

PRAKTIESE KAPITAALINVESTERING MET SPESIALE VERWYSING NA
BEPLANNING KOÖRDINERING EN KOSTEKONTROLE VAN PROJEKTE

deur

J J DU PLDOY, Pr ING, B Sc, M ING (ELEKT)
(STELLENBOSCH), HBA (POTCHEFSTROOM)

Skripsie aangebied ter gedeeltelike voldoening aan die
vereistes vir die graad

MAGISTER BEDRYFSADMINISTRASIE

in die Fakulteit van Ekonomiese Wetenskappe, Potchefstroomse
Universiteit van Christelike Hoër Onderwys

STUDIELEIER: PROF Dr A J E SORGDRAGER

Januarie 1976

VOORWOORD

Die formele hantering van kapitaalinvestering is 'n redelike nuwe bestuurstegniek, veral in Suid-Afrika. Die meeste bestuurders dra 'n redelike kennis van die verskillende beoordelingsmetodes wat gebruik word, maar dit wil voorkom asof die werklike noodsaaklikheid en implikasies daarvan gladnie waardeur word nie.

Enige onderneming wat groot kapitaalbeleggings maak, en wat 'n swak investeringsbeleid het, loop die gevaar om weens swak beplanning en onoordeelkundige projekte sy finansiële posisie op langtermyn baie te verswak, en dit kan uiteindelik tot sy ondergang lei.

Hierdie skripsie poog om die basiese aspekte van 'n kapitaalinvesteringsbeleid uiteen te sit, met die klem veral op die praktiese probleme van organisasie, beplanning, ontwerp, koördinasie en kostekontrolle. Die doel van so 'n kapitaalinvesteringsbeleid is juis om die inherente ekonomiese struikelblokke uit te skakel, dit wil sê -

- "a Tendency to "hunch" decisions.
- b Inadequate time for planning and fact finding,
 because decisions must be made immediately.
- c Lack of data essential for an adequate economy study.
- d Lack of funds for making economy studies."

Grant E L, "Principles of engineering economy", New York,
The Ronald Press Company, 1930, p 362

My opregte dank aan die bestuur van Cullinan Refractorïes Limited vir die geleentheid wat my gebied is om waardevolle ondervinding in verband met die onderwerp van hierdie skripsie op te doen.

Dank gaan ook aan Prof A J E Sorgdrager vir sy belangstelling en wenke in verband met die skripsie, asook sy inspirasie tot verdere studie.

'n Besondere woord van dank ook aan my vrou vir haar aanmoediging en die opofferings wat sy moes maak gedurende my studies - as blyk van waardering dra ek die skripsie aan haar op.

Verder wil ek ook graag vir Mev E Smit bedank vir die taalkundige versorging en Mev M du Plessis vir die voortreflike tikwerk.

November 1975

BRAKPAN

INHOUD

1	ASPEKTE VAN KAPITAALINVESTERING	1
2	BEOORDELING VAN KAPITAALPROJEKTE	16
3	BEPLANNING EN KOÖRDINERING VAN PROJEKTE	28
4	KOSTEKONTROLE EN OPVOLGING	43
	BYLAES	50
	SUMMARY	51
	BIBLIOGRAFIE	53

HOOFSTUK 1

1 ASPEKTE VAN KAPITAALINVESTERING

1 1 AARD VAN KAPITAALINVESTERING

1 2 KLASSIFIKASIE VAN KAPITAALPROJEKTE

1 3 INKOMSTEBELASTING EN DEPRESIASIE

1 3 1 BELEGGINGSTOEGEWINGS

1 3 2 VERDERE TOEGEWINGS

1 3 3 DEPRESIASIE

1 4 DIE KAPITAALBEGROTING

1 4 1 ASPEKTE VAN DIE KAPITAALBEGROTING

1 4 2 INHOUD VAN DIE KAPITAALBEGROTING

1 ASPEKTE VAN KAPITAALINVESTERING

Die kapitaalinvesteringsbeleid en die wyse waarop dit toegepas word, speel 'n belangrike rol in die groei en voortbestaan van alle ondernemings. Daar is egter aanduidings dat min aandag aan hierdie aspek in Suid-Afrikaanse ondernemings tot dusver verleen is, alhoewel 'n onlangse ondersoek deur I J Lambrecht, senior dosent in Bedryfs- ekonomie aan die Universiteit van Stellenbosch, (verwys na "Theory and practice in capital investment", Management, Oktober 1975, pp 39 - 43), verbasend bevredigende syfers getoon het. Dit kan toe te skryf wees aan die feit dat vraelyste aan hoofsaaklik finansiële bestuurders of besturende direkteure gerig is, wat op hulle beurt moontlik meer belanggestel het daarin om 'n goeie beeld voor te hou.

In dié hoofstuk word die verskillende aspekte van kapitaalinvestering bespreek, insluitend die inkomstebelasting en depresiasie oorwegings, wat gewoonlik slegs aan die finansiële bestuurder bekend is.

1 1 AARD VAN KAPITAALINVESTERING

Kapitaalinvestering behels, soos die woord aandui, twee fasette. Die eerste is kapitaal, en die tweede die belegging daarvan, gewoonlik in vaste bates soos geboue, masjinerie en toerusting, alhoewel nie-tasbare beleggings in bemarkingsprogramme, opleiding en ander ook gemaak word.

Sulke kapitaaluitgawes moet duidelik onderskei word van ander uitgawes :

Konsekwentheid in die klassifikasie van uitgawes tussen kapitaal en koste is belangrik, nie alleen uit die oogpunt van kontrole in die gewone sin nie, maar ook omdat dit 'n belangrike invloed het op die korrekte opstelling van finansiële state van jaar tot jaar.

vgl Anderson D R & Schmidt L A, "Practical Controllershship", Illinois, Richard D Irvin Inc, 1961, p 503.

Omrede elke afsonderlike kapitaalinvesteringsprojek bydra tot die uiteindelijke omvang van enige onderneming, is dit duidelik dat die uiteindelijke winsgewendheid dan ook bepaal word deur die winsgewendheid van die onderskeie projekte. Hoe sorgvuldiger projekte beoordeel word vóór implementering daarvan en hoe hoër die winsgewendheid van elk, hoe hoër sal die totale rentabiliteit van die onderneming wees, oftewel die sogenaamde "return on investment", wat gegee word deur die verhouding :

$$\frac{\text{wins (vóór belasting en rente)}}{\text{totale waarde van tasbare bates aangewend}} \times 100\%$$

Die noemer in dié verhouding verteenwoordig die totale beleggings in vaste eiendom, toerusting en alle produktiewe bates, en dit is duidelik dat 'n onderneming se totale rentabiliteit nie hoër kan wees

as die gemiddelde van al sy beleggingsprojekte vanaf die ontstaan van die onderneming nie.

Die vraag wat nou gestel moet word is : Volgens watter maatstawwe moet die verskillende beleggingsmoontlikhede gemeet word? Om enigsins vergelykbaar te kan wees, moet vergelyking in finansiële terme geskied, alhoewel kwalitatiewe oorwegings soos risiko, produksie-eienskappe ens in aanmerking geneem moet word.

By vasstelling van 'n minimum rentabiliteitsvereiste, moet in aanmerking geneem word dat daar verskeie alternatiewe beleggings buite die onderneming bestaan wat verskillende rentabiliteite sal lewer, soos getoon in onderstaande tabel :-

Tabel 1

tipe belegging	rentabiliteit	risiko	kontant ruilwaarde
spaarrekening	3 - 5%	laag	hoog
vaste deposito	6 - 9%	laag	matig
verbande	10 - 12%	matig	matig
vaste eiendom	13 - 15%	matig	laag
huurkoop finansiering	14 - 20%	hoog	matig
kapitaalinvestering	20 - 30%	hoog	laag

Dit is duidelik dat :

".... an interest rate may be thought of for convenience, as being made up of percentages for (1) risk of loss, (2) administrative expenses, and (3) pure gain or profit."

Thuesen H G, Fabrycky W J en Thuesen G J,
 "Engineering economy", vierde uitgawe,
 New York, Prentice Hall Inc, 1971, p 52.

Voordat enige projek oorweeg word, moet vasgestel word of dit die belegging sal baat, anders is daar verskeie ander winsgewende beleggingsmoontlikhede. Die doel van enige vorm van belegging is tog om 'n goeie rentabiliteit daarop te kry, al is dit soms slegs op langtermyn of indirek.

Dit moet egter beklemtoon word dat om sulke maatstawwe met welslae toe te pas, die bepalende faktor sal wees hoe akkuraat die kostes en inkomstes geskat was. Dit lê dan veral die klem op die beplanning van die projekte, die kosteskatting van beide kapitaaluitleg en lopende koste, en ook die mark- of verkoopsvooruitskatting. Dit sal nie baat om van hoogs gesofistikeerde finansiële beoordelingsmetodes gebruik te maak nie, as die syfers wat gebruik word bloot baie rowwe en swakdeurdenkte skattings is nie. In dié opsig verwys :

Die sukses van 'n kapitaalbelegging word onherroeplik bepaal gedurende die relatief kort en gewoonlik besige periode tussen die aanvang en die uiteindelijke inge-

bruikneming. Gedurende dié periode word die waarde daarvan bepaal. Die ligging van die projek, die produkte wat vervaardig word, die prosesse gebruik, die tipe en kwaliteit van die toerusting, die doeltreffendheid van die uitleg - hierdie en soortgelyke projekbeslissings sal gedurende die projekleef tyd van tien tot vyftien en meer jare die bedryfskoste en inkomste sterk beïnvloed. Dit is dus belangrik om sover moontlik die korrektheid van kapitaalbeleggingsbeslissings te verseker.

vgl Hackney J W, "Control and management of capital projects," New York, John Wiley en seuns, 1965, p 4.

1 2 KLASSIFIKASIE VAN KAPITAALPROJEKTE

Dit is gebruiklik om alle kapitaalinvestering in twee groepe saam te snoer, naamlik (a) grond en geboue, (b) masjinerie en toerusting. Hierdie klassifikasie is egter meer om die finansiële bestuurder se taak te vergemaklik met opstelling van die jaarlikse balansstaat.

'n Meer realistiese groepering van die verskillende tipes beleggings wat in enige onderneming gemaak kan word en gekapitaliseer moet word, is die volgende :

a EKSPANSIE-INVESTERING

Dit sluit in alle beleggings gemaak om inkomste te verhoog, deur uitbreiding van bestaande kapasiteit, of om inkomste uit bestaande kapasiteit te verhoog (byvoorbeeld deur middel van advertensieveldtogte).

b VERVANGINGSINVESTERING

Dit is alle masjinerie en toerusting wat weens veroudering of uitgediendheid vervang moet word om sodoende bestaande produksiekapasiteit te behou. Sulke beleggings word hoofsaaklik gemaak met die oog op kostebesparing.

c PRODUK- OF PROSESVERBETERING

Veranderings of verbeterings word aangebring met die oog op inkomsteverhoging en/of kostebesparing. Aspekte van beide ekspansie- en vervangingsinvestering word hier aangetref.

d NODIGE OF STRATEGIESE INVESTERING

Hierdie tipe beleggings hou selde of ooit 'n meetbare rentabiliteit in, en word aangegaan vir verbetering van werksomstandighede, verhoging van morale, voldoening aan wetlike verpligtinge ens.

1 3 INKOMSTEBELASTING EN DEPRESIASIE

Die Suid-Afrikaanse Wet op Inkomstebelasting (1962 soos gewysig), lê in seksie 11 sekere bepalinge neer wat betref die uitgawes wat gekapitaliseer moet word (dit wil sê na die kapitaalrekening toegedeel word) en dié wat as koste gereken mag word. Volgens die wet is dit 'n misdryf om enige erkende vorm van kapitaalbelegging as 'n bedryfskoste te klassifiseer. Die wet ten spyte, gebeur dit dikwels dat modifikasies, verbeterings en vervangings bloot as onderhoudskoste geklassifiseer word, hoofsaaklik omdat die onderhoudsbestuurders nie bewus is van die bepalinge van die wet nie.

Sekere belastingstoegewings word dan ook gemaak op alle kapitaaluitgawes, met die oog daarop om belegging aan te moedig, en depresiësiemetodes op verskillende tipes belegging word voorgeskryf.

1 3 1 BELEGGINGSTOEGEWINGS

Op alle beleggings in masjinerie en toerusting, waar dié in gebruik geneem is na 15 Augustus 1974 of voor 30 Junie 1978, word in terme van seksies 12(2) en 12(2A) 'n belastingstoegewing van 25% op die totale koste gemaak, vir die belastingjaar waarin die masjinerie of toerusting vir die eerste keer in gebruik geneem is. Dié toegewing hoef ook nie in die boeke afgeskryf te word teen die toerusting nie.

'n Soortgelyke toegewing van 15% word gemaak op bedryfsgeboue wat op of na 1 April 1973 gebou is.

1 3 2 VERDERE TOEGEWINGS

Seksies 12(1) en 12(1A) van die wet stel 'n belasting-betaler verder in staat om 'n "aanvanklike toegewing" te ontvang op die totale koste van nuwe of ongebruikte masjinerie en toerusting wat direk in 'n vervaardigings-proses gebruik word. Indien dié masjinerie en toerusting op of na 15 Augustus 1974 in gebruik geneem is, is die toegewing 25% van die totale koste.

Die aanvanklike toegewing word slegs één keer gemaak, ongeag of die masjinerie en toerusting die hele jaar in gebruik was of nie. Dit is ook nie nodig om dié toegewing in die boeke af te skryf nie, maar die daarop-volgende jaarlikse depresiasie word gereken op die balans, nadat die aanvanklike toegewing van die totale projekkoste afgetrek is. Sien bylaag 1 vir 'n voorbeeld.

Op bedryfsgeboue word volgens seksie 13(1) 'n jaarlikse toegewing van 2% op die koste van die geboue, onderhewig aan die bepalings van die wet, gemaak.

In seksie 11(0) word 'n verdere toegewing gemaak ten opsigte van toerusting, gereedskap, masjinerie en artikels

wat gedurende die belastingjaar as skrot verklaar word. Die bepaling van die "skrottoelae" word deeglik uiteengesit in Silke A S, "South African income tax", agste uitgawe, 1974, Juta, Wynberg, p 263.

1 3 3

DEPRESIASIE

In terme van seksie 11(e) van die wet moet depresiasie volgens die reguitlynmetode bepaal word, dit wil sê 'n vaste persentasie van die reswaarde van die masjinerie en toerusting word jaarliks afgeskryf. Dié depresiasie verteenwoordig die jaarlikse waardevermindering van die masjinerie en toerusting weens slytasie.

Die wet maak nie spesiale voorsiening vir verskillende depresiasiepersentasies van die verskillende tipes bates nie; elke geval word op sy eie meriete beoordeel. Die volgende word egter aanvaar as redelike waardes in terme van die bepalings van seksie 11.

Kantore en bedryfsgeboue

meubels en toebehore	10 %
rekenaars	20 %
lugreëlaars (slegs bewegende dele)	5 %

Bedryfsmasjinerie

in gebruik 1 skof per dag	10 %
in gebruik 2 skofte per dag	17½%
in gebruik 3 skofte per dag	25 %

Motorvoertuie

motors	20 %
trokke	20 %

In die praktyk word daar gewoonlik, behalwe die depresiasietempo's voorgeskryf deur die Ontvanger van Inkomste, van een of ander addisionele afskrywingsmetode gebruik gemaak. Dié interne metode, wat een van 'n paar moontlikhede kan wees, skryf so te sê almal die bates vinniger af as die voorgeskrewe metode, en albei metodes word dan in die boeke getoon, die een slegs vir interne gebruik, en die ander vir belastingdoeleindes. Omdat die interne metode die bates gouer afskryf, word daar 'n aparte rekening oopgemaak vir belastingvoorsiening, waarteen alle verskille tussen interne en voorgeskrewe depresiasiemetodes toegedeel word om voorsiening te maak vir toekomstige fondse in latere jare wanneer die bates afgeskryf word, anders word daar onvoldoende winste teruggehou vir latere vervanging van bates. Alle belastingtoegewings word ook na die rekening toegedeel.

'n Uitgewerkte voorbeeld om die invloed van die verskillende bepalinge van die wet te toon word in bylaag 1 1 gegee. Dit dien as agtergrond vir die kapitaalebegroting.

1 4 DIE KAPITAALBEGROTING

Die kapitaalebegroting is 'n samevatting van die planne van bestuur ten opsigte van uitbreiding van die produksiekapasiteit en word gewoonlik vooruit beplan vir 'n termyn van vyf jaar. Dit is egter so dat ondernemings met ondervinding van vyf jaar kapitaalebegrotings

gevind het dat die projeksies meer as twee jaar vooruit baie tentatief is, en dat slegs die korttermyn (een jaar) begroting met redelike sekerheid opgestel kan word - die vyfjaar begroting word desondanks steeds gebruik vir die beplanningswaarde daarvan.

1 4 1 ASPEKTE VAN DIE KAPITAALBEGROTING

Die kapitaalebegroting maak voorsiening vir hoofsaaklik vier aspekte betreffende kapitaal, dit wil sê die uiteensetting van die behoefte daaraan, waaruit nagegaan kan word wat die beskikbaarheid is, en of rantsoenering moet geskied. Die optimum tydsberekening van alle uitgawes word dan ook beplan.

a BEHOEFTE

Hoeveel geld word benodig vir finansiering in die toekomstige belastingjaar? Die behoefte aan kapitaal moet gemeet word in terme van die geskatte rentabiliteit van voorgenome beleggings. Deeglike beplanning is egter nodig om te voorkom dat daar ledige kapasiteit geskep word, of dat daar te hoë belegging in vaste bates gemaak word.

b VOORSIENING

Daar is hoofsaaklik twee bronne van kapitaal vir beleggings - die eerste is interne finansiering, uit depresiasie en/of teruggehoue winste, en die tweede is

eksterne finansiering, byvoorbeeld kort- of langtermyn lenings, skuldbriewe ens. Laasgenoemde is minder gewild en die meeste ondernemings maak deesdae al hōe meer van interne finansiering gebruik.

c RANTSOENERING

Die vraag na kapitaal oortref gewoonlik die beskikbaarheid daarvan, en daar moet gewoonlik gesnoei word onder die minder aantreklike voorstelle. Die hoofprobleem wat hier bestaan, is hoe dié besluite gemaak moet word - sommige projekte het hoë winsgewendheid maar daarby hoë risiko; ander weer het geen meetbare rentabiliteit maar word geregverdig deur humanistiese of kwalitatiewe oorwegings. By sulke besluite is daar geen plaasvervanger vir gewone toepassing van denkvermoë.

d TYDSBEPALING

Die projekte wat die kapitaalbegroting bewerkstellig, word gewoonlik volgens hul tydsbestemming geplaas, met die mees aantreklike of dringendste projekte eerste aan die beurt. 'n Baie belangrike oorweging hier, behalwe dat die kontantvloei eweredig oor die jaar versprei moet word, is die beskikbaarheid van die mannekrag wat aangewend moet word om die projekwerk te behartig, asook dié wat die voltooide produksiefasiliteit gaan beman.

1 4 2 INHOUD VAN DIE KAPITAALBEGROTING

'n Tipiese kapitaalebegroting sal bestaan uit :

- a Uitstaande bedrae op projekte wat voorheen goedgekeur is en wat nog aan die gang is.
- b Goedgekeurde bedrae vir projekte wat voorheen goedgekeur is en wat beplan is om in die huidige jaar 'n begin te maak. Dié projekte moet eers weer in herooringing geneem word en die toedeling van fondse finaal goedgekeur word.
- c Nuwe projekte wat ingesluit word vir oorweging in later jare, of vir die huidige jaar. Nadere ondersoek word benodig voordat sulke projekte finaal goedgekeur sal word.
- d Daar moet ook 'n dekkende bedrag begroot word vir alle klein items waarvoor nie afsonderlik begroot kan word, of wat onvoorsiens mag opduik. Die meeste masjienvervangings sal hieronder sorteer.

Daar is drie duidelike fases te bespeur by projekte, vanaf die insluiting in die langtermynplan tot hul uiteindelijke voltooiing :

Alvorens projekte in die langtermynplan ingesluit word, word hulle getoets ten opsigte van hul algemene aanpasbaarheid by

die maatskappy se algemene ontwikkelingsbeleid - op dié stadium is akkurate kosteskattinge nie van groot belang nie. Daarna word sekere projekte uitgesonder vir insluiting in die jaarlikse begroting - hier word hoër vereistes gestel aan die akkuraatheid van die kosteskatting. Laastens moet vir groot projekte formele beoordelingsmetodes toegepas word om te bepaal of die projek geïmplimenteer moet word al dan nie.

Daar is natuurlik uitsonderings wat dadelik geïnisieer moet word, óf weens hul dringendheid óf hul hoë rentabiliteit, en dan moet buitengewone stappe gedoen word om die nodige finansiering te reël. 'n Voorbeeld van 'n tipiese kapitaalbegrotingsvorm word getoon in bylaag 1 2. Vervolgens moet die beoordeling van kapitaalprojekte bestudeer word.

HOOFSTUK 2

2 BEOORDELING VAN KAPITAALPROJEKTE

2 1 INISIËRING VAN VOORSTELLE

2 1 1 INSLUITING IN LANGTERMYNBEGROTING

2 1 2 INSLUITING IN KORTTERMYNBEGROTING

2 2 SKATTINGSPROSEDURES

2 3 KORT BESPREKING VAN BEOORDELINGSMETODES

2 BEOORDELING VAN KAPITAALPROJEKTE

2 1 INISIËRING VAN VOORSTELLE

Weens die betrokkenheid van topbestuur by die hele kapitaal-investeringsvraagstuk, veral by kleiner of familie ondernemings, bestaan daar 'n neiging om dié hele kwessie op 'n hoë vlak te hou, met die gevolg dat daar outomaties 'n beperking geplaas word op die aantal bronne van voorstelle.

Dit is egter baie kortsigtig, aangesien baie goeie voorstelle hulle oorsprong by die middelbestuurders en selfs die werkers self kan hê, en daar behoort formele kanale geskep te word om voorstelle van dié mense aan te moedig - daar kan selfs aan gedink word om 'n bonus-sisteem daar te stel om goeie voorstelle wat geïmplementeer word, te beloon ooreenkomstig die kostebesparing of wins daardeur bewerkstellig.

Alle werknemers behoort dus die geleentheid gegun te word om hul voorstelle op skrif te stel, met die versekering dat dié opgevolg sal word. 'n Tipiese voorbeeld van 'n vorm wat vir dié doel gebruik kan word, word getoon in bylaag 2 1. Die vorm word in duplikaat voltooi - die een gaan aan die voorsteller se senior bestuurder, wie se verantwoordelikheid dit is om dit te oorweeg, en om die saak verder te voer indien dit meriete het. Die afskrif word deur die voorsteller gehou.

2 1 1 INSLUITING IN LANGTERMYNBEGROTING

Indien 'n kapitaalinvesteringvraagstuk moontlikhede inhou, is dit die verantwoordelikheid van seniorbestuur om die prosedure verder te voer. Na gelang van moontlike voordele, sal die projek in die daaropvolgende vyfjaarplan ingesluit word.

Vir insluiting in die langtermyn plan hoef die projekkoste-skatting nie baie akkuraat te wees nie, maar die skatting behoort nogtans deur die koste-ingenieur, in samewerking met die ander departementshoofde wat belang het daarby, dit wil sê produksie, tegniese, ingenieurs en ander. Die opstelling van die vyfjaarplan moet dan verkieslik die verantwoordelikheid van dié mense gemaak word.

2 1 2 INSLUITING IN KORTTERMYNBEGROTING

Enige voorstel vir 'n projek wat in die korttermynplan (vir uitvoering in daardie jaar) opgeneem word, MOET voorafgegaan word deur formele regverdigingsprosedures; dié ondersoek moet meer detail bevat na gelang van die grootte van die beoogde kapitaalkoste. Dit is belangrik dat koste van projekte wat in die korttermynplan ingesluit word, redelik akkuraat geskat moet word om realistiese syfers te bekom vir bepaling van finansieringsbronne.

Die noodsaaklikheid van formele prosedures kan nie oorbeklemtoon word nie - dit is algemeen aanvaar dat enige vorm van beplanning moeilik afdwingbaar is, omdat personeel altyd meer gemoeid is met die hede as die toekoms.

Die vereistes van so 'n prosedure is die volgende : 'n volle beskrywing van die proses of metode, bepaling van die fisiese benodigdhede, dit wil sê masjinerie, toerusting ens, 'n akkurate kosteskatting en daarna, indien die koste dit regverdig, moet die projek finansieel beoordeel word met behulp van een van die vele beoordelingsmetodes om te bepaal of die projek winsgewend sal wees. Slegs projekte wat so beproef word en bevredigend is, word in die korttermynplan ingesluit.

Die eerste stap is die kapitaalprojekbeskrywingsvorm; 'n tipiese voorbeeld word getoon in bylaag 2 2. Die hoofdoel van dié vorm is om te verseker dat die voorstel goed deurdink moet word sodat alle moontlike aspekte daarvan in ag geneem kan word.

Die verpligting rus op die aanvoerder om die nodige toenadering te maak by die ander departemente wat betrokke sal wees by die implikasies van die projek - dit is juis op hierdie stadium belangrik dat alle moontlike oorwegings in ag geneem moet word, aangesien enige latere byvoegings die winsgewendheid van die hele projek kan vernietig.

Waar moontlik kan dit van groot voordeel wees om 'n sogenaamde projektoetslys op te stel. Dit is veral moontlik waar 'n vervaardiger byvoorbeeld slegs één produklyn het, en alle projekte binne sekere perke moet val. Die projektoetslys moet verkieslik opgestel word deur die ingenieursdepartement, en is basies 'n volledige herinneringslys om sover moontlik te verseker dat geen aspekte nagelaat word by die projek-beskrywing nie. 'n Voorbeeld van 'n projektoetslys wat gebruik kan word deur 'n groot vervaardiger van vuurvaste stene, word getoon in bylaag 2 3. Na gelang van die tipe bedryf, sal dié lyse grootliks varieer, en kan selfs in baie meer besonderhede ingegaan word.

Na voltooiing van die kapitaalprojekbeskrywingsvorm, moet die koste-ingenieur, wat een afskrif daarvan ontvang, 'n item-vir-item beraming maak van die totale kapitaalkoste, met behulp van tegnieke wat later bespreek word, asook om die tydsbestek van die projek voorlopig te skat, dit wil sê vanaf die goedkeuring van fondse vir die projek tot voltooiing daarvan. 'n Tipiese voorbeeld van 'n voltooide kapitaalprojek-kosteberamingsvorm word getoon in bylaag 2 4. Die koste-ingenieur hou een afskrif hiervan, 'n tweede gaan aan die aanvoerder van die kapitaalprojekbeskrywing, en die derde aan die kapitaalkontroleur.

Wanneer die aanvoerder sy afskrif van die kapitaalprojek-kosteberamingsvorm ontvang, moet hy die projek in die daaropvolgende korttermyn kapitaalbegroting insluit, of dadelik te

werk gaan om die rentabiliteit van die projek te bepaal, sodat besluit kan word of die projek winsgewend genoeg is vir implementering. Indien 'n projek in die korttermynplan ingesluit is, is dit die verantwoordelikheid van die aanvoerder om op 'n voldoende vroeë stadium die koste-ingenieur te raadpleeg om te kontroleer of die kosteskatting nog geldig is, en om daarna die rentabiliteit van die projek te meet, en die fondse formeel aan te vra. Vir dié doel gebruik hy die kapitaaluitgawe-aanvraagvorm, soos getoon in bylaag 2 5, waarin die regverdiging van die belegging formeel uiteengesit word.

Die kapitaaluitgawe-aanvraagvorm, tesame met die kapitaalprojek kosteberaming, die kapitaalprojekbeskrywing, die kapitaalinvesteringsvoorstel, sowel as die volledige rentabiliteitsberekenings, word voorgelê aan die topbestuur vir hulle oorweging. Afhangende van die totale koste, sal sekere vlakke van topbestuur gemagtig wees om sekere uitgawes goed te keur, en eers nadat die kapitaaluitgawe-aanvraagvorm deur die nodige gesag onderteken is, mag voortgegaan word met die projek.

2 2 SKATTINGSPROSEDURE

Soos reeds genoem, word daar by opstelling van die langtermynkapitaalbegroting nie baie akkurate kosteberamings benodig nie - inteendeel, in sommige gevalle kan slegs 'n woordelike beskrywing van die projek voldoende wees.

Wanneer dit egter kom by die korttermynbegroting word 'n redelik akkurate skatting benodig. Dit is natuurlik so dat die hoogste akkuraatheid verkry sal word nadat die ontwerp en alle tekeninge in detail voltooi is, en kwotasies verkry is; in die meeste gevalle is dit egter nie die uitgawe geregverdig om soveel moeite te doen, aangesien die projek op dié stadium nog nie eers goedgekeur is nie. Daar is egter wel gevalle, veral met groot projekte wat oor etlike jare strek, waar kosteberamings eers geskied nadat die projek tot in die fynste besonderhede ontwerp en opgeteken is. Indien die daaropvolgende rentabiliteit swak resultate toon, is die onkoste onnodig aangegaan. Die implikasies van selfs 'n klein skattingsfout in sulke gevalle kan egter só omvattend wees dat dit die onkoste en moeite loon om dié offers te maak.

Daar word dus meesal van hulpmiddels gebruik gemaak sodat hoë akkuraatheid op vroeë stadia reeds verkry kan word. Daar bestaan basies vyf verskillende metodes :

- a Vergelyk die projek met 'n soortgelyke een reeds afgehandel.
- b Deel die projek op in meetbare eenhede wat vergelyk kan word met historiese bekende eenhede.
- c Bepaal die verskillende tipes werk benodig, en skat dan die mannekrag behoefte per maand vir elke tipe werk.
- d Ontwikkel standaarde waarvolgens elke variasie van soortgelyke werk geskat kan word.
- e 'n Meer gevorderde metode as (d).

(Vir 'n baie deeglike beskrywing van die verskillende skatprosedures, verwys Gallagher P F, "Project Estimating by Engineering Methods", New York, Hayden Book Company, 1965, en Popper H, "Modern Cost Engineering Techniques", New York, McGraw-Hill, 1970). 'n Tipiese voorbeeld word getoon in bylaag 2 6.

"Estimating a project is a curious combination of precise facts, management decision, hard-headed realism, a great deal of work, hunch, and an element of coldblooded guessing."

Clough R H, "Construction Contracting", Tweede Uitgawe, New York, Wiley - Interscience, p 22.

Om te verseker dat die koste-ingenieur mettertyd 'n aanvoeling vir projekkostes ontwikkel, is dit wenslik dat hy terselfdertyd die uitgawes op projekte moet kontroleer; hy sal dan deurentyd onder-vinding opdoen van die kostes van die verskillende fasette van projekte, soos fundamente, strukturele staalwerk, masjinerie en toerusting, elektriese toevoers - op dié wyse sal hy dan ook sy eie skattings kan kontroleer.

Hy behoort ook verantwoordelik te wees vir die invordering van alle kwotasies, vir onderhandeling met verskaffers van alle materiaal en toerusting. Verder kan hy ook die maandelikse projekvorderings-verslae opstel en distribueer, waarvan 'n tipiese voorbeeld getoon word in bylaag 4 4.

Daar dien op gelet te word, dat selfs met die hoogs gesofistikeerde skattingsmetodes 'n akkuraatheid op die totale koste van tot 10% as die optimum beskou word. Standaardprosedure is om 'n bedrag van tussen 10 en 20% van die beraamde koste toe te laat vir onvoorsiene uitgawes, en daarby, om die tyds waarde van geld in ag te neem, veral onder inflasionistiese omstandighede, word 'n verdere persentasie kostestygning toegelaat om voorsiening te maak vir die daling in koopkrag van geld vanaf die tyd wat die skattings gemaak is, totdat die koste aangegaan word.

2 3 KORT BESPREKING VAN BEOORDELINGSMETODES

Daar bestaan 'n groot verskeidenheid beoordelingsmetodes wat gebruik kan word om die rentabiliteit of winsgewendheid van beoogde kapitaalprojekte te bepaal. Dié metodes is ook belangrik wanneer daar besluit moet word tussen twee of meer alternatiewe beleggingsmoontlikhede.

Baie van die metodes wat ontwikkel is, blyk meer net akademiese waarde te hê, aangesien hulle selde of ooit in die praktyk gebruik word. (In dié verband verwys na "Management", Oktober 1975, p 39 - 43, waarin 'n ondersoek deur Dr I J Lambrecht, senior dosent in Bedryfs- ekonomie op U S, bespreek word onder die opskrif "Theory and practice in capital investment," waarin gesê word : "It seems too, that some methods of evaluation which are well-known in theory are not known in practice").

Die mees gewilde metodes is die sogenaamde "terugbetalingsperiode"; ook die variasie daarvan wat die gemiddelde verdienste op die belegging gee as 'n persentasie uitgedruk; en dan die verdiskonteerde kontantvloei metodes wat die tydwaarde van geld in ag neem, dit wil sê die "netto huidige waarde" en "verdiskonteerde kontantvloei verdienste". Veral laasgenoemde twee word verkies :

"The screening, selection and control of capital investment projects requires review and comparative evaluation of investment alternatives in financial terms. This is best carried out by expressing the expected results in terms of rate of return or present worth in relation to cost of capital."

("Accounting for costs of capacity", National Association of Accountants, research report 39, May 1, 1963).

Die outeurs H Bierman en S Smidt, is baie sterk voorstanders van die "present-value" metode, dit wil sê die netto huidige waarde metode. Verwys hiervoor na "The capital budgeting decision", derde uitgawe, MacMillan Maatskappy. Hierdie metode is teoreties die mees korrekte om te gebruik.

In bylaes 2 5 tot en met 2 8 word 'n tipiese beleggingsprojek hanteer volgens dié vier metodes. Geen een van die metodes is altyd geskik nie, en afhangende van die tipe belegging, kan enigiens van die metodes verkieslik gebruik word - selfs persoonlike voorkeure speel

'n belangrike rol. In hoofsaak is dit belangrik dat, watter metode ookal gebruik word, die implikasies van die metode deeglik begryp word deur die bestuur wat die finale besluit moet neem.

'n Verdere belangrike metode wat ontwikkel is deur die "Machinery and allied products institute" van Amerika, en wat uiteengesit is deur George Terbourgh in "Business investment policy", is die sogenaamde "MAPI analysis".

Dié metode vind al hoe meer byval en word gebruik waar vervangingsbesluite geneem moet word. Die metode is redelik ingewikkeld, en tref 'n koste vergelyking tussen die twee alternatiewes, naamlik die vervanging van die ou bate deur 'n nuwe, teenoor die opknapping van die oue. 'n Gevallestudie wat 'n tipiese voorbeeld gee, word gedoen in bylaag 2 9.

By ál dié metodes moet duidelik begryp word dat nie een van hulle onfeilbaar is nie, aangesien die berekenings gebaseer is op vooruitskattings vir etlike jare in die toekoms, en sulke vooruitskattings is noodwendig onderhewig aan foute, aangesien faktore soos die ekonomiese klimaat, verkope, politieke en sosiale omstandighede en ander, drasties kan verander.

Hoe ironies dit ookal klink om sulke gesofistikeerde metodes te gebruik met sulke veranderlikes, is dit nogtans nodig, sodat alle beleggingsmoontlikhede aan dieselfde toets onderwerp word, sodat slegs die bestes gekies word.

In die meeste handboeke oor kapitaalinvestering, word die klem hoofsaaklik gelê op die METODES wat gebruik word om rentabiliteit te bepaal, en, selfs in die praktyk, die verkryging van die syfers wat gebruik word in die berekenings, word as 'n bysaak beskou.

Dit gaan egter hier hoofsaaklik om die kostes en inkomstes wat direk deur die voorgenome projek geskep word, want dit is tog waaruit die winsgewendheid bestaan. Dit moet dus hier beklemtoon word dat die allerbelangrikste oorweging by rentabiliteitsbepaling van projekte - ongeag die beoordelingsmetode wat gebruik word - die akkurate skatting is van kostes en inkomstes wat regstreeks of onregstreeks as gevolg van die nuwe projek geskep sal word. Let op dat gestorte kostes en bestaande bokoste buite rekening gelaat moet word; slegs kontantvloei, sonder inagneming van depresiasie, maar wel van inkomstebelasting (waarvoor depresiasie van belang is) moet oorweeg word. In dié verband :

"Because income taxes do not affect all investments in the same manner, it is necessary to place cash flows associated with each investment on an after-tax basis before evaluating investments".

Bierman en Smidt, "The capital budgeting decision",
p 123.

HOOFSTUK 3

3 BEPLANNING EN KOÖRDINERING VAN PROJEKTE

3 1 HANTERING VAN DIE PROJEK

3 2 ONTWERP EN AANKOPE

3 3 SLUITING VAN KONTRAKTE

3 4 TERMYNBEPLANNING MET BEHULP VAN NETWERK ANALISE

3 5 KOÖRDINASIE EN DIE PROJEKBESTUURDER

3 6 KONTROLE OOR TEKENINGE

3 BEPLANNING EN KOÖRDINERING VAN PROJEKTE

Weinig min bestuurders en selfs ook ingenieurs beseef die belangrikheid van die beginfase van enige projek. Alhoewel slegs 'n geringe gedeelte van 'n projek se totale tyd en koste gewy word aan beplanning en ontwerp, is die impak van hierdie aspekte op die totale projek uiters belangrik.

Boonop word nie altyd beseef dat die uiteindelijke koste van enige projek sterk beïnvloed word deur die beginstadia. Daar heers in baie ondernemings 'n gees van algehele nalatigheid insake die beplanning- en ontwerpfases van projekte, en daar word in sulke ondernemings sterk druk op die ingenieursdepartement uitgeoefen om elke projek in die kortste moontlike tyd af te handel - die prys wat hiervoor betaal word is hoog, aangesien die onderneming op die ou end met 'n hele fabriek vol gelapte projekte en installasies sit, wat baie hoë onderhoudskoste sal dra en baie gou uitgedien raak.

3 1 HANTERING VAN DIE PROJEK

Sommige van die groter ondernemings begroot jaarliks vir soveel kapitaaluitbreiding, dat dit hulle baat om 'n groot ingenieursdepartement aan te hou, met spesialiste op die gebiede waarin hulle belangstel. 'n Gedeelte van dié departement word dan permanent afgesonder om die projekte te behartig. Slegs tydens periodes van besondere druk sal hulle gedeeltes van die werk aan

kontrakteurs uitgee - op dié wyse kan hulle dan 'n stabiele mannekrag komplement behou.

Kleiner ondernemings kan moeilik so 'n groot ingenieursafdeling regverdig. Hulle sal dan gewoonlik slegs voldoende ingenieurspersoneel in diens neem om na die instandhouding van die masjinerie en toerusting om te sien, en alle projekte of gedeeltes van projekte sal deur kontrakteurs verrig word. In gevalle waar die onderneming se eie ingenieurs oor die nodige gespesialiseerde kennis beskik, sal hulle moontlik vloeidiagramme en spesifikasies opstel, toerusting voorskryf en onderhandel met die kontrakteurs. Slegs die detaillering en konstruksie sal dan deur kontrakteurs uitgevoer word, en daar moet onder sulke omstandighede spesiale aandag geskenk word aan die koördinasie en uiteindelijke verantwoordelikheid vir die doeltreffende funksionering van die projek.

Waar 'n klein onderneming nie intern oor die nodige vaardigheid of ondervinding beskik nie, of as hy die onverdeelde verantwoordelikheid vir die projek verlang, word die hele projek uitgegee vir volledige ontwerp, konstruksie en installasie.

3 2 ONTWERP EN AANKOPE

Vandat die projek finaal goedgekeur word en die nodige fondse toegeken is, word die projek die verantwoordelikheid van die ingenieursdepartement, en meer spesifiek van 'n enkele persoon binne dié departement, gewoonlik 'n projekingenieur. Hy moet 'n redelike breë

ingenieursagtergrond hê, aangesien hy verantwoordelik gehou sal word vir alle aspekte van die projek. Vir dié doel moet hy natuurlik oor die nodige outoriteit beskik om volle beheer uit te oefen.

Die eerste taak van die projekingenieur of projekbestuurder, sal wees om die belanghebbendes wat die projek aangevoer het, te raadpleeg om te verseker dat die oorspronklike vereistes onveranderd is. Na breedvoerige samesprekings met die tekenkantoor, waar tekeninge benodig word, sal 'n tekening gemaak word van die voorgestelde uitleg, soos voorgeskryf deur die produksiebehoeftes, onderhoudsbehoeftes ens. 'n Vergadering van alle lede van bestuur wat belangstel word dan belê om die uitleg te bespreek en goed te keur. Indien daar op hierdie stadium enige afwykings is van die oorspronklike benodigdhede, wat die projekkoste noemenswaardig sal verhoog, behoort die hele projek van voor af oorweeg te word om te toets of die addisionele koste die winsgewendheid in so mate kan beïnvloed dat die projek gekanselleer moet word. Indien nie, moet die ekstra kapitaal formeel geregverdig en aangevra word.

Ná goedkeuring van die algemene uitleg, word die detailtekeninge voltooi, en waar vervaardiging of konstruksiewerk benodig word, die kwotasies ingevorder, en bestellings geplaas vir items wat aangekoop moet word.

Soos alreeds in die vorige hoofstuk genoem, moet die koste-ingenieur, wie verantwoordelik is vir projekkosteskattings, verkieslik die

kwotasies en kontrakte self onderhandel, en ook bestellings plaas. Inteendeel, sommige groot ondernemings met groot kapitaalbestedings, het 'n voltydse kapitaal-aankoper, wat die hoof-aankoper bystaan. Weens sy meer gespesialiseerde kennis is hy in staat om koste-besparings op aankope te bewerkstellig deur oordeelkundige aankope, en op die lang duur groot bedrae te bespaar.

'n Belangrike aspek van die aankoopfunksie is die opvolging van bestellings om te verseker dat die beloofde afleweringdatum nagekom sal word, sodat daar betyds opgetree kan word indien dit blyk dat die projek daardeur vertraag sal word. Netso kan die koste-ingenieur as deel van sy pligte, van tyd tot tyd besoek aflê by die persele van ondernemings wat op kontrakbasis werk verrig, om die kwaliteit te kontroleer, en om nakoming van die kontrak wat betref aflewering te bevestig. Alle goedere wat afgelewer word moet ook deeglik nagegaan word, en in veilige bewaring geneem word om te verseker dat dit beskikbaar is wanneer dit benodig word.

3 3 SLUITING VAN KONTRAKTE

Hierdie aspek van kapitaalprojekte is van soveel belang dat dit spesiale aandag regverdig. In die meeste gevalle in die praktyk word min of geen aandag aan die bewoording van kontrakte gegee, en eers nádat iets verkeerd geloop het, dring dit deur dat die kontrak so te sê gladnie die kliënt bevoordeel nie, en groot verliese word daardeur gelei. Dit is dus van uiterse belang dat die tipe kontrak wat aangegaan word, en die bewoording daarvan, goed oorweeg moet word, en selfs van regsadvies gebruik gemaak behoort te word indien moontlik.

Wanneer daar besluit word om van kontrakteurs gebruik te maak, kan óf een kontrakteur, weens sy goeie reputasie of sy vaardigheid, geselekteer word, en met hom onderhandel word oor terme wat vir beide partye aanvaarbaar sal wees, óf mededingende kwotasies kan aangevra word van 'n aantal moontlike kontrakteurs. Eersgenoemde metode is gewoonlik die duurste, alhoewel daar deur onderhandeling duidelike vereistes gestel kan word, en hoë kwaliteit 'n voordeel is.

Hoe groter die projek, hoe meer tyd en beplanning sal natuurlik nodig wees om volledige spesifikasies op te trek, om te verseker dat al die aspekte van die projek gedek word, en dat die kontrakteur die redes daarvoor en implikasies verstaan. Kontrakonderhandelinge vir groot projekte sal waarskynlik op hoë vlak geskied, maar dit is nogtans belangrik dat die projekbestuurder en koste-ingenieur, en alle belanghebbendes ingesluit word by die samesprekings.

Waar kwotasies aangevra word, is een van die belangrikste oorwegings om te verseker dat elkeen aan dieselfde standarde voldoen, sodat die verskillende kwotasies vergelykbaar is. Met dié doel voor oë behoort die koste-ingenieur vooraf besprekings te voer met elkeen van die voornemende kontrakteurs. 'n Verdere belangrike oorweging op hierdie stadium is dat elke kontrakteur oortuig moet word van die erns van die projek, asook van die waarskynlikheid dat hy die kontrak sal ontvang, anders sal hy belangstelling verloor en sal hy óf gladnie kwoteer nie, óf gladnie 'n mededingende kwotasie indien nie.

Om die saak verder te laat vlot, behoort 'n definitiewe sluitingsdatum vir indiening van kwotasies bepaal te word, en dit moet dan streng toegepas word. Aan die ander kant moet die onsuksesvolle kontrakteurs sonder versuim daarvan in kennis gestel word.

Watter metode ookal gebruik word, word daar 'n bindende kontrak tot stand gebring, wat betrekking het op beide die kontrakteur en die kliënt. Soos reeds genoem, kan die kontrak verskillende vorms aanneem, en moet dit sorgvuldig oorweeg word - dié moeite kan op die lange duur baie geld en rooi gesigte bespaar.

'n Kort opsomming van die verskillende aspekte van die meeste tipes kontrakte word gegee in bylaag 3 1.

3 4 TERMYNBEPLANNING MET BEHULP VAN NETWERK ANALISE

By die beplanning van alle projekte, groot en klein, is dit belangrik dat die hele projek, vanaf die eerste tekeninge tot finale voltooiing stap vir stap geskeduleer word om die optimum benutting van beide tyd en mannekrag te bewerkstellig.

Vir dié doel word daar hoofsaaklik van twee verskillende metodes gebruik gemaak, wat tog aanmekaar gekoppel is, dit wil sê die sogenaamde Netwerk Analise metodes, en die strookkaart (Bar chart).

Strookkaarte (Gantt kaarte) word al baie jare gebruik tesame met projekskedulering. Dié grafiese voorstellings

van werk teenoor tyd kan maklik gelees word en sal ongetwyfeld nog voortaan dien as 'n eenvoudige en verstaanbare metode om konstruksiewerk te skeduleer en die vordering daarvan te kontroleer. Die strokkaart is egter baie beperk in sy bruikbaarheid omdat dit nie die interafhanklikheid van die verskillende fasette wat projekvordering beïnvloed, aantoon nie.

vgl Clough R H, "Construction Contracting", New York, Wiley Interscience, 1960, p 209.

Daar bestaan verskeie weergawes van Netwerk Analise, byvoorbeeld "Critical Path Method (CPM)", "Project Evaluation and Review Technique (PERT)", Critical Path Scheduling (CPS)", en vele ander, maar basies is hulle dieselfde, en deesdae word 'n kombinasie van CPM en PERT die meeste gebruik.

Basies is 'n netwerk analise 'n grafiese uiteensetting van alle take waaruit 'n projek bestaan, en toon aan die volgorde waarin hulle afgehandel word. Die groot voordeel van netwerk analise is dat dit maklik aanpasbaar is vir enige latere wysigings, verbeteringe ens. Dit hou kortliks die volgende voordele in :

- a Voorsien 'n gerieflike metode om die totale projekduur met redelike akkuraatheid te voorspel.
- b Maak dit moonlik om dié take wat die projekduur direk bepaal, te identifiseer.

- c Dien as 'n hulpmiddel om die projekduur te verkort indien nodig.
- d Voorsien 'n basis vir die skedulering van sub-kontrakteurs en aflewerings.
- e Is 'n belangrike hulpmiddel om mannekrag en toerusting te balanseer.
- f Maak dit moonlik om vinnig alternatiewe konstruksiemetodes te bepaal.
- g Vergemaklik die opstelling van prestasieverslae en kostekontrole.
- h Maak dit moontlik om maklik die tydeffekte van veranderings en vertragings te bepaal.

vgl Clough R H, "Construction project management", New York, Wiley Interscience, 1972, p 7.

Die grondgedagte by netwerk analise metodes, is dat die projek ingedeel word in die kleinste onafhanklike take moontlik, en die take word dan voorgestel deur nodes op die grafiek, en verbind deur pyltjies wat die volgorde van afhandeling aandui. ('n Ander alternatief is om die take op die pyltjies aan te dui, maar eersgenoemde metode word meesal gebruik).

Dié inisiële grafiese uiteensetting van take word gedoen asof mannekrag geen beperking is nie; slegs die noodwendige volgorde van take

word oorweeg. Uit dié voltooide netwerk analise kan die "kritieke pad" bepaal word, dit wil sê daardie take wat die totale duur van die projek bepaal, sodat alle aandag op dié take toegespits kan word.

Die arbeidsbenodigdhede van elke taak word dan geskat in terme van man-ure, en die beskikbare mannekrag word dan in berekening gebring om die optimum benutting van personeel te bewerkstellig. Vir elke aktiwiteit word dan intervalle bepaal waarbinne dit moet begin en voltooi word om die totale voltooiingsdatum te bevredig.

Op hierdie stadium is dit alreeds voordelig om van 'n strookkaart gebruik te maak omdat dit balansering van middele vereenvoudig, en 'n duidelike beeld gee van die tydsverband van die verskillende take.

'n Voorbeeld van 'n projek wat met behulp van netwerk analise en 'n strookkaart geskeduleer is, word getoon in bylaag 3 2.

Die een nadeel van netwerk analise as 'n beplanningshulpmiddel is die feit dat dit tydrowend is en, veral wanneer dit kom by balansering van mannekragmiddele, kan dit voordeliger wees om van rekenaars gebruik te maak. Dié programme is redelik vryelik beskikbaar, en kan op die lang duur baie tyd, moeite en onkoste bespaar. Dit moet egter beklemtoon word dat die rekenaar slegs die berekenings deurvoer, en die projekbestuurder nog steeds verantwoordelik moet wees vir die beplanning en besluitneming.

Verder moet onthou word dat dié skedulering van take nie alleen die oplossing vir alle kwale is nie. Die mense wat die take gaan uitvoer MOET eens wees met die tye wat neergelê is, en hulle moet ooreenkom met alle voorskrifte van die analise. Om dié samewerking te verkry is dit belangrik dat hulle sover moontlik betrek word by die opstelling van die netwerk, en hul geraadpleeg word vir tydskattings van die verskillende take.

"Planning, as well as scheduling, must be done by the people who are experienced in and thoroughly familiar with the type of field work involved. Job plans that originate in the office are not normally received with enthusiasm in the field."

Clough R H, "Construction project management", Wiley Interscience, p 57.

3 5 KOÖRDINASIE EN DIE PROJEKBESTUURDER

Nadat die beplanning en skedulering van die projek afgehandel is, is dit gladnie vanselfsprekend dat alles vlot sal verloop nie. Inteendeel, onvoorsiene omstandighede tree altyd in. Ongure weersomstandighede, afleweringverdragings, ongevalle, siektes en afwesighede onder die arbeiders, en verskeie ander faktore wat alles saamwerk om die oorspronklike beplanning te verongeluk.

Daar MOET dus gedurig 'n wakende oog gehou word oor die vordering van die projek; koördinasie tussen die verskillende departemente wat deelneem aan die projek, vanaf die finansiële departement wat die nodige fondse moet reël, tot die ingenieurs- en produksie-departemente. Dié funksies is dan die verantwoordelikheid van die projekbestuurder, wie 'n lid van topbestuur kan wees, of wie verantwoording doen aan 'n senior bestuurder van die onderneming.

"..... 'n organisasie wat 'n groot kapitaal-projek beplan behoort 'n enkele persoon aan te stel om as bestuurder en leier daarvan op te tree. Dié aanmerking sou onnodig blyk te wees as dit nie was vir die talle voorbeelde van organisasies wat ingenieurs, konstruksie of ander projekte deur middel van komitees probeer bestuur nie. Sy beslissings sal moontlik nie altyd perfek wees nie - maar beslissings sal wel geneem word, die meeste waarvan goed sal wees, en die projek sal voortgaan."

vgl Hackney J W, "Control and management of capital projects",
New York, John Wiley & Sons Inc, 1965, p 273

Die hoofzaak van die projekbestuurder is dus om ten volle ingelig te wees oor alle aspekte van die projek, en om koördinasie tussen deelnemende departemente só te bespoedig dat geen verdragings of misverstande insluip nie; waar tekeninge benodig word, moet dié betyds uitgedeel word, enige ontwerpoute moet opgespoor en reggestel

word, en oor die algemeen moet hy die projek so vlot moontlik laat verloop.

Die vereistes wat dus aan so 'n projekbestuurder gestel word is baie hoog, en hy moet vir die doel sorgvuldig geselekteer word. Hy moet oor die nodige breë ingenieurskennis beskik om koördinasie tussen die verskillende dissiplines te bewerkstellig, en verder :

"..... apart from a thick skin and unfailing optimism, (he must) possess leadership and the ability to co-ordinate the activities of various engineering disciplines. But above all, a program manager must be able to communicate, regulate, negotiate and motivate."

Lock D, "Engineer's handbook of management techniques", New York, Gower Press, 1973, hoofstuk 25.

Om egter in sy taak te kan slaag moet die organisasiestruktuur so opgestel word om effektiewe prestasie te bevorder.

Baie ingenieurs sal bewus wees van die frustrasie wat kan ontstaan wanneer gepoog word om 'n projek te voltooi in 'n onderneming met swak kommunikasie, of waar die bestuur nie die nodige stappe neem om swak prestasie of fasiliteite in departemente buite die beheer van die ingenieurs te verbeter nie.

Ibid, p 534

3 6 KONTROLE OOR TEKENINGE

Een van die belangrikste oorwegings is dat afskrifte van die ontwerp-tekeninge aan alle betrokke afdelingshoofde gegee moet word, en dat enige latere wysigings wat aangebring word op die tekeninge, die oorspronklike tekeninge moet vervang - die verouderde tekeninge moet dan dadelik vernietig word.

"Every construction executive, at some time or another, has been confronted with considerable loss on the job due to void prints not being removed from circulation promptly."

Deatherage G E, "Construction scheduling and control",
New York, McGraw-Hill, 1965, p 11.

Om te verseker dat daar aan bogenoemde vereistes voldoen word, MOET daar 'n formele prosedure bestaan. Waar daar geen so 'n neergelegde prosedure is nie, sal daar altyd woordewisseling en struwelinge volg wanneer nalatigheid tot probleme lei. Om dit te voorkom moet 'n kontrolevorm vir elke projek, of gedeelte van 'n projek, opgestel word, wat 'n lys en beskrywing van elke tekening wat van toepassing is, bevat. Dié vorm word dan geteken deur alle persone wat tekeninge ontvang. 'n Tipiese voorbeeld word getoon in bylaag 3 3.

Die blote feit dat alle tekeninge aan die regte persone uitgereik is, verlig nie die verantwoordelikheid van die projekbestuurder om na te gaan en op te volg dat daar betyds met die vervaardigingswerk begin word nie. Hy moet gedurig opvolg dat die nodige onderdele wat bestel is, afgelewer word wanneer dit benodig word, en dat alle voltooide

dele op veilige plekke bewaar word, en gemerk word sodat dit later identifiseer kan word.

Vir dié doel, moet die projekbestuurder natuurlik self 'n volledige stel tekeninge ontvang, en moet hy intendeel formeel goedkeuring verleen het dat elke tekening bevredigend en geskik is vir uitreiking. Dit impliseer dat alle tekeninge onder sy leiding gedoen moet word, en dat dit sy verantwoordelikheid is om, waar nodig, met die produksiedepartement en ander oorleg te pleeg voordat hy finaal sy goedkeuring gee. Slegs op dié manier kan verwag word dat hy bewus is van alle aspekte van die projek, en is hy dan in staat om dadelik enige afwykings of foute raak te sien en te korrigeer.

HOOFSTUK 4

4 KOSTEKONTROLE EN OPVOLGING

- 4 1 DIE KOSTESTELSE
- 4 2 ARBEIDSKOSTE
- 4 3 MATERIAALKOSTE
- 4 4 PROJEKVORDERINGSVERSLAG
- 4 5 OPVOLGING

4 KOSTEKONTROLE EN OPVOLGING

4 1 DIE KOSTESTELSE

"It is almost inevitably true to say that any project which overruns its programme will also exceed its planned cost."

Lock D, "Engineer's handbook of management techniques", New York, A Gower Press handbook, p 533.

Alhoewel skedulering van projekte met behulp van netwerk analise tegnieke alleen as 'n beplanningshulpmiddel bespreek is, is dit dus duidelik dat dit terselfdertyd as 'n belangrike kostekontroler hulpmiddel diens doen. Dit was intendeel een van die aanleidende faktore gewees in die totstandkoming van dié tegnieke, dit is om die projekskoste tot die minimum te beperk.

In teenstelling met skattings, wat slegs 'n opinie is van die uiteindelijke koste van 'n projek, is kostes, aan die ander kant, 'n presiese historiese rekord van alle uitgawes wat aangegaan is om die projek te voltooi, en as sulks kan dit 'n baie belangrike hulpmiddel wees vir toekomstige skattings. Om hierdie rede moet daar dus van redelik gesofistikeerde metodes gebruik gemaak word om koste-inligting te versamel sodat dit van bruikbare nut kan wees.

Daar bestaan verskeie moontlike metodes wat vir dié doel ewe goeie resultate sal lewer, en elke onderneming moet self die keuse doen.

Indien die gekose kostestelsel egter kan inpas by die normale kostestelsel wat gebruik word vir daaglikse werksaamhede, sal dit baie probleme en foute uitskakel.

Watter metode egter ookal gebruik word, is dit wenslik om elke projek in sy kleinste identifiseerbare take in te deel, moontlik in ooreenstemming met die netwerk analise, en aan elkeen 'n taaknommer toe te ken waarteen alle uitgawes gedebiteer word. Die mate van indeling sal natuurlik afhang van die onderneming self, van die grootte en vermoëns van sy personeel ens., maar die grootste voordeel kan verkry word waar rekenaarfasiliteite beskikbaar is.

'n Tipiese metode van toekenning van taaknommers aan projekte is om 'n ses-syfer kode te gebruik : die eerste drie syfers verwys na die projek self, en die laaste drie na die verskillende projektelemente. Daar kan natuurlik ook op dié metode uitgebrei word, of variasies daarvan kan gebruik word. 'n Voorbeeld van 'n tipiese projeknommerstelsel word getoon in bylaag 4 1.

Die kosterekords wat opgebou word vir elkeen van dié projektelemente moet dan ook verkieslik onderskei tussen materiaal- en arbeidskoste. Dié koste-inligting moet ook geredelik beskikbaar wees en periodiek, verkieslik maandeliks, moet state wat die mees onlangse koste-inligting bevat, aan die projekbestuurder en koste-ingenieur gestuur word, sodat enige afwykings op die skattings nagegaan kan word om moontlike regstellings te oorweeg, en om as basis vir die maandelikse projekvorderingsverslae te dien.

4 2 ARBEIDSKOSTE

Om arbeidskoste akkuraat te kan bepaal volgens projektelemente, moet daar van 'n tydkaart of klokkaart sisteem gebruik gemaak word, waarvolgens elke uur wat gewerk word teen 'n sekere kostekode gedebiteer word. Soos reeds genoem, moet die kostestelsel vir projekte ooreenstem met dié vir onderhoud en alledaagse bedrywigheide om foutiewe gebruike te voorkom.

In die meeste ondernemings word ambagsmanne op 'n uurlikse basis beloon, en moet elke ambagsman daagliks op sy klokkaart aanteken hoe sy werksure tussen die verskillende kostesentrums verdeel was. Dié kostesentrums word dan met behulp van die kostekodes geïdentifiseer, en dui aan die spesifieke projektelement, departement, masjien of seksie waarop of waarin gewerk is. 'n Tipiese voorbeeld van 'n voltooide klokkaart word getoon in bylaag 4 2.

Die klokkaarte word daagliks aan die kostekantoor gestuur, waar die weeklikse loon van elke ambagsman bepaal word, asook die verdeling van sy ure tussen die verskillende kostesentrums. Die kostesentrums word dan gedebiteer met die totale aantal ure gewerk teen 'n koers per uur wat die bokostes van die ingenieursdepