

OPTIMUM KOSTE VIR

VOORRAADHOUDING

VAN 'N MODERNE

KUNSMISFABRIEK

OPTIMUM KOSTE VIR VOORRAADHOUDING VAN 'N MODERNE KUNSMISFABRIEK

deur

JACOBUS JOHANNES GERBER B.Sc., H.B.A., (P.U.)

SKRIPSIE

aangebied ter gedeeltelike voldoening aan die
vereistes vir die graad

MAGISTER BEDRYFSADMINISTRASIE

in die

FAKULTEIT VAN EKONOMIESE WETENSKAPPE

aan die

POTCHEFSTROOMSE UNIVERSITEIT VIR

C.H.O.

LEIER: PROF. A.J.E. SORGDRAGER

JANUARIE 1975

BEDANKINGS

HIERMEE WIL EK GRAAG DANK BETUIG AAN PROFESSOR
A.J.E. SORGDRAGER VIR AL DIE HULP EN LEIDING
WAT HY VERLEEN HET EN OOK DAT HY TE ALLE TYE
BESKIKBAAR WAS VIR RAAD.

VERDER WIL EK GRAAG DIE VOLGENDE PERSONE UIT=
SONDER VIR HULLE HULP EN BYSTAND:

MNR. J.N. DU TOIT VIR TAALVERSORGING.
MY VROU VIR DIE TIKWERK EN AL HAAR GEDULD.

J.J. GERBER.

JANUARIE 1975

INHOUDSOPGAWE

1. Inleiding	1
2. Tipiese produksieproses vir kunsmis in Suid-Afrika	4
2.1 Ontvangs van grond- en hulpstowwe	4
2.1.1 Ammoniak	4
2.1.2 Ammoniumsulfaat	4
2.1.3 Ureum	4
2.1.4 Fosfaatrots	5
2.1.5 Kaliumchloried	5
2.1.6 Kaliumsulfaat	5
2.1.7 Klei	5
2.1.8 Bedekkingsolie	5
2.1.9 Swawel	6
2.1.10 Brandstof	6
2.2 Massabepaling van die hulp- en grondstowwe	6
2.3 Produksie van intermediêre produkte	7
2.3.1 Swawelsuur	7
2.3.2 Fosforsuur	7
2.3.3 Mono-Ammoniumfosfaat	7
2.3.4 Dubbel-Superfosfaat	8
2.3.5 Enkel-Superfosfaat	8
2.4 Vervaardiging van finale produkte	8
2.5 Verpakking	9
2.6 Produksieverliese	10
2.6.1 Die saamgestelde metode	10
2.6.2 Die rekenaarmetode	12
2.7 Bergingsruimte	13

3.	Kostestruktuur	14
4.	Vooruitskatting van verkope	17
4.1	Inleiding	17
4.2	N.P.K.-kurwes	17
4.3	Voorspelling van verkope van indiwiduele produkte	21
5.	Voorraadhouding	25
5.1	Inleiding	25
5.2	Strategie se voorraad	25
5.3	Pypleidingsvoorraad	25
5.4	Antisipasie voorraad	26
5.5	Spekulatiewe voorraad	26
5.6	Normale voorraad	26
6.	Die optimale benutting van voorraadvlakke van finale produkte	27
6.1	Verandering van minimum voorraad	27
6.2	Bergingsruimte	31
6.3	Die produksie-orde vir optimale voorraadhouding	33
6.3.1	Produksiekapasiteite vir finale produkte	34
6.3.2	Koste van vervaardiging	35
6.3.3	Koste van grondstowwe	36
6.3.4	Bepaling van produksie-orde	37
6.3.5	Afleidings wat gemaak word	37
7.	Die optimale benutting van voorraadvlakke van grond- en hulpstowwe	39
8.	Antisipasie voorraad	41
9.	Spekulatiewe voorraad	43
10.	Voorraadhouding as 'n kontrole-instrument	45
10.1	Verkope	45

10.2	Produksie-afwykings	46
10.3	Grondstoftekorte	46
11.	Die aanwending van 'n rekenaar	48
11.1	Konstante inligting	48
11.1.1	Produksiekapasiteit	48
11.1.2	Produksietempo	48
11.1.3	Bergingsruimte	48
11.1.4	Koste	49
11.1.5	Verkoopsvooruitskattings	49
11.1.6	Grondstowwe	49
11.1.7	Lei-tyd	49
11.1.8	Verliese	49
11.1.9	Veranderlikheid van die konstante data	50
11.2	Metode om veranderinge aan te bring	50
11.2.1	Produksieprogram	50
11.2.2	Aankoopprogram	50
11.2.3	Voorraadvlakke	51
11.2.4	Verkopevooruitskatting	51
11.2.5	Verliese	51
11.2.6	Ander moontlikhede	51
12.	Algemeen	53
13.	Summary	54

OPTIMUM KOSTE VIR VOORRAADHOUDING VAN 'N MODERNE KUNSMIS= FABRIEK

1. INLEIDING

In Suid-Afrika is kunsmis een van die min produkte wat onderhewig is aan prysbeheer. Jaarliks moet die kunsmisprodusente hulle finansiële state van die afgelope jaar aan die Pryscontroleur voorlê. Met hierdie finansiële state as basis, bepaal die Pryscontroleur die kunsmispryse wat in die komende jaar sal geld. Alhoewel die Pryscontroleur sekere aanpassings maak vir stygende koste, is die verkoopsprys gebaseer op verouderde syfers.

Verder laat die Pryscontroleur die kunsmisprodusente 'n wins van 13,5% op gedepresieerde kapitaal toe. Die winsgrens word dan ook beraam op die gemiddelde kostestruktuur vir die nywerheid en die verkoopspryse van kunsmis word dienooreenkomstig aangepas, sodat die maksimum verkoopsprys vir al die produsente dieselfde is.

Wanneer daar 'n inflasionistiese toestand heers en grondstowwe en produksiekoste styg skerp, beteken dit dat die produsente se wins moet daal na minder as 13,5% op gedepresieerde kapitaal, tensy hulle verbeterde produksiemetodes gebruik wat meer kostebesparend is as wat twee jaar vantevore gegeld het.

Om die belegger te lok om fondse in die kunsmisnywerheid te belê, moet die opbrengs van die betrokke instansie tans 'n opbrengs op eie kapitaal van heelwat hoër as 13,5% bied. Om dit moontlik te maak, maak die kunsmisnywerheid dan ook tot 'n groot mate gebruik van leningskapitaal. Dit is egter net voordelig as die fondse teen 'n rentekoers van laer as 13,5% geleen kan word.

Aangesien die inflasie-tendens al vir 'n hele aantal jare bestaan, moet die kunsmisprodusente in Suid-Afrika al meer doeltreffend produseer om 'n wins van 13,5% op gedepresieerde kapitaal te kan verdien.

Metodes wat gebruik kan word om die eenheidsproduksiekoste te verminder, of slegs in toom te hou, is die volgende:

1.1 Verhoog die verkope sodat die produksievolume vermeerder. Die verhoogde produksie moet dan egter teen 'n laer eenheidskoste kan geskied. Tans is die Suid-Afrikaanse produksiekapasiteit egter ten volle beset sodat uitbreidings nodig is om groter hoeveelhede te kan produseer.

1.2 Gebruik meer verfynde metodes om die eenheidskoste te verlaag sonder dat die produksievolume noodwendig vermeerder.

Verskeie metodes kan gevolg word om eenheidsproduksiekoste te verlaag, maar slegs die optimale benutting van voorraad gaan hier bespreek word.

As in ag geneem word dat 65,1% van die verkoopsprys van die finale produk uit grondstofkoste bestaan, is dit gou duidelik dat die optimale benutting van voorraad groot moontlikhede inhou vir kostebesparing.

Daar moet gepoog word om voorrade van finale produkte, grond- en hulpstowwe op die laagste, maar redelike en realistiese vlakke te hou met inagneming van produksiefaktore en aankope van die mees ekonomiese hoeveelhede.

Groot hoeveelhede grond- en hulpstowwe word egter ingevoer. Dit veroorsaak 'n lang afleweringstyd wat weer groot hoeveelhede veiligheidsvoorraad noodsaaklik maak om tekorte te voorkom.

Kunsmisverkope is dan ook nog geweldig onderhewig aan seisoenskommeling wat veroorsaak word deur klimaats toestande en groeiseisoene. Geen beheer kan oor laasgenoemde twee faktore uitgeoefen word nie, maar goeie vooruitskattings van verkope kan meehelp om optimale voorraadvlakke te beplan sonder om noodwendig gevaar te loop van tekorte aan grondstowwe en finale produkte.

