

KOSTEBEHEER . IN 'N INSTANDHOUDINGSAFDELING VAN 'N SWAAR
NYWERHEID MET SPESIALE VERWYSING NA BEHEER VAN RESERVE-
ONDERDELE; 'N GEVALLESTUDIE

deur:

JOHANNES PHILIPPUS GROBLER

Voorgelê ter vervulling van 'n deel van die vereiste vir die
graad Magister in Bedryfsadministrasie in die fakulteit
Ekonomiese Wetenskappe, Potchefstroomse Universiteit vir
Christelike Hoër Onderwys, Potchefstroom.

NOVEMBER 1973

VOORWOORD

Graag wil ek van die geleentheid gebruik maak om mev. U. Martin en die Biblioteekpersoneel te bedank vir die opsporing van noodsaaklike literatuur, asook mev. R. Mentz wat die tik- en reproduceerwerk behartig het.

My hartlike dank aan die dosente van die fakulteit Ekonomiese Wetenskappe vir hul opleiding, hulp en raad waarsonder dit onmoontlik sou gewees het om hierdie skripsie saam te stel, met spesiale verwysing na my skripsieleier, Prof. A.J.E. Sorgdrager.

My dank ook aan my vrou Elsabie, vir haar moed, geduld en ondersteuning.

I N H O U D S O P G A W E

	<u>BLADSY</u>
VOORWOORD	1
INLEIDING	1
<u>HOOFSTUK I</u>	
DIE BESTAANDE STELSEL	4
<u>HOOFSTUK II</u>	
TEKORTKOMINGE VAN DIE BESTAANDE STELSEL	11
<u>HOOFSTUK III</u>	
METODES VIR DIE BEPALING VAN BESTELPEILE VAN RESERWE-ONDERDELE	14
<u>HOOFSTUK IV</u>	
DIE BEPALING VAN BUFFERVOORRADE	22
<u>HOOFSTUK V</u>	
SELFVERVAARDIGING VAN RESERWE-ONDERDELE	29
BESPREKING	31
BYLAAG	40
VERWYSINGS	53
SINOPSIS	55
SYNOPSIS	57

I N L E I D I N G

Die fundamentele eienskappe van 'n kostebeheerstelsel kan kortliks saamgevat word uit hoofde van die volgende:⁽¹⁾

1. Kostebep~~lan~~ning
2. Vergelyking van die historiese, bekend as die werklike koste, met die beplande koste (terugkoppeling)
3. Die toepassing van korrektiewe maatreëls ten einde hierdie waargenome afwykings te elimineer.

Gevolgtik impliseer die korrekte interpretasie van "beheer" die manipulasie van gebeurtenisse, ten einde die uiteindelijke doelwit te kan bereik. Hierdie doelwit stel 'n maksimalisasie van die wins voor deur middel van 'n minimisering van die kostestruktuur wat alleenlik met behulp van 'n effektiewe kostebeheerstelsel verkry kan word.

In die geval van reserwe-onderdele word kostebep~~lan~~ning na analogie van die doel van reserwe-onderdele beskou:⁽²⁾

1. Minimiseer die duur van verdragings
2. Minimiseer koste verbonde aan aankope en berging
3. Laat ekonomiese aankope toe wanneer afslag verkry kan word.

Die mees ekonomiese lotgrootte van bestellings word bepaal met behulp van verskillende kosteparameters sodat 'n minimum kostetoestand bereik kan word.

Terugkoppeling tussen die historiese en beplande koste kan nou plaasvind sodat buffervoorraade bepaal kan word ten einde te kompenseer vir 'n wisselende verbruikstempo van reserwe-onderdele en wisselende afleweringstye van bestellings.

Die hersiening van die ekonomiese bestelhoeveelhede kan nou plaasvind en oorweging kan geskenk word aan moontlike self-vervaardiging van reserwe-onderdele sodat maksimum aanleg-beskikbaarheid bereik kan word teen die minimum koste.

Dit is duidelik uit die beskrywing van die bestaande stelsel dat vele tekortkominge bestaan ten opsigte van die bogenoemde vereistes. 'n Bespreking van die verskillende koste verbonde aan die voorraad van reserwe-onderdele ten opsigte van berging, bestellings, ensovoorts, is essensieël, sodat wiskundige vergelykings gevind kan word ter voorstelling van hierdie koste. Bepaling van die minimum waarde van hierdie vergelykings dien as riglyne waarvolgens die bestaande stelsel verbeter kan word.

Die belangrikheid van so 'n beplanningstelsel kan beklemtoon word indien dit in aanmerking geneem word dat die koste verbonde aan voorraadhouding van reserwe-onderdele ongeveer 25 - 50% van die waarde van die voorraad beloop. (3)

Die noodsaaklikheid van noukeurige oorweging betreffende die hoeveelheid van reserwe-onderdele wat in voorraad gehou moet word, is voor die hand liggend. Versoeke van bestuur dat 'n verlaging van koste moet plaasvind, eindig dikwels in die verlaging van die voorraad-peil van reserwe-onderdele, sonder 'n deeglike analise van moontlike gevolge. In baie gevalle word 'n toestand van "geen voorraad" dan ondervind met 'n gevolglike hoër koste implikasie as gevolg van 'n verlies van kapasiteit. 'n Klassieke voorbeeld is die van Richard III wat op 'n stadium wou ontvlug van sy vyande en vir die doel 'n perd nodig gehad het. Sy soeke was tevergeefs en in wanhoop moes hy uitroep: (4)

"A horse, a horse,
My kingdom for a horse."

- (4) International Maintenance Conference Vol. 2 of the
Report of the International Plant and Maintenance
Engineering Conference held at Alexandra Palace,
London, June 17 - 21, 1963

HOOFSTUK I

DIE BESTAANDE STELSEL

Die bestaande stelsel maak voorsiening daarvoor dat elke instandhoudingsafdeling opgedeel word in onderskeie kostesentrums. Aan elk van hierdie kostesentrums word 'n spesifieke kostekode toegeken wat weer onderverdeel word sodat toerusting in elke kostesentrum - en daarom ook in elke afdeling - maklik identifiseerbaar is. (Sien bylaag - bladsy 40 - vir metode van kosteopdeling van kostesentrums).

Statistiese gegewens gebasseer op historiese koste-uitgawes van elke kostesentrum versamel oor die vorige drie finansiële jare, word deur die begrotingsafdeling opgestel. Ooreenstemmende gegewens van produksie-aktiwiteit word ook ingesluit.

Met behulp van hierdie gegewens en begrote produksie-aktiwiteit vir die volgende finansiële jaar beskikbaar, word 'n begroting opgestel vir elke kostesentrum. Opstelling van hierdie begroting word gedoen deur die persoon wat verantwoordelik is vir alle uitgawes deur die afdeling, en dus vir elke kostesentrum aangegaan. Die bestaande stelsel maak nou ~~verder~~ voorsiening daarvoor dat 'n algehele begroting opgestel word uit die som van hierdie onderskeie begrotings; opgestel vir elke kostesentrum.

Goedkeuring van hierdie begrotings deur die bestuur, stel 'n maatstaf daar waarvolgens afwykings bepaal kan word deur die verskil tussen die begrote koste en die werklike koste te bereken. Die begrotingsafdeling stuur hierdie afwykings, bereken vir elke kostesentrum, aan die einde van elke maand aan die betrokke afdelingshoof.

Beheer vind nou plaas in die vorm van verduidelikings wat verlang word van die verantwoordelike persoon vir elke kostesentrum waar 'n positiewe of negatiewe afwyking van 10% of meer bestaan.

'n Analise van alle koste aangegaan deur die instandhoudingsafdeling, dui daarop dat 80% van die koste deur reserwe-onderdele verteenwoordig word. Kostebeheer van reserwe-onderdele is hier dus van kardinale belang, indien gepoog word om binne die raamwerk van die begroting te funksioneer.

Slegs direkte koste van reserwe-onderdele word na die instandhoudingsafdeling toegedeel met die gevolg dat dit noodsaaklik is om tussen die direkte koste en die **bekoste** van reserwe-onderdele te onderskei. Hierdie onderskeid kan verduidelik word aan die hand van beslissings wat geneem word:

- 1.0 Direkte koste ontstaan as gevolg van die volgende beslissings:
 - 1.1 Die verskeidenheid en kwantiteit van reserwe-onderdele wat in voorraad gehou moet word
 - 1.2 Die kwantiteit van reserwe-onderdele wat per bestelling aangekoop moet word
 - 1.3 Die leweransier van wie hierdie reserwe-onderdele aangekoop moet word.
- 2.0 **Bekoste** word beskou as die koste van die administrasie wat nodig is vir die fisiese beheer van die reserwe-onderdele, met ander woorde die aankope, kontrolering en inspektering van afgelewerde reserwe-onderdele asook die berging en die uitreiking van die reserwe-onderdele.

Die aankoper - in diens van die magasynadministrasie - is gewoonlik verantwoordelik vir die neem van besluite soos genoem onder 1.3 hierbo, wat bloot die vergelyking van verskillende aanbiedinge behels.

Die bestaande stelsel maak voorsiening daarvoor dat die instandhoudingsafdeling beheer uitoefen oor die 1^e en 2^e aspekte van die direkte koste as gevolg van sy verantwoordelikheid ten opsigte van aanlegbeskikbaarheid. In sommige gevalle kan die instandhoudingsafdeling versoeke rig aan die aankoper betreffende die 3^e aspek van die direkte koste, maar geen direkte beheer kan uitgeoefen word nie aangesien hierdie funksie deur die magasynadministrasie beheer word.

Hierdie verdeling van kostebeheer van reserwe-onderdele as gevolg van verskillende besluite wat geneem word, veroorsaak dat daar inderdaad twee stelsels bestaan, naamlik

- 1.0 Bepaling van die bestelpeile van reserwe-onderdele; met ander woorde die kwantiteit wat bestel moet word en die bepaling van die tydstip waarop die bestelling uitgevoer moet word.
- 2.0 Die kommunikasie tussen die instandhoudingsafdeling en die magasynadministrasie wat die werklike bestellings behartig.

BEPALING VAN DIE BESTELPEILE VAN RESERWE-ONDERDELE MET ANDER WOORDE DIE KWANTITEIT WAT IN VOORRAAD GEHOU MOET WORD:

Die metodes wat gebruik word om bestelpeile van reserwe-onderdele vas te stel, wissel van instandhoudingsafdeling tot -afdeling, aangesien geen standaard metode voorgeskryf word waarvolgens

bestelpeile bepaal moet word nie.

'n Opname het aangedui dat die mees algemene metode wat deur die afdelings gevolg word, die volgende is:

- 1.0 Beraming van die noodsaaklikheid om 'n onderdeel as reserwe-onderdeel te berg na aanleiding van die feilbaarheid van die onderdeel op die aanleg wat 'n toestand van breekstilstand kan veroorsaak
- 2.0 Kwantiteit van reserwe-onderdele in gebruik op die aanleg
- 3.0 Prys van reserwe-onderdeel
- 4.0 Afleweringstye word soms in aggeneem, indien beskikbaar.

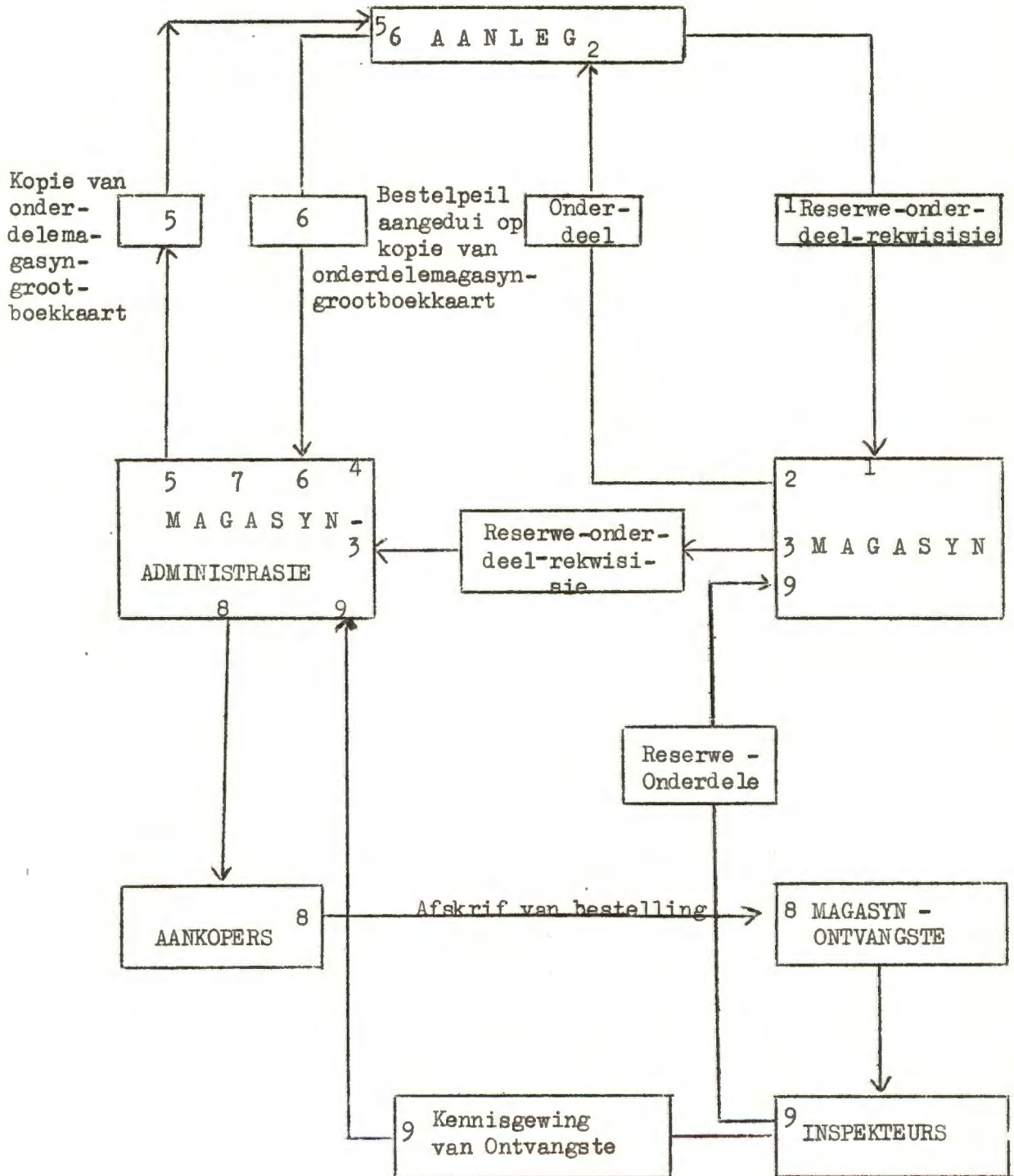
'n Norm van 10% reserwe-onderdele van die aantal onderdele in gebruik, word gewoonlik as basis vir die bepaling van bestelpeile gebruik, daarna vind die bepaling van die bestelpeile bloot op aanvoeling plaas.

