materiaalpryse.
3. Kapasiteit. Hierdie sake is reeds bespreek.
4. Omvang en aard van produksie. Dit moet bekend wees in watter hoeveelhede die hoof- en neweprodukte per tydseenheid geproduseer word. Dit is die basis van die produksie- en verkoopsbeplanning.
5. Ouderdom van aanleg. Die ouderdom van die

aanleg moet in aanmerking geneem word sodat aan moontlike modernisering en vervanging en die implikasies daarvan, vroegtydig aandag gegee kan word. In die chemiese nywerheid is veroudering altyd 'n aktuele probleem as gevolg van die nimmereindigende tegnologiese vooruitgang.

6. Afvalprodukte. Die afvalprodukte moenie buite rekening gelaat word nie. Dit kan òf verkoop word, òf weer in die produksieproses gebruik word.

7. Personeelskommelinge. Personeelskommelinge kan groot invloed op die produksieproses uitoefen. Al is die produksieprosesse kontinu, kan nie sonder die oordeel van die proseswerker klaargekom word nie. As nuwe persone geleer word, kan dit 'n variasie in die hoeveelheid werk wat verrig word en in die gehalte daarvan, beteken. Dit is noodsaaklik om dit ook by die beplanning in aanmerking te neem.

8. Direkte koste per artikel. Dit is van belang om te weet wat die direkte koste per artikel is. Die ekonomiese toestand kan soms so wees dat kapitaal-intensiewe organisasies, soos die chemiese bedrywe, gedwing word om te produseer indien hulle slegs die direkte koste kan dek.

9. Bokoste. 'n Kennis van die bokoste kan verseker dat die beplanning ook aan dié aspekte aandag skenk en dit probeer verminder.

Die inligting wat vir bestuursbeplanning nodig is, word hoofsaaklik van kostegegewens verkry. Dit is duidelik dat korrekte beplanning slegs gedoen kan word, as die inligting waarop dit gebaseer is, korrek is. Dit beteken dat die koste-inligting korrek moet wees, wat alleen die geval is as dit via die kousale verband tussen die koste en die produksieprosesse vasgestel is. Daarmee is beplanning en koste ook geskakel.

ii. Eksterne faktore. Hier moet onderskei word tussen:

1. Omgewingsfaktore wat die projeksie van die vraag na die produkte van die organisasie raak. Dit is faktore soos die bevolking, die prysvlakke waarteen die produkte verkoop word, die buitelandse handel, die beskikbaarheid van grondstowwe, sowel as seiscens- en konjunktuurskommelinge. Die chemiese nywerheid bring jaarliks baie nuwe produkte op die mark en hierdie faktore speel dikwels 'n deurslaggewende rol in hulle sukses of mislukking.

2. Die arbeidsmark. Vandag word daar veral baie nadruk gelê op die tekort aan geskoolde arbeiders. Arbeiders word in groot getalle ingevoer en die vakunies het die hef in hande wanneer met werkgewers onderhandel word. As die beskikbare arbeidspotensiaal net reg gebruik word en veral as tegnies-opgeleide persone nie onproduktiewe administratiewe werk doen nie, sal die posisie op die arbeidsmark spoedig normaal wees. Hierby kan ook gedink word om in Suid-Afrika 'n skerper skeiding tussen

akademiese en tegnologiese opleiding te maak en om meer aandag aan die opleiding van bestuursrekenmeersters te bestee.

3. Tegnologiese verbeterings. In die chemiese nywerheid veral, word gedurig nuwe tegnieke ontwikkel om die verskillende produkte meer ekonomies te produseer. Dit maak die produksiemiddels gou tegnologies verouderd. Daarby kom ook gewone verbeterings in die produksiemiddels wat dieselfde uitwerking het.

Al hierdie aspekte moet by beplanning in ag geneem word. Vandag is ook verskillende tegnieke ontwikkel om die voorspellings makliker te maak, soos lineêre programmering, Pert, ens. (Vgl. VAN DER BURG, op.cit., p.9 e.v.) Dit is handige hulpmiddels, maar van beperkte vermoë om die toekoms te voorspel.

b. Fases in die beplanning.

Hoe die beplanning van 'n toekomstige periode gedoen kan word, word bespreek deur CONE (op.cit., p.192-3) en P. VERBURG (Organiseren en organisatieondersoek. Leiden, Kroese, 1959. p.96.) Daar word ten dele met bekende groothede, ten dele met skattings en ten dele met wense of verwagtings gewerk. Die skattings en verwagtings word altyd op die bekende groothede (d.w.s. koste-gegewens) gebaseer. So word die kousale verband by beplanning nie uit die oog verloor nie.

Daar is ses hooffases by beplanning.

i. Beplanning voordat met die produksie begin word. Streng gesproke is dit nie 'n normale fase van beplanning nie, maar dit het verreikende invloede. So 'n beplanning begin by die produksieproses en gee aandag aan die diensdepartemente (stoom, water, elektrisiteit), interne vervoer, hantering van grondstowwe, afvalprodukte en eindprodukte, stoor, toets- en inspeksiepunte en onderhoudsfasiliteite. Daarna moet besondere aandag aan die vestigingsplek geskenk word. Hier sal die afstand tussen die fabriek, die grondstowwe en die mark vir die eindprodukte 'n deurslaggewende rol speel. Hierna sal 'n behoorlike analise gemaak moet word van die kapitaalkoste van die aanleg en 'n beraming van hoe lank die tegnologiese en ekonomiese lewensduur daarvan sal wees. Die lopende koste moet ook bepaal word. (Vgl. J. HOLGATE. Industrial Review of Africa, 1954, 6, (4), part II, 27-30.)

ii. Kapasiteitsbeplanning. Hiervoor moet ontwikkelingstendense in die aard en hoeveelheid van die produksie in aanmerking geneem word. Die kapasiteit van 'n onderneming is nie vas nie, want daaraan kan altyd toegevoeg word en dit verminder ook gedurig as gevolg van slytasie. Die vraag moet gestel word of die kapasiteit weer teruggebring moet word na die vorige peil, of dit moet bly waar dit is en of dit verminder moet word. Die antwoord sal afhang van die toekomstige verwagte produksieomvang. Hier sal gegewens oor bestaande verhoudings en van markondersoeke (ten opsigte van grondstof- en afsetmoontlikhede) 'n groot rol speel. As die gegewens ontvang is, kan bepaal word op watter

wyse die kapasiteit aangepas moet word om die toekomstig-beplande produksie met die minimum van stagnasie en leegloop te bereik.

iii. Besettingsbeplanning. As die kapasiteit beplan is, moet probeer word om dit te benut. Uit die besettingsbeplanning kan afgelei word tot watter mate die kapasiteit reeds met geplaasde bestellings beset is en of die beplande produksie moontlik is. Dit is 'n hulpfase by die realisering van die kapasiteitsprognose en dikwels val hierdie fase en die vorige saam.

Deur middel van die gegewens kan:

1. aan die verkope leiding en rigting gegee word oor lewertye; asook oor produkte waarvan die verkope meer gestimuleer moet word;

2. 'n oorsig verkry word van wat die gevolge sal wees as 'n bepaalde bestelling aanvaar word; en

3. vasgestel word op watter datum grondstowwe aangekoop moet word, en in watter hoeveelheid.

iv. Afleweringsbeplanning. Om 'n goeie basis te hê waarvolgens die werk verdeel moet word, is 'n baie meer gedetailleerde beplanning nodig. Daar moet vasgestel word wanneer grondstowwe of halfverwerkte materiaal in 'n bepaalde afdeling beskikbaar moet wees, wanneer die bewerking voltooi moet wees, ens. Dit is die laaste fase voordat die werksverdeling in detail opgestel

word.

v. Die detailbeplanning. Dit is die fase waar die werk onder die produksiemiddels en personeel verdeel moet word. Alle detail word uitgewerk om 'n kontinue produksie moontlik te maak.

vi. Voortgangskontrole. Dit is altyd nodig om na te gaan of sake volgens plan verloop. Die bes opgestelde plan verseker nog nie dat sake daarvolgens sal verloop nie. Sulke faktore soos onderbrekings, siekte van personeel, ens. kan nie voorkom word nie. Elke sodanige onderbrekeing sal weer ander onderdele van die produksieproses beïnvloed. Indien sulke afwykings nie ook by die beplanning in aanmerking geneem (en gekorrigeer) word nie, sal die plan gou-gou van geen waarde meer wees nie.

7. 4. 3. Voor- en nadele van bestuursbeplanning.

a. Voordele van beplanning.

Indien behoorlik beplan is, dit wil sê met inagneming van die kousale verband, bied dit die volgende voordele:

i. Geïntegreerde en doelbewuste aksie word maklik verkry. As planne op die ingewing van die oomblik gemaak word, kan dit maklik gebeur dat 'n handeling met aksies wat op 'n ander plek gedoen word, gaan inmeng, of dit slefs ondermyn. Vooruitbeplanning bied die ideale geleentheid om te verseker dat elke deeltjie by die res inpas en dat dit gerig is op die uiteindelike doel.

ii. Krisisse kan vooruit gesien word. As knelpunte deur noukeurige en realistiese vooruitbeplanning ontdek word, is daar genoeg tyd beskikbaar om 'n oplossing te vind voordat die gebeurtenis werklik plaasvind. Sodoende word 'n langdurige en duur produksiestilstand of -vertraging voorkom.

iii. Meer doelmatige metodes en prosedures kan ontwikkel word. Gewoonlik is 'n geruime tyd nodig voordat 'n volledige en sistematiese ondersoek van alternatiewe planne gemaak word. Indien so 'n doelmatige prosedure eers eenmaal ontwikkel is, kan dit herhaaldelik gebruik word. Dit loon op die manier die koste wat daaraan bestee is.

iv. Delegasie van magte en pligte word makliker. Omdat die kommunikasie van planne aan ondergeskiktes tyd in beslag neem, veral waar verduidelikings of interpretasies vereis word, is vooruitbeplanning nodig. Daar is vasgestel dat die behoefte aan vooruitbeplanning groter word na mate die grootte van die onderneming toeneem.

v. Vooruitbeplanning lê die basis vir beheerstandaarde. Hoe meer dikwels 'n handeling herhaal word, hoe groter word die noodsaaklikheid om die doeltreffendste manier vas te stel waarop dit gedoen moet word. As die manier eenmaal gevind is, word dit die standaardmanier.

vi. Vooruitbeplanning verminder die werk van die bestuur. As 'n plan eers eenmaal opgestel is, kan die onderneming self voortgaan.

vii. Koördinasie van aktiwiteite word vergemaklik. Beplanning open die weg tot sinchronisasie.

viii. Personeelbesparings. As 'n doeltreffende plan vooraf opgestel word, kan dit aansienlike personeelbesparings tot gevolg hê.

CONE (op.cit., p.189-190) vat die voordele van beplanning saam deur op die geweldige moontlikhede wat effektiewe bestuurskoördinasie inhou, te wys. Hy wys egter ook daarop dat as die beplanning swak is, dit wil sê sonder inagneming van die kousale verband, dit tot verliese, frustrasie en konflikte aanleiding gee.

b. Nadele van beplanning.