2. TIPIESE PRODUKSIEPROSES VIR KUNSMIS IN SUID-AFRIKA

Om te bepaal wat die optimale vlakke vir voorraad moet wees is dit noodsaaklik om 'n goeie begrip te hê van die produksieproses. Die volgende is 'n beskrywing van die produksieproses van 'n tipiese Suid-Afrikaanse kunsmisvervaardiger:

2.1 Ontvangs van grond- en hulpstowwe

Die volgende is die grond- en hulpstowwe wat normaalweg ontvang word vir gebruik of latere verkope:

2.1.1 Ammoniak

Bevat $\pm$ 82% stikstof (N) en word ontvang as 'n vloeistof onder druk in spoorwegtenkwaens vanaf 'n plaaslike vervaardiger.

2.1.2 Ammoniumsulfaat

Dit is 'n vaste stof wat in massa in spoorwegtrokke ontvang word vanaf 'n plaaslike vervaardiger en bevat $\pm$ 21% stikstof.

2.1.3 Ureum

Dit is 'n vaste stof wat in massa of in sakke in spoorwegtrokke ontvang word vanaf 'n plaaslike vervaardiger en bevat $\pm$ 46% stikstof.

2.1.4 Fosfaatrots

Dit is 'n vaste stof wat in massa in spoorwegtrokke ontvang word vanaf 'n plaaslike vervaardiger en dit bevat $\pm$ 16% fosfor (P).

2.1.5 Kaliumchloried (ook genoem Potas)

Dit is 'n vaste stof wat per skip in massa ingevoer word. Hierna word dit per spoorwegtrokke na die fabriek vervoer en dit bevat $\pm$ 50% kalium (K).

2.1.6 Kaliumsulfaat

Dit is 'n vaste stof wat per skip in massa ingevoer word en oorgelaai word in spoorwegtrokke vir vervoer na die fabriek. Bevat $\pm$ 40% kalium (K).

2.1.7 Klei

Dit is 'n vaste stof wat per spoorwegtrok of per vragmotor na die fabriek vervoer word. Die chemiese ontleding is van minder belang as die fisiese eienskappe van die klei. Dit is van plaaslike oorsprong.

2.1.8 Bedekkingsolie

Dit word in spoorwegtenkwaens in 'n vloeibare vorm ontvang. Die fisiese eienskappe is ook van meer belang as die chemiese eienskappe. Dit is afkomstig van die oliemaatskappye in Suid-Afrika.

2.1.9 Swawel

Dit is 'n vaste stof wat in massa per skip ingevoer word. Hierna word dit in spoorwegtrokke oorgelaai en op dié wyse na die fabriek vervoer.

2.1.10 Brandstof

Dit is 'n hulpstof wat verbruik word tydens die produksieproses en kan nie in die eindproduk opgespoor word nie. Dit kan brandolie of steenkool wees.

2.2 Massabepaling van die hulp- en grondstowwe

Die massa van al die stowwe wat ontvang word, moet akkuraat bepaal word. Dit word gewoonlik gedoen deur massaverskille te bepaal tussen die vol en leë trok/tenker/vragmotor met behulp van 'n weegbrug.

Die meeste stowwe word gewoonlik aangekoop op 'n vry-op-spoor-basis (v.o.s.) met geverifieerde gewigte soos tussen die verkoper en die koper ooreengekom (gewoonlik weegbrugsertifikate). Daar ontstaan dan ook verliese tydens die vervoer van die stowwe vanaf die verskaffer na die kunsmisfabriek. Die gereelde weging by ontvangs by die fabriek maak dit dan ook moontlik om die gemiddelde verlies te bepaal en standarde kan neergelê word vir kontrole-doelendes. Hierdie verliese is gewoonlik tussen 0,5% en 1,0% afhangende van die tipe grondstof en die afstand wat die grondstof vervoer moet word.

2.3 Produksie van intermediêre produkte

'n Intermediêre produk is 'n produk wat in die betrokke fabriek onder bespreking vervaardig word met aangekoopte grond- en hulpstowwe, maar wat dan later self dien as 'n grondstof en verder, met of sonder ander grondstowwe, verwerk word tot een of meer finale produkte.

Die volgende is 'n paar tipiese intermediêre produkte:

2.3.1 Swawelsuur

Dit is 'n bytende vloeistof wat vervaardig word met swawel, lug en water as grondstowwe. $\pm 0,34$ ton swawel word benodig om een ton 100% swawelsuur te vervaardig. Swawelsuur word in staaltenks geberg.

2.3.2 Fosforsuur

Dit is ook 'n bytende vloeistof wat vervaardig word uit die volgende grondstowwe:

$\pm 6,5$ ton fosfaatrots	)	vir 1 ton fosforsuur
	)	uitgedruk as 100%
$\pm 6,3$ ton swawelsuur	)	fosfor (P)

Die fosforsuur word ook in tenks geberg.

2.3.3 Mono-Ammoniumfosfaat (M.A.P.)

Standaard vir vervaardiging:

$\pm 0,13$ ton ammoniak	)	
	)	vir 1 ton M.A.P.
$\pm 0,23$ ton P as fosforsuur	)	

Dit is 'n vaste stof wat onderdak geberg moet word.

2.3.4 Dubbel-Superfosfaat (D.S.P.)

Standaarde vir vervaardiging:

+	0,4	ton fosfaatrots	)	
			)	vir 1 ton D.S.P.
+	0,16	ton P as fosforsuur	)	

Dit is 'n vaste stof wat onderdak geberg moet word. Verder vind die reaksie tussen die suur en die fosfaatrots stadig plaas sodat 'n verouderingstermyn nodig is voordat dit as 'n grondstof vir verdere verwerking gebruik kan word.

2.3.5 Enkel-Superfosfaat (N.S.P.)

Standaarde vir vervaardiging:

+ 0,4 ton 100% swawelsuur	)	
	)	vir 1 ton N.S.P.
+ 0,6 ton fosfaatrots	)	

N.S.P. het presies dieselfde eienskappe as D.S.P.
hierbo.

Elk van bogemelde produkte word in afsonderlike aanlêe geproduseer, behalwe laasgenoemde twee wat in een aanleg vervaardig word, dog nie tergelyker=tyd nie. Verder het laasgenoemde twee verskil=lende produksietempo's. Elke aanleg het dan ook 'n sekere maksimum produksiekapasiteit, terwyl die swawelsuur- en die fosforsuuraanlêe elk ook 'n minimum produksiekapasiteit het.

2.4 Vervaardiging van finale produkte

Sowat 25 produkte word normaalweg vervaardig. Elk van hierdie produkte word vervaardig uit een of meer

grondstowwe. Die grondstowwe kan net intermediêre produkte en/of aangekoopte produkte wees.

Vaste standarde vir grondstofgebruik moet ook bepaal en neergelê word. Aangesien die meeste van die finale produkte uit meer as vier grondstowwe bestaan, word die benaderde standarde nie in hierdie stadium aangedui nie.

2.5 Verpakking

Deesdae word alle kunsmis in Suid-Afrika in plastiek-sakke verkoop. In die verpakkingsaanleg word die kunsmis, wat in massa geberg word, in die plastiek-sakke verpak. Elke sak word afsonderlik geweeg en daarna word die gewig van die totale besending normaalweg gekontroleer deur die weeg van die lêë en vol spoorwegtrok of vragmotor wat die fabriekspersseel verlaat. Sodoende kan baie akkuraat bepaal word hoeveel kunsmis die fabriekspersseel verlaat en kan produksieverliese oor 'n lang termyn baie akkuraat bepaal word, want die grondstowwe wat die persseel binnekom word op presies dieselfde basis bepaal.

Die totaal van die verliese wat aan elke aanleg toegeken word moet dan ook ooreenstem met die oorkoepelende verliese wat in die vorige paragraaf beskryf is.

2.6 Produksieverliese

Wanneer daar standarde neergelê word vir grondstofgebruik vir intermediêre produkte en finale produkte, kan een van twee weë gevolg word:

2.6.1 Die saamgestelde metode

As voorbeeld sal die vervaardiging van D.S.P. (korrel) genoem word.

Twee grondstowwe word benodig, naamlik fosfaatrots en fosforsuur. Tydens die vervoer en aflaai van die fosfaatrots gaan $\pm 0,6\%$ verlore. Hierna word die fosfaatrots gemaal en word 'n deel daarvan gebruik vir die vervaardiging van fosforsuur, terwyl 'n ander deel gebruik word vir die vervaardiging van D.S.P. (poeier).

Tydens die vervaardiging van fosforsuur gaan daar ook 'n klein hoeveelheid rots verlore en dieselfde gebeur tydens die vervaardiging van D.S.P. (poeier). Hierna word die D.S.P. (poeier) in 'n ander aanleg verkorrel en verdere verliese vind plaas. Tydens die laaste proses waardeur dit beweeg, naamlik die verpakking daarvan in sakke, ontstaan weer eens verliese.