KOMMUNIKASIE TUSSEN DIE INSTANDHOUDINGSAFDELING EN DIE MAGASYNADMINISTRASIE WAT DIE UITVOERING VAN DIE BESLUTTE BEHARTIG:

Kommunikasie tussen die twee afdelings vind hoofsaaklik plaas deur die vaslegging van informasie op standaard vorms wat dan van een afdeling na die ander gestuur word.

'n Vloeidiagram word ter verduideliking in figuur 1 getoon.

FIGUUR I



Die volgende prosedure word gevolg indien 'n reserwe-onderdeel op die aanleg benodig word:

1. Onderdelerekwisisie word deur die instandhoudingsafdeling voltooi en na die magasyn geneem.
2. Die reserwe-onderdeel word deur instandhouding by die magasyn in ontvangs geneem en na die aanleg vervoer.
3. Die magasyn stuur die onderdelerekwisisie na die magasyn-administrasie.
4. Na ontvangs van hierdie rekwisisie trek die magasynadministrasie die betrokke onderdelemagasyn grootboekkaart en inskrywings word gedoen na aanleiding van die aantal reserwe-onderdele uitgereik, balans, ensovoorts.
5. 'n Afskrif van hierdie onderdelemagasyn grootboekkaart, word nou na die instandhoudingsafdeling gestuur vir die bepaling van die bestelpeile. (Hierdie handeling word slegs uitgevoer indien die bestelpeil nog onbekend is). Die inskrywing van die bestelpeil moet egter volgens bepaalde norme geskied (Sien bylaag - bladsy 50).
6. Na **bepaling** van die bestelpeil stuur die instandhoudingsafdeling hierdie afskrif terug na die magasynadministrasie sodat die inskrywing op die onderdelemagasyn grootboekkaart gedoen kan word.
7. Die magasynadministrasie tref nou 'n vergelyking tussen die vasgestelde bestelpeil en die balans van reserwe-onderdele soos aangedui op die onderdelemagasyn grootboekkaart. Hierdie proses van vergelyking word eenkeer per maand herhaal deur al die onderdelemagasyn grootboekkaarte deur te blaai sodat bestellings geplaas kan word, indien nodig; soos byvoorbeeld:

Bestelpeil : 1 min voorraad

Balans : Geen voorraad

Plaas dus 'n bestelling vir twee eenhede aangesien "1 min voorraad" impliseer dat 2 eenhede in voorraad gehou moet word.

8. Nadat bestellings geplaas is, stuur die aankopers 'n afskrif van die bestelling na die magasynontvangste sodat inspeksie van afgelwerde goedere kan plaasvind.
9. Na ontvangs van reserwe-onderdele stuur die inspekteurs 'n erkenning van ontvangs na die magasynadministrasie sodat die nodige inskrywings op die onderdelemagasyn-grootboekkaarte gedoen kan word en die goedkeuring vir betaling aan die leweransier na die finansiëleafdeling gestuur kan word.

Die reserwe-onderdeel/e word dan na die magasyn gestuur vir berging tot tyd en wyl benodig word.

HOOFSTUK II

TEKORTKOMINGE VAN DIE BESTAANDE STELSEL

Kostebeheer in die bestaande stelsel bevat wel die basiese elemente van 'n beheersisteen naamlik 'n begroting wat opgestel word, die vergelyking van die historiese met die standaard en die neem van korrektiewe maatreëls ten einde die verskil tussen die historiese en die werklike te elimineer.

Die suksesvolle implimentering van so 'n stelsel is egter afhanklik van die betroubaarheid van die informasie waarvolgens norme gestel word en die informasie wat teruggevoer word vir die berekening van afwykings. Teneinde te verseker dat hierdie koste-informasie betroubaar is, is dit noodsaaklik dat die kostestruktuur van reserwe-onderdele deeglik ge-analiseer word.

Volgens die beskrywing van die bestaande stelsel, word slegs die direkte koste van reserwe-onderdele in aanmerking geneem vir gebruik in die bestaande kostebeheerstelsel.

Ipso facto word die volgende integrale gedeelte van die kostestruktuur van reserwe-onderdele nie in aanmerking geneem nie:

1. Koste verbonde aan berging
2. Koste van bestellings en die koste-invloed van lotgroottes op bestelhoeveelhede.
3. Renteverlies van kapitaal belê in reserwe-onderdele wat nie gebruik word as gevolg van 'n te hoë bestelpeilvlak, of die kwantiteit bestel is te hoog en die tydstip van bestelling onrealisties.
4. Frekwensie van bestellings is maandeliks en konsekwent dieselfde vir alle reserwe-onderdele, ongeag die tempo van verbruik en die verloop van afleweringstye.

Hierdie foutiewe bepaling van die bestelpeile van reserwe-onderdele vind hoofsaaklik plaas as gevolg van die gebruik van konvensionele metodes vir die bepaling van bestelpeile, gevolglik ontstaan die situasie somtyds dat essensiële reserwe-onderdele nie in voorraad beskikbaar is nie en dat ander reserwe-onderdele te lank in voorraad gehou word voordat hulle gebruik word. Die voordele van buffervoorrade kan dus nie ekonomies uitgebuit word nie.

'n Tydverlies ontstaan tussen die ontvangs van reserwe-onderdele en die inskrywing van hierdie ontvangs op die onderdelemagasyngrootboekkaart. Hierdeur ontstaan die situasie dat reserwe-onderdele wat alreeds in voorraad is deur gegewens op die onderdelemagasyngrootboekkaart, aangegee word as "geen voorraad" nie, met die gevolg dat telefoniese navrae in verband met voorraad nie korrek beantwoord kan word nie.

Die logistiek kan hier dus veel verbeter word.

Geen fasiliteite bestaan waarvolgens terugvoering van bestelpeile van reserwe-onderdele vir hersieningsdoeleindes kan plaasvind nie. Die gevolg is dat bestelpeile onrealisties word namate aanlegverbetering en -verandering plaasvind.

'n Ander aspek is die vervoer van reserwe-onderdele na die aanleg deur die instandhoudingsafdeling. Logistiek kan verbeter word deur die inligting benodig vir die identifisering van 'n reserwe-onderdeel telefonies oor te dra aan die magasyn wat dan onmiddelik die benodigde reserwe-onderdeel na die aanleg stuur waar ontvangs van die orderdelerekwisisie dan plaasvind.

Effektiewe kostebeheer is nie moontlik in die instandhoudingsafdeling as gevolg hierdie tekortkominge nie. Die oorwegende faktore is natuurlik die reserwe-onderdele. Indien die koste van reserwe-onderdele effektief beheer kan word, kan kostebeheer in die instandhoudingsafdeling affektief toegepas word.

HOOFSTUK III

METODES VIR DIE BEPALING VAN BESTELPEILE VAN RESERWE-ONDERDELE

Die voorafgaande beskrywing van die bestaande stelsel dui daarop dat die metodes wat gebruik word om bestelpeile te bepaal, geen verband toon met die koste verbonde aan reserwe-onderdele nie. Die bestaande metode van bestelpeilvasstelling verteenwoordig nie 'n minimum kostestruktuur nie, met die gevolg dat die kostebeheerstelsel nie effektief kan funksioneer nie. Met behulp van wetenskaplike tegnieke vir die bepaling van bestelpeile van reserwe-onderdele, lotgroottes, ensovoorts, wat die verskillende koste verbonde aan hierdie reserwe-onderdele soos bestelkoste, bergingskoste in aggeneem, kan 'n minimum kostestruktuur ontwerp word.

Ten einde hierdie tegnieke effektief toe te pas is dit noodsaaklik dat die doel van die reserwe-onderdele gesien word as 'n maatreël waarvolgens optimum aanlegbeskikbaarheid verkry kan word teen die minimum koste verbonde aan reserwe-onderdele. Die toepassing van hierdie tegnieke sal dus die bepaling van die volgende ten doel hê:-

- 1 Lotgrootte per bestelling
- 2 Die frekwensies van bestellings
- 3 Die invloed op aanlegbeskikbaarheid
- 4 Die invloed van wisselende afleweringstye en 'n wisselende aanvraag.

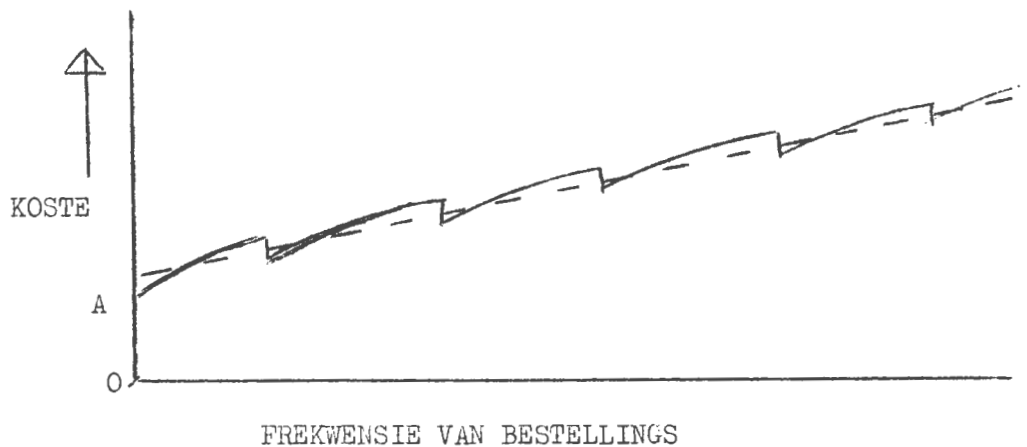
Die samevoeging van hierdie onbekendes verteenwoordig die kernprobleem, waarvan die optimum oplossing alleenlik gevind kan word deur 'n koste-analise uit te voer van reserwe-onderdele gebaseer op die volgende indeling:

1. Koste van bestellings en ontvangstes
2. Koste van berging
3. Koste as gevolg van produksieverliese veroorsaak deur onvoldoende voorraad.

1.0 KOSTE VAN BESTELLINGS EN ONTVANGSTES.

Hieronder word verstaan koste verbonde aan die uitskryf van bestellings, die nasien van aflewering en algemene administrasiewerk. Die hoeveelheid arbeid - en dus ook die koste verbonde aan hierdie arbeid - sal gevolglik toeneem namate die frekwensie van bestellings toeneem en die verloop word verkry soos aangedui in in figuur 2.

FIGUUR 2



Die waarde OA is die bekende bokoste.

2.0 KOSTE VAN BERGING.

- 2.1 Renteverlies op kapitale belegging beloop $\pm 5 - 15\%$ aangesien beleggings in ander toerusting verbeur word
- 2.2 Assuransie wat 'n direkte verband aandui met die kapitaal belê
- 2.3 Depresiasies en veroudering van voorraad wat herwaarderings noodsaak indien items vir 'n bepaalde periode gestoor was, met die gevolglike verlies.

3.0 KOSTE GEASSOSIEER MET PRODUKSIE:

Indien produksie gestaak word, is daar die verlies aan die voltooide produk, 'n direkte verlies dus. 'n Indirekte verlies naamlik die bo-koste moet ook in aggeneem word as die onproduktiwiteit van die werksmense en bokoste van toerusting wat nie gedelg word nie.

Ten einde al die bogenoemde kosteparameters gelyktydig te oorweeg om sodoende die mees ekonomiese bestelhoeveelheid asook die mees realisties ekonomiese voorraad van reserwe-onderdele te bepaal, is dit noodsaaklik dat voorstellings met hulp van wiskundige vergelykings plaasvind. (5), (6).

Die volgende aannames is derhalwe van belang:

- 1 Geen beperkings op stoorruimte en klerklike kapasiteit.
- 2 Koste van bestellings en ontvangstes is onafhanklik van die waarde van die bestelling.
- 3 Hoeveelheid bestel en hoeveelheid afgelewer is gelyk.
- 4 Pryse is stabiel
- 5 Aanvraag van reserwe-onderdele is eenvormig.
- 6 Afleweringstyd verloop konstant.