Al is die beplanning ook hoe goed gedoen, is daar sekere inherente nadele aan verbonde wat nie uit die oog verloor moet word nie.

i. Dit is onmoontlik om akkuraat te voorspel. 'n Plan is gebaseer op 'n reeks veronderstellings oor die mark, materiaaltoevoer, personeel, pryse, ens. Weens die onvoorspelbaarheid van menslike aktiwiteite kan sulke aannames en dus ook die beplanning nie heeltemal reg wees nie. Die betroubaarheid van die voorspellings verminder hoe verder die projeksie in die toekoms gedoen word. So kan loonskale, grondstofpryse en die aard van kompetisie bv. nie vir langer as drie maande vooruit korrek voorspel word nie. Vir langer tydperke kan net die aard van die neigings vasgestel word. Die tydsfaktor is een

van die redes waarom dit onmoontlik is om in detail vir 'n lang periode te beplan.

ii. Vooruitbeplanning veroorsaak 'n neiging tot onbuigsaamheid. Daar kan psigologiese onwilligheid wees om 'n plan wat vooraf opgestel is, te verander weens die harde werk wat daaraan verbonde was, of die verlies van prestige om te erken dat 'n fout begaan is, of die onmoontlikheid om agterna 'n objektiewe standpunt in te neem as die oorspronklike plan verander moet word. Verder bestaan die moontlikheid dat sekere verpligtings ten opsigte van materiaal, kliënte, ens. alreeds aangegaan is op grond van die vorige beplanning. As die planne gewysig word, is die onderneming in 'n netelige posisie.

iii. Die koste van die beplanning. Omdat beplanning 'n duur proses is, moet die voordele wat daaraan verbonde is, die koste regverdig. Dit is moeilik om die koste van die beplanning en die voordele wat daardeur behaal kan word, te meet. Gevolglik moet die bestuur self oordeel of beplanning in 'n gegewe situasie lonend is, of nie. Die eenvoudigste manier om dit vas te stel, is om te bepaal of die addisionele koste aan beplanning groter, of minder, sal wees as die addisionele voordele wat daaruit voortvloei.

iv. Beplanning is tydrowend. Hoe akkurater die beplanning moet geskied, hoe meer tyd sal dit in beslag neem.

v. Verkeerde kousale verband. By die beplanning kan die kousale verband verkeerd gelê word. Dit sal dan tot nadeel

van die organisasie wees.

c. Aanvaarding van die nadele van beplanning.

Behoorlike beplanning, gebaseer op die kousale verband, het vanuit die beheersoogpunt sekere gebruiksmoontlikhede.

i. Doelmatige beheer oor voorrade. In enige produksie= bedryf en dus ook in die chemiese, moet voorrade tot 'n meerdere of mindere mate gedra word. Aankoop volgens behoefte sal die ondernemer te veel van die leweransier afhanklik maak en kan produksie tot stilstand bring. Daarom probeer die chemiese bedrywe om hul vernaamste grondstofbronne te besit. So het Sasol bv. sy eie steenkoolmyn en Kolchem, 'n filiaal van Sasol, gebruik die neweprodukte van Sasol as grondstowwe vir verdere verwerking. Daar vind altyd 'n opberging van voorrade plaas wat noodwendig bergings- en rentekoste meebring, asook 'n mate van risiko (brand of bederf). Daar is baie voordele verbonde aan die beplanning van voorrade in kontinue produksieprosesse (soos die chemiese nywerheid) volgens 'n stelsel van minimum-voorrade.

ii. Volledige gebruikmaking van die materiële hulpmiddele. Weens die kapitaalbehoeftes van die materiële hulpmiddele is beplanning nodig. Daar moet sorg gedra word dat die kapasiteit voldoende is om nie 'n knelpunt te veroorsaak nie.

iii. Ekonomiese gebruikmaking van menslike arbeid. Deur goeie beplanning kan verseker word dat die werkers by die kapasiteit van die produksiemiddel aanpas en dat daar min tye

voorkom dat hul ledig moet rondstaan. Weens die hoë kapitaal= vereistes van die chemiese bedrywe is dit nodig om te sorg dat die masjiene altyd teen die maksimum moontlike kapasiteit werk, al sou dit beteken dat van die werknemers nie altyd volbeset is nie. Goeie beplanning sal vroegtydig die moontlikhede van personeeluitbreiding, -oorplasing of -ontslag aandui. Weens die kontinue aard van die produksieproses is dit ongelukkig nie moontlik om die werkstroom so te reguleer dat die arbeiders altyd beset is nie. Verder moet die produkbeplanning probeer om die aangeskafde kapasiteit so volledig en doeltreffend as moontlik te gebruik. Die chemiese nywerheid is veral kapitaal= intensief en verspilde kapasiteit gee beplanners hoofbrekens en lei tot prysbederf.

iv. Handhawing van leweringsdata. Solank as wat die verkoops- en produksieafdelings nie deur een of ander vorm van beplanning gekorreleer word nie, sal die probleem altyd ontstaan dat verkoopsmanne produkte verkoop voordat dit nog vervaardig is; en dat die produksieafdeling hom nie aan die afsprake hou nie omdat tegniese oorwegings (bv. seriegrootte, minimum instel= tye of masjienbesetting) te sterk geld. Deur beplanning kan die voordele wat uit kommersiële oogpunt behaal kan word opge= weeg word teen die nadele wat ontstaan indien volgens mees ekonomiese oorwegings geproduseer word. Die beplanning sal n insig moet gee in die gevolge wat dit op produksie en in die nakoming van verpligtings sal hê.

v. Basis waarop die verkoopsaktiwiteite gerig kan word. As

die beplanning gedoen is, kan gesien word watter van die produkte spesiale aandag van die verkoopsdepartement moet ontvang. In die chemiese nywerheid met sy baie neweprodukte is dit veral van groot belang. Baie van die neweprodukte kan suksesvol gebruik word om alledaagse voorwerpe te vervang.

vi. Vinnige deurstuur van die produksie. Deur die produksiestroom te laat aanpas by die kapasiteit van die verskillende prosesse kan onnodige tussenvoorrade uitgeskakel word wat onnodige kapitaal en ruimte verspil. Dit is slegs moontlik deur behoorlike beplanning.

Hierdie voordele van beplanning vereis dat die nadele daarvan aanvaar moet word.

7. 4. 4. Die bestuursvlak waar beplanning plaasvind.

Op watter plek in die leiding die beplanning plaasvind hang van sekere faktore af:

a. Die omvang van die beplanning.

Hoe groter die omvang, hoe hoër die vlak waarop beplanning moet plaasvind, om nog oorsigtelikheid te kan handhaaf.

b. Die tydsduur waarvoor die beplanning gedoen moet word.

Hoe verder in die toekoms beplan moet word, hoe meer van die ontwikkelingsvooruitsigte moet bekend wees en hoe hoër in die struktuur moet die beplanning geskied.

c. Die noukeurigheid van die beplanning.

Hoe noukeuriger die beplanning moet plaasvind, hoe laer in die struktuur moet dit gedoen word, omdat daarvoor meer direkte kontak met die uitvoering van die plan nodig is.

Die volgende onderskeiding kan gemaak word:

Op die hoogste vlak word net oor die beleid besluit. Dit omvat die ontwikkelingsvraagstukke van die organisasie, die kapasiteits= beplanning en die markverwagtings.

Op die middelste vlak word die tegniese bedryfsfunksionering gedoen, nl. kapasiteitsbesetting en afleweringsbeplanning, asook koördinasie met die verkope.

Op die laagste vlak geskied taakverdeling en uitdeel van die werk. (Vgl. VERBURG, op.cit., p.113-5.)

7. 4. 5. Bestuursbeplanning en die kousale verband.

In die voorgaande is daarop gewys dat beplanning 'n noodsaaklike uitvloeisel van bestuursbesluite is. Die twee moet in kousale verband staan. Omdat beplanning op kostegegewens gebaseer is, kan korrekte beplanning slegs gedoen word as die koste in kousale verband staan met die produksie waarvoor beplan word. Sodoende is die verband tussen produksie, koste, bestuursbesluite en beplanning dan ook gelê.

Om te verseker dat die produksie op so 'n wyse plaasvind dat die kosprys tot 'n minimum beperk word, word dit van die bestuur

verwag om beslissings te gee oor sake soos die aanskaf van arbeidsbesparende masjinerie; of oor die kwessie om iets self te vervaardig of om dit van andere te bestel. In die chemiese bedrywe moet ook aandag gegee word of die neweprodukte self verder verwerk moet word en of dit onverwerk verkoop moet word aan 'n ander organisasie. Sulke beslissings is op kostegegewens gebaseer, en sal op sy beurt die kosprys ook weer beïnvloed.

7. 5. LANGTERMYNBEPLANNING.

7. 5. 1. Inleiding.

In die voorgaande is die formele aspekte van beplanning bespreek. Daar kan twee definitiewe fases in beplanning onderskei word, nl. langtermyn- en korttermynbeplanning. (Vgl. D.M. KIEFER. Chemical and Engineering News, 1965, 43, (28), 124-143 (13.7.1965).)

Langtermynbeplanning word dikwels in kleinerige organisasies afgeskeep omdat die bestuur te besig is met die daaglikse sleurgang. Probleme om van dag tot dag genoeg wins te maak, tree sterk op die voorgrond en die bestuur „het nie tyd" om verder as die huidige tydstip te dink nie. So 'n toestand van sake is natuurlik gevaarlik omdat die bestuur dikwels beslis= sings moet neem met langtermynimplikasies wat deurslaggewend is vir die voortbestaan van die onderneming. Indien behoor= like, omvattende langtermynbeplanning gedoen word, kan die organisasie op sy sterk punte konsentreer en welslae behaal.

In die chemiese nywerheid is vooruitbeplanning noodsaaklik.

Ondervinding het geleer dat chemiese prosesse nooit 'n volmaaktheidstadium bereik nie, want deur navorsing kan daar steeds nuwe produksiemetodes ontwerp word. Deur die toedoen van die navorsingsdepartement kan nuwe produkte op die mark geplaas en die kwaliteit van bestaande produkte verbeter word. Afvalprodukte wat voorheen 'n verlies was, kan moontlik verder verwerk en winsgewend as 'n neweproduk verkoop word.

7. 5. 2. Wat is langtermynbeplanning?

Dit kan soos volg omskryf word.

> „Long-range planning is that activity in a company which sets long-term goals for the firm and then proceeds to formulate specific plans for attaining these goals." (H.E. WRAPP. Harvard Business Review, 1957, 35, (1), 38.) en

> „(Long-range planning) ..... is a plan that tells management (1) what it is going to do, (2) how it is going to proceed, and (3) when it will take action - developed in broad terms, first ....." (B. PAYNE. Harvard Business Review, 1957, 35, (2), 96.)

Die lengte van die termyn word bepaal deur die struktuur van die vervaardigingsproses en die omstandighede waaronder die onderneming vervaardig en verkoop. As algemene riglyn word gewoonlik die volgende grense gestel: die termyn mag nie korter wees as die verwagte tydsvak waarin die langtermynplanne gerealiseer kan word nie; dit behoort ook nie langer te wees as die tydperk waarvoor met 'n redelike mate van sekerheid vooruit beraam kan word nie. Gewoonlik word langtermynplanne vir 'n periode van vyf tot tien jaar opgestel want

„A shorter period hews too closely to operating problems and discourages the consideration of planning problems, whereas a longer period becomes too nebulous as a basis for developing 'supporting' plans ....." (R.E. WRAPP, op.cit., p.3

7. 5. 3. Deur wie word langtermynbeplanning gedoen?

Langtermynbeplanning is die taak van die bestuur.

Langtermynbesluite word geneem omdat dit 'n bewys van vertroue in die ekonomiese stabiliteit van die onderneming is. Lang= termynbesluite word geneem omdat die toekoms nie voorspel kan word nie. Dit handel nie oor toekomstige beslissings nie, maar oor die toekoms van huidige besluite. (Vgl. D.W. EWING, Editor. Long-range planning for management; revised edition. New York, Harper & Row, 1964. p.3.)

Die ondergeskikte funksionarisse het almal 'n goeie potensiaal van insig, kennis en ervaring waarvan die bestuur met groot vrug gebruik moet maak. Dit bring 'n groot verskeidenheid van kennis en ervaring tot beskikking van die bestuur en kan later grootliks bydra tot die suksesvolle uitvoering van die plan. Die uiteindelike besluit moet egter deur die bestuur geneem word, omdat

„wie hiërarchisch hoger staat in de organisatie, ... behoeft het niet per definitie beter te weten; hij moet het anders weten, in die sin, dat zijn kennis die van degene completeert aan wie hij een deel van initiatieven bij de uitvoering heeft gedelegeerd." (VAN DER SCHROEFF, op.cit., 1961, p.84.)

7. 5. 4. Eienskappe van langtermynbeplanning.

a. Dit is gebaseer op realistiese toekomsverwagtings.

'n Doelstelling kan idealisties of realisties wees. In die eerste geval word gehoop op sekere resultate sonder dat daar voldoende grond voor bestaan, terwyl in die tweede geval gehoop word op resultate wat werklik bereik kan word. Albei soorte verwagtings het hul plek in die bedryf. Kampvegters vir die eersgenoemde glo dat uiteindelik meer bereik word as die mikpunt hoog gestel word. Daarteenoor kan realistiese verwagtings baie makliker verwesenlik word sonder bomenslike inspanning of geluk.

By bedryfsbeplanning moet die klem op bereikbare doelstellings val, want as die mikpunt baie selde of ooit bereik word, kan dit tot frustrasie en onverskilligheid lei. Koördinasie en verwante aktiwiteite kan maklik omver gegooi word as dit gesinchroniseer moet word met 'n doelstelling wat meer ideaal as bereikbaar is.

b. Dit is afgestem op die belangrikheid en die prys.

Enige produksieproses se voortbestaan hang af of die eindproduk verkoop word. Daarom moet die langtermynbeplanning sodanig wees dat sulke produkte geproduseer word waarvoor 'n mark bestaan of voorsien word. Bowendien moet die prys waarteen dit aange= bied word, kompeterend wees. Indien dit nie met die bestaande produksie-apparaat bereik kan word nie, moet in die langtermyn= beplanning voorsiening gemaak word vir die vervanging daarvan.

c. Dit is afgestem op produksie.

As met behulp van die markondersoek vasgestel is watter hoeveelhede produkte met 'n redelike mate van sekerheid verkoop kan word, moet die langtermynbeplanning voorsiening maak dat die produksie bereik word.

d. Dit is gebaseer op die tydsaspek.

Daar is volgens VERBURG (op.cit., p.100) twee fasette aan die tydsaspek verbonde, nl. die tydstip en die tydsduur. Dit beteken wanneer 'n handeling verrig moet word en hoe lank dit neem om gedoen te word. Dit beteken dat tydsbeplanning net gedoen kan word in die gevalle waar oor noukeurige standaardtye beskik word. In ander gevalle is dit nie moontlik nie en die enigste wat die bestuur kan doen, is om vooraf van die voorman 'n verwagte voltooiingstyd te verkry en dan gedurig te kontroleer of dit bereik kan word. (Vgl. die voorbeeld van VERBURG, op. cit., p.100.) In 'n gegewe produksieproses moet veral op die produksiemiddel met die kleinste kapasiteit gelet word, want dit sal die uiteindelike produksie bepaal.

e. Die aanpasbaarheid van die planne.

Uit die aard van die saak sal enige plan die vryheid van handeling beperk. Daarom moet daar ook voorsiening gemaak word vir aanpassings sonder om die hele plan oorboord te gooi.

Metodes om dit te bewerkstellig is:

i. Onderskei tussen reëls en leidrade.

ii. Hersien die planne gereeld. Die planne moet egter nie so dikwels hersien word dat dit die arbeiders verwar nie.

iii. Maak voorsiening vir uitsonderings. As iemand voel dat 'n afwyking van die planne in 'n besondere geval nodig is, moet iemand beskikbaar wees wat die bevoegdheid besit om sulke voorstelle onmiddellik goed of af te keur.

f. Dit is gerig op die arbeiders.

P.F. DRUCKER (Harvard Business Review, 1955, 33, (6), 35) beweer dat die arbeid vandag 'n metamorfose ondergaan het. Arbeid is die skaars kapitaalbron in die organisasie, en daar moet so beplan word om die bestaande arbeidsmag te behou.

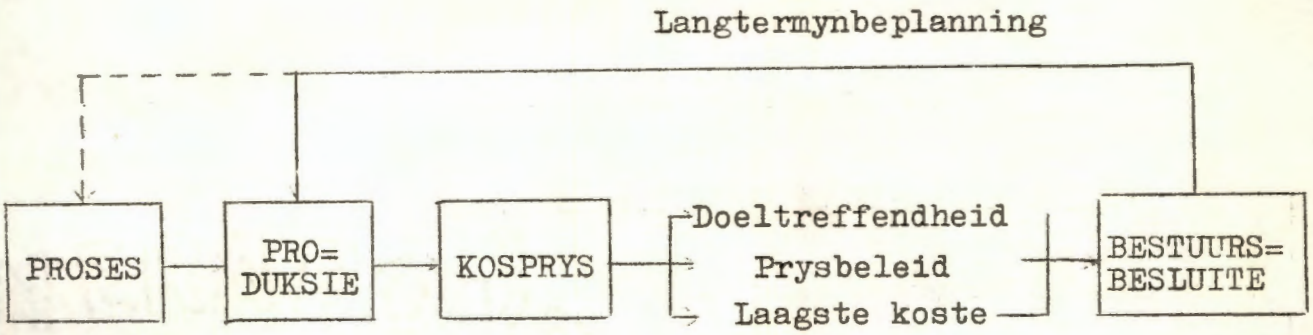
7. 5. 5. Langtermynbeplanning en die kousale verband.

Langtermynbeplanning is die gevolg van bestuursbesluite wat op kostegegewens van die huidige produksie gebaseer is. Daarom is behoorlike langtermynbeplanning kousaal verbind met die koste van die produksie. Langtermynbeplanning beïnvloed weer op sy beurt die toekomstige produksie (dit is kousaal daarmee verbind), produksieprosesse en kosprys.

Skematies kan die resultaat wat bereik is deur figuur 7/3 voorgestel word.

Figuur 7/3.

KOUSALE VERBAND EN LANGTERMYNBEPLANNING.



Bron: Eie waarneming.

7. 6. KORTTERMYNBEPLANNING.

7. 6. 1. Wat is korttermynbeplanning?

Met die volgende omskrywing kan saamgestem word:

> „(Short-range) planning refers to the predetermination of a course of action in such detail that every responsible unit of the organization may be guided thereby, ... in other words, facing the problems and making decisions about them ahead of time." (J.L. PIERCE, Harvard Business Review, 1954, 32, (3), 60.)

Korttermynbeplanning is net 'n stap om die meer idealistiese langtermyndoelstellings te verwesenlik. Dit kan gesien word as 'n middel tot 'n doel, soos ook in figuur 7/4 verduidelik word.

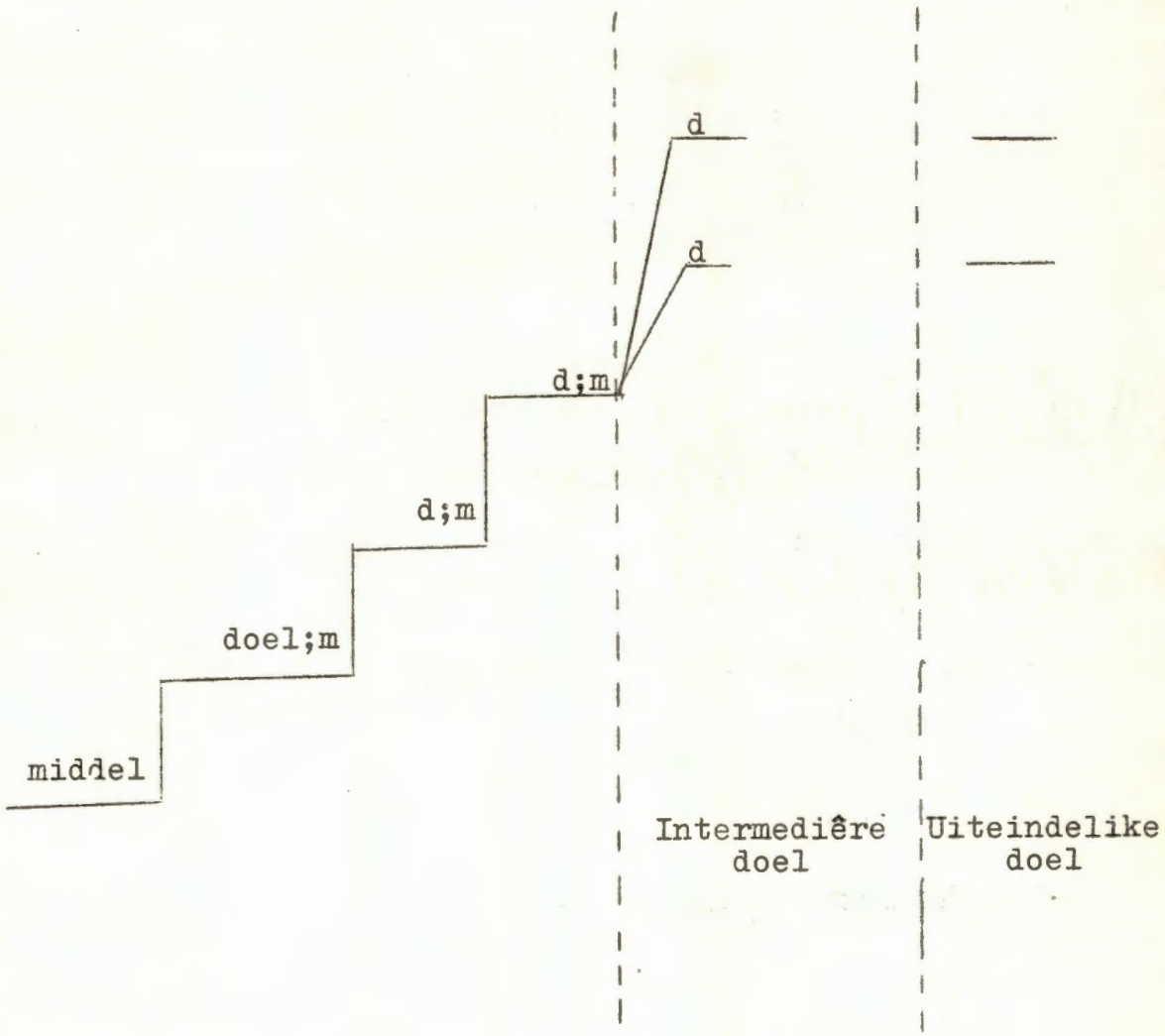
Realistiese besluite gaan korttermynbeplanning vooraf en so= doende word 'n kousale verband ook gelê tussen bestuursbesluite en korttermynbeplanning. Vantevore is reeds daarop gewys dat die koste en langtermynbeplanning in kousale verband met mekaar staan. Omdat korttermynbeplanning slegs 'n fase van langter= mynbeplanning is, nl. om op die korttermyn te beplan binne die raamwerk van wat vir die langtermyn beoog word, kan beweer word dat korttermynbeplanning en die koste ook in kousale verband met mekaar staan.

7. 6. 2. Voordele van korttermynbesluite en -beplanning.

'n Groot omvattende taak word makliker as dit in klein deeltjies verdeel word. Dieselfde geld vir langtermynbestuursbesluite as dit in sy korttermynaspekte verdeel word. NEWMAN en SUMMER (op.cit., p.382-3) som die voordele soos volg op:

Figuur 7/4.

KORTTERMYNBEPLANNING AS 'N MIDDEL TOT 'N DOEL.



Bron: JONES, op.cit., p.18.

1. Dit help om die doel meer tasbaar en bereikbaar te maak. Dit is makliker om 'n mens in die nabye toekoms te probeer indink as in die verre verskiet.

2. 'n Korttermynplan help om die gaping tussen hoop en verwagtings te oorbrug. Dit verwyder die frustrasie wat ontstaan weens die grootte en ingewikkeldheid van die uiteindelike doelwit. 'n Waarskuwing moet egter gerig word dat die bestuur nie so in die korttermynbeplanning moet opgaan dat hy die bestaan en aard van die langtermyndoelwitte uit die oog verloor nie.

3. 'n Uitstaande voordeel van korttermynbeplanning is dat dit 'n tasbare maatstaf gee om vordering te meet. As 'n persoon sien dat hy vorder, kry hy meer vertroue.

Korttermynbeplanning is 'n handige hulpmiddel vir die bestuur wat behoorlik benut moet word.

7. 6. 3: Soorte korttermynplanne.

a. Detailplanne.

By korttermynbeplanning word hoofsaaklik aandag gegee aan produksiehoeveelhede en die opstel van produksieprogramme binne die raamwerk van die langtermynbeleid. Dit kan ook detailprogramme genoem word, en is die planne wat elke stap in 'n lang reeks handelinge uitwerk met die doel om die doeltreffendste manier te vind waarop dit gedoen kan word. Die detailplanne moet die nodige informasie bevat dat elke stap op die regte tyd en plek gedoen kan word. 'n Noodsaaklike aspek van die planne is om tred te hou met wat werklik gebeur en om die plan te verander as die werk vinniger of stadiger vloei. Dan word die uitrusting op die optimum manier gebruik en is die bestuur verseker dat take betyds voltooi sal wees.

b. Vaste planne.

As daar elke keer wanneer in die produksieproses of -omstandig=hede 'n verandering kom, 'n volledige stel nuwe planne opgestel moet word, sal dit 'n onbegonne taak wees. Die tyd en energie wat nodig is om te beplan kan maklik meer wees as wat nodig is om die plan tot uitvoering te bring en dit kan nie geregverdig word nie. Om so iets te voorkom, maak ondernemings gewoonlik van standaardplanne gebruik. Dit vergemaklik die taak van die beplanner grootliks. As 'n standaardplan bestaan, hoef die beplanner slegs aandag te gee aan veranderings in die normale patroon.

Baiekeer ontstaan werksgewoontes sonder voorbedagte beplanning. So kan dit gebeur dat die manier waarop 'n werknemer dit gerief=lik gevind het om 'n bepaalde werk te doen, met kleiner modifi=kasies deur sy opvolger oorgeneem is. Op 'n ander vlak gebeur dit dat as 'n bestuurder een maal 'n besluit geneem het, dit die standaardbesluit in soortgelyke gevalle word. Eers as die bestuur sulke metodes aanvaar en nuwe werknemers verplig om daarvolgens te handel, word dit 'n vaste plan vir die onderneming.

'n Standaardmetode dui die beste manier aan om die werk te doen. Dit veroorsaak 'n aansienlike verhoging in die doeltreffendheid en ook die kwaliteit van die gelewerde werk. So 'n standaard=metode gee 'n produk van konstante kwaliteit en die prysbeleid kan ook by die kwaliteit aanpas. As 'n standaard-prosedure opgestel word, moet die pertinente inligting na diegene gaan

wat dit nodig het en elke persoon wat aan die proses deelneem, moet verstaan wat hy doen.

7. 6. 4. Korttermynbeplanning en die kousale verband.

Korttermynbeplanning moet altyd binne die raamwerk van die langtermynbesluite en -beplanning gemaak word. Dit is 'n skakel in die verwesenliking van die organisasie se doelstellings en staan direk in kousale verband daarmee. Net soos langtermyn= beplanning, het korttermynbeplanning ook 'n direkte invloed op die kosprys van die produksie. Die elemente van korttermyn= beplanning wat met die koste verband hou is begrotings, standaarde (en variasies) en beheer.

7. 7. BEGROTINGS.

7. 7. 1. Inleiding.

Een van die bestuursfunksies wat op die korttermyn gedoen moet word met die oog op die kosteaspek van die onderneming, is die opstel van begrotings.

7. 7. 2. Wat is 'n begroting?

Die Engelse woord budget het sy oorsprong in die Franse bougette, wat sak beteken. (Vgl. CONE, op.cit., p.222.) Dit het die betekenis gehad dat die eienaar van die onderneming geld uit 'n sak gehaal en aan sy werknemers oorhandig het om dit vir 'n bepaal= de doel aan te wend.

Mettertyd het die begrip so verander dat dit die plan geword het waarvolgens toekomstige geldbestedings gedoen kon word sonder dat die organisasie/persoon wat die geld bestee in geldelike moeilikhede raak. So beteken die Nederlandse woord begroting:

> „(in 't bijzonder) raming van de koste van een lands-, gemeente bestuur over een toekomstige tijdperk." (VAN DALE, Groot Woordenboek der Nederlandsche taal, op.cit., p.211.)

Teenswoordig het die begrip nog verder verruim om n bestuurs= taak aan te dui.

> „(A budget) is a carefully prepared plan of future activities for a conveniet period ....." (J.S.D. DEY. Industrial Review of Africa, 1954, 6, (4), part II, 55.); of

> „Budgettering is het besturen van een onderneming door middel van budgets. Door het taakstellende karakter van een budget wordt zoveel mogelijk de verantwoordelijkheid voor het kostenverloop per afdeling en per afdelingshoofd in cijfers uitgedrukt. (WINKLER PRINS, op.cit., p.341.)

Begrotings kan beskou word as n korttermynbestuursplan wat die opbrengs van die produksie in n bepaalde toekomstige periode korreleer met die offers wat daarvoor aangewend moet word.

(Vgl. ook NEWMAN & SUMMER, op.cit., p.584:

1. Om die planne wat vir n toekomstige periode beraam is, in terme van dollars uit te druk;
2. Om die beramings in n goedgebalanseerde program te koördineer. Die syfers vir verskillende afdelings moet onderling standhoudend wees.
3. Om die werklike resultate met die beramings te vergelyk en korrektiewe stappe te neem.)

7. 7. 3. Hoe begrotings opgestel word.

Die opstel van 'n begroting is 'n wetenskap en 'n tegniek. Om in te pas in die kousale verband moet dit langs dieselfde weg opgestel word as wat die beplanning gedoen is.

a. Die doelstellings.

Voordat die begroting opgestel kan word, moet alle afdelings van die organisasie kennis dra van die omvattende doelstellings van die onderneming, die tentatiewe doelwitte, en van die standaarde wat bereik moet word.

b. Verantwoordelikheid.

Om te verseker dat alle probleme aandag geniet, moet die begroting van onder af boontoe ontwikkel word. Die topbestuur moet die finale verantwoordelikheid vir die begroting dra.

c. Stappe by die opstelling van die begroting.

i. Die topbestuur moet die doelstellings, die beleid en die prognose waarop die begroting moet berus, vasstel.

ii. Elke individuele organisasie-eenheid of sentrum van verantwoordelikheid word versoek om 'n gedetailleerde begroting op te stel in die lig daarvan en met inagneming van die vorige produksieresultate.

iii. By die opstel van die begroting moet formele en informele samesprekings op alle vlakke plaasvind. Die bestuur

moet toesien dat die nodige inligting en advies altyd beskik=baar is om probleme wat ontstaan, te kan oorbrug.

iv. As die begroting opgestel is, moet dit aan die toesig=houer voorgelê word vir goedkeuring. Indien hy nie tevrede is nie, moet hy dit terugverwys vir hersiening. Daarna moet dit na die volgende hiërargiese vlak gaan totdat al die goedgekeurde begrotings uiteindelik by die topbestuur uitkom. Omdat die begroting vanaf die laagste bestuursvlak opgestel word, word koördinasie verseker en is die basis gelê vir die uitvoering daarvan.

v. Al die begrotings word dan in n oorsigtelike begroting saamgevat. Indien botsings of koördinasieprobleme ontstaan, moet die nodige veranderings aangebring word om dit uit te skakel, asook alle ander probleme wat nog aanwesig is.

vi. Hierna moet die begroting deur die hoof-uitvoerende beampte en die direksie goedgekeur word. Daarna kan die goedgekeurde begroting gedruk en onder die afdelings versprei word.

d. <u>Hersiening</u>.

In die proses van begrotingopstelling kan dit gebeur dat van die afdelings se begrotings verander word. Indien dit gebeur, moet hul daarvan in kennis gestel word en indien moontlik, ook verduidelik word waarom dit gedoen is. Slegs op die wyse kan die behoorlike uitvoering van die begroting verseker word.

7. 7. 4. Soorte begrotings.

Daar kan verskillende soorte begrotings opgestel word.

a. Vaste begrotings.

Die vaste begroting is gebaseer op die normale aktiwiteite van die onderneming en word opgestel om 'n vergelyking te maak tussen die werklike en begrote bedryfsresultate. Die verskillende soorte vaste begrotings moet met mekaar geïntegreer word, soos figuur 7/5 aantoon.

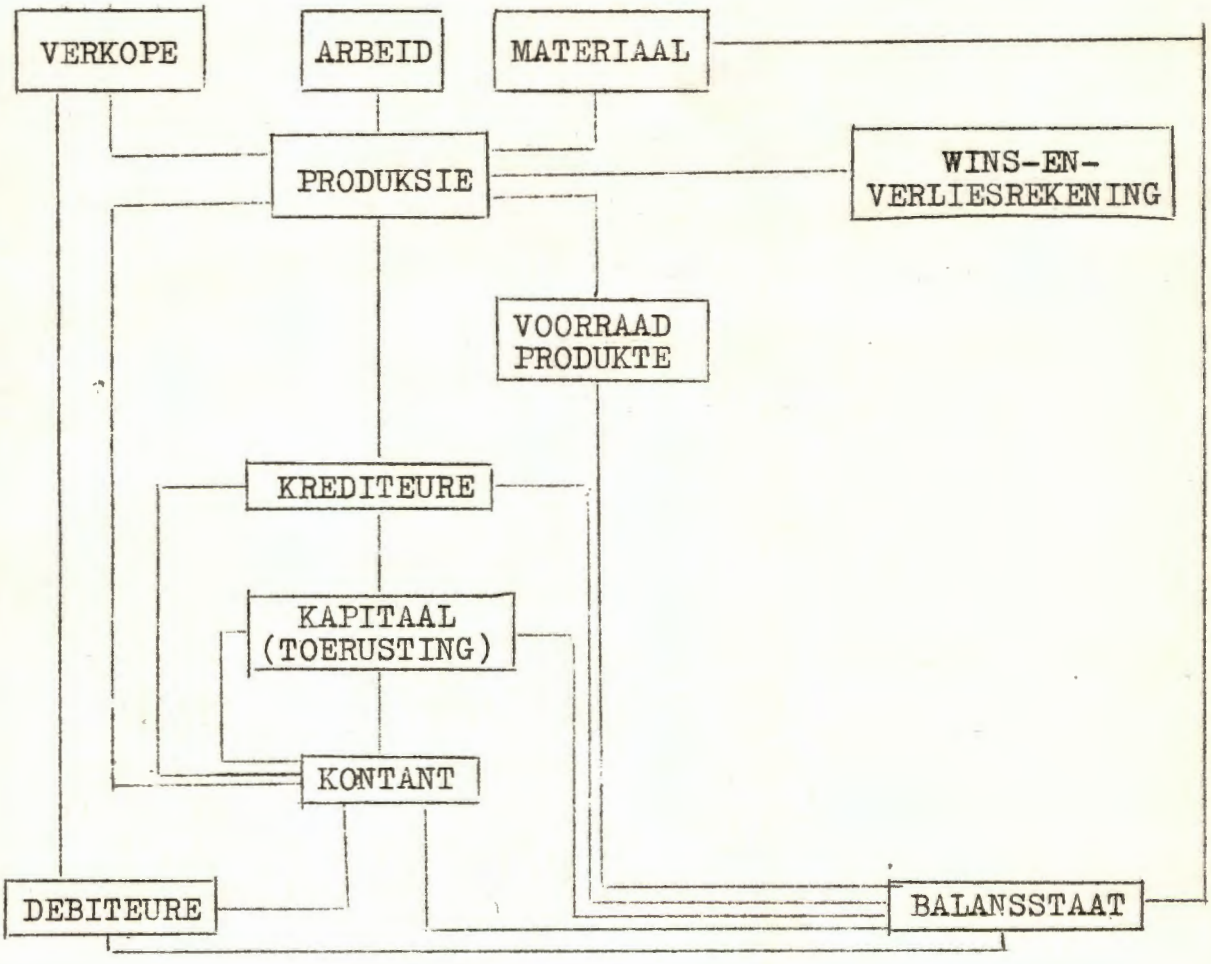
By 'n bestudering hiervan is dit duidelik dat die verkope die kern van alles is: dit beïnvloed die produksiekapasiteit, sowel as die arbeidskragte en grondstowwe wat nodig is om die produksie te bereik. Die verkope sal ook die debiteure en daardeur die beskikbare kontant, bepaal. Die produksie bepaal ook die krediteure en die hoeveelheid kontant benodig vir arbeid en grondstowwe. Die verskil tussen verkope en produksie toon die bedryfswins en dit word in die balansstaat weerspieël. (Vgl. J.J. WESSELS. Die toepassing van koste- en kosprys= beheer in die visbedryf van Walvisbaai. Potchefstroom, 1964. p.234.)

Die verskillende vaste begrotings word nou bespreek.

i. Die verkoopsbegroting. Die verkoopsbegroting is die belangrikste en moet eerste opgestel word met inagneming van die bestaande produksiekapasiteit. Dit sal vir die bestuur 'n aanduiding gee van watter produkte, en in watter hoeveelhede,

Figuur 7/5.

KOÖRDINASIE VAN BEGROTINGS BY 'N BEGROTINGSBEHEERSTELSEL.



Bron: VILJOEN, op.cit., p.55.

moontlik verkoop kan word. Die produksiepatroon sal daarby moet aanpas en dit sal al die ander begrotings beïnvloed. Die hele sukses van die begrotingsprosedure sal afhang van die noukeurigheid waarmee die verkoopskattings gedoen is. Dit is daarom raadsaam om 'n konserwatiewe verkoopsbegroting op te stel.

ii. Die produksiebegroting. Op grond van die verkoops= begroting word 'n produksiebeplanning gedoen omdat geproduseer moet word wat verkoop kan word. Daaruit kan 'n produksie= begroting opgestel word met inagneming van die kousale verband tussen verkope en produksie.

> Let op dat hier weer verkeerdom te werk gegaan moet word om reg te beplan, nl. van die gevolg word uitgegaan om by die oorsaak te kom.

Vir die produksiebegroting moet kostegegewens beskikbaar wees waarop die begroting gegrond kan word. Indien 'n stelsel van standaardkoste gebruik word, kan dit ook as 'n norm vir die werklike koste (offers) dien. As regstreekse arbeid en materiaal lineêr met die produksie verander en die standaard= verbruik vir elke produksiebesetting bekend is, behoort geen probleme ondervind te word om te bereken hoeveel vir die beoogde produksie nodig is nie. Na die inwerkingstelling van die standaardkostestelsel, sal die onproduktiewe arbeid vir elke kosteplek ook bekend wees. Dit sal redelik konstant bly ongeag die produksievlak. Daarom kan sulke koste ook met 'n redelike mate van korrektheid bereken word.

As die begroting op die wyse opgestel is, kan direk ook vir

die wins begroot word. Let op die kousale verband:

verkoop --→ produksie --→ wins,
waar wins = opbrengs - koste.

'n Voorbeeld van 'n produksiebegroting, opgestel aan die hand van die syfers van hoofstuk VI, volg in tabel VII/1.

iii. Materiaal- of voorraadsbegroting. Uit die produksie-begroting moet die totale hoeveelheid grondstowwe benodig, verkry word met die oog op aankoop in groot maat teen verminderde pryse.

> Onder materiaal word nie net grondstowwe wat vir die produksieproses nodig is gereken nie, maar ook alle goedere wat vir onderhouds- en instandhoudingswerk gebruik word. Historiese gegewens en prognose behoort die inligting te gee om daarvoor te kan beraam.

Die lewertye moet ook vasgestel word en hier moet die invloed van seisoenskommelinge spesiaal ondersoek word. Reëlings moet vroegtydig getref word om materiaal in te voer indien dit nodig sou wees.

iv. Arbeidsbegroting. Die verhouding tussen regstreekse arbeid en produksiekapasiteit behoort as gevolg van die kousale verband vir die verskillende produksieprosesse bekend te wees. Dan kan bereken word hoeveel arbeid vir die begrote produksie nodig sal wees.

> By die arbeidsbegroting moet oortydwerk nie vergeet word nie.

Tabel VII/1.

PRODUKSIEBEGROTING.

(Basis: 50 weke van 7 dae, met 3 skofte per dag teen normale doeltreffendheid.)

	BEGROTING VIR BOEKJAAR 1965		BEGROTING VIR WEEK				
			TOTAAL		Ontleding		Gesa= mentlik
	Eenhede	Bedrag	Eenhede	Bedrag	Produk A	Produk B	
		R		R	R	R	R
RKOPE							
roduk A	50000	57500	1000	1150	1150	500	
roduk B	25000	25000	500	500			
TALE NETTO ERKOPE	75000	82500	1500	1650	1150	500	
ODUKSIE= OSTE							
Materiaal		30000		600			600
Arbeid		37000		740	500	40	200
Bokoste		10500		210	100	10	100
TALE PRODUK= IEKOSTE		77500		1550	600	50	900
DRYFSWINS		5000		100			
MINISTRA= IEWE EN VER= OOPSKOSTE		1000		20			
TTO BE= RYFSWINS		4000		80			

on: Eie waarneming.

v. Begroting van bokoste. Bokoste word bereken aan die hand van toestande soos dit in die verlede geheers het. Dit behoort nie van jaar tot jaar veel te varieer nie en enige variasies moet dadelik ondersoek word. Indirekte arbeid moet altyd binne perke gehou word. As dit eers eenmaal buite ver= houding gestyg het, is dit baie moeilik om dit weer na 'n gesonde peil te verminder.

Die koste van die dienskosteplekke (verhitting, beligting, onderhoud, interne vervoer, magasyne, ens.) behoort van jaar tot jaar ook min of meer konstant te bly by 'n normale kapasi= teitsbesetting. Daar is immers so iets as 'n kousale verband tussen produksie en dienste. Normaalweg word die volle kapasiteit van die dienskosteplekke nooit ten volle benut nie. Onderhouds- en herstelkoste moet na elke kosteplek verbesonder word. Dit sal 'n maatstaf gee vir die doeltreffendheid van die produksie in die bepaalde kosteplek.

vi. Begroting vir administratiewe koste. In hierdie geval mag historiese koste ook van groot waarde wees en dit behoort ook binne sekere grense konstant te bly. Die admini= stratiewe koste moet altyd kousaal verbind wees met die produk= sie. Hierdie soort koste kan baie maklik hand-uit ruk. Koste wat hieronder ressorteer is

klerklike werk,
rekeningkundige werk,
tikwerk,
afrol,
liassering,
opleiding,
navorsing,

personeelbeheer,
materiaalbeheer en
beplanning.

vii. Verkoopskoste. Dit sal volgens die verkope varieer, want daar bestaan n kousale verband tussen verkope en verkoops= koste. Die verspreidingskoste sal ook volgens die verkope verander. Die bedrag wat aan reklame bestee kan word, moet vooraf vasgestel word, want dis een van die plekke waar die koste kan hand-uit ruk as dit nie beheer word nie. Daar is nie noodwendig n kousale verband tussen verkope en reklame nie. (Vgl. L.J.POTGIETER. n Ontleding van n paar ekonomiese aspekte van die reklame in Suid-Afrika. Potchefstroom, 1963. p.66.)

viii. Die kapitaalbegroting. Vir kapitaaluitgawes moet ook begroot word. Ook daarom moet die kousale verband tussen produksiekapasiteit, produksie en koste in aanmerking geneem word, anders is die begroting totaal uit pas met die werklikheid.

ix. Kontantbegroting. Die kontantbegroting is niks anders as n staat wat al die verwagte inkomstes en uitgawes oor die tydperk aandui nie.

b. Veranderlike begrotings.

Die vaste begroting soos hierbo bespreek, is opgestel volgens die verwagte produksiepeil. Omdat n bedryf dinamies van aard is en verwagtings nie altyd verwesenlik word nie, moet veran= derlike begrotings ook opgestel word. Dit is al manier waarop die begroting aangepas kan word om nogtans sy doel te dien.

Dit word verduidelik in tabel VII/2. (Vergelyk hoe dit inpas by die produksiebegroting wat vantevore gegee is.)

7. 7. 5. Begroting en die kousale verband.

Die begroting is 'n bestuursinstrument wat van waarde is by beplanning en by toekomstige produksie- en kosprysbeheer. Dit berus op die ryke ervaring van die verlede gekoppel aan realistiese toekomsverwagtings.

> „Budget making is planning, while budget administration, representing the follow-up of planning, is control." (CONE, op.cit., p.235-6.)

Daarmee is die kousale verband tussen die bestuursfunksies gelê en die rigting aangewys vir die korrekte benadering.

a. Die begroting as 'n hulpmiddel by beplanning.

Die nut van begrotings by beplanning is die volgende:

i. Beoordeling van vorige resultate. Die begroting skep die geleentheid om die vorige aktiwiteite van die onder=neming behoorlik te ondersoek en te bestudeer. Indien die kousale verband in aanmerking geneem word, sal dit die swak punte aanwys.

ii. Voorspelling van toekomstige aktiwiteite. Toekom=stige aktiwiteite word aan huidige neigings in die sakewêreld gekoppel. Die begroting dien as basis waarvolgens voorspellings gemaak word met inagneming van die kousale verband. Dit stimuleer die topbestuur om vooruit te dink deur op vrae soos

Tabel VII/2.

WEEKLIKSE BEDRYFSBEGROTING TEEN VERSKILLENDE BEDRYFSDRUKTES.

Bedryfsdrukte		60%	80%	100%	120%
Produksie		900	1200	1500	1800
Produksiekoste					
Vaste produksiekoste wat onafhanklik is van die bedryfsdrukte		R230	R230	R230	R230
Indirekte arbeid	R100				
Huur	10				
Belasting	4				
Assuransie	8				
Waardevermindering	20				
Ander vaste bokoste	88				
Veranderlike produksiekoste		792	1056	1320	1584
Materiaal		360	480	600	720
Arbeid		384	512	640	768
Bokoste		48	64	80	96
PRODUKSIEKOSTE		R1022	R1286	R1550	R1814

Bron: Eie waarneming.

die volgende, antwoorde te verstrek: watter produkte word vir die mark beplan; aan wie wil ons dit verkoop en in watter markte; wat wil ons maak en koop en in watter hoeveelhede en op watter tydstippe; watter bykomstige dienste moet aan die verkoops-, vervaardigings-, en aankoopsafdelings verskaf word? (Vgl. J.H. HENNESY. Harvard Business Review, 1960, 38, (3), 36.)

iii. Herwaardering van die huidige posisie. Deur begro= tings kan die oorsake en gevolge van vorige handelinge gesien word en op grond daarvan kan beter beslissings in die toekoms geneem word.

iv. Doelstellings. Begrotings help om die doelstellings van die organisasie kwantitatief te formuleer en dit bring mee dat almal binne die organisasie op n gemeenskaplike doelwit ingestel is. Daardeur word verseker dat elke eenheid op so n wyse sal optree dat dit tot die grootste voordeel van die organisasie sal dien.

v. Strategiebeplanning. Deur die begroting kan verskil= lende moontlike wyses van optrede teenoor mekaar opgeweeg word. As die begroting opgestel word kan die hele organisasie saam= werk om te bepaal wat die voordeligste wyse van optrede sal wees. Sodoende kan baie onbevredigende aspekte uit die be= planning gelaat word.