Die verliese kan en moet bepaal word vir elke plek waar dit ontstaan. Bogenoemde verliese kan dan soos volg opgesom word:

- a. Fosfaatrotsverliese tydens die vervoer daarvan $\pm 0,6\%$.
- b. Fosfaatrotsverliese tydens die maal daarvan $\pm 0,5\%$.
- c. Verliese tydens die fosforsuurproses $\pm 0,4\%$.
- d. Fosfaatverlies tydens D.S.P. (poeier)-produksie $\pm 0,7\%$.
- e. Fosfaatverlies tydens D.S.P.-verkorrelingsproses $\pm 1,0\%$.
- f. D.S.P. (korrel)-verliese tydens die versakkingsproses $\pm 0,3\%$.

Om een ton D.S.P. (korrel) te verkoop word die volgende hoeveelheid D.S.P. (poeier) benodig:

$$1 \times \frac{100}{99,7} \times \frac{100}{99,0} = 1,0131 \text{ ton D.S.P. (poeier).}$$

Om een ton D.S.P. (poeier) te vervaardig word die volgende hoeveelheid fosfaatrots benodig wat nie deur die fosforsuurproses beweeg nie:

$$1 \times 0,4 \times \frac{100}{99,3} \times \frac{100}{99,5} \times \frac{100}{99,4} = 0,4072 \text{ ton fosfaatrots.}$$

Vergelyk paragraaf 2.3.4

Fosforsuurbenodigdhede vir die vervaardiging van 1 ton D.S.P. (poeier) is dan soos volg:

$$1 \times 0,16 \times \frac{100}{99,6} = 0,1606 \text{ ton P as fosforsuur.}$$

Vergelyk paragraaf 2.3.4

Die standaard benodigdhede is dan soos volg:

Vir die verkoop van 1 ton D.S.P. (korrel) word 1,0131 ton D.S.P. (poeier) benodig.

Vir die produksie van 1 ton D.S.P. (poeier) word 0,4072 ton fosfaatrots plus 0,1606 ton P as fosforsuur benodig.

Wanneer voorrade en produksie beplan word, word die verliese bloot net as 'n deel van grondstowwe beskou en geen verdeling word aangetoon nie. Die voordeel van hierdie metode is dat die standaard een maal bepaal word en daarna is die berekeningsmetodes maklik vir beplanningsdoelendes.

Die nadeel van hierdie metode is egter dat dit nie die verliese afsonderlik aantoon nie.

2.6.2 Die rekenaarmetode

Wanneer 'n rekenaar ingespan word kan die program s6 geskryf word dat die verliese in elke aanleg vir elke maand afsonderlik getotaliseer word. Die verliese kan dan ook aangetoon word in tonne-maat sowel as in geldwaarde. Sodoende kan maklik bepaal word watter bedrag die verliese in elke aanleg beloop.

Dit gee dan ook 'n duidelike beeld of dit die benodigde kapitale investering ekonomies sou regverdig om die verliese te bekamp.

Vir voorraad- en aankoopdoeleindes moet die verliese egter altyd bygetel word wanneer daar be-ramings of beplanning gedoen word.

2.7 Bergingsruimte

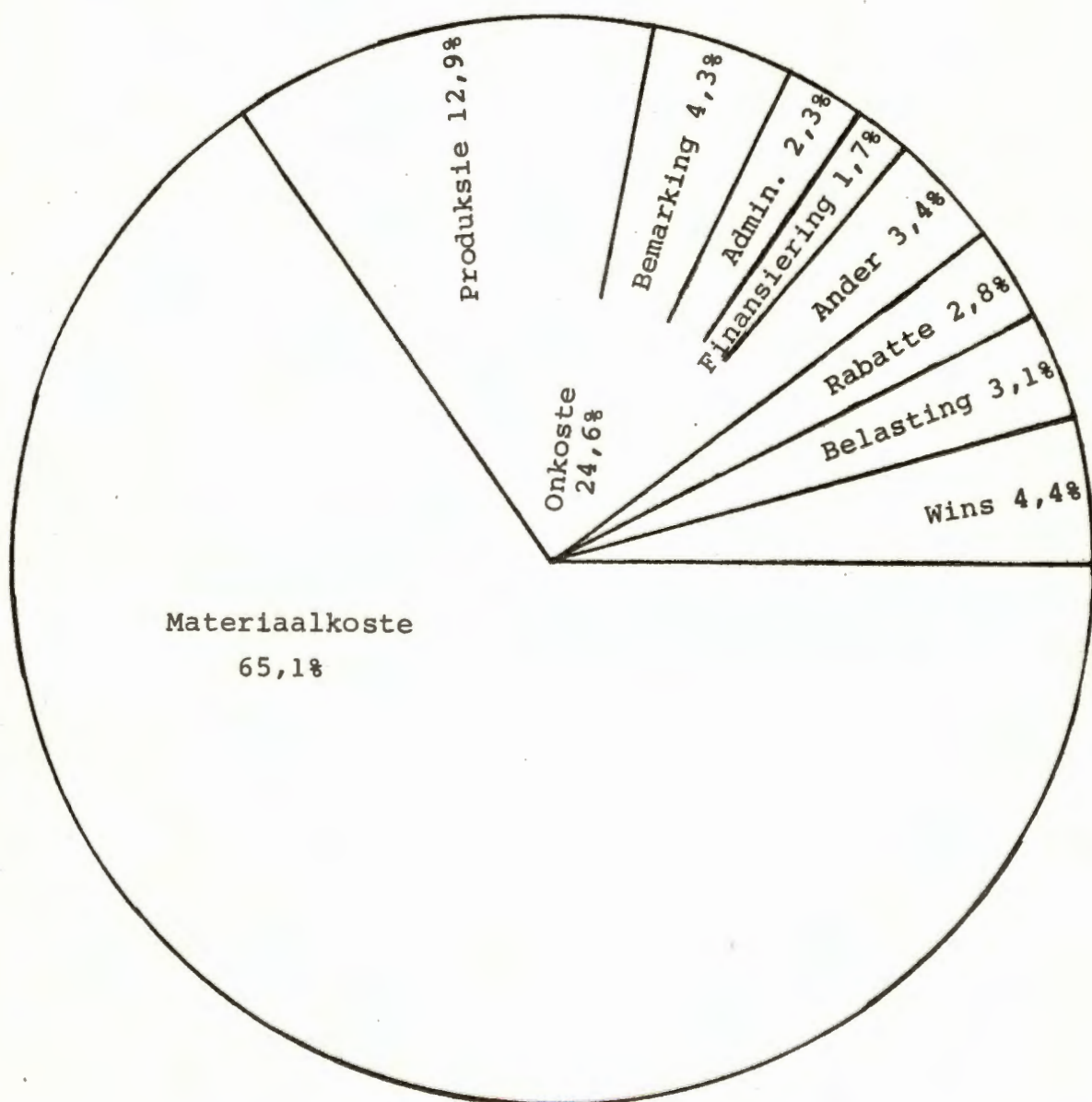
Om hantering tot 'n minimum te beperk word die grondstowwe, intermediêre produkte en finale produkte bykans altyd in massa geberg en wel afsonderlik in voorafbepaalde houters.

Elke houer het dan ook 'n bepaalde maksimum kapasiteit. Die kapasiteit van elke houer verskil ook nog afhangende van waarin welke produk geberg word.

Vir optimale voorraadhouding is dit nodig om die kapasiteit van elke houer vir elk van die produkte wat dit moontlik sal moet huisves, redelik akkuraat te bepaal. Die rede hiervoor is dat kunsmis onder dak geberg moet word en dat die voorraad nooit die bergingskapasiteit kan oorskry nie en dat elke produk ook slegs 'n sekere maksimum bergingskapasiteit het.

3. KOSTESTRUKTUUR

Die volgende diagram toon die samestelling van die verkoopsprys van die finale produk aan:



SKETS 1

Die skets toon aan hoe 'n belangrike rol die koste van grondstowwe speel, aangesien dit vir 65,1% van die totaal verantwoordelik is.

As die voorraad tot 'n minimum beperk kan word, kan dit gewoonlik baie meer kostebesparend wees as byvoorbeeld beter beheer oor produksiekoste.

'n Besparing van 10% in produksiekoste sal slegs 1,29% van die totale koste behels, terwyl 'n besparing van slegs 2% in grondstowwe dieselfde globale besparing teweeg sal bring.

Verder is die kunsmisnywerheid noodwendig daarop aangewys om groot volumes te hanteer.

Vergelyk skets 1 waar aangetoon word dat slegs 4,4% wins op die verkoopprijs gemaak word.

Om 'n redelike wins te maak, moet 'n groot omset gehandhaaf word. As dit sou gebeur dat verkope nadelig geraak word omdat daar tekorte aan grondstowwe, intermediêre produkte of finale produkte is, het dit dan ook 'n groot effek op die totale winssyfer.

Op die oomblik is dit dan ook so dat sekere kunsmissoorte uitgevoer kan word teen minstens twee maal die prys wat dit op die binnelandse mark behaal. Dit is dus noodsaaklik dat die maksimum produksie gehandhaaf word, wat beteken dat voorrade hierby aangepas moet word.