Gestel dus:

A	=	jaarlikse voorraad benodig
X	=	bestelhoeveelheid
X'	=	mees ekonomiese bestelhoeveelheid
C _x	=	aankoopprys per eenheid
P	=	marginale koste van die plasing en deurvoering van 'n bestelling
I	=	jaarlikse rentekoers
T	=	totale jaarlikse koste van die ver- kryging en berging van voorraad

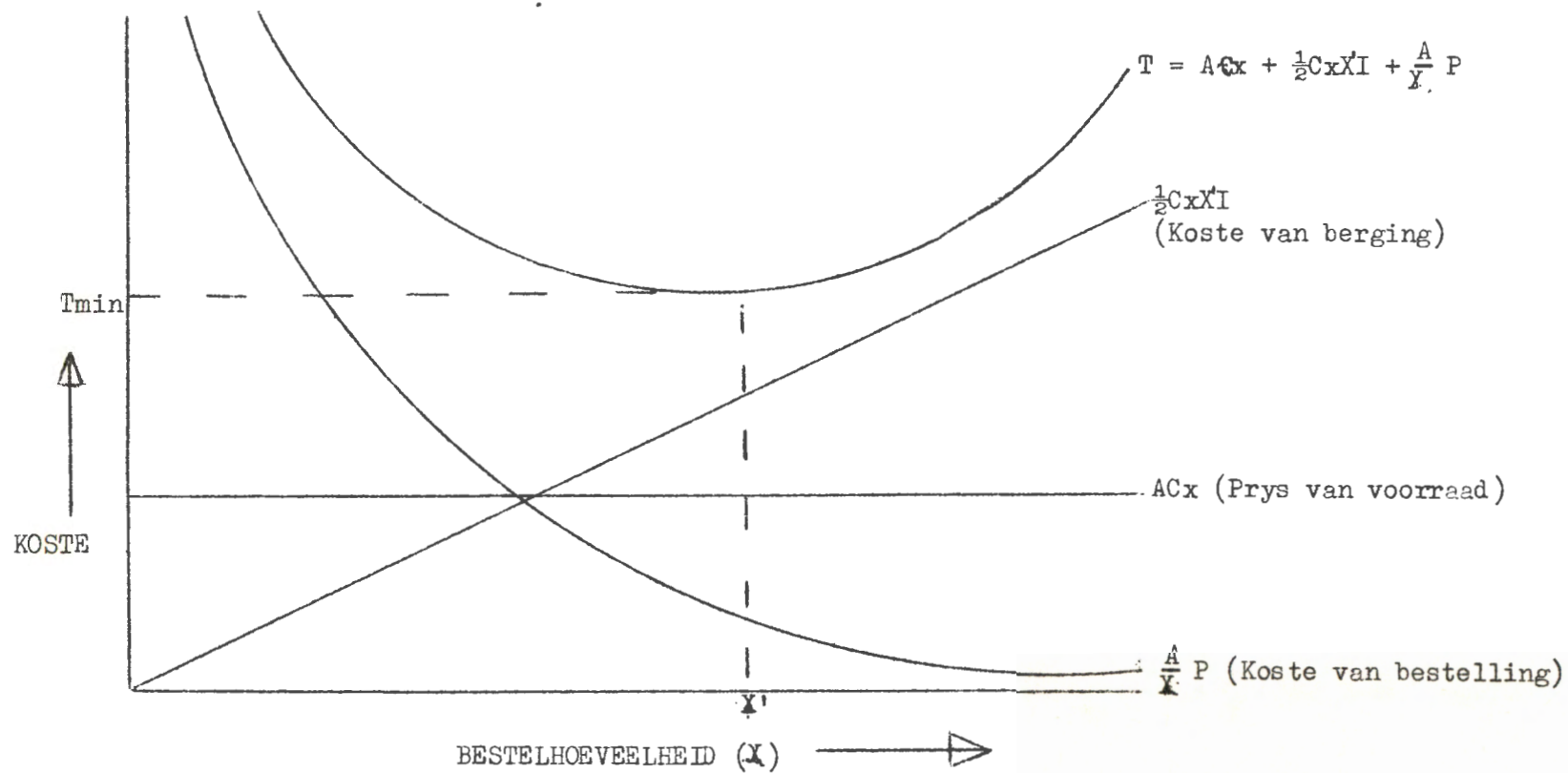
Jaarlikse koste van voorraad	=	ACx
Jaarlikse aantal bestellings	=	$\frac{A}{X}$
Jaarlikse maginale koste van bestelling	=	$\frac{A}{X} P$
Gemiddelde waarde van voorraad op hande	=	$\frac{1}{2} Cx \quad X'$
Jaarlikse Bergingskoste	=	$\frac{1}{2} Cx \quad X' I$

. . Totale koste per jaar:-

T = totale prys van voorraad + bergingskoste + koste
van bestelling

$$= ACx + \frac{1}{2} Cx X' I + \frac{A}{X} P$$

Die grafiese voorstelling word aangedui in figuur 3.



FIGUUR 3

Met behulp van wiskundige manipulaties kan die punte T min en X' op figuur 3 bereken word om sodoende die minimum koste en die ooreenstemmende bestelhoeveelheid te bepaal:

$$\begin{aligned}
 *1 \quad X' &= \sqrt{\frac{2AP}{C_x I}} \\
 \begin{matrix} T_{\min} \\ X = X' \end{matrix} &= AC_x + \sqrt{2C_x I A P}
 \end{aligned}$$

Die aanname is gemaak dat die prys per eenheid konstant is.

Indien hierdie tarief verminder kan word deur aankope van hoeveelhede groter as X' (die mees ekonomiese lotgrootte), kan die minimum afslag-tarief bereken word waarvoor so 'n afslag aanvaar kan word uit die oogpunt van 'n minimum koste-struktuur.

Veronderstel die werklike bestel hoeveelheid is μ keer groter as die mees ekonomiese lotgrootte (X').

$$\therefore \quad X'/\mu = \mu \sqrt{\frac{2AP}{C_x I}}$$

*2

$$\therefore \quad \begin{matrix} T_{\min} \\ X = \mu X' \end{matrix} = AC_x + \left[\mu + \frac{1}{\mu} \right] \sqrt{\frac{APIC_x}{2}}$$

*1 Sien bylaag 1 Bladsy 51

*2 Sien bylaag 2 Bladsy 51

Indien die bokoste (ACx) verontagsaam word aangesien 'n verskil in lotgrootte geen effek op die bokoste kan uitoefen nie, en slegs die koste word in aanmerking geneem, wat te doen het met die bestelhoeveelheid, dan kan die addisionele koste verbonde aan die groter lotgrootte as volg uitgedruk word:

$$*3 \quad \frac{(\mu - 1)^2}{2\mu} \quad \text{keer} \quad \sqrt{2APICx}$$

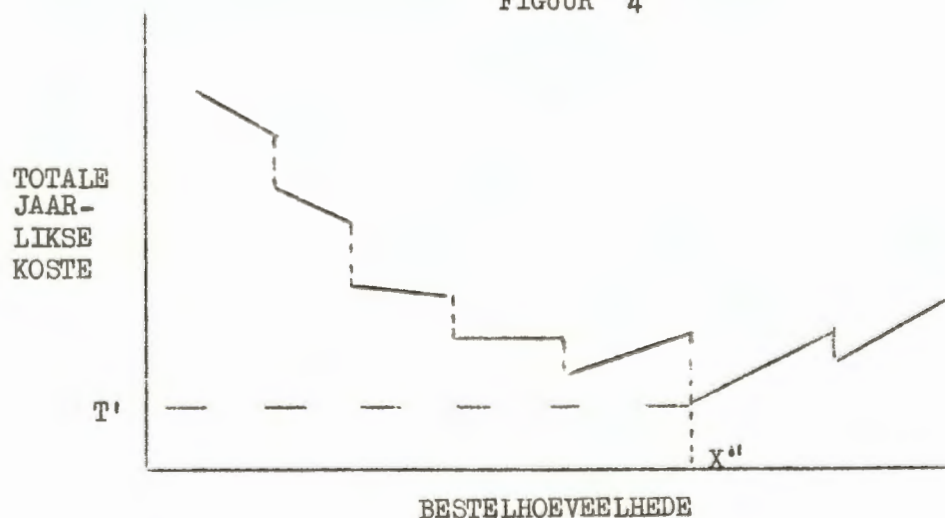
Hierdie toename in koste moet dus opgeweeg word teen die afslag wat verkry kan word, indien μ keer die berekende mees ekonomiese lotgrootte bestel word.

Indien hierdie afslag nie 'n kontinue funksie is van die toename in grootte van bestellings nie, maar afgebaken word in groepe byvoorbeeld:

0 - 99, 100 - 199, 200 - 299,

waarvoor verskillende afslagtariewe aangebied word, kan 'n oplossing gevind word met behulp van figuur 4:

FIGUUR 4



Die hoeveelheid X'' met die ooreenstemmende totale koste T' bied dus die optimum oplossing in hierdie geval.

'n Ander aanname wat gemaak is, impliseer die gelykstelling van bestelhoeveelheid en afgelewerde hoeveelheid. Indien hierdie hoeveelhede verskil, word addisionele koste ondervind as gevolg van die addisionele bestelling wat geplaas moet word asook die addisionele koste verbonde aan die ontvangste van hierdie addisionele hoeveelheid.

Veronderstel X = afgelewerde hoeveelheid

n = aantal afleverings per bestelling

p = koste van ontvangste per bestelling

p' = koste van plasing per bestelling

$$T = AC_{nx} + \frac{1}{2} C_{nx} XI + \frac{A}{X} (p + \frac{p'}{n})$$

$$*4 \quad X_n = \sqrt{\frac{2A(P+P'/n)}{IC_{nx}}}$$

In samehang met die voorafgaande, kan gepoog word om op dieselfde wyse die koste verbonde aan die plaas van bestellings te minimiseer.

'n Ekonomiese hersieningsperiode kan nou bereken word as volg:

Veronderstel M hersienings word per jaar gedoen

$$* \quad \text{Bestelhoeveelheid} = \frac{A}{M}$$

$$T = AC + \frac{1}{2} IAC + PM$$

$$*5 \quad M = \sqrt{\frac{IAC}{2P}}$$

*4 Sien bylaag 4 Bladsy 52

*5 Sien bylaag 5 Bladsy 52

HOOFSTUK IV

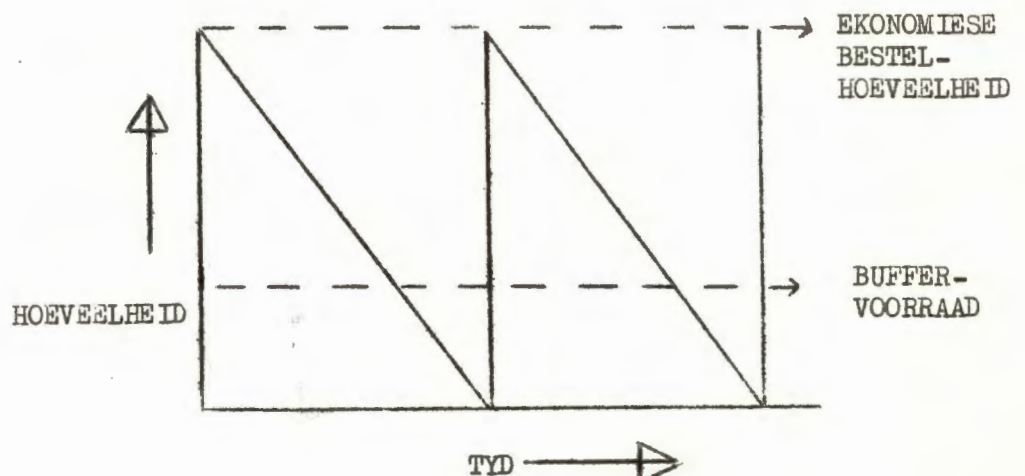
DIE BEPALING VAN BUFFERVOORRADE

Die doel van buffervoorrade is om te kompenseer vir 'n fluktuierende verbruik van reserwe-onderdele wat gepaard mag gaan met fluktuierende afleweringstye van bestellings. In hierdie verband kan afleweringstyd gedefinieer word as daardie periode wat verloop tussen die plaas van 'n bestelling en die tydstip waarop die bestelling ontvang word. Die verbruik van 'n spesifieke reserwe-onderdeel gedurende hierdie afleweringsperiode sal dus bepaal tot watter peil die voorraad kan daal, alvorens die bestelling geplaas moet word sodat 'n toestand van "geen voorraad" vermy kan word.

Die invloed van afleweringstye en die verbruik van reserwe-onderdele word aangedui in die volgende voorbeelde:-

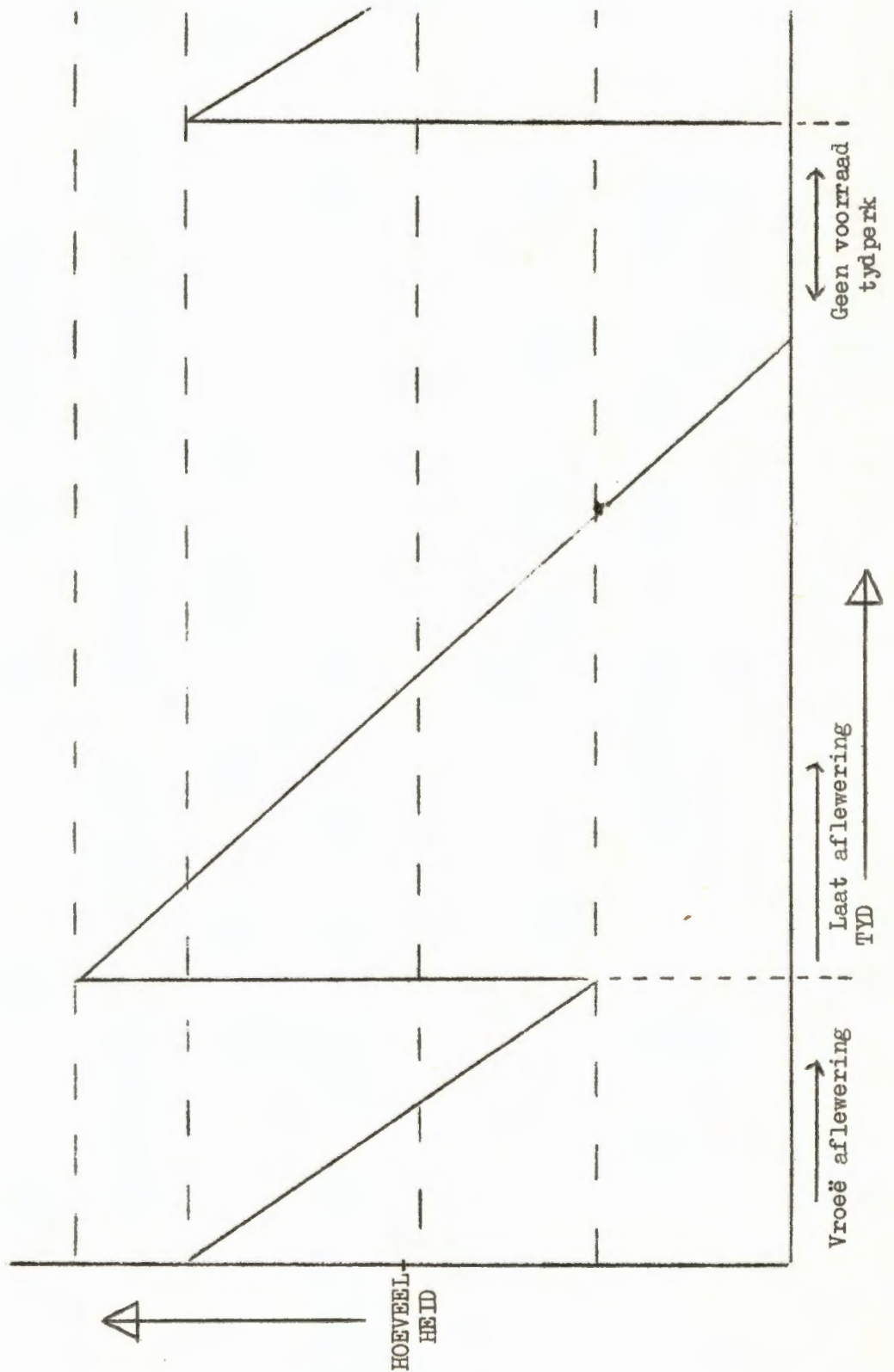
1.0 Die ideale toestand word gekenmerk deur 'n konstante afleweringstyd en konstante verbruik van reserwe-onderdele soos aangedui in figuur 5.

FIGUUR 5



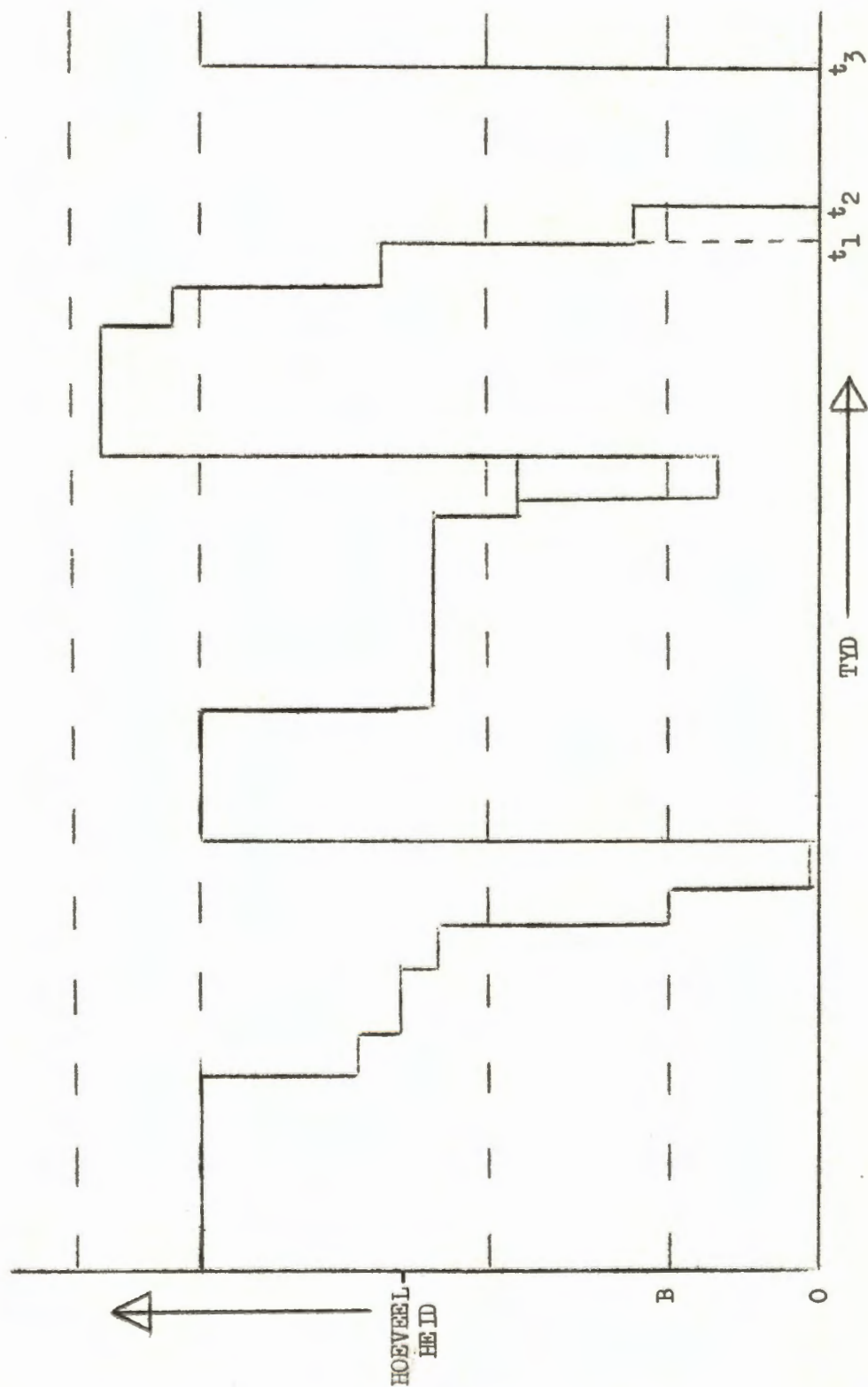
2.0 Fluktuierende afleveringstye van reserve-onderdele met 'n konstante verbruik word aangedui in figuur 6.

FIGUUR 6



3.0 Figuur 7 dui die geval aan waar die afleweringstye en die verbruik nie 'n konstante tendens volg nie.

FIGUUR 7

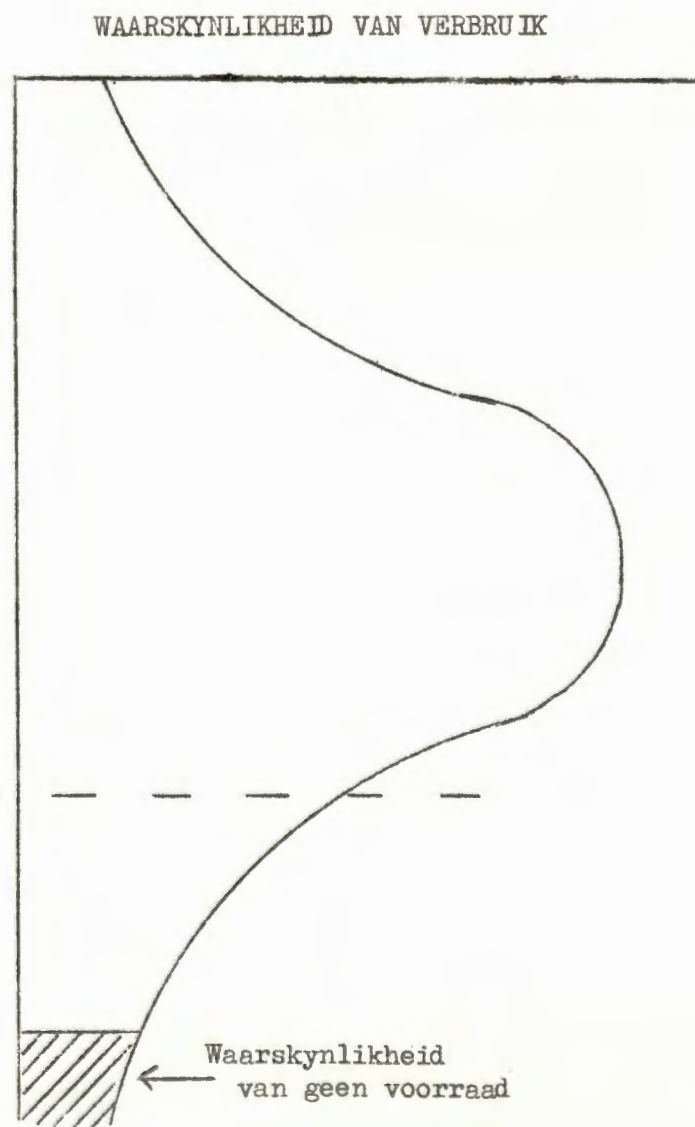
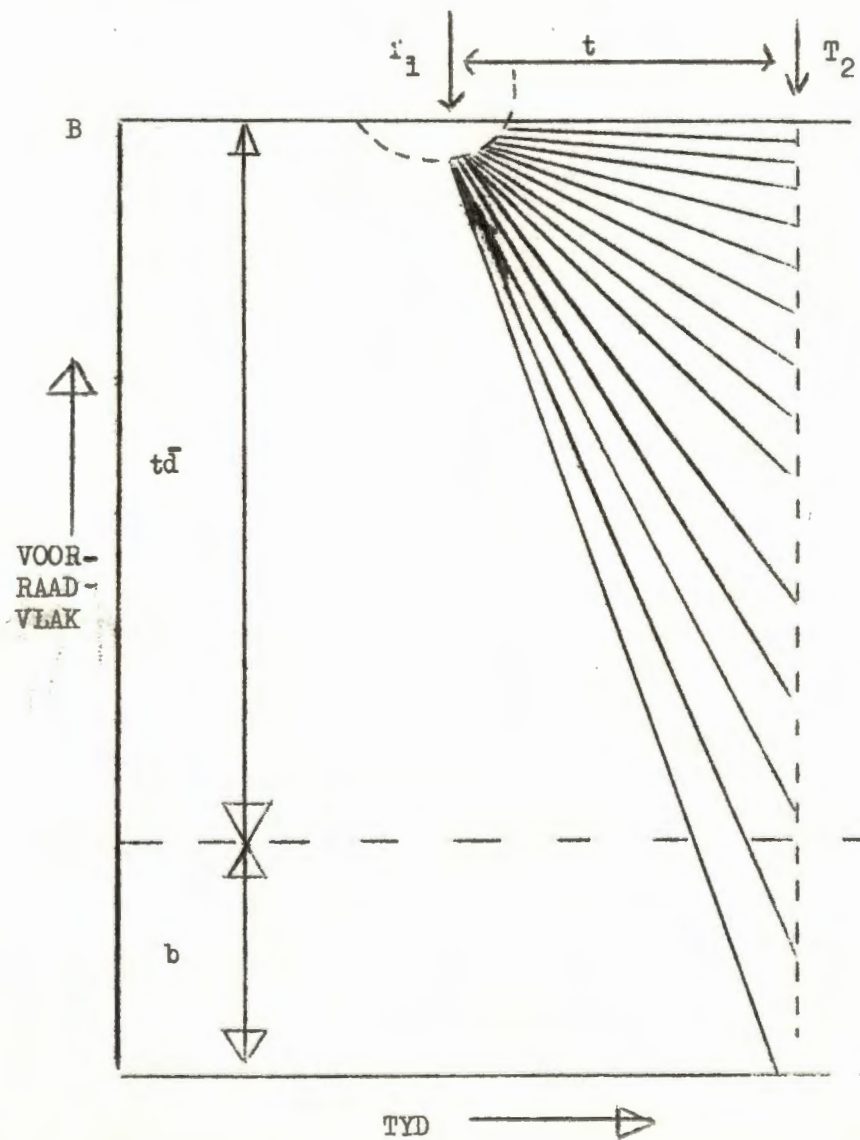


Die onsekerheid verbonde aan die verbruik van reserwe-onderdele en die fluktuierende afleweringstye van die bestellings, noodsaak dat 'n addisionele hoeveelheid reserwe-onderdele in voorraad gehou word sodat 'n toestand van "geen voorraad" vermy kan word. Met verwysing na figuur 7 kan afgelei word dat die buffervoorraad OB onvoldoende is om te kompenseer vir die lang afleweringstyd van $t_1 - t_3$ sodat 'n "geen voorraad" tydperk van $t_2 - t_3$ ontstaan. 'n Soortgelyke toestand kan ook ontstaan indien die verbruikstempo so hoog is dat die buffervoorraad uitgeput word alvorens die nuwe bestelling ontvang word.

Die grootte van die buffervoorraad sal dus bepaal tot welke mate 'n "geen voorraad" toestand vermy kan word. 'n Korrelasie tussen waarskynlikheid van verbruik, afleweringstye en voorraadvlakke word aangedui in figuur 8. (7)

Met verwysing na figuur 8:

$$\begin{aligned}
 B &= \text{verwagte verbruik gedurende die afleweringstyd} + \\
 &\quad \text{buffervoorraad} \\
 &= \text{maksimum redelike verwagte verbruik gedurende die} \\
 &\quad \text{afleweringstyd} \\
 &= \bar{d} + b \\
 \bar{d} &= \text{verwagte daaglikse verbruik} \\
 b &= \text{buffervoorraad}
 \end{aligned}$$



FIGUUR 8

Die verwerking van historiese gegewens met behulp van statistiese metodes kan gebruik word om die fluktuasies van verbruik van reserve-onderdele en die wisselings in afleweringstye redelik akkuraat te voorspel om sodoende 'n optimum buffervoorraad te bepaal.

$$b = \bar{I}\bar{d} + k\sigma_d \sqrt{\bar{I}} \quad (8) \quad (9)$$

waar

$\bar{I}$ = gemiddelde afleweringstermyn

$\bar{d}$ = gemiddelde verbruikstermyn

σ_d = standaardafwyking van die verbruik per eenheid tyd

k = standaard normaal afwyking

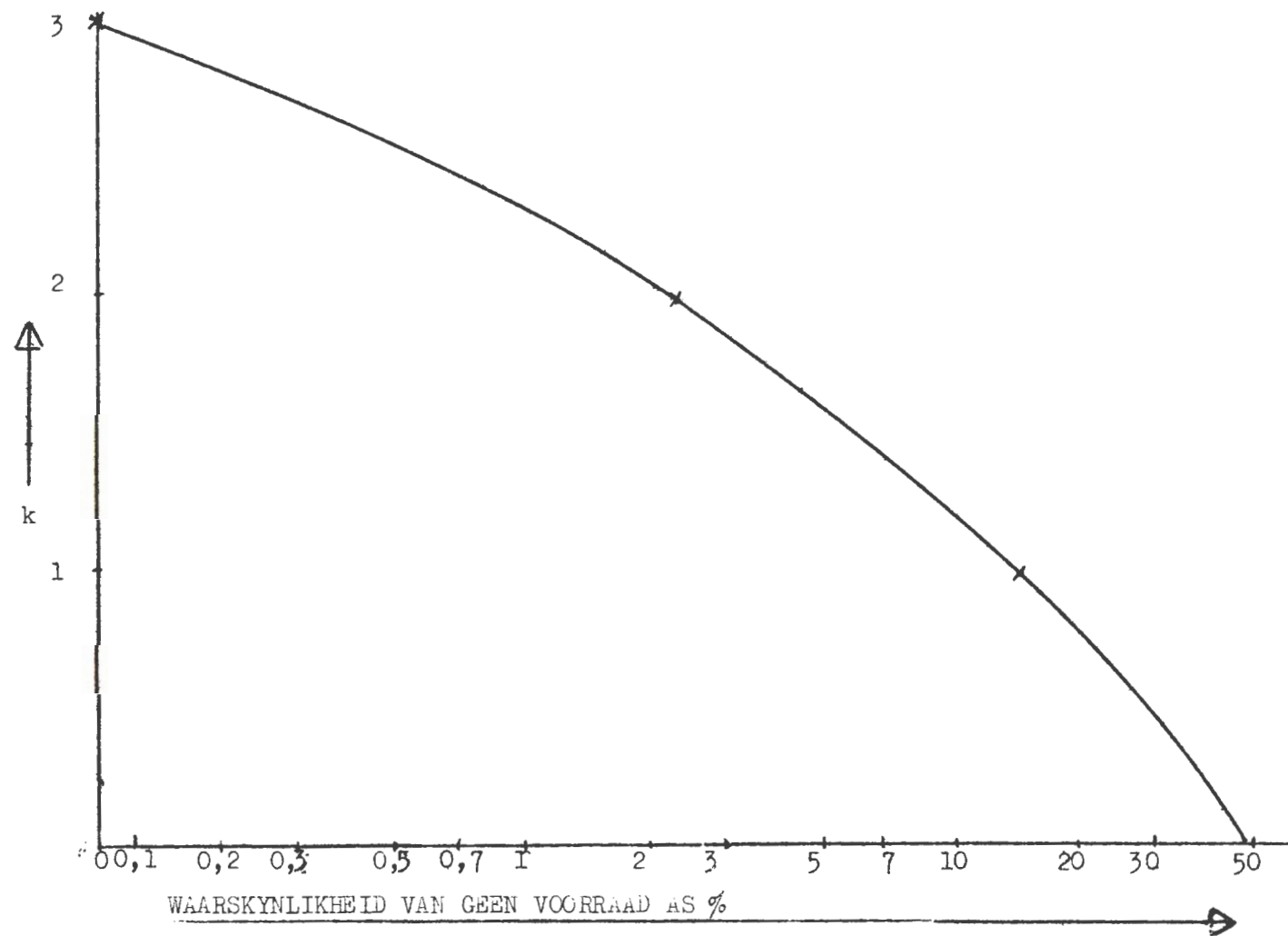
Die waarde van k bepaal tot wattermate 'n "geen voorraad" toestand vermy kan word, met ander woorde die grootte van die buffervoorraad.

In die geval van 'n normaalverspreiding, stel tabel 1 die vergelyking tussen verskillende waardes van k en die moontlikheid van 'n "geen voorraad" toestand.

TABEL 1

WAARDE VAN K	GEEN VOORRAAD AS % VAN TYD
1	15,9%
2	2,3%
3	0,1%

Die ooreenstemmende grafiese voorstelling word aangedui in figuur 9.



FIGUUR 9

HOOFSTUK V

=====

SELVERVERVAARDIGING VAN RESERWE-ONDERDELE

Die selfvervaardiging van reserwe-onderdele is afhanklik van die volume wat verbruik word van hierdie reserwe-onderdele. Indien die verbruik 'n sekere peil oorskrei, sal dit ekonomies geregverdig wees dat selfvervaardiging mag plaasvind.

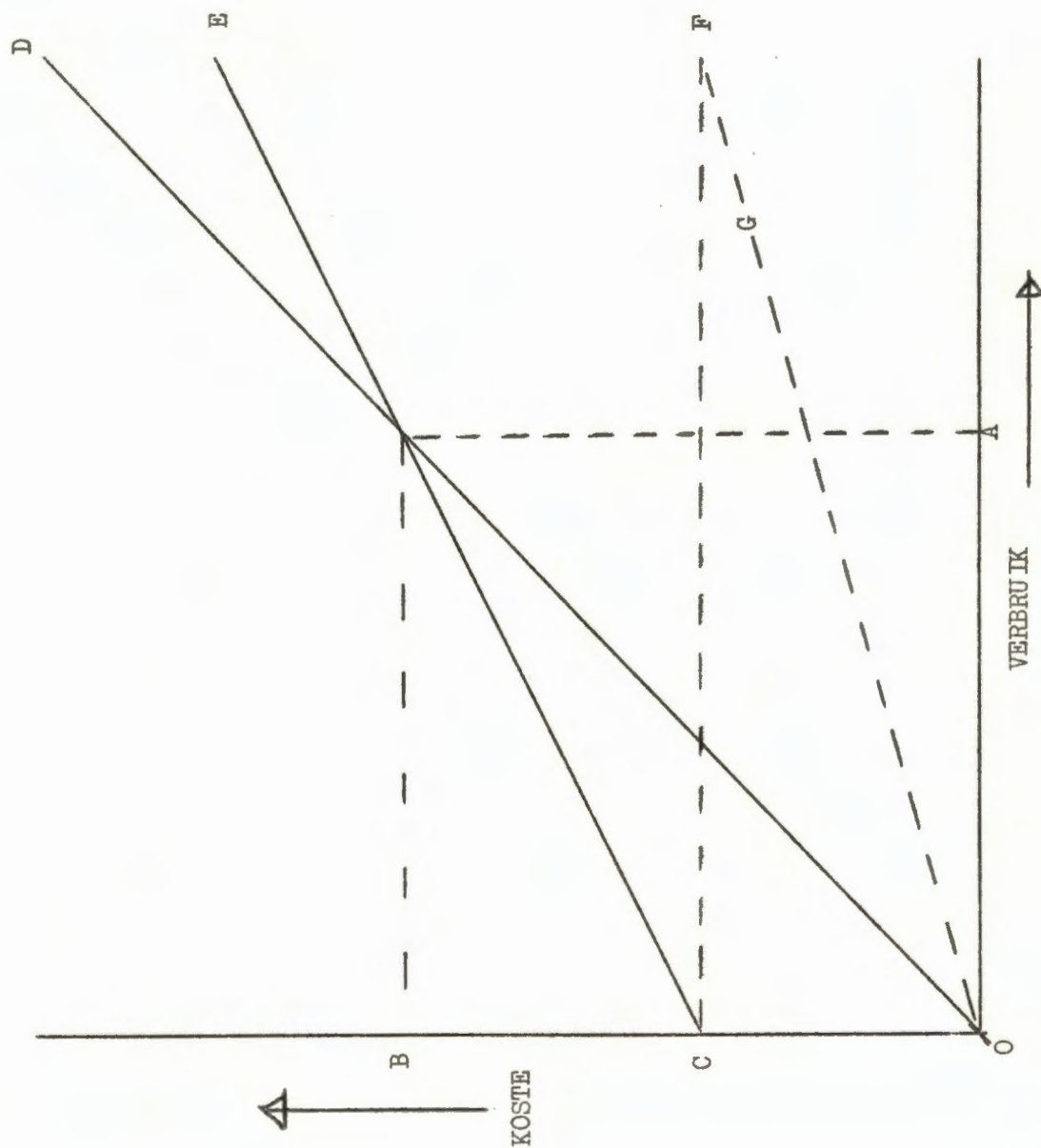
'n Deeglike analise van die betrokke koste verbonde aan selfvervaardiging is noodsaaklik alvorens besluite geneem kan word.

$$\begin{aligned}
 1.0 \quad & \text{Die totale koste van selfvervaardiging} \\
 & = \text{Bokoste (CF) + veranderlike koste (OG)} \\
 & = \text{CE}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2.0 \quad & \text{Die totale koste verbonde aan aankope van buite} \\
 & = \text{OD}
 \end{aligned}$$

Samestelling van hierdie koste word in figuur 10 aangedui.

FIGUUR 10



Met verwysing na figuur 10 kan afgelei word dat dit meer ekonomies sal wees indien selfvervaardiging plaasvind wanneer die verbruik die peil OA oorskrei.

BESPREKING

Die noodsaaklikheid van die beskikbaarheid van reserwe-onderdele ten einde die produksie van enige bedryf te verseker, is voor die hand liggend.

Slytasie en onverskillige hantering van toerusting veroorsaak dat onderdele een of ander tyd wel vervang moet word. Die onsekerheid verbonde aan hierdie "een of ander tyd" veroorsaak dat voorrade van reserwe-onderdele opgebou moet word.

Namate hierdie voorrade verbruik word, is dit nodig dat bestellings geplaas word sodat aanvulling van reserwe-onderdele kan plaasvind. en sodoende "geen-voorraad" toestand vermy kan word. Die onsekerheid van afleweringstye van bestellings geplaas vir reserwe-onderdele, noodsaak dat die tydstip waarop die bestelling geplaas word, vervroeg moet word, sodat daar voldoende voorraad van reserwe-onderdele beskikbaar sal wees vir verbruik gedurende die afleweringstyd van 'n bestelling.

Die oorskakeling na 'n sentrale rekenaarbeheerstelsel is essensieël in die geval van groot ondernemings waar 'n groot verskeidenheid van reserwe-onderdele in voorraad gehou word. Die hoër tempo van informasiewisseling en doeltreffender kommunikasiemiddele impliseer 'n verlaging van die koste en 'n meer effektiewe voorraadbeheer van reserwe-onderdele. Keith W. Bennett ⁽¹⁰⁾ beweer dat die oorskakeling na die rekenaarbeheerstelsels in die V.S.A. voorraadkoste met 10% verminder het terwyl die persentasie "geen voorraad" toestand slegs 3% was. Die mees ekonomiese bestelhoeveelhede van reserwe-onderdele kan vinniger en meer akkuraat met behulp van 'n rekenaar bereken word, deur gebruik te maak van die formules soos afgelei in die vorige hoofstukke. Indien die korrekte parameters in die rekenaar gevoer word, kan op soortgelyke wyse

die "geen voorraad" situasie beskou word en die buffervoorraad kan bepaal word. Die beweging van reserwe-onderdele kan deur die rekenaar gevolg word en na verloop van tyd kan terugkoppeling plaasvind. Herberekening van ekonomiese bestelhoeveelhede kan plaasvind met 'n gevolglike herbepaling van die buffervoorrade. 'n Herhaling van hierdie metode kan plaasvind totdat die optimum toestand bereik word.

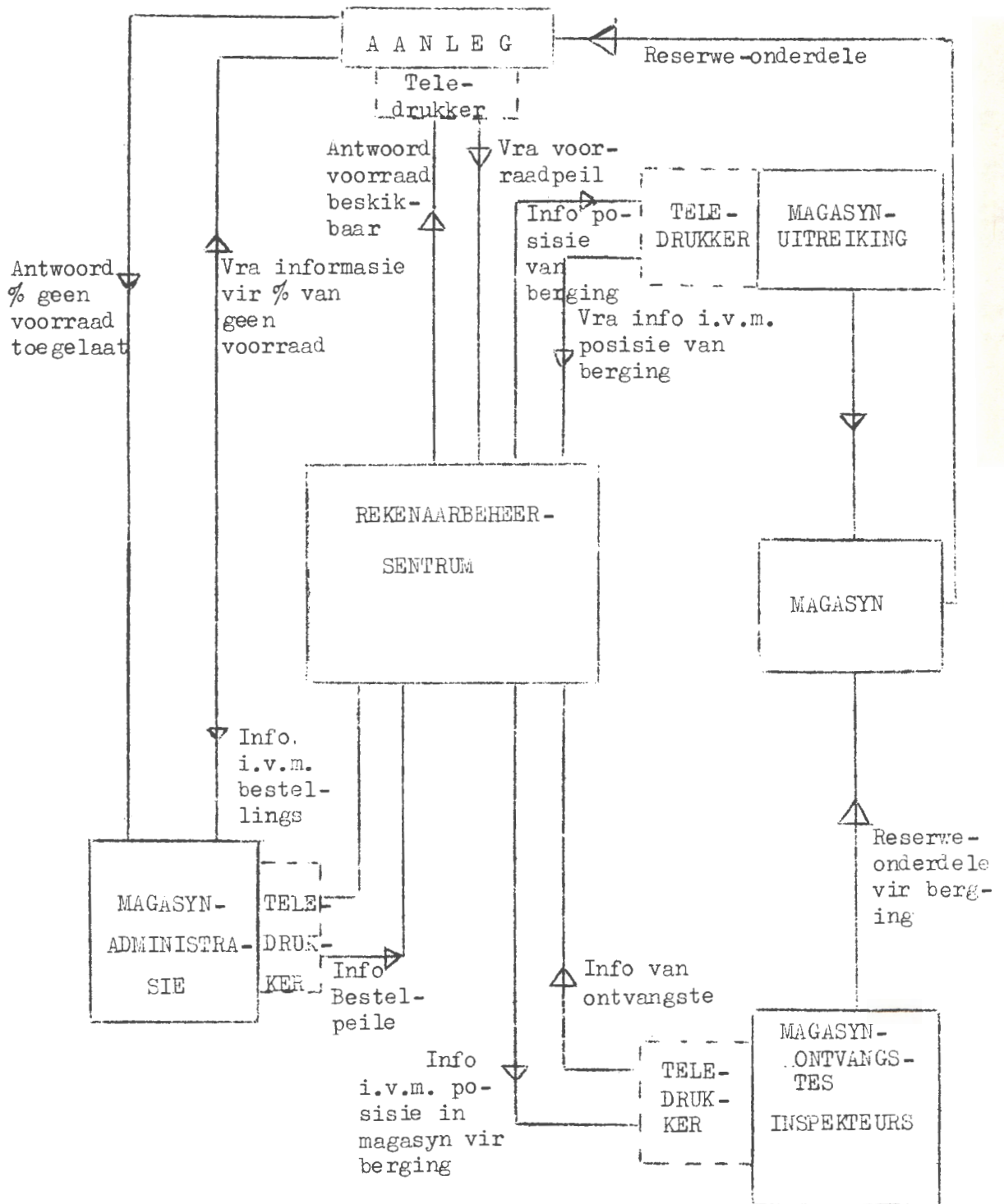
Die sentrale rekenaarbeheerstelsel soos aangedui in figuur 11 sal die peil van verskillende reserwe-onderdele volg na gelang uitreikings plaasvind en bestellings ontvang word. Die werklike peil van voorrade is beskikbaar aan die aanlegpersoneel sodat beplanning van take moontlik is. Indien die peil 'n voorafbepaalde laagtepunt bereik, kan bestellings geaktiveer word.

Die klassifikasie van reserwe-onderdele in bepaalde koste- en bewegingsgroepe is van uiterste belang en is moontlik met behulp van die rekenaarstelsel. Dit is gevind dat die totale waarde van reserwe-onderdele in enige magasyn opgedeel kan word in drie groepe naamlik A, B en C. ⁽¹¹⁾⁽¹²⁾

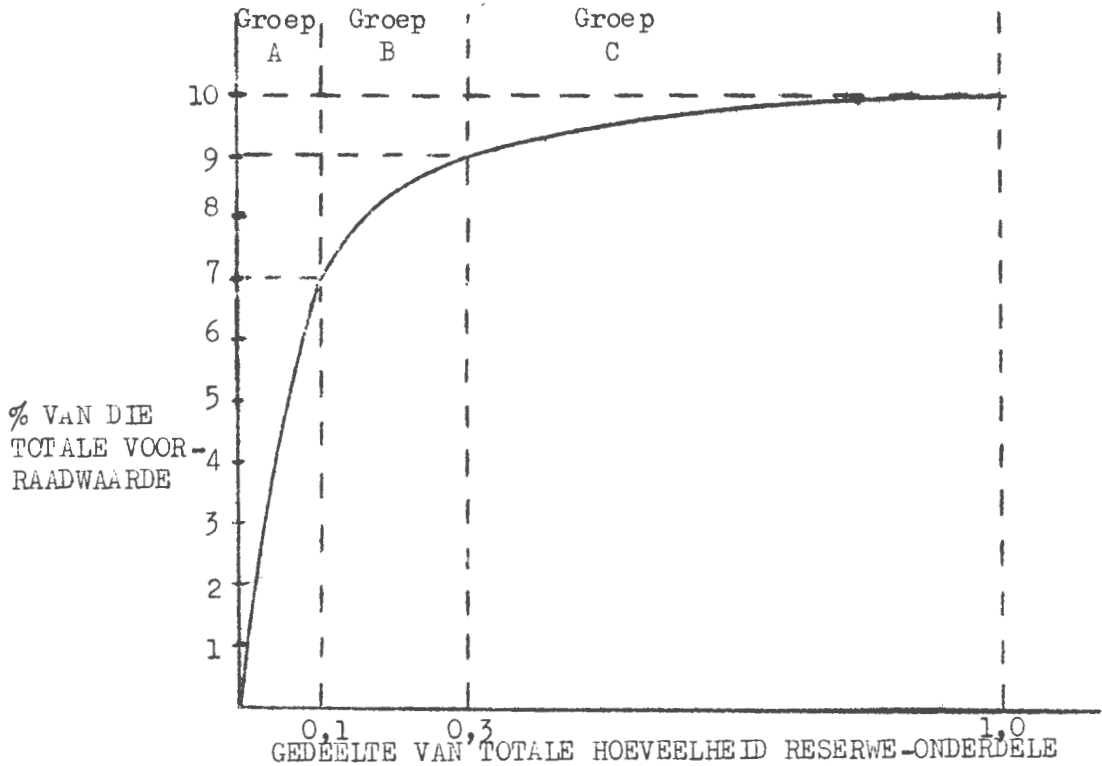
- | | | |
|---------|---|--|
| Groep A | = | Klein hoeveelheid van die totale reserwe-onderdele maar verantwoordelik vir die grootste gedeelte van die koste. |
| Groep B | = | Groot hoeveelheid reserwe-onderdele met 'n lae verteenwoordiging van koste. |
| Groep C | = | Die grootste gedeelte van die reserwe-onderdele met die laagste verteenwoordiging van die totale koste. |

'n Grafiese voorstelling word aangedui in figuur 12.

FIGUR 11



FIGUUR 12



Met verwysing na figuur 12 verteenwoordig 10% van die totale hoeveelheid reserve-onderdele dus 70% van die totale voorraadwaarde. Reserve-onderdele in hierdie groep is gewoonlik stadig bewegend van aard en as gevolg van die hoë eenheidswaarde is aflewerings-tye lank en onseker. 'n Addisionele kenmerk van hierdie reserve-onderdele is dat hulle herstelbaar van aard is met die gevolg dat voorraadpeile gewoonlik laag is.

Hierdie klassifikasie kan gebruik word as 'n metode om knelpunte aan te dui, met ander woorde, waar die moontlikhede die grootste is dat reserve-onderdele met onrealistiese bestelpeile gevind kan word.

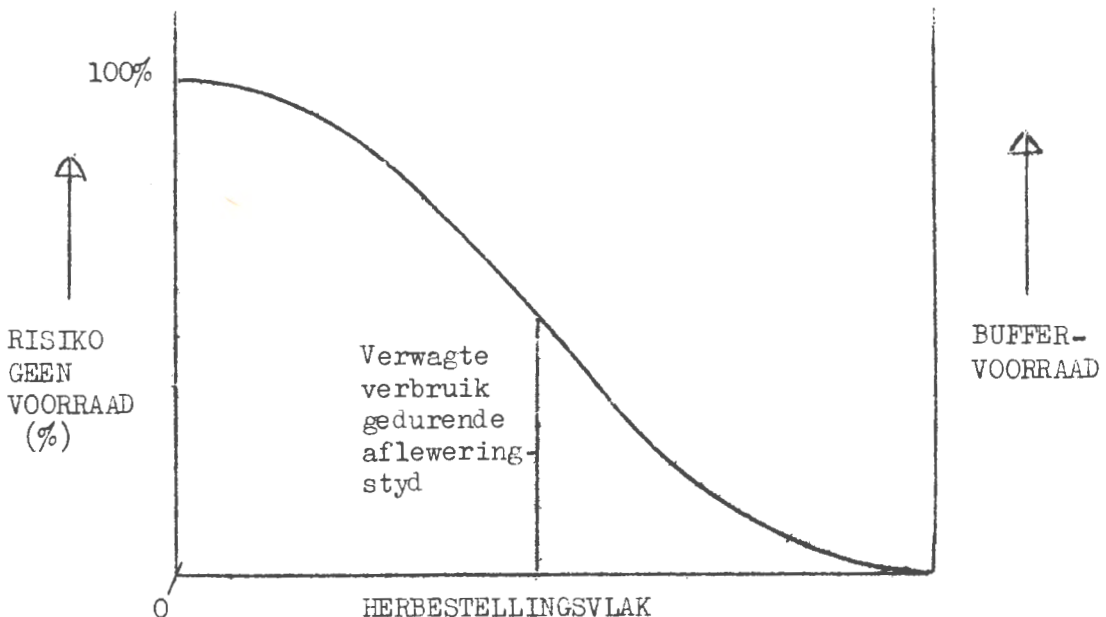
Hierdie onrealistiese bestelpeile mag ontstaan uit die nadele wat verbonde is aan die metodes wat bestaan vir die bepaling van die mees ekonomiese lotgrootte.

- 1.0 Koste van bestelling is moeilik bepaalbaar omdat bestellings nie altyd dieselfde tyd in beslag neem nie.
- 2.0 Bergingskoste is uiters moeilik bepaalbaar aangesien die tydfaktor verbonde aan berging nie konstant is nie.
- 3.0 Koste wat ontstaan as gevolg van geen voorraad is moeilik bepaalbaar as gevolg van die hoeveelheid parameters betrokke.

Die voordeel wat uit die bepaling van die mees ekonomiese bestelhoeveelhede verkry kan word, is afhanklik van die realiteit waarmee die genoemde tekortkominge benader kan word. Indien realistiese gegewens gebruik word, sal realistiese resultate verkry word.

Die risiko verbonde aan die verbruik van reserwe-onderdele en afleweringstye van bestellings, kan gekompenseer word met behulp buffervoorrade. Die peil van hierdie buffervoorraad sal bepaal tot watter mate hierdie risiko uitgeskakel kan word soos aangedui in figuur 13. (13)

FIGUUR 13



Dit is essensieël dat die nadele van lae en hoë buffervoorrade in aanmerking geneem word tydens die bepaling van die hoeveelheid buffervoorraad.

Nadele verbonde aan 'n lae buffervoorraad:

1. Moontlike verlies van produksie as gevolg van onvoldoende reserwe-onderdele.
2. As gevolg van die implikasies van 1. word duur noodmaatreëls somtyds getref om produksieverliese te verminder.

Nadele verbonde aan 'n hoë buffervoorraad:

1. Bergingskoste is hoog.
2. Veroudering en moontlike verwering mag plaasvind.
3. Verlies van kapitaal as gevolg van die belegging in die buffervoorraad.
4. Onverwagte verlaging in die prys van die eindproduk mag groot verliese impliseer as gevolg van 'n hoë belegging in reserwe-onderdele.

Die selfvervaardiging van reserwe-onderdele is afhanklik van die verbruik van hierdie reserwe-onderdele en kan bepaal word met behulp van die gelykbrekingmetode. Die voordeel verbonde aan selfvervaardiging is dat 'n redelike kontinue afleweringstyd verwag kan word omdat interne beheer uitgeoefen kan word, wat in die geval van aankope van buite nie tot dieselfde mate kan plaasvind nie.

Die moontlikheid van 'n "geen voorraad" toestand word dus verminder as gevolg van 'n meer konstante afleweringstyd wat sodoende die aantal onbekende parameters verminder en voorspellings eenvoudiger maak.

Die voorgestelde stelsel, sien figuur 11, maak voorsiening daarvoor dat die aanlegpersoneel 'n persentasiewaarde van "geen voorraad" terugvoer na die magasynadministrasie. Die magasynadministrasie kan met behulp van die formules soos afgelei, bepaal watter alternatief die mees ekonomiese oplossing gaan wees.

Bestelhoeveelhede en buffervoorrade kan bepaal word en met behulp van 'n terugvoering van koste kan gepoog word om die optimum voorraad van reserwe-onderdele te bepaal. Die terugvoering van hierdie koste is van uiterste belang en 'n duidelike onderskeid is nodig tussen "geen voorraad" koste en koste as gevolg van 'n te hoë voorraad van reserwe-onderdele. Indien die koste as gevolg van "geen voorraad" aandui dat 'n geen voorraad toestand geheers het wat meer as die gevraagde persentasie was, is dit 'n aanduiding dat die afwyking te wyte is aan onrealistiese lang afleweringstye of onrealistiese verbruik gedurende die afleweringstye. Die rede vir die afwyking kan bepaal word en ooreenkomstig kan opgetree word.

Indien dit blyk dat koste ontstaan as gevolg van 'n te hoë voorraadpeil van reserwe-onderdele, moet dieselfde ondersoek gedoen word aangaande die verbruikstempo en die duur van afleweringstye. Indien albei hierdie parameters in orde gevind word, is die aanduiding dat die buffervoorraad tesame met die normale voorraad te veel is.

Die bepaling van die voorraad van reserwe-onderdele is slegs riglyne waarvolgens 'n sisteem van beplanning opgestel word. Die werklike optimum peil van voorrade kan in die praktyk alleenlik met behulp van streng kontrole en terugkoppeling bepaal word. Ellse ⁽¹⁴⁾ beskou hierdie metode as 'n "Inventaris bestuurstelsel" wat hy kortliks as volg beskryf:

- 1.0 Die begin ontwikkelende fase
- 1.1 Klassifiseer alle items volgens die ABC-metode
- 1.2 Bepaal aanvanklik waardes vir:
 - 1.2.1 Ekonomiese bestelhoeveelhede;
 - 1.2.2 Herbestellingsvlakke;
 - 1.2.3 Buffervoorraade;
 - 1.2.4 Versameling van voorspellingsmodelle vir verbruik en aflewering.
- 2.0 Hersiening van die inventaris wat die opstelling van statistiese data behels sodat voorraad-analise kan plaasvind en voorraadvlakke aangepas kan word.
- 3.0 Minimisering van die koste kan plaasvind.

Die praktiese toepassing van so 'n bestuurstelsel is alreeds uitgevoer in die V.S.A. deur Du Pont, Wilmington, Del en staan bekend as "DICE (Du Pont Inventory Control Economics)" (15).

Die resultate wat verkry was, is selfverklarend:

Vermindering van aantal bestellings	= 40%
Voorraadvermindering van reserwe-onderdele	= 15%
Verhoging van sommige reserwe-onderdele voorraad	= 23%
Verlaging van herbestellingskoste	= 67%

In 'n groter onderneming is herbestellings met 20% verminder met 'n gevolglike verlaging van reserwe-onderdele voorraad van 65%.

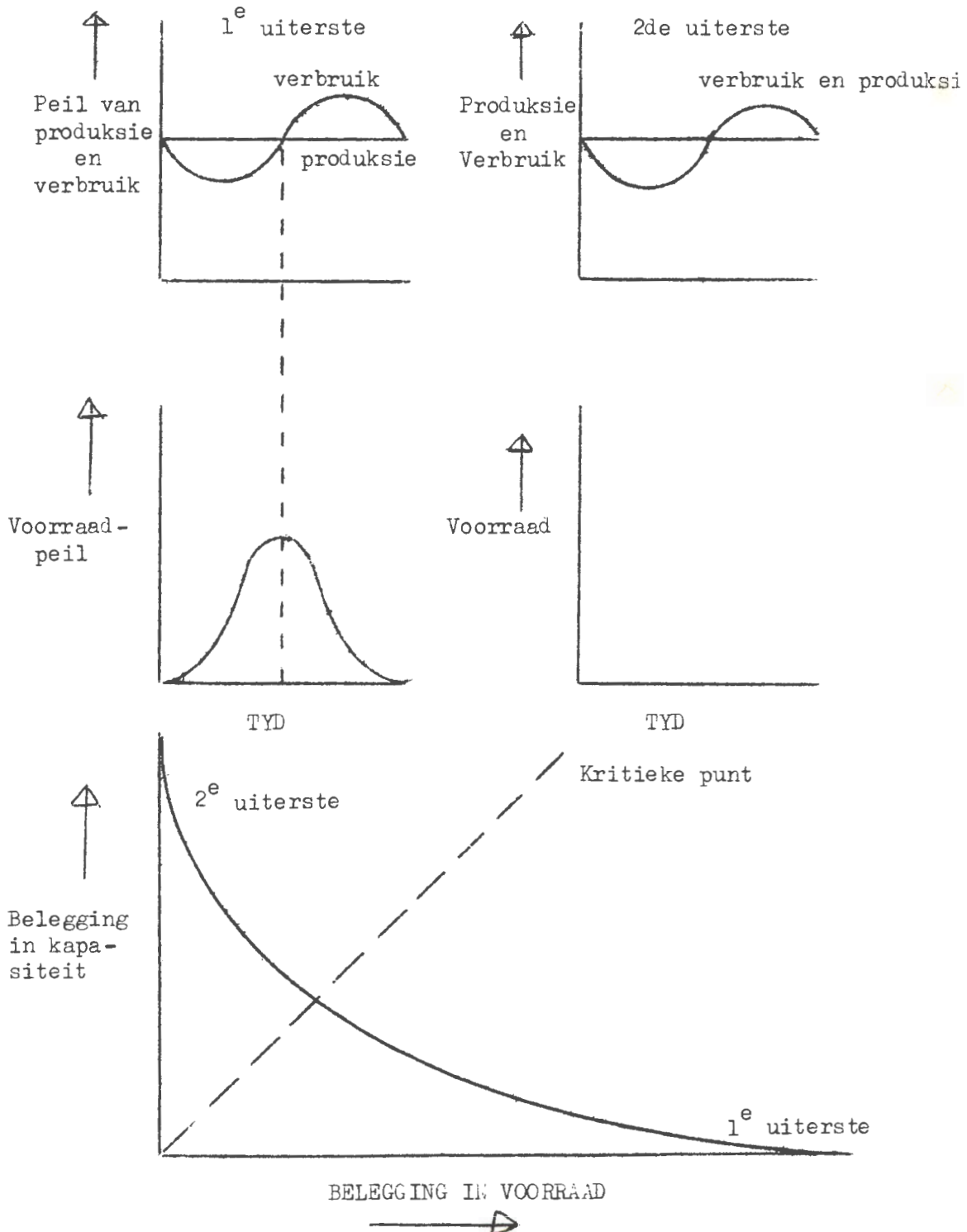
Die kriterium verbonde aan die toepassing van die "DICE"-stelsel is afhanklik van die kapasiteits-benutting van toerusting.

Die beperkende faktor is afhanklik van twee uiterstes:

- 1. Produksie word teen 'n konstante tempo gehandhaaf;
- 2. Produksie volg die verloop van verbruik.

Belegging in voorraad word opgeweeg teen belegging in produksiekapasiteit; koste verbonde aan voorraadhouding word opgeweeg teen die koste om tred te hou met fluktuasies in produksie. 'n Grafiese voorstelling word aangedui in figuur 14. (16)(17)

FIGUUR 14



BYLAAG:

KODIFISERINGSPROSEDURE VAN DOKUMENTE VIR KOSTEDOELEINDES

(Verwys kennisgewing W.V. 917, gedateer 25 Junie 1969 vanaf die Hoofwerkebestuurder aan Departementshoofde, ensovoorts.)

Vanaf 1 Julie 1969 word 'n kostesentrumkode bestaande uit 4 karakters naamlik een alfa en drie numeriese karakters gebruik. Die alfakarakter moet aan die begin van die kode aangegee word. Die drie numeriese karakters maak voorsiening vir die versameling van kostes aangegaan teenoor 'n kostesentrum, terwyl die alfakarakter die verantwoordelikheid vir die kostes aangegaan binne 'n kostesentrum, sal vaspen. So sal byvoorbeeld 'n duidelike onderskeid gemaak kan word tussen bedryfskoste en instandhoudingskoste wat teen 'n kostesentrum vereken word.

Aangesien die alfakarakter 'n integrerende deel van die kostesentrumkode sal uitmaak, moet alle dokumente soos magasynrekwisisies, klokkaarte, ensovoorts ten volle met die alfanumeriese kostesentrumkode voltooi word. Dokumente wat nie aan hierdie vereistes voldoen nie, sal nie as geldig beskou word nie.

Alle betrokke instansies word aangeraai om die lys van kostesentrumkodes te raadpleeg alvorens hulle kodes gebruik.

Die lys van kostesentrumkodes dui alleenlik die numeriese karakters van die kodes aan. Die toepaslike alfakarakter moet vanaf die onderstaande tabel vasgestel word.

LYS VAN ALFAKARAKTERSSEKSIEALFAKARAKTER WAT GEBRUIK
MOET WORD

Bedryf en Administrasie	A
Instandhouding en Werkwinkels	M
Instandhouding Ingenieursdienste	C
Staalsmeltery-aanlegbedieners	P
Hoofkwartier	H
Instandhouding (Meganies)	K
Nie-Blanke Arbeid	D
Outomatisasie	G
Wals- en Skêrlemdienste	R
Instrument-instandhouding	E
Elektrotegniese Toetsseksie	F
Vuurvaste-instandhouding	

GLEN DOUGLAS

Bedryf en Administrasie	)	X, T,
Instandhouding en Werkwinkels	)	V, W.

PRAKTIESE TOEPASSING VAN KOSTESENTRUMKODE

Kostesentrumkode:- 035 - Hoogoorde - Oondbedryf : Oond C.

SEKSIE DEUR WIE KOSTES AANGEGAAN IS	ALFA- KARAK- TER	NUMERIESE KARAKTER	TOEPASLIKE KOSTESENTRUM- KODE
Hoogoorde Bedryfspersoneel	A	035	A035
Instandhouding en Werk- winkels	M	035	M035
Instrument-instandhouding	E	035	E035
Nie-Blanke Arbeid	D	035	D035

Koste Sentrum Kode	B E S K R Y W I N G
	<u>METALLURGIESE AFDELING</u>
	A. <u>HOOGOONDE</u>
030	Produksiekontrolerekening (Slegs Kosteberekening)
031	Grondstofhantering
032	H.O. Brandstofinspuiting (B.P. Toerusting alleenlik)
033	Oondbedryf - Oonde A en B (Majienkoste alleenlik. Kontrole 034)
034	Oondbedryf - Oonde A en B
035	Oondbedryf - Oond C
036	Oondbedryf - Oond D
037	Vloeimetaalaflewering
038	Oondbedryf - Oond D (Masjienkoste alleenlik. Kontrole 036)
039	Algemene Seksiekosten (insl. salarisse en lone)
040	
041	
042	Slakverwydering
043	
044	
045	
046	
047	Slakverkorrelingsaanleg
048	Hoogooddienste
049	
050	Produksiekontrolerekening - Potyster (Slegs kosteberekening)
051	Potysterdataanleg

Koste Sentrum Kode	B E S K R Y W I N G
052	
053	
054	
055	Moegoonkookshantering (insl. Kooks vir Pretoria)
056	Produksiekontrolerekening - Sinter Erts (slegs Kosteberekening)
057	Sinteraanlegbedryf - Aanlegte 1 en 2
058	Sinteraanlegbedryf - Aanleg 2 (Masjienkoste alleenlik, Kontrole 057)
059	
060	
061	
062	
063	Herbou van Oonde A en B (Masjienkoste alleenlik)
064	Herbou van Oonde A en B
065	Herbou van Oond C
066	Herbou van Oond D
067	
068	
069	

Koste Sentrum Kode	B E S K R Y W I N G
	<u>WARWALSAFDELING - SUID</u> A. <u>PLATBLOKWALS</u> 190 Produksiekontrolerekening (slegs Kosteberekening) 191 192 193 Diepoonde 194 Platblokwals Bedryf 195 Platblokwals Werwe No. 4 en 5 196 Platblokbehandeling 197 Veldvoorrade 198 Salarisse en Lone 199 Algemene Seksiestoste 200 201 Dienste 202 Kraandienste 203 Skaafmasjien 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 215

Koste Sentrum Kode	B E S K R Y W I N G
	B. <u>WARMBANDWALS</u>
216	Warmbandwals (insl. 60" Voorwalswerk en Skaalbreker)
217	Warmbandwals (Masjienkoste alleenlik. Kontrole 216)
218	Plaathersnyskêr
219	9,5 mm Skêr- en Smalbandskêraanleg
220	Produksiekontrolerekening (slegs Kosteberekening)
221	
222	Haspelaars en Vervoerbande
223	Warmwals Smalbandskêraanleg
224	Platblokwerwe No. 1 en 2
225	Platblokbehandeling
226	Platblokherverhittingsoonde 1 - 4
227	
228	4,75 mm Skêraanleg
229	Fynplaathersnyskêre
230	
240	
241	Verpakking
242	
243	
244	Dienste
245	Salarisse en lone - Walsing
246	Laaiing
247	Salarisse en lone - Voltooing
248	Kraandienste
249	Algemene Seksiekoste