vi. Kommunikasie, samewerking en koördinasie. Die opstel van n begroting stimuleer kommunikasie en samewerking op alle vlakke. Dit moet die organisasiestruktuur volg. Die lynfunk=

sionarisse word geraadpleeg sodat die bestuur sy probleme en behoeftes beter kan verstaan en sodat hy op sy beurt ook kan weet wat van hom verwag word. Deur die begroting word almal betrek om die doelstellings en beleid uit te voer. Deur die samewerking is dit vir elkeen moontlik om sy plek in die organisasie as geheel te bepaal, en hy kan ook sien wat die probleme van persone in ander afdelings van die onderneming is. 'n Gekoördineerde plan sal meehelp om 'n realistiese begroting op te stel, gegrond op die kousale verband, wat by die heersende ekonomiese toestand aanpas. Dit sal tot gevolg hê dat kapitaal in die winsgewendste kanale gelei word.

vii. Verbeterde beplanning. Begrotings is baie meer effektief as dit op 'n fondament van geïntegreerde beplanning berus. Dit is 'n logiese uitvloeisel, want daar sal slegs na behoorlike ondersoek, studie en navorsing op 'n bepaalde handelswyse besluit word. Daardeur word verseker dat die korttermyn-beplanning in ooreenstemming met die langtermynbeplanning is en dat die kousale verband nie verwaarloos word nie.

viii. Organisasie en beleid. Begrotings versterk die beleid en pen verantwoordelikheid vas. Omdat dit die organisasiekaart volg, help dit desentralisasie aan en laat delegasie toe.

ix. Toekenning van grondstowwe. Deur begrotings kan grondstowwe beter benut word. Dit verminder nie alleen die koste nie, maar moedig die werknemers ook aan om nie spandabel met die grondstowwe te werk nie.

x. Die werkprogram. Die begroting laat al die bestuurs= besluite in verband met produksie in 'n volledige werkprogram kristalliseer. Dit dien as basis waarop veranderings aange= bring kan word as die toestande verander. Op die manier word moontlikheid van oorhaastige oordele en vinnige besluite wat nie die kousale verband in ag neem, verminder.

xi. Instelling van beheer. Die begroting stel standaarde vas waarvolgens die werk verrig en beheer uitgeoefen moet word.

b. Die begroting as 'n hulpmiddel by die beheer.

Beheer is 'n logiese uitvloeisel van beplanning via die kousale verband. Die een is nie volledig sonder die ander nie.

Begrotingsbeheer kan omskryf word as 'n behoorlik uitgewerkte plan wat die inkomste, moontlike koste en uitgawes koördineer; wat die werklike syfers met die begrote syfers vergelyk; en wat die redes vir die variasies soek. (NEUNER, op.cit., p.532.)

Die fundamentele doeleindes van begrotingsbeheer som VILJOEN (op.cit., p.48) op as:

1. die samestelling van departementele begrotings gebaseer op standaardwerkverrigting vir toekom= stige produksie;
2. die meting van die werklike resultate in waarde;
3. die vergelyking van die werklike resultate met die begrote resultate;
4. die bepaling van redes vir die variasies van die standaardwerkverrigting;

5. die verskaffing van 'n maatstaf om beter werkverrigting te verkry.

Hiermee kan saamgestem word.

Die nut van begrotings by beheer is die volgende:

i. Dit stel 'n doel voor oë wat bereik moet word. Die beraming van toekomstige toestande soos die omset, verkope en produksie is noodsaaklik. Dit moet gebaseer wees op die ondervinding van die verlede met inagneming van die huidige handelstendense en verwante faktore. Toekomstige optrede is dan kousaal met die huidige faktore verbind.

ii. Dit koördineer die verskillende bedrywighede van die onderneming. Die versekering word gegee dat die bedryf as geheel sal funksioneer en nie as afsonderlike departemente nie. Verantwoordelikheid word vasgepen en dit toon waar die vooropgestelde doel bereik is, waar nie en om watter redes dit nie bereik is nie.

iii. Dit laat die bestuur en die hoofde van die kosteplekke in terme van waarde dink en moedig hul aan om besparings te bewerkstellig.

iv. Dit dien as basis vir die kommunikasie van die beplande bedrywighede na alle vlakke. Dit kan slegs geskied in behoorlike organisasie wat die kousale verband in aanmerking neem en waar bevoegdheid gedelegeer word.

Daar is reeds vantevore 'n direkte kousale verband vasgestel

tussen produksie en totale koste; en tussen totale koste en bestuursbesluite en -beplanning. Nou is die begroting (as 'n aspek van die korttermynbeplanning) as 'n tussenstap gebruik om die besluite ook met die minimum koste kousaal te verbind. Begrotings dui aan wat die verwagte koste behoort te wees, maar dit verseker nog nie dat die produksie op die verlangde peil sal plaasvind nie. Daarvoor word standaardkoste gebruik.

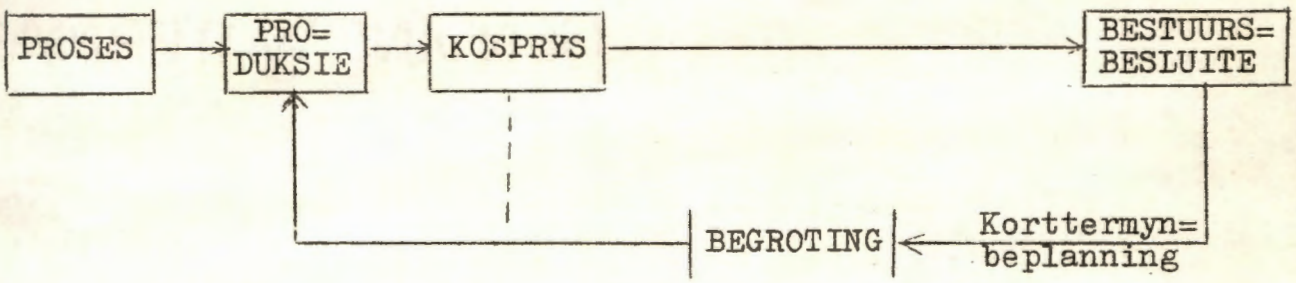
Die kousale verband tussen produksie en korttermynbeplanning kan soos in figuur 7/6 voorgestel word.

7. 8. BESLUIT.

Uit die bespreking is dit duidelik dat produksie plaasvind volgens 'n vooraf beplande proses. Die kosprys van die produk word verkry deur die koste wat in elke produksiekosteplek aangegaan word na die produk te verbesonder met inagneming van die kousale verband. Die aldus-verkreë kosprys sal verdere bestuursbesluite beïnvloed. Die langtermynaspekte sal handel oor veranderings en produksiekapasiteit en -prosesse, terwyl die korttermynaspekte van die besluite kulmineer in die beheer van die produksie sodat dit op die doeltreffendste wyse moontlik geskied. Slegs deur die kousale verband dwarsdeur te trek kan moontlike optimum toestande bereik word.

Figuur 7/6.

DIE KOUSALE VERBAND EN KORTTERMYNBEPLANNING.



Bron: Eie waarneming.

SUMMARY.

The chemical industry is a process industry where the changes are brought about by chemical reactions, a characteristic of which is that in addition to the main product, other products are jointly formed. This study endeavours to arrive at an economic justifiable cost price of each of these co- and by-products, using the causal relationship between cost price and production. For this reason a normative cost concept is developed from a fundamental supposition on the causal relationship.

After discussing the special properties of the chemical industry and the way in which the industry developed in South Africa, a discription is given of a few production processes used in South Africa and the method to arrive at a cost price, based on the causal relationship.

The principles of a cost accounting procedure is next discussed, which gives the total production cost but not how this cost should be particularized to the different co- and by-products. Raw materials are processed up to a certain point before separate identifiable products form. The cost before this separation takes place, is common cost, whilst the cost after this point, is termed separable cost. The common cost cannot

be particularized to the products due to the lack of a causal relationship. It can only arbitrarily be allocated. Ways of allocating the common cost to the co- and by-products are discussed and some recommendations made. The separable cost can easily be particularized, if the causal relationship is applied.

Finally the nature of decisions and plans is discussed and their influence on the cost price of the products.

BIBLIOGRAFIE.

1. AANGEHAALDE WERKE.

1. 1. Tydskrifartikels.

A.E. & C.I. Ltd. The chemical background to South African industry and farming. Optima, 1955, 5, 27-31.

ATMORE, M.G. The chemistry of uranium oxide production. South African Industrial Chemist, 1956, 10, 291-4.

AYRES, D.E.R. & WESTWOOD, R.J. The use of the ion exchange process in the extraction of uranium from the Rand ores with particular reference to the practice at the Randfontein uranium plant. South African Institute of Mining and Metallurgy, 1957, 57, 459-521.

BOASE, J.L. & DUCKWORTH, R.A. Sulphuric acid manufacture (part 1). Chemical and Process Engineering, 1963, 44, 58-67.

BRILLENBURG WURTH, G. Determinisme in CHRISTELIJKE ENCYCLOPEDIE. Kampen, Kok, 1957. Vol.2, p.392-3.

CARSON, D.L. & MOIR, A.T. The separation of waste rock in Transactions of the Seventh Commonwealth Mining and Metallurgical Congress, 1961. Vol.3, p.911-935.

CAUSALITY in VAN NOSTRAND's Scientific Encyclopaedia; third edition. Princeton, New Jersey, 1958. p.290.

CHARLES, J.B. Budgetary control and standard costs in the chemical industry. South African Industrial Chemist, 1955, 9, 190-4.

CLARKE, L.W. The story of "Perspex". Outlook, 1964, 15, (2), 2-7.

CLARKE, L.W. "For I dipt into the future ....." Outlook, 1964, 15, (3), 2-7.

DE VRIES, A.S. De waardering van duurzame productiemiddelen in verband met wijzigingen in het prijsniveau. Maandblad voor accountancy en bedrijfshuishoudkunde, 1949, 23, (3), 66-73.

DEY, J.S.D. Management accounting for the chemical industry. Industrial Review of Africa, 1954, 6, (4), part II, 55-6.

DOOYEWEERD, H. Causaliteit in CHRISTELIJKE ENCYCLOPEDIE. Kampen, Kok, 1957. Vol.2, p.125-7.

DOUGLAS, J.K.E. & MOIR, A.T. A review of South African gold recovery practice in Transactions of the Seventh Commonwealth Mining and Metallurgical Congress, 1961. Vol.3, p.971-1003.

DRUCKER, P.F. Integration of people and planning. Harvard Business Review, 1955, 33, (6), 35-40.

EWING, A.C. Determinism in ENCYCLOPAEDIA BRITTANICA. London, 1963. Vol. 7, p.315.

GAIGHER, B. Basic and intermediate chemicals. Industrial Review of Africa, 1954, 6, (4), part II, 43-8.

GOUDZWAARD, B. De economische causaliteit. Correspondentiebladen van de Vereeniging voor Calvinistische Wijsbegeerte, December 1957, jaargang 21, 15-25.

GRANT, J. Pulp and paper manufacture. Chemical and Process Engineering, 1964, 45, (6), 323-8.

HENNESY, J.H. Budgets for management. Harvard Business Review, 1960, 38, (3), 35-40.

HESTER, A.S. & WILK, I.J. New markets and materials spur chemical growth in South Africa. Chemical and Engineering News, 1960, 38, (20), 98-107 (16.5.1960).

HOLGATE, J. Chemical plant design and construction. Industrial Review of Africa, 1954, 6, (4), part II, 27-30.

JACKSON, O.A.E. A review of modern milling practice at the South African gold and uranium mines in Transactions of the Seventh Commonwealth Mining and Metallurgical Congress, 1961. Vol.3, p.937-970.

JONKER, C.C. Determinisme in CHRISTELIJKE ENCYCLOPEDIE. Kampen, Kok, 1957. Vol.2, p.393.

JORDEN, T.J.W. Een-en-twintig jaar chemie in die Republiek - 'n terugblik. Tegnikon, 1965, 14, (1), 33-9.

KIEFER, D.M. Forecasting: business oracles go modern. Chemical and Engineering News, 1965, 43, (28), 124-143 (13.7.1965).

LAXEN, P.A. & ATMORE, M.G. The development of the acid leaching process for the extraction and recovery of uranium from Rand cyanide residues. South African Institute of Mining and Metallurgy, 1957, 57, 359-375.

LEVER, N.A. A.E. & C.I. "smog" control. South African Industrial Chemist, 1963, 17, 70-7.

LIEBENBERG, D.P. & LAMBOOY, P. Explosives and allied chemical industry with special reference to mining in Transactions of the Seventh Mining and Metallurgical Congress, 1961. Vol.1, p.395-409.

LIGTHELM, S.P. Die chemiese nywerheid in Suid-Afrika. Koers, 1964, 31, (12), 682-706.

LIGTHELM, S.P. Die chemiese nywerheid. Artikelreeks in Die Transvaler.

1. Die chemiese nywerheid. 25 Januarie 1964, p.10.
2. Rol van gas en vaste brandstof. 22 Februarie 1964, p.11.
3. Water - die kroonaar. 7 Maart 1964, p.12.
4. Sasol die petrochemiese hart. 7 April 1964, p.11.
5. Toekoms van misstowwe in S.A. 16 Mei 1964, p.12.
6. Phalaborwa in N.O.-Transvaal (1). 30 Mei 1964, p.11.
7. Phalaborwa (2 en laaste). 6 Junie 1964, p.12.
8. Die rol van sout. 13 Junie 1964, p.12.
9. Gebruik van misstowwe in S.A. 27 Junie 1964, p.12.
10. Sepe en kunssepe. 15 Augustus 1964, p.11.
11. A.S. & C.N. se Midland-aanslae. 29 Augustus 1964, p.12.
12. Amkor en sy fosfaatprodukte. 8 September 1964, p.12.
13. Nasionale Chemiese Produkte. 26 September 1964, p.12.
14. N.C.P.-bydrae tot vleisproduksie. 10 Oktober 1964, p.12.
15. Bydrae van die motornywerheid. 16 November 1964, p.10.
16. Pulp- en papiernywerhede (1). 30 November 1964, p.12.
17. Pulp- en papiernywerhede (2). 7 Desember 1964, p.11.
18. Suid-Afrika se verfnywerheid. 4 Januarie 1965, p.9.
19. Belangrike rol van Yskor. 25 Januarie 1965, p.11.
20. Bydrae van landboubedryf. 8 Maart 1965, p.10.
21. Vordering sedert 1962. 3 Mei 1965, p.12.

LUIJK, H. De organisatie van de top-planning. Doelmatig bedrijfsbeheer, 1964, 16, (2), 44-7.

MAUNDER-FOSTER, C.A. The costing of a chemical process. South African Industrial Chemist, 1952, 6, (2), 34.

McGREGOR, H.H. Problems encountered in the organization of manufacturing industries in South Africa. South African Industrial Chemist, 1955, 9, 126-131.

MONTGOMERY, T.N. Production of cyanides from South African raw materials. Optima, 1951, 1, (3), 23-5.

NAUDE, S.M. South African chemicals, giant industry in the making. Industrial Review of Africa, 1954, 6, (4), part II, 6.

NOWELL-SMITH, P.H. Causality in ENCYCLOPAEDIA BRITTANICA. London, 1963. Vol.5, p.104-7.

OLIVIER, B.J. Foskor. Industrial Review of Africa, 1954, 6, (3), 7-24.

PATERSON, K.A.W. The superphosphate industry. South African Industrial Chemist, 1952, 6, 84-7.

PAYNE, B. Steps in long-range planning. Harvard Business Review, 1957, 35, (2), 95-106.

PIERCE, J.L. The budget comes of age. Harvard Business Review. 1954, 32, (3), 58-66.

PINKNEY, E.T. The chemistry of the uranium leaching process in South Africa. South African Industrial Chemist, 1956, 10, 264-272.

PINKNEY, E.T. A review of uranium leaching practice in South Africa. South African Institute of Mining and Metallurgy, 1957, 57, 386-402.

PINKNEY, E.T. & WESTWOOD, R.J. Uranium in South Africa in Transactions of the Seventh Commonwealth Mining and Metallurgical Congress, 1961. Vol.3, p.1023-1040.

RAPSON, W.S. The present - and the future - of the South African chemical industry. Industrial Review of Africa, 1954, 6, (4), part II, 17-20.

ROBINSON, R.E. The chemistry of the ion exchange process for the extraction of uranium from Rand leach liquors. South African Industrial Chemist, 1956, 10, 273-281.

ROBINSON, R.E. Ion-exchange - the key to uranium production. Optima, 1956, 6, 115-121.

ROSSEAU, P.E. The conversion of South African low-grade coal to oil and chemicals in Transactions of the Seventh Commonwealth Mining and Metallurgical Congress, 1961. Vol.1, p.375-394.

SALOMON, M.S. & BEAL, A. Sulphuric acid production in the uranium industry in Uranium in South Africa, 1961. Vol.2, p.341-376.

SORGDRAGER, A.J.E. Die beginsels van masjienbenutting. Eerste seminaar oor administratiewe outomatisasie. Johannesburg, I.C.W.A., 2.5.1962.

SORGDRAGER, A.J.E. Die vergelyking en die beoordeling van die toepassing van die integrale kosprysberekening en die differensiële kostekalkulasie. Koers, 1963, 30, (9), 295-308.

STUTTERHEIM, N. Research for the chemical industry. South African Industrial Chemist, 1964, 18, 108.

SULPHURIC ACID, king of chemicals. Archimedes, 1957, trial issue, 12-3.

THE SOUTHERN AFRICA FINANCIAL MAIL. South Africa's chemical industry is growing fast. Special supplement, 1st December, 1961.

ULIN, R.P. Are we building too much capacity? Harvard Business Review, 1955, 33, (6), 41-7.

URANIUM, a review of the process for the production of uranium oxide as practised in South Africa. South African Industrial Chemist, 1956, 10, 183-190.

VAN DE WOESTIJNE, W.J. Organisatie en voorbereiding voor beleidsbeslissingen en de controle daarop. Maandblad voor accountancy en bedrijfshuishoudkunde, 1960, 34, (7), 266-280.

WHITE, A. Sulfuric acid. Current position and outlook. Chemical and Engineering News, 1945, 23, 1154-8.

WRAPP, H.E. Organization for long-range planning. Harvard Business Review, 1957, 35, (1), 37-47.

1. 2. Boeke.

A. E. & C.I. Ltd. Path of progress. The development of mining, industry and commerce in South Africa. A.E. & C.I., 1961.

ALLEN, L.A. Management and organization. New York, McGraw-Hill, 1958.

ASSOCIATION OF PULP, PAPER AND BOARD MANUFACTURERS OF SOUTH AFRICA. A survey of the pulp, paper and board industry in South Africa. Johannesburg, 1964.

BENNET, H., Editor. Concise chemical and technical dictionary; second enlarged edition. New York, Chemical Publishing Co., 1962.

BERENSON, C., Editor. The chemical industry: viewpoints and perspectives. New York, Interscience, 1963.

BIERMAN, H. Managerial accounting. New York, Macmillan, 1960.

BIERMAN, H. Topics in cost accounting and decisions. New York, McGraw-Hill, 1963.

BLOCKER, J.G. & WELTMER, W.K. Cost accounting; third edition. New York, McGraw-Hill, 1954.

BRAY, J.L. Non-ferrous production matallurgy; second edition. New York, Wiley, 1947.

BRINK, H. Die grenseenheidsanalise as bestuursinstrument met spesiale verwysing na die toepassing van grenskostebereke= ning in Suid-Afrika. Potchefstroom, 1964. (Ongepubli= seerde D.Comm.-proefskrif.)

CAMPBELL, R.W. Accounting in Soviet planning and management. Cambridge, Harvard University Press, 1963.

CARTWRIGHT, A.P. The dynamite company. The story of African Explosives and Chemical Industries Limited. Cape Town, Purnell, 1964.

CLARK, J.M. Studies in the economics of overhead costs. Chicago, University of Chicago Press, 1950.

CONE, P.R. The budget as an instrument of managerial planning and control. Ann Arbor, University Microfilms, 1964.

CROWNINGSHIELD, G.R. Cost accounting, principles and managerial applications. Boston, Houghton, 1962.

DE BRUIN, J.W.A. Aspekte van beplanning en beheer in die tegniese sektor van die Suid-Afrikaanse metaalbedryf, in die besonder die vasstelling en gebruikmaking van werks= norme, 1963-64. Pretoria, 1964. (Ongepubliseerde D.B.A.-proefskrif.)

DE FREITAS, F., Editor. Industrial profile of the Republic of South Africa. Johannesburg, Da Gama, 1965.

DEVINE, C.T. Cost accounting and analysis. New York, MacMillan, 1950.

DE VREESE, W.L. & BOEKENOOGEN, G.J., Bewerkers. Woordenboek der Nederlandsche taal. 's-Gravenhage, Nijhoff, 1910.

DICKEY, R.I., Editor. Accountant's cost handbook; second edition. New York, Ronald Press, 1960.

DUECKER, W.W. & WEST, J.R., Editors. The manufacture of sulfuric acid. New York, Reinholdt, 1959. (A.C.S. Monograph no.144.)

ELS, J.H. The application of standard costs in certain South African industries. Potchefstroom, 1964. (Ongepubliseerde D.Comm.-proefskrif.)

ENGELHARD, J.V.J. Capaciteitsprojectie en capaciteits= bezetting als beleidsvraagstuk. Leiden, Kroese, 1961.

EWING, D.W., Editor. Long-range planning for management; revised edition. New York, Harper & Row, 1964.

FAITH, W.L., KEYES, D.B. & CLARK, R.L. Industrial chemicals; second edition. New York, Wiley, 1961.

FRANZSEN, D.G. & REYNDERS, H.J.J. Die ekonomiese lewe van Suid-Afrika; tweede hersiene uitgawe. Pretoria, Van Schaik, 1963.

GILLESPIE, C. Standard and direct costing. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1962.

GOETZ, B.E. Management planning and control. New York, McGraw-Hill, 1949.

HORNGREN, C.T. Cost accounting; third printing. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1963.

JEROME, Wm.T. Executive control - the catalyst. New York, Wiley, 1961.

JONES, M.H. Executive decision making; revised edition. Illinois, Irwin, 1962.

KENT, J.A., Editor. Riegel's industrial chemistry. New York, Reinholdt, 1962.

KING, A. Gold metallurgy on the Witwatersrand. Johannesburg, Transvaal Chamber of Mines, 1949.

KOONTZ, H. & O'DONNEL, C. Readings in management. New York, McGraw-Hill, 1959.

KRUYSKAMP, C., Redakteur. VAN DALE, Groot woordenboek der Nederlandsche taal; achtste druk. 's-Gravenhage, Nijhoff, 1961.

LAWRENCE, W.B. Cost accounting; fourth edition. London, Pitman, 1955.

MATZ, A., CURRY, O.J. & FRANK, G.W. Cost accounting; third edition. Cincinnati, South-Western Publishing Co., 1962.

MOORE, F.G. Manufacturing management; third edition. Illinois, Irwin, 1961.

MÜLLER, F. Grieksch woordenboek; derde druk. Groningen, Wolters, 1933.

NEUNER, J.J.W. Cost accounting: principles and practice; sixth edition. Illinois, Irwin, 1962.

NEWMAN, W.H. Administrative action; second edition. London, Pitman, 1963.

NEWMAN, W.H. & SUMMER, C.E. The process of management: concepts, behavior and practice. New Jersey, Prentice-Hall, 1961.

NICKERSON, C.B. Managerial cost accounting and analysis; second edition. New York, McGraw-Hill, 1962.

NORVAL, A.J. A quarter of a century of industrial progress in South Africa. Cape Town, Juta, 1962.

PORTER, L.A. Enkele aspekte van die vraagstuk van kapasiteits= offers. Potchefstroom, 1962. (Ongepubliseerde M.Comm.-skripsie.)

POSTMA, F. Beknopte woordeboek: Latyns-Afrikaans. Kaapstad, H.A.U.M., 1939.

POTGIETER, L.J. 'n Ontleding van 'n paar ekonomiese aspekte van die reklame in Suid-Afrika. Potchefstroom, 1963. (Ongepubliseerde D.Comm.-proefskrif.)

REPUBLIC OF SOUTH AFRICA. Board of Trade and Industries. The industrial potential of the chemical and allied indus= tires in the Republic of South Africa. Pretoria, Government Printer, 1963.

REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA. Buro vir Statistiek. Uniestatis= tieke oor vyftig jaar, 1910-1960. Pretoria, Die Staats= drukker, s.j.

REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA. Buro vir Sensus en Statistiek. Nywerheidsensus 1960-61. Pretoria, Die Staatsdrukker.

REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA. Buro vir Statistiek. Statis= tiese jaarboek 1964. Pretoria, Die Staatsdrukker.

REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA. Maatskappywet, 1926 (Wet No.46 van 1926) soos gewysig, met regulasies. Pretoria, Die Staatsdrukker, 1963.

REYNDERS, H.J.J. Die taak van die bedryfsleier. Pretoria, Van Schaik, 1963.

RICHARDS, M.D. & NIELANDER, W.A. Readings in management. Cincinnati, South-Western Publishing Co., 1958.

S.A.P.P.I. Kom ons maak papier! Gids vir besoekers aan die fabriek van SAPPI. Johannesburg, s.j.

SCHOONEES, P.C., Hoofredakteur. Woordeboek van die Afrikaanse taal. Pretoria, Die Staatsdrukker, 1950.

SORGDRAGER, A.J.E. Die verbesondering van indirekte koste. Amsterdam, 1961. (Proefskrif.)

SORGDRAGER, A.J.E. The particularization of indirect cost in modern costing administration. Potchefstroom, Ajax, 1964.

SORGDRAGER, A.J.E. & VILJOEN, F.P. Leerboek van die moderne kosprysadministrasie.

Deel I: Elementêre inleiding tot die studie van koste en kosprysberekening.

Deel II: Die normatiewe kostebegrip.

Potchefstroom, Ajax, 1962.

STATE OF SOUTH AFRICA. Economic, Financial and Statistical Year Book for the Republic of South Africa, 1962. Johannesburg, Da Gama, 1962.

STONIER, A.W. & HAGUE, D.C. A textbook of economic theory. London, Longmans, 1957.

SUTERMEISTER, E. The story of papermaking. Boston, Warren, 1954.

TAYLOR, F.S. Inorganic and theoretical chemistry; eighth edition. London, Heinemann, 1947.

THEIMER, W. Geschichte der politischen Ideen; tweede druk. Bern, Francke, 1959.

TYLER, C. & WINTER, C.H. Chemical engineering economics; fourth edition. New York, McGraw-Hill, 1959.

VAN DER BURG, A.R. De beste beslissing nemen. Alphen aan den Rijn, Samsom, 1963.

VAN DER KOOIJ, J. Het oorzakelijkheidsbeginsel. Antwerpen, Standaard, 1950.

VAN DER SCHROEFF, H.J. Kwantitatieve verhoudingen en economische proportionaliteit. Amsterdan, Kosmos, 1955.

VAN DER SCHROEFF, H.J. Leiding en organisatie van het bedrijf. Amsterdam, Kosmos, 1961.

VAN DER SCHROEFF, H.J. Kosten en kostprijs; vijfde, geheel nieuw bewerkte druk. Amsterdam, Kosmos, 1963.

VAN DER SCHYF, D.B. Enkele beskouinge oor die teorie van proseskoste na aanleiding van Amerikaanse praktykgebruik. Potchefstroom, 1964. (Ongepubliseerde M.Comm.-skripsie.)

VERBURG, P. Organiseren en organisatieondersoek. Leiden, Kroese, 1959.

VILJOEN, F.P. Die ontwikkeling en instelling van 'n koste= berekeningstelsel in die chemiese bedryf, met spesiale verwysing na Suid-Afrikaanse toestande. Potchefstroom, 1959. (Ongepubliseerde M.Comm.-verhandeling.)

WALDE, A. Lateinisches etymologisches Wörterbuch. Heidelberg, Winter, 1910.

WESSELS, J.J. Die toepassing van koste- en kosprysbeheer in die visbedryf van Walvisbaai. Potchefstroom, 1964. (Ongepubliseerde D.Comm.-proefskrif.)

WINKLER PRINS voor het bedrijfsleven. Amsterdam, Elsevier, 1957.

2. WERKE GERAADPLEEG, MAAR NIE AANGEHAAL.

2. 1. Tydskrifartikels.

DUCASSE, C.J. Causality in COLLIER'S ENCYCLOPEDIA, 1964. Vol.5, p.580-1.

EMCH, A.F. Control means action. Harvard Business Review, 1954, 32, (4), 92-8.

HAWKES, E. Manufacturing cost control. Chemical and Process Engineering, 1965, 46, (3), 154-7.

HOLMES, J.H. Papier uit ons dennebosse. Boerdery in Suid-Afrika, Maart 1963, Byvoegsel, p.13-4.

HURNI, M.I. Decision making in the age of automation. Harvard Business Review, 1955, 33, (5), 49-58.

JORDEN, T.J.W. Die vordering van navorsing op die gebied van die chemie gedurende die laaste vyftig jaar. Tegnikon, 1959, 12, (2), 35-9.

KUSCHKE, G.S.J. Industrial planning with special reference to planning in the chemical industry. South African Industrial Chemist, 1960, 14, 104-111.

PINKNEY, E.T. Chemistry and Mining. South African Industrial Chemist, 1960, 14, 191-9.

PLATT, W.J. & MAINES, N.R. Pretest your long-range plans. Harvard Business Review, 1959, 37, (1), 119-127.

RAPSON, W.S. The development of chemical industry and of chemistry in South Africa. South African Industrial Chemist, 1963, 17, 39-48.

SEYMOUR, A.H. Management training for die chemical industry. Industrial Review of Africa, 1954, 6, (4), part II, 33-7.

SORGDRAGER, A.J.E. Die Angel-Saksiese invloed op die koste=berekeningsdenke in Suid-Afrika. Die Veteraan, 1962, 27, (2), 17-20.

VAN DER SCHROEFF, H.J. De variabele kostencalculatie (direct costing) in vergelijking met de integrale kostenberekening. De Accountant, 1963, 70, (1), 7-34.

2. 2. Boeke.

ALBERS, H.H. Organized executive action: decision-making, communication and leadership. New York, Wiley, 1961.

BATTY, J. Management accountancy. London, MacDonald & Evans, 1963.

BRINK, H. Die wetenskaplike ontleding van variasies as 'n hulpmiddel vir bestuur. Potchefstroom, 1959. (Onge=publiseerde M.Comm.-verhandeling.)

COETZEE, W.J. Die verbesondering van die indirekte koste in die kleinhandel. Potchefstroom, 1963. (Ongepubliseerde M.Comm.-skripsie.)

DAVIS, R.C. The fundamentals of top management. New York, Harper, 1951.

HAIMANN, T. Professional management: theory and practice. Boston, Houghton Mifflin, 1962.

HAYNES, W.W. & MASSIE, J.L. Management: analysis, concepts and cases. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1961.

HORNSTRA, L. De organisatiestructuur van het bedrijf. Bussum, Ruys, 1961.

HUMPHREYS, A.S.B. & McCRYSTAL, L.P. Economic development in Natal. The Umgeni-Umbilo-Umlazi catchment areas. Preliminary report no.6. Industrial development. Durban, Natal University, Department of Economics, 1964.

LAAS, J.B.W. The application of cost accounting and control to the manufacturing processes of wine and in spirits in South Africa with special reference to the Ko-operatieve Wijnbouwers Vereniging van Zuid-Afrika, Beperkt. (K.W.V.) Potchefstroom, 1960. (Ongepubliseerde D.Comm.-proefskrif.)

LE BRETON, P.P. & HENNING, D.A. Planning theory. New Jersey, Prentice-Hall, 1961.

MANTZ, M.R. Harmonische bedrijfsvoering. Leiden, Kroese, 1957.

MILLER, S.S. & ROGERS, D.C.D. Manufacturing policy; revised edition. Homewood, Irwin, 1964.

PAYNE, B. Planning for company growth. New York, McGraw-Hill, 1963.

RÄDEL, F.E. & REYNDERS, H.J.J., Redakteurs. Inleiding tot die bedryfsekonomie. Pretoria, Van Schaik, 1965.

SCHOLMA, C. Kostencalculatie in het bedrijf; derde druk. Alphen aan den Rijn, Samsom, 1965.

SHERWOOD, J.F. & CHACE, F.T. Principles of cost accounting; third edition. Cincinnati, South-Western Publishing Co., 1955.

SIMON, H.A. Administrative behavior; second edition. New York, Macmillan, 1960.

SIMON, H.A. The new science of management decision. New York, Harper, 1960.

STEINER, G.A., Editor. Managerial long-range planning. New York, McGraw-Hill, 1963.

STOK, Th.L. De arbeider en de zichtbaarmaking van de kwaliteit. Leiden, Kroese, 1959.

THE SHORTER OXFORD ENGLISH DICTIONARY; third edition. Oxford, Clarendon, 1956.

THOMPSON, S. How companies plan. New York, American Management Association, 1962. (A.M.A. Research study 54.)

VILJOEN, D.C. Die verbesondering van materiaalkoste in die sekondêre nywerhede van Wes-Transvaal. Potchefstroom, 1963. (Ongepubliseerde M.Comm.-skripsie.)

VILLERS, R. The dynamics of industrial management. New York, Funk & Wagnalls, 1954.

WRIGHT, W. Direct standard costs for decision making and control. New York, McGraw-Hill, 1962.

STELLINGS.

1. Daar behoort meer aandag geskenk te word aan die filosofiese agtergrond van die kosprysberekening.

2. Die beskikbaarstelling van koste- en ander gegewens deur die chemiese nywerheid in Suid-Afrika is totaal onvoldoende.

3. Die chemiese nywerheid behoort meer aandag te bestee aan die afset van sy produkte in ander lande en gebiede.

4. Delegasie is nie abdikasie nie.

5. In die bestuursbeheerproses is daar geen plek vir die diktatoriale oorheersing van 'n ondergeskikte deur sy toesighouer nie. Dit behoort 'n demokratiese proses te wees waarin almal saamwerk om die vooropgestelde doel te bereik.

6. Daar bestaan 'n kunsmatige arbeidstekort in Suid-Afrika. As die beskikbare arbeidspotensiaal reg gebruik word, en meer spesifiek, as tegnies-opgeleide persone nie onproduktiewe administratiewe werk hoef te doen nie, sal die posisie op die arbeidsmark baie verlig word.

7. In Suid-Afrika moet 'n skerper onderskeid gemaak word tussen akademiese en tegnologiese opleiding.

8. Opleiding van bestuursrekenmeesters behoort daadwerklik deur die Universiteite gesteun te word.

9. Oordrukke van artikels uit wetenskaplike tydskrifte behoort ook alle gegewens te bevat wat nodig is vir bibliografiese verwysing daarna.

10. Vergoeding op grond van 'n kommissiebasis is verkeerd omdat die kousale verband tussen die hoeveelheid werk verrig en die vergoeding daaraan verbonde uit die oog verloor word.

11. Die bestuur van ondernemings handel nie altyd konsekwent nie. Daar word meer aandag bestee aan die aankoop van 'n masjien wat R20,000 kos en 'n ekonomiese lewensduur van tien jaar het as aan die indiensneming van 'n klerk wat R2,000 per jaar verdien (of R20,000 oor tien jaar). (Vgl. A.H. SEYMOUR. Industrial Review of Afrika, 1954, 6, (4), part II, 33-7.)

12. Analitiese chemie speel 'n deurslaggewende rol by kwaliteitsbeheer in die chemiese nywerheid. Ondernemings behoort ook meer van die moderne instrumentasie-tegnieke, wat vir die doel beskikbaar is, gebruik te maak.