As verder ook in aanmerking geneem word dat die marginale koste van die produkte wat uitgevoer kan word feitlik slegs die grondstofkoste is, kan gesien word dat die marginale wins daarop meer as 200% moet beloop in vergelyking met die plaaslike mark.

Vergelyk A.H. Taylor en H. Shearing: Financial And Cost Accounting For Management, Fifth Edition, p.268. "Marginal cost has been defined as: The addition to total cost that results from increasing output by one more unit".

Laasgenoemde twee paragrawe verduidelik die aanspooring waarom maksimum produksie gehandhaaf moet word. Finale produkte se voorrade moet dienooreenkomstig aangepas word en grondstofvoorrade moet nooit 'n beperkende faktor wees nie, tensy dit buite die beheer van die kunsmisvervaardiger is.

4. VOORUITSKATTING VAN VERKOPE

4.1 Inleiding

Om optimum voorraad te bepaal is dit noodsaaklik om 'n akkurate produksieprogram te beplan. Laasgenoemde benodig weer 'n akkurate verkoopsvooruitskatting.

Soos reeds genoem is kunsmis aan uiterste seisoenskommelings en klimaatstoestande onderworpe. Daar bestaan verskeie metodes vir die vooruitskatting van kunsmisverkope. Elke metode het 'n meer of 'n mindere mate van meriete.

Slegs een metode sal hier bespreek word, aangesien die aksent hier val op die optimale benutting van voorraad en nie op die vooruitskatting van verkope nie.

Daar word egter besef dat die sukses van voorraadbeplanning direk afhanklik is van 'n goeie verkoopsvooruitskatting. Verder sal slegs die beginsel van die vooruitskattingsmetode bespreek word en sal min aandag aan detail gegee word.

4.2 N.P.K.-kurwes

Kunsmispryse en produkte word bepaal volgens die plantvoedselinhoud daarvan. Hoewel kunsmis meer plantvoedsel bevat as die drie makro-elemente, naamlik stikstof, fosfor en potas (N.P.K.) waaronder dit bekend staan, is dit basies slegs hierdie drie elemente wat die prys en die aanvraag bepaal.

Ondervinding het geleer dat die kunsmismark groei volgens 'n bepaalde patroon. Elk van die drie basiese makro-elemente, naamlik N, P en K groei volgens 'n bepaalde patroon, maar elk groei onafhanklik van die ander.

Klimaatstoestande, ekonomiese klimaat en ander faktore veroorsaak dat die groei nie jaarliks identies is nie, maar die groei is egter redelik konstant oor die langer termyn.

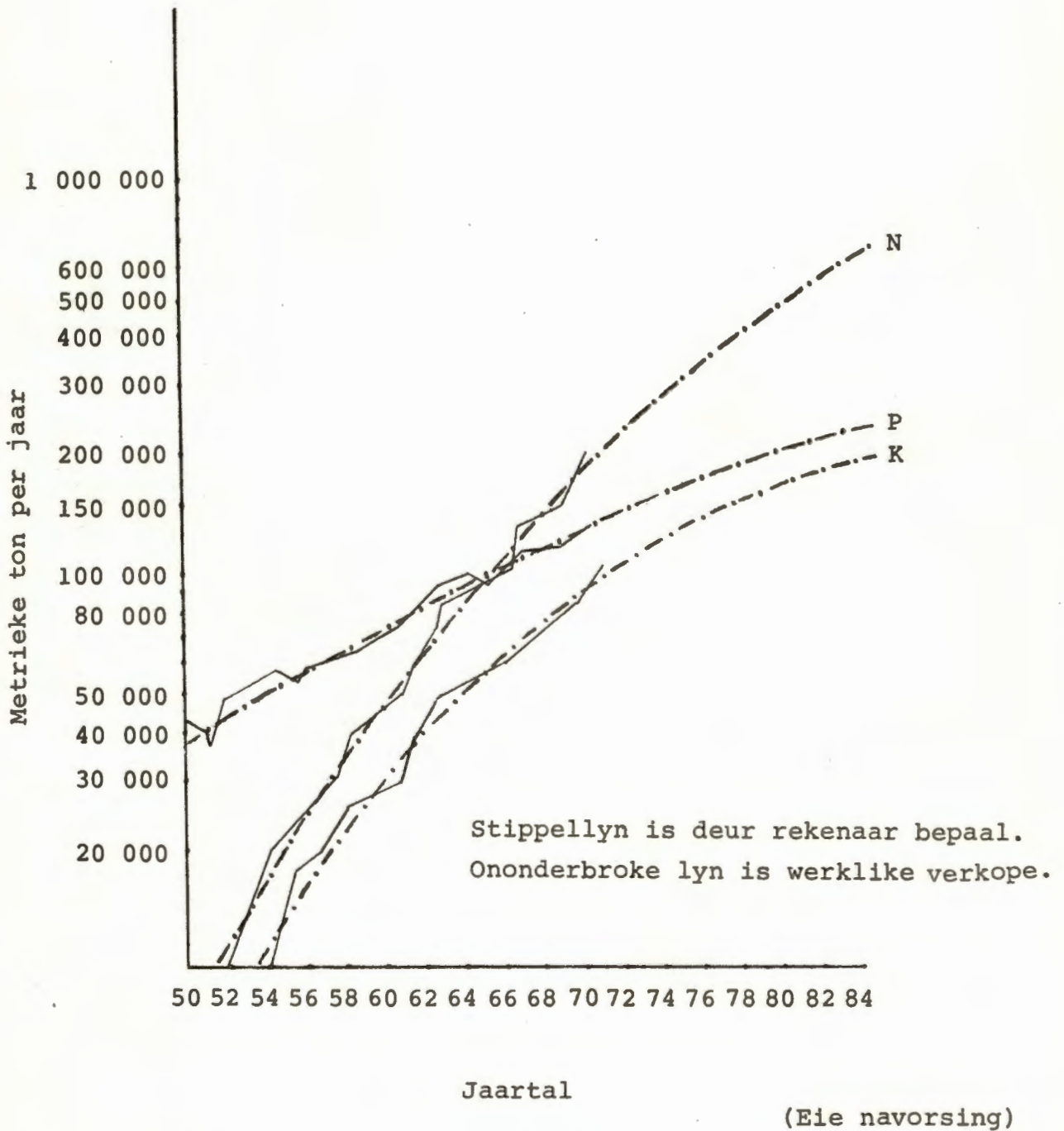
Om die gemiddelde groei te projekteer, word historiese gegewens van die totale verkope van elke hoof-element aan 'n rekenaar gevoer en 'n beste-pas-kurwe word bepaal. Die rekenaar ekstrapoleer dan ook hierdie gegewens om die toekomstige neiging van verkope aan te dui.

Nadat hierdie kurwes bepaal is, moet dit dan hersien word om dit aan te pas by die heersende toestande. As die afgelope seisoen byvoorbeeld landboukundig baie suksesvol was, het dit die neiging om die daaropvolgende seisoen se verkope te stimuleer.

Verskeie ander faktore moet ook in aanmerking geneem word en die kurwes moet vir die kort termyn dienooreenkomstig aangepas word. Die beste-pas-kurwe dien slegs as 'n baie goeie hulpmiddel.

Onderstaande grafieke is voorbeelde van die beste-pas-kurwes vanaf 1950 tot 1981.

Die data is aan 'n rekenaar gevoer wat die formules vir die grafieke bepaal het. Die formules mag egter weens omstandighede nie bekend gemaak word nie.



Die gemiddelde jaarlikse groei vir die drie makro=elemente is oor die hele tydperk soos volg:

Tabel 1

Stikstof	-	16,48%
Fosfor	-	6,61%
Kalium	-	14,50%

Oor die tydperk 1968-1971 is die groei egter:

Stikstof	-	12,71%
Fosfor	-	5,24%
Kalium	-	8,37%

Die grafieke in tabel 1 dui aan dat daar 'n stadige afplatting van die groei plaasvind. Stikstof toon die vinnigste groei, terwyl potas en fosfor stadiger groei.

Die werklike verkope van elke element word ook op die grafiek aangedui en verskil nooit baie van die beste-pas-kurwes nie.

Nadat die beste-pas-kurwes vir elke element vir elke streek bepaal is, kan oorgegaan word tot die beraming van wat 'n organisasie se aandeel van die mark is of die beste-pas-kurwes kan van meet af aan slegs op eie historiese verkope gebaseer wees. Beide metodes is bruikbaar mits genoeg historiese gegewens beskikbaar is.

4.3 Voorspelling van verkope van indiwiduele produkte

Paragraaf 4.2 is beskrywend van die vooruitskatting van die groei van N, P en K. Daar moet egter nou oorgegaan word tot die voorspelling van verkope van die indiwiduele produkte en wel op so 'n wyse dat dit in ooreenstemming met die N, P en K-kurwes is.

Elke produk bevat een of meer van die drie makro-elemente. Twee produkte kan ook nog byvoorbeeld elk dieselfde twee makro-elemente bevat, maar wel in verskillende konsentrasies.

Die totale N, P en K van al die indiwiduele produkte se verkope moet dan ook identies wees met die totale N, P en K-voorspelling soos in paragraaf 4.2 bepaal is.

Elke geografiese streek het basies 'n paar eienskappe in gemeen, soos byvoorbeeld grondtipe, gewasse wat verbou word en klimaat. Dit weer veroorsaak dat elke streek 'n min of meer eenvormige kunsmisbehoefte het en hoofsaaklik 'n sekere aantal produkte aankoop. Verskillende geografiese streke kan egter van mekaar verskil.

Ondersoeke het dan ook getoon dat elke finale produk 'n redelike konstante groeipatroon in sy bepaalde streek volg.

Dieselfde prosedure as in paragraaf 4.2 word weer eens gevolg om die verkope van elke indiwiduele produk te bepaal. 'n Beste-pas-kurwe word vir elke produk in elke streek bepaal op 'n maandelikse basis. Sodoende het elke streek om en by 15-20 indiwiduele beste-pas-kurwes.

Hierdie beste-pas-kurwes en die totale N, P en K-verwagting van die streek, word dan aan 'n rekenaar gevoer.

Die rekenaarprogram is so aangepas dat dit die verkope van die indiwiduele produkte op so 'n wyse manipuleer dat dit ooreenstem met die totale N, P en K-voorspelling vir elke streek.

Die resultaat is dan 'n vooruitskatting van indiwiduele produkte se verkope op 'n maandelikse basis.

Soms gebeur dit dat nie-beheerbare faktore die verkope oor die kort termyn kan laat styg of daal.

Sulke faktore kan byvoorbeeld wees die reëns wat vroeër of later as gewoonlik begin, die verwagtings van die boeregemeenskap dat kunsmispryse gaan styg of daal. Dit mag vroeëre of latere aankope tot gevolg hê.

Van die genoemde en ander faktore het soms die effek dat dit nie die verkope vermeerder of verminder nie, maar dat dit net die normale versendingspatroon vervroeg of vertraag.

Die rekenaarprogram kan dan ook aangepas word om so 'n toestand te hanteer.

Dit word dan gewoonlik eers 'n paar maande na die aanvang van die begrotingstydperk besef dat die verkoopspatroom nie aan die verwagtings beantwoord nie. Noukeurige ondersoek kan egter aandui of die verkope byvoorbeeld net uitgestel word en of dit werklik minder vir die begrotingstydperk gaan wees as wat beraam is. As daar in laasgenoemde voorbeeld besluit word dat die verkope net uitgestel word, word die geval soos volg aangepak:

Die werklike verkope vir die voorafgaande maande van die begrotingstydperk word aan die rekenaar gevoer, tesame met die beste-pas-kurwes van die individuele produkte, asook die oorspronklike N, P en K-verkoopsverwagtings. 'n Instruksie word aan die rekenaar gevoer dat die eerste paar maande se werklike verkope as 'n feit aanvaar moet word, maar die res van die begrotingstydperk se verkope moet aangepas word om nog steeds die oorspronklike voorspelling vir N, P en K te handhaaf.

Verskeie variasies op bogenoemde se lees geskoei kan gebruik word. Hoewel dit op papier na 'n lomp metode lyk, is dit egter baie vinnig en akkuraat om in die praktyk toe te pas.

Hoe langdradig die vooruitskatting van verkope ookal mag wees, dit loon op die ou einde altyd, want slegs akkurate vooruitskattings kan 'n goeie aankoopsplan, voorraadhouding, produksieprogram, kontantvloei=ramings ens., moontlik maak.

5. VOORRAADHOUDING

5.1 Inleiding

Daar word hier slegs aandag gegee aan voorraadhouding van hulpstowwe, grondstowwe, intermediêre en finale produkte, omdat die voorraadhouding van byvoorbeeld instandhoudingstoerusting en ander goedere buite die bestek van die skripsie val.

5.2 Strategiese voorraad

Daar moet onderskei word tussen strategiese en ander voorraad. Strategiese voorraad kan nie in die ware sin optimaal benut word nie, aangesien dit nie aan normale produksie en afleweringstydperke gekoppel kan word nie.

5.3 Pypleidingsvoorraad

Met hierdie studie word daar gepoog om die voorraad binne die grense van die fabriekspersseel optimaal te benut. Dit beteken nie dat pypleidingsvoorraad buite rekening gelaat moet word nie. Dit word hier egter veronderstel dat die aankope van voorraad so geskied dat die afleweringstydperk en die pypleidingsvoorraad wel in aanmerking geneem word. Daar word hier nie bepaal wat die lei-tyd vir aankope moet wees nie, maar wel wanneer die grond- en hulpstowwe die

fabriekspersseel moet bereik. Die bepaling van leityd is eenvoudig genoeg om van tyd tot tyd te bepaal.

5.4 Antisipasievoorraad

Daar word in 8 na 'n toepassing van antisipasievoorraad verwys.

5.5 Spekulatiewe voorraad

In 9 word aandag aan hierdie vorm van voorraad gegee.

5.6 Normale voorraad

Dit is die voorraad wat aangehou word om aan normale produksie- en verkoopsvereistes te voldoen.

Daar kan dan ook verder gestel word dat die optimum voorraad ook die minimum voorraad is, mits die minimum voorraad genoegsaam is om aan al die fasette van produksie en verkope te voldoen. Die rede is omdat daar dan die kleinste hoeveelheid kapitaal in voorraad belê word waardeur die kostestruktuur verlaag word.

Die vraag ontstaan nou: Wat behoort die minimum voorraad te wees? Dit word in die volgende paragraawe aangetoon.

6. DIE OPTIMALE BENUTTING VAN VOORRAADVLAKE VAN FINALE PRODUKTE

6.1 Verandering van mimum voorraad

Dit is algemene praktyk om die minimum voorraad te sien as 'n statiese hoeveelheid. In onderstaande voorbeeld word die volgende verkoopsvooruitskatting van produk A aanvaar.

<u>Jan.</u>	<u>Feb.</u>	<u>Mrt.</u>	<u>Apr.</u>	<u>Mei</u>	<u>Jun.</u>	<u>Jul.</u>	
1 000	2 000	2 000	4 000	4 000	1 000	1 000	ton

Veronderstel dat die minimum voorraad vasgestel word op 250 ton. As die voorraad dan as 'n persentasie van verkope bereken word, lyk dit soos volg:

Tabel A

	<u>Jan.</u>	<u>Feb.</u>	<u>Mrt.</u>	<u>Apr.</u>	<u>Mei</u>	<u>Jun.</u>	<u>Jul.</u>	
Verkope	1 000	2 000	2 000	4 000	4 000	1 000	1 000	ton
Minimum voorraad	250	250	250	250	250	250	250	ton
Minimum voorraad as 'n % van ver= kope	25%	12,5%	12,5%	6,25%	6,25%	25%	25%	

Gerieflikheidshalwe kan die voorraad as die beginvoor=raad uitgedruk word. As die beginvoorraad, wat in hierdie geval ook die minimum voorraad is, in dag-ver=kope uitgedruk word, is die antwoord soos volg:

	<u>Jan.</u>	<u>Feb.</u>	<u>Mrt.</u>	<u>Apr.</u>	<u>Mei</u>	<u>Jun.</u>	<u>Jul.</u>	
Dag-verkope	7,5	3,75	3.75	1,9	1,9	7,5	7,5	Dae

As 7,5 dae as 'n redelike lei-tyd van voorraad vir verkope beskou word, soos wat vir Januarie geld, is die lei-tyd van voorraad en die oorsaaklike gevolg dat die produksie ontoereikend is vir Februarie, Maart, April en Mei.

Die minimum voorraad, wat ook die beginvoorraad is, behoort s6 bepaal te word dat die lei-tyd in dag-verkope konstant is. Die verhouding van verkope tot voorraad moet konstant bly of moet groter wees as 'n voorafbepaalde minimum.

Onderstaande tabel toon so 'n situasie aan:

Tabel B

	<u>Jan.</u>	<u>Feb.</u>	<u>Mrt.</u>	<u>Apr.</u>	<u>Mei</u>	<u>Jun.</u>	<u>Jul.</u>	
Verkope	1 000	2 000	2 000	4 000	4 000	1 000	1 000	ton
Begin=voorraad	250	500	500	1 000	1 000	250	250	ton
Begin=voorraad as % van verkope	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	
Lei-tyd in dae	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	

Soos gesien kan word, is die minimum voorraad nou 'n veranderlike.

'n Tipiese produksieprogram sal nou soos volg lyk:

Tabel C

	<u>Jan.</u>	<u>Feb.</u>	<u>Mrt.</u>	<u>Apr.</u>	<u>Mei</u>	<u>Jun.</u>	<u>Jul.</u>	
Verkope	1 000	2 000	2 000	4 000	4 000	1 000	1 000	ton
Begin= voorraad	250	500	500	1 000	1 000	250	250	ton
Produk= sie	1 250	2 000	2 500	4 000	3 250	1 000	?	ton
Eind= voorraad	500	500	1 000	1 000	250	250	?	ton
Lei-tyd in dae	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	

Hierdie is 'n moontlike voorbeeld van hoe produksie aangepas word om beginvoorrade te verskaf wat een=vormige lei-tyd van voorraad vir verkope tot gevolg het.

Op hierdie wyse word daar eintlik bepaal wat die minimum lei-tyd van voorraad sal wees. Dit veroorsaak 'n veranderlike minimum voorraad.

As die voorraad op enige tydstip sou daal tot 'n vlak laer as dié wat deur die lei-tyd bepaal word, bestaan die gevaar dat tekorte mag ontstaan en gevolglik kan verkope nie plaasvind nie.

In die praktyk is daar egter altyd die probleem dat die produksiekapasiteit 'n spesifieke maksimum het. Dit kan oor die kort termyn nie verhoog word nie.

Waar verkope onderhewig is aan seisoenskommeling en as gevolg daarvan fluktrueer, gebeur dit gereeld dat die verkope meer is as die produksiekapasiteit.

'n Ander situasie word vervolgens geskets. Veronderstel nou dat die maksimum produksiekapasiteit slegs 3 000 ton per maand is soos vermeld in voorafgaande situasie, dan het die lei-tyd soos volg verander:

Tabel D

	<u>Jan.</u>	<u>Feb.</u>	<u>Mrt.</u>	<u>Apr.</u>	<u>Mei</u>	<u>Jun.</u>	<u>Jul.</u>	
Verkope	1 000	2 000	2 000	4 000	4 000	1 000	1 000	ton
Begin= voorraad	250	500	500	1 000	0	-1 000	250	ton
Produk= sie	1 250	2 000	2 500	3 000	3 000	2 250	?	ton
Eind= voorraad	500	500	1 000	0	-1 000	250	?	ton
Lei-tyd in dae	7,5	7,5	7,5	0	0	7,5	7,5	

Die lei-tyd vir April en Mei daal gevolglik tot nul. Dit veroorsaak dat daar 'n waglys vir bestellings ontstaan.

Om dié probleem te oorkom is dit beter om addisionele voorraad vroeër op te bou wanneer daar addisionele produksiekapasiteit beskikbaar is.

Byvoorbeeld:

Tabel E

	<u>Jan.</u>	<u>Feb.</u>	<u>Mrt.</u>	<u>Apr.</u>	<u>Mei</u>	<u>Jun.</u>	<u>Jul.</u>	
Verkope	1 000	2 000	2 000	4 000	4 000	1 000	1 000	ton
Begin= voorraad	250	500	1 250	2 250	1 250	250	250	ton
Eind= voorraad	500	1 250	2 250	1 250	250	250	?	ton
Produk= sie	1 250	2 750	3 000	3 000	3 000	1 000	?	ton
Lei-tyd in dae	7,5	7,5	19	17	9,5	7,5	7,5	

Om 'n lei-tyd van 7,5 dae te handhaaf is dit dus nodig om in Maart 'n lei-tyd van 19 dae op te bou indien die maksimum produksiekapasiteit 3 000 ton is. Die laagste veilige beginvoorraadvlak in Maart is dan 1 250 ton wat ooreenstem met 19 dae lei-tyd.

Daar moet egter in gedagte gehou word dat in bogenoemde voorbeeld veronderstel is dat daar slegs een produk vervaardig en verkoop word.

In werklikheid is daar egter $\pm$ 25 produkte en elk se minimum voorraad moet op dieselfde wyse bepaal word.

6.2 Bergingsruimte

Kunsmis het onder andere die volgende twee basiese eienskappe:

6.2.1 Die meeste produkte is higroskopies.

6.2.2 Feitlik al die produkte neig om hard te word as dit lank in sakke geberg word.

Bogenoemde twee einskappe noodsaak dat dit in massa onder afdak geberg moet word.

Elke produk moet dan ook afsonderlik geberg word om vermenging met ander produkte te voorkom.

Derhalwe beskik elke produk dan oor 'n spesifieke bergingsplek wat 'n sekere maksimum kapasiteit het.

Die bergingsplek vir elke produk moet dan ook met sorg gekies word sodat die produkte met die grootste verkope ook die grootste bergingsruimte het.

Selfs met laasgenoemde in gedagte, gebeur dit soms dat die bergingsruimte van sommige produkte te klein is om op elke tydstip genoeg voorraad te berg om aan die minimum lei-tydvereiste te kan voldoen.

Die rede hiervoor is byvoorbeeld dat 'n sekere produk 'n relatief lae verkope oor 'n termyn van 'n jaar het. Daar word 'n klein bergingsruimte daaraan toegeken. Die verkope van so 'n produk kan dan egter oor 'n baie kort periode geskied, sodat sê 70% van sy verkope in net twee maande geskied, terwyl 30% van die verkope in die ander 10 maande plaasvind. Die verkope van hierdie produk in die twee spitsmaande van maksimum verkope kan egter

meer wees as die verkope van 'n gewilde produk wat 'n meer eenvormige verkoops patroon het.

Om hierdie probleem te oorkom, moet die minimum voorraade en lei-tyd van ander produkte verhoog word so dat die totale minimum voorraad minstens dieselfde is as wat teoreties benodig word. Sodoende kan die produksie op 'n latere stadium weggeneem word van die produkte waarvan die voorraad te hoog is en aangewend word vir die produkte waarvan die voorraad te laag is as gevolg van te klein bergingsruimtes.

Oormaat produksiekapasiteit om die minimum voorraad aan te vul, word hier as 'n vorm van voorraadhouding beskou.

Vergelyk A.J.E. Sorgdrager in Kosprysberekening en Tegniek p.122, (1967).

6.3 Die produksie-orde vir optimale voorraadhouding

Waar die geval ontstaan dat die produksiekapasiteit in periodes van hoë verkope 'n knelpunt word, moet daar addisionele voorraad geproduseer en geberg word voordat die tydperk van spitsverkope aanbreek.

Om te bepaal watter produkte vooraf vervaardig moet word bo en behalwe die verlangde minimum voorraad, moet drie faktore in aanmerking geneem word, naamlik:

- a. die produksiekapasiteite vir al die produkte;
- b. die koste van vervaardiging en
- c. die koste van grondstowwe.

6.3.1 Produksiekapasiteite vir finale produkte

Om voorraadhouing te optimaliseer, moet die produksie van die finale produkte tot so laat as moontlik uitgestel word. Dit moet natuurlik geskied op só 'n wyse dat die reël wat vir die minimum leityd neergelê is, nagekom word en die produksieproses moet nie benadeel word nie.

Die meeste van die finale produkte word in een aanleg, die korrelaanleg geproduseer.

Slegs een produk kan op enige tydstip vervaardig word as gevolg van die produksiesisteem.

Verder kan al die produkte nie ewe vinnig vervaardig word nie. Produk A se produksietempo kan byvoorbeeld 50 ton per uur wees, terwyl produk B teen byvoorbeeld slegs 40 of 30 ton per uur vervaardig kan word.

As die ander twee faktore, naamlik produksiekoste en grondstofkoste buite rekening gelaat word, kan in hierdie stadium die stelling gemaak word: **PRODUSEER EERS ALTYD DIE PRODUK WAT 'N STADIGE PRODUKSIE-TEMPO HET.**

Sodoende sal kleiner hoeveelhede voorrade van finale produkte en grondstowwe gehou word en sal die kapitaal wat daarin belê word ook tot so laat moontlik uitgestel word. Verder word daar ook groter produksiekapasiteit in reserwe gehou omdat die produkte met die hoë produksietempo laaste vervaardig word.

6.3.2 Koste van vervaardiging

Die meeste produkte beweeg deur 'n paar produksieprosesse voordat hulle eindelik tot die finale toestand in die korrelaanleg verwerk word. In elke proses ontstaan daar koste wat bydra tot die produksiekoste van die finale produk.

Vir die doel van optimale benutting van voorraadhouding is dit noodsaaklik dat hierdie produksiekoste in elke aanleg ontleed word en in veranderlike en vaste koste verdeel word.

Vir optimale benutting van voorraad kan vaste koste buite rekening gelaat word. Die vaste koste is konstant, of produk A of produk B eerste gemaak word gaan nie die vaste koste verander nie. Die vaste koste is egter wel van belang by die bepaling van die kosprys van elke produk.

Nadat die veranderlike koste van elke produk bepaal is vir elke proses waardeur dit beweeg, moet hierdie koste van elke proses proporsioneel aan die finale produk toegedeel word op 'n basis van produksiekoste per ton vir die geproduseerde finale produk.

As die veranderlike koste van produk A R5,00 per ton beloop en dié van produk B is R4,00 per ton, kan gesê word dat produk B voor produk A vervaardig moet word. Dit verlig bepaalde finansiële probleme, veral die kontantvloei.

Hierdie stelling geld, soos vermeld, egter slegs as die produksietempo en die grondstofkoste buite rekening gelaat word.

6.3.3 Koste van grondstowwe

Die koste van die grondstowwe, met insluiting van al die meerverbruik wat tydens al die produksieprosesse ontstaan, moet vir elke finale produk bepaal word.

Die finale produkte wat die duurste is met betrekking tot grondstofkoste, moet laaste geproduseer word. Sodoende word die kontantvloei beter geëkoördineer.

6.3.4 Bepaling van produksie-orde

In 6.3.1, 6.3.2 en 6.3.3 hierbo, kan gesien word dat elk van die drie faktore wat die produksie-orde bepaal, aan die ander twee faktore gekoppel is. Om te bepaal wat die optimum vervaardigingsvolgorde is, kan maklik verduidelik word aan die hand van die volgende voorbeeld:

Produk= naam	Produk= sietempo Ton/Uur	Veran= derlike koste in Rand/Ton	Grond= stof= koste Rand/Ton	Koste per uur produk= sie	Optimum orde
A	50	5,00	60,00	R15 000	5
B	40	4,00	55,00	R 8 800	3
C	35	6,00	40,00	R 8 400	2
D	45	3,00	70,00	R 9 450	4
E	55	7,00	65,00	R25 025	6
F	30	5,00	45,00	R 6 750	1

Om produk F te produseer kos R6 750 per uur, terwyl die koste vir produk E R25 025 per uur beloop. Hoe langer daar dus gewag word om produk E te produseer hoe langer sal dit duur voordat die kontant in voorrade belê word.

6.3.5 Afleidings wat gemaak word

Minimum en veilige voorraadvlakke moet vir elke produk bepaal word. Die minimum voorraadvlakke is veranderlik maar is basies konstant met betrek-

king tot toekomstige verkope. Aangesien produksie= kapasiteit beperk is, moet sommige minimum voorraad= vlakke oorskry word om sodoende in spitstye die nodige veiligheidsgrens te handhaaf.

Bergingsruimte is 'n beperking wat soms veroorsaak dat minder as die beraamde minimum voorraad geberg word, maar dit moet aangevul word met oormaat produksiekapasiteit wat as 'n vorm van voorraadhouding beskou word. Om koste te bespaar moet produkte in 'n sekere volgorde vervaardig word. Die produksieorde is 'n funksie van die produksietempo, veranderlike vervaardigingskoste en grondstofkoste.

Die problematiek van optimale benutting van voorraad van grond- en hulpstowwe word vervolgens bespreek.

7. DIE OPTIMALE BENUTTING VAN VOORRAADVLAKE VAN GROND- EN HULPSTOWWE

Nadat die voorrade van finale produkte bepaal is, is die optimale benutting van die voorrade van die grond- en hulpstowwe maklik.

Vir elke ton finale produk wat vervaardig word, moet bepaal word hoeveel grond- en hulpstowwe benodig word (standaarde). Deur die maandelikse produksie van elke finale produk met sy komponentstandaarde te vermenigvuldig, word die maandelikse grond- en hulpstowwe, sowel as die intermediêre produktebehoefte bepaal.

Vir die intermediêre produkte word ook grond- en hulpstofstandaarde bepaal en word die primêre grond- en hulpstofbehoefte daarvoor ook op dieselfde wyse bepaal en uitgedruk op 'n maandelikse basis.

Die maandelikse behoefte van grond- en hulpstowwe wat maandeliks benodig word, is nou bekend.

Veiligheidsvoorrade vir elke grond- en hulpstof moet ook bepaal word soos vir finale produkte.

Grondstowwe wat ingevoer word of ander produkte wat 'n lang afleweringstyd het, se minimum voorraad moet dan ook hoër wees as produkte wat 'n kort afleweringstyd het.

Die minimum voorrade moet egter weer eens aan toekomstige produksie gekoppel word sodat dit 'n konstante lei-tyd het. Die lei-tyd kan natuurlik verskil van produk tot produk. Dit laat die probleem van anti-sipasievoorraad ontstaan.

8. ANTISIPASIEVOORRAAD

Soos reeds in 3 genoem is, is die pryse van gekonsentreerde fosfaatkunsmisstowwe op die buitelandse mark op die oomblik minstens twee maal so hoog as op die plaaslike mark. Die rede hiervoor is dat die vraag die aanbod oorskry.

Die grootskaalse tekorte in die buiteland bied dan ook die geleentheid aan plaaslike vervaardigers van kunsmis om hulle winste aan te vul. Die gevolglike hoër produksie bring mee dat die eenheidskoste van kunsmis verminder. Daar bestaan egter die probleem dat die huidige produksiekapasiteit in Suid-Afrika min of meer in balans is met die plaaslike vraag.

Die vervaardigers voorsien dan ook eers die plaaslike mark volledig alvorens hulle enige hoeveelheid uitvoer. Daar moet besonder goed beplan word om te kan bepaal watter hoeveelheid beskikbaar is vir uitvoer en wanneer dit beskikbaar sal wees.

Verder moet die uitvoerbesending ook nog gekoördineer word met die beskikbaarheid van skepe, die massa wat die beskikbare skepe kan vervoer, seisoenskommeling in ander lande, die produkte wat die betrokke lande benodig, valutabeheer en ander aanverwante probleme.

Die produkte wat wel uitgevoer kan word, is hoogs gekonsentreerd wat die plantvoedselinhoud betref. Hul-

le grond- en hulpstowwe is duur en hulle produksie= tempo is heelwat laer as dié van die meeste plaas= like produkte. Met verwysing na 6.3.4 beteken dit dat hierdie uitvoerprodukte se produksie tot so laat as moontlik uitgestel moet word. Dit weer beteken dat die produkte vir die plaaslike mark se voorraad opgebou moet word na vlakke wat hoër is as wat normaalweg nodig sou wees. Sodoende kan die produksie van plaaslike produkte 'n week of twee voordat die uitvoerbesending op die skepe gelaai moet word, gestaak word en kan die uitvoerprodukte in hierdie tydperk vervaardig word. Die vraag op die plaaslike mark word dan voorsien uit die oormaat voorraad wat reeds vantevore opgebou is in antisipasie van die uitvoerbesending.

Vervolgens word die spekulatiewe voorraad bespreek.

9. SPEKULATIEWE VOORRAAD

Soms word daar anders geredeneer as wat in 8 uiteengesit is. Die uitvoerkontrakte word nie vooraf aangegaan nie. Die produkte vir die plaaslike mark word opgebou na hoeveelhede wat meer is as wat benodig word op die betrokke tydstop. Veronderstel hierdie oormaat hoeveelheid is 10 000 ton. Dit beteken dat daar nou 10 000 ton produkte vir die uitvoermark geproduseer kan word sonder dat die plaaslike mark enigsins geraak sal word.

Sodra daar begin word om die 10 000 ton vir die uitvoermark te produseer, word daar vir die eerste keer kopers en skepe gesoek.

Hierdie metode is spekulatief, maar dit bied groter veiligheid omdat daar verseker word dat die plaaslike mark ten volle voorsien word. In die geval waar die uitvoerbestelling lank voor die tyd geteken word, weet niemand of die plaaslike mark moontlik met 'n verdere 2% sal groei nie. As die 2%-groei wel sou plaasvind, beteken dit dat daar tekorte op die plaaslike mark sou ontstaan want die buitelandse bestelling kan onder geen omstandighede vertraag word nie. Die rede hiervoor is dat die verskeping reeds lank voor die tyd gereël is en dat 'n skip moontlik reeds vantevore sy vaart na die betrokke Suid-Afrikaanse hawe begin het. Verder be-

loop die koste vir die vertraging van 'n skip etlike duisende rande per dag en dit moet deur die Suid-Afrikaanse kunsmisprodusent betaal word.

Hierdie is 'n spesiale vorm van spekulatiewe voorraad. Die produk waarmee gespekuleer word, word nie in voorraad gehou nie. Ander produkte se voorraad word verhoog sodat die spekulatiewe produk dan later vervaardig kan word. Met ander woorde die spekulatiewe voorraad is hier in wese 'n kapasiteitsvoorraad wat opgebou word deur doelgerigte beplanning.

10. VOORRAADHOUDING AS 'N KONTROLE-INSTRUMENT

10.1 Verkope

As die werklike verkope laer is as die beplande verkope, sal die beginvoorrade te hoog wees, mits die produksieprogram getrou nagevolg is.

Die redes vir die lae verkope moet dan opgespoor word. Dit mag wees dat die verkope nie vir die hele jaar laer sal wees as wat die oorspronklike beraming aangedui het nie, maar dat die klante slegs hulle aankope tot later uitstel as gevolg van byvoorbeeld klimaatsomstandighede. In hierdie geval moet die verkope wat uitgestel is by die verwagte toekomstige verkope getel word. Dit veroorsaak dat nuwe toekomstige voorraadvlakke bepaal moet word. Hierdie nuwe voorraadvlakke sal uiteraard hoër wees as die oorspronklike beraming omdat dit aan verhoogde verkope gekoppel is.

Indien die werklike verkope wel 'n laer tendens het as die beraming, en ondersoeke toon dat dit nie in die toekoms gaan verbeter nie, moet die reeds beraamde voorraadvlakke verminder word sodat dit in lyn is met die toekomstige verkope.

Beide hierdie gevalle sal weer 'n invloed hê op die hoeveelhede wat uitgevoer kan word.

As die werklike verkope hoër is as die beraming, sal presies die teenoorgestelde aksie as wat hierbo uiteengesit is, gevolg moet word.

10.2 Produksie-afwykings

Produksietempo's is gewoonlik redelik konstant waar dit individuele produkte aanbetref. Soms gebeur dit egter dat personeelveranderinge, nuwe of ander grondstowwe, tegniese veranderinge ens., die gemiddelde produksietempo kan laat styg of daal. Hierdie afwykings word gou in die voorraadvlakke gereflekteer en toekomstige tekorte of oorskotte kan dan redelik maklik en gou bepaal word. Die groot voordeel hier is weer eens dat dit lig werp op afwykings wat moontlik ondersoek kan regverdig.

10.3 Grondstoftekorte

Afwykings van geprojekteerde voorraad kan ook te wyte wees aan grondstoftekorte. Om die beperkte produksiekapasiteit te benut moet voortgegaan word met die vervaardiging van die produkte wat wel geproduseer kan word in dieselfde verhouding as wat die oorspronklike beraming aantoon, maar die hoeveelheid sal net hoër wees.

Sodra die grondstoftekorte dan weer aangevul kan word, kan daar gekonsentreer word op die produksie van die

finale produkte waarvan die vervaardiging agterweë
gebly het. Wanneer hierdie produkte waarvan die
produksie vertraag is dan hulle voorafbeplande voor=
raadvlakke bereik, behoort die voorrade van die ander
produkte tot hul oorspronklike beplande vlakke te ge=
daal het.

11. DIE AANWENDING VAN 'N REKENAAR

Die metode wat voorheen beskryf is, lyk omslagtig. 'n Rekenaarprogram kan egter geskryf word wat al die omslagtigheide uitskakel en die stelsel vaartbelyn maak. Dit kan gedoen word deur 'n aansienlike hoeveelheid inligting wat konstant bly aan die rekenaar te voer. Slegs die veranderlike data word dan van tyd tot tyd verander en die resultate kan baie vinnig, akkuraat en in fyn besonderhede verkry word.

Ter opsomming word dit getoon:

11.1 Konstante inligting

Konstante inligting of inligting wat nie baie verander nie, is die volgende.

11.1.1 Produksiekapasiteit

Die produksiekapasiteit van elke aanleg is gewoonlik 'n redelike konstante syfer oor 'n termyn van een jaar.

11.1.2 Produksietempo

Tensy daar van ander tegnieke of ander toerusting en grondstowwe gebruik gemaak word, bly die produksietempo vir elke produk redelik konstant.

11.1.3 Bergingsruimte

Die maksimum bergingsruimte van elke produk of grondstof is gewoonlik konstant.

11.1.4 Koste

Die koste van grond- en hulpstowwe, sowel as die veranderlike produksiekoste en die pryse van die finale produkte, bly redelik konstant oor die kort termyn.

11.1.5 Verkoopsvooruitskattings

Die beste-pas-kurwes wat die N, P en K-patroon aandui, is konstant sowel as die beste-pas-kurwes wat die verkoops patroon aandui. Dit gaan dan baie vinnig om 'n verandering aan die verkoopsprogram met behulp van die rekenaar aan te bring en die verskillende variasies wat gevolg kan word is reeds in 4.3 bespreek.

11.1.6 Grondstowwe

Dieselfde standaarde en soorte word gewoonlik vir 'n lang tyd gebruik en hoef selde verander te word.

11.1.7 Lei-tyd

Die beraamde lei-tyd van voorraad vir verkope word gewoonlik slegs een maal bepaal en daarna word dit nie weer verander nie.

11.1.8 Verliese

Verliese van grondstowwe, hulpstowwe, intermediêre produkte en finale produkte is eie aan elke proses en verander slegs wanneer tegniese veranderinge aangebring word.

11.1.9 Veranderlikheid van die konstante data

Bogemelde konstante data is nie onveranderlik nie en veranderinge kan na willekeur aangebring word. Dit is egter by uitsondering wat dit nodig word gedurende een begrotingsperiode.

11.2 Metode om veranderinge aan te bring

Die meeste data, soos hierbo gemeld, is konstant en word deur die rekenaar bewaar. Al wat gewoonlik nodig is, is om die veranderinge van die verkoopsvoorskatting aan te bring soos in 4.3 bespreek is. Die rekenaar kan die volgende gegewens daarstel mits die program dit toelaat.

11.2.1 Produksieprogram

'n Produksieprogram kan vir elke aanleg op 'n maandelikse basis vir die hele begrotingstydperk bepaal word. Die program kan die hoeveelhede van elke individuele produk en wanneer dit vervaardig moet word, aandui. Dit kan ook enige reserwekapasiteit aandui en bepaal hoeveel van 'n voorafbepaalde produk vervaardig kan word vir uitvoerdoeleindes nadat die plaaslike mark ten volle voorsien is.

11.2.2 Aankoopprogram

Die program behoort aan te dui wanneer en hoeveel van elke produk elke maand by die fabrieksporseel moet arriveer. Verder moet dit ook aandui wan-

neer die produkte bestel moet word en wanneer dit die perseel van die voorsiener moet verlaat. So=doende word die pypleidingsvoorraad in aanmerking geneem.

11.2.3 Voorraadvlakke

Die optimale voorraadvlakke van elke individuele grond- en hulpstof, intermediêre produkte en finale produkte moet aangedui word om te kan dien as 'n kontrole-item vir produksie en verkope. Die begin- sowel as die eindvoorraad moet aangedui word.

11.2.4 Verkopevooruitskatting

Die verkopevooruitskatting waarop die hele produksieprogram gebaseer is, moet per produk per maand aangedui word.

11.2.5 Verliese

Die verliese in elke aanleg kan indiwidueel aangedui word in massa en geldwaarde, wat dan ook die aandag vestig op die omvang daarvan per aanleg.

11.2.6 Ander moontlikhede

Verskeie ander faktore kan aangedui word indien dit verlang word. Voorbeelde hiervan is:

Spoorvragkoste per maand.

Veranderlike koste per maand.

Vaste koste per maand.

Nie-kontantkoste per maand.

Grondstofkoste per maand.

Selfs kontantvloei per maand.

12. ALGEMEEN

Hoewel hierdie studie gedoen is met die kunsmisnywerheid in gedagte, kan dit suksesvol gebruik word by die meeste instansies wat goedere vervaardig en grondstowwe en finale produkte in voorraad moet hou.

'n Aansienlike hoeveelheid verfynings kan nog aangebring word, maar in hierdie studiestuk word slegs die basiese beginsel bespreek.

13. SUMMARY

South Africa is a large consumer and exporter of inorganic fertiliser, of which the production and raw material costs represent approximately 70% of the selling price. Because of these two factors substantial finance is involved in the carrying of inventories. Hence there is a substantial incentive for the optimisation of fertilizer inventories. This incentive has recently become more pronounced due to the upward trend of finance charges and inflation which tend to reduce profits.

A method of forecasting the sales of the principal fertiliser components, namely nitrogen, phosphorus and potassium, is described. Because of the large volume of data involved, a computer application has been selected. Historical, geographical and seasonal information is analysed by mathematical techniques to produce a best-fit curve which is then projected to indicate future sales requirements.

Having obtained a projection of expected nitrogen, phosphorus and potassium sales, the likely sales of individual products, each of which contains varying amounts of nitrogen, phosphorus and potassium, can then be manipulated to correspond with the total nitrogen, phosphorus and potassium projections.

A method to update the sales forecast from time to time is also described.

In optimising inventories, consideration must be given to the following:

1. Projected sales of individual products.
2. Minimum inventories which are expressed as the number of days of sales.
3. Maximum and minimum manufacturing rates of intermediate and final products.
4. Maturing time of intermediate products.
5. Maximum storage capacity of individual products.
6. Losses which are incurred in the manufacture of products.
7. Variable manufacturing costs of individual products.
8. The order in which products must be manufactured.
9. Availability of raw materials.

A description is given of a procedure to develop an optimum production programme which considers all the constraints mentioned above. The programme makes provision for sufficient but not excessive inventories to meet the projected sales requirements, while a considered reasonable buffer stock is maintained in anticipation of possible unforeseen variations in sales requirements.

To develop a production programme which will produce optimised inventory levels, some five thousand units of information are required. Because of this large amount of data and the calculations which are involved, a computer application is a logical method of processing this information.