Koste Sentrum Kode	B E S K R Y W I N G
	C. <u>KOMBINASIEWALS</u>
250	Produksiekontrolerekening (slegs Kosteberekening)
251	Diepoonde
252	Kombinasiewalsbedryf
253	Kombinasiewals (Masjienkoste alleenlik - kontrole 25)
254	Platblokvlamgidsmasjien
255	Platblokwerf
256	Platblokbehandeling
257	Platblokherverhittingsoonde
258	Plaatskêr
259	Plaathersnyskêr
260	Vlamsny
261	Plaat Hittebehandelingsaanleg
262	S.A.S. Inspeksie
263	Laaiing
264	
265	Salarisse en lone
266	
267	Dienste
268	Kraandienste
269	Algemene Seksiekte
	D. <u>PLAATWALS</u>
270	Produksiekontrolerekening (slegs Kosteberekening)
271	Platblokwerf No. 3
272	Platblokterugvoersisteen
273	Platblokbehandeling

Koste Sentrum Kode	B E S K R Y W I N G
274	Platblokherverhittingsoonde 5 en 6
275	3 750 mm Plaatwals
276	Plaatskêre
277	Plaathersnyskêre
278	
279	Vlamsnywerk
280	
281	S.A.S. Inspeksie
282	Laaiing
283	
284	
285	Salarisse en lone
286	
287	Dienste
288	Kraandienste
289	
290	
291	Algemene Seksielkoste
292	
	E. <u>BESTUURDER, WARMWALSAFDELING - SUID</u>
293	
294	
295	
296	
297	Skoormaakdienste - Warmwals
298	Skrothanteringskoste na S.S.A.
299	Bestuurder

Koste Sentrum Kode	
	F. <u>P.P. AANLEG</u>
300	
301	Algemene Seksiekoste
302	Beheerde Platblokafkoeloond
303	Vlamsnywerk
304	Hittebehandeling - Temper en Verharding
305	Haelbestraling, Olie, Verpakking en Versending
	<u>WERKTUIGKUNDIGE INSTANDHOUDING</u>
451	K.O. en H.O. Instandhouding - Kooksoondgebied
452	
453	K.O. en H.O. Instandhouding - Hoogoondgebied
454	
455	
456	S.S.A. Instandhouding - Boogoondgebied
457	S.S.A. Instandhouding - Algemeen
458	S.S.A. Instandhouding - Opeherdgebied
459	S.S.A. Instandhouding - Rotor- en Tandemoondgebied
460	
461	Warmwalsinstandhouding - Kombinasiewalsgebied
462	
463	
464	Warmwalsinstandhouding - Skêr- en Smalbandskêrgebied
465	Warmwalsinstandhouding - Algemeen
466	Warmwalsinstandhouding - Platblokwalsgebied
467	Warmwalsinstandhouding - Plaatwalsgebied
468	Warmwalsinstandhouding - Warmbandwalsgebied

Koste Sentrum Kode	B E S K R Y W I N G
469	Warmwalsinstandhouding - Motorhuise (Masjienkoste alleenlik)
470	Warmwalsinstandhouding - Herverhittingsoonde (Kontrole 467)
471	Koudwalsinstandhouding - Algemeen
472	Koudwalsinstandhouding - Tinproduktegebied
473	Koudwalsinstandhouding - Koudwalsgebied
474	Koudwalsinstandhouding - Werkwinkelgebied
475	Koudwalsinstandhouding - Fynplaatverwerking en Dienste
476	
477	Koudwalsinstandhouding - Hystoerusting
478	Koudwalsinstandhouding - Trekkers (Masjienkoste alleenlik. Kontrole 479)
479	Trekkers
480 -	
490	Sien Bykomende Dienste
491	Neordkompleksinstandhouding - Algemeen
492	- 1 850 mm Koudwalsing- gebied - Fynplaatverwerkings- gebied
494	- Galvineringgebied
495	
496	- 2 050mm Warmbandwals- gebied
497	- Warmbandwalsvoltooi- ingsgebied
498	--Hystoerusting
499	- Trekkers (insl. Batterye en Laai)

BYLAAG: AANDUIDING VAN BESTELPEILE

Die standaard norm waarbinne bestelpeile aangedui kan word is die volgende:-

1.0 MINIMUM VOORRAAD:

Indien 'n minimum voorraad verlang word van sê 2 eenhede, dan is die aanduiding 2 min. voorraad.

Aanvanklik word 4 eenhede bestel.

Herbestelling sal alleenlik plaasvind as die voorraad gedaal het tot 2 eenhede wanneer 'n bestelling vir slegs 2 eenhede dan geplaas word.

2.0 HERSTEL VOORRAAD:

Indien 'n item herstelbaar is, word die bestelpeil aangedui as byvoorbeeld 2 herstel voorraad.

Die implikasie is nou dat twee eenhede aanvanklik bestel sal word. Geen voorraad sal bestel word alvorens eenhede afgeskryf word nie en as onherstelbaar geklassifiseer is nie.

Indien voorraad afgeskryf word, word die ekwivalente hoeveelheid weer bestel.

BYLAAG I

$$T = ACx + \frac{1}{2} Cx X^2 I + \frac{A}{X} P$$

$$\frac{dT}{dX} = \frac{1}{2} Cx I - \frac{A}{X^2} P$$

$$= 0$$

$$\therefore \frac{1}{2} Cx I = \frac{A}{X^2} P$$

$$\therefore X' = \sqrt{\frac{2AP}{CxI}}$$

$$\text{en } T_{\min} = ACx + \frac{1}{2} Cx I \sqrt{\frac{2AP}{CxI}} + \frac{AP}{\sqrt{\frac{2AP}{CxI}}}$$

$$= ACx + \frac{\frac{1}{2} Cx I + \sqrt{2} A^{\frac{1}{2}} P^{\frac{1}{2}}}{Cx^{\frac{1}{2}} I^{\frac{1}{2}}} + \frac{AP}{\sqrt{2} A^{\frac{1}{2}} P^{\frac{1}{2}}}$$

$$= ACx + \sqrt{\frac{CxI AP}{2}} + \sqrt{\frac{AP CxI}{2}}$$

$$= ACx + 2 \sqrt{\frac{CxI AP}{2}}$$

$$= ACx + \sqrt{2CxI AP}$$

BYLAAG II

$$T = ACx + \mu \sqrt{\frac{CxI AP}{2}} + \frac{1}{\mu} \sqrt{\frac{AP CxI}{2}}$$

$$= ACx + \left[\mu + \frac{1}{\mu} \right] \sqrt{\frac{APICx}{2}}$$

BYLAAG III.

$$\begin{aligned}
T - T_{\min} &= ACx + \left[\mu + \frac{1}{\mu} \right] \sqrt{\frac{APICx}{2}} - ACx - \sqrt{2CxIAP} \\
&= \left[\mu + \frac{1}{\mu} \right] \sqrt{\frac{APICx}{2}} - 2 \sqrt{\frac{APCIx}{2}} \\
&= \left[\mu + \frac{1}{\mu} - 2 \right] \sqrt{\frac{APCIx}{2}} \\
&= \left[\frac{\mu^2 - 2\mu + 1}{\mu} \right] \sqrt{\frac{APCIx}{2}} \\
&= \left(\frac{\mu - 1}{\mu} \right)^2 \sqrt{\frac{2}{2}} \sqrt{\frac{1}{2}} \sqrt{APCIx} \\
&= \left(\frac{\mu - 1}{2\mu} \right)^2 \sqrt{2APCIx}
\end{aligned}$$

BYLAAG IV

Dieselfde as bylaag I

Vervang P met $(P + P^1/n)$

$$X_n = \sqrt{\frac{2A(P+P^1/n)}{ICx}}$$

BYLAAG V

$$T = AC + \frac{IAC}{2M} + PM$$

$$\frac{dT}{dm} = 0 = - \frac{IAC}{2M^2} + P$$

$$M = \sqrt{\frac{IAC}{2P}}$$

V E R W Y S I N G S

1. Management Accounting;
W.M. Harper pp 145
2. International Maintenance Conference Vol. 2
of the Report of the International Plant
and Maintenance Engineering Conference
held at Alexandra Palace, London, June 17 - 21, 1963;
3. Iron Age; April 26, 1973; pp 52 - 54
4. International Maintenance Conference Vol. 2
of the Report of the International Plant
and Maintenance Engineering Conference
held at Alexandra Palace, London, June 17 - 21, 1963;
5. Problems of Stocks and Storage;
P.G. Briggs, O.L. Davies, P.J. Harrison,
D.W.G.P. Millar, W. Spendley, 1967; pp 17 - 24
6. Engineering Economy;
De Garmo E. Paul pp 78 - 112
7. An Introduction to Production and Inventory Control;
Van Hees R.N. and Monhemius W. pp 86
8. Scientific Inventory Control;
Lewis C.D. pp 47 - 72

9. A.I.I.E. Transactions, December, 1972; pp 269
10. Iron Age, April 26, 1973; pp 54
11. Industrial Engineering, November, 1970; pp 28 - 30
12. Purchasing Magazine, September 19, 1972; pp 75
13. An Introduction to Production and Inventory Control;
Van Hees R.N. and Monhemius W. pp 102
14. Production and Inventory Control Problems;
Ellse A.Z. pp 30 - 33
15. Factory, November, 1972; pp 32
16. Kosprysberekening en - tegniek;

Sorgdrager A.J.E.
17. An Introduction to Production and Inventory Control;
Van Hees R.N. and Monhemius W. pp 35

S I N O P S I S

Kostebeheer is die daarstelling van beplande standaarde, die vergelyking van die historiese met die beplande standaard (terugkoppeling) en die toepassing van korrektiewe maatreëls ten einde waargenome afwykings te elimineer. Die uiteindelijke doelwit is natuurlik die optimisering van die kostestruktuur verbonde aan die verkryging en berging van reserwe-onderdele.

Dit is derhalwe noodsaaklik dat hierdie kostestruktuur verbonde aan reserwe-onderdele ontleed word. Gevolglik word wiskundige vergelykings opgestel ter beskrywing van koste verbonde aan bestellings, berging en administratiewe aspekte. Wiskundige berekeninge word uitgevoer en die optimum hoeveelheid reserwe-onderdele bepaal wat in voorraad gehou moet word. Met behulp van hierdie wiskundige vergelykings word die mees ekonomiese lotgrootte van bestelling en ook die tydstip van bestelling bepaal.

Wisselende afleweringstye van bestellings en die onreëlmatige tempo van verbruik, noodsaak terugkoppeling met aanvanklik bepaalde standaard voorraad van reserwe-onderdele om sodoende 'n "veilig" of buffervoorraad van reserwe-onderdele te bepaal.

Die totale hoeveelheid van reserwe-onderdele wat in voorraad gehou moet word, kan gevoglik bepaal word en kan mutatis mutandis aangesuiwer word na gelang die terugkoppeling 'n positiewe of negatiewe tendens aandui. Optimalisasie van die hoeveelheid van reserwe-onderdele wat in voorraad gehou moet word, vind derhalwe plaas. Ipso facto vind 'n optimalisasie van die kostestruktuur plaas met in agneming van die ekonomiese

onvermybaarheid van reserwe-onderdele. In hierdie verband word oorweging geskenk aan die selfvervaardiging van reserwe-onderdele en onder watter omstandighede dit ekonomies lonend sal wees om reserwe-onderdele vir eie gebruik te vervaardig.

Die instelling van 'n sentrale rekenaarstelsel word voorgestel sodat die logistiek van die bestaande stelsel verbeter kan word. Onderskeid kan ook getref word tussen "stadig" en "vinnig" . . . bewegende reserwe-onderdele ten einde realistiese herbestelpeile te verseker. Sogenaamde "dooie" voorraad kan alleenlik met behulp van so 'n sentrale rekenaarstelsel aangedui word en die gevolglike verlies van kapitale belegging beëindig word,

Soortgelyke stelsels in die V.S.A. het 'n verlaging van voorraad-koste van 10% teweeg gebring met 'n gevoglike "geen voorraad" toestand van slegs 3%.

S Y N O P S I S

Cost control can be considered as the determining of a planned standard, the comparison of the historical with the determined standard (feed-back) and the consequent rectification of divergencies. Eventually, optimisation of the cost structure originating from the stock keeping of spares can be accomplished.

It is therefore necessary to analyse the relative cost structure of spares in order to formulate mathematical equations describing the various costs associated with spares. The optimum number of spares which should be kept in stock can now be derived by means of mathematical calculations. Elaboration on these equations results in the determination of the most economical order quantity as well as the time of placing an order to prevent a stock-out as compared against normal delivery times and normal rate of consumption.

Fluctuations in the delivery periods of orders in conjunction with unregular demand rates, necessitate feed-back to the initial determined standard stock of spares in order to establish a so-called "safety" or buffer stocks. The total quantity of spares that should be kept in stock, can now be determined and mutatis mutandis be modified according to the feed-back being positive or negative. Optimization of the quantity of spares in stock can therefore be achieved. Ipso facto is the optimization of the cost structure possible, bearing in mind the economic un-avoidability of spares. The circumstances are determined under which the manufacturing of spares for own use can economically be justified.

A central computer system is proposed in order to improve logistics. With the aid of this computer fast and slow moving spares can be identified so that realistic re-order points can be ensured. Loss of invested capital can also be reduced to a minimum with the identification of so-called "dead" spares.

Similar systems have already been introduced in the U.S.A. resulting in a reduction of 10% in the cost of stocking spares with a consequent no stock condition of only 3%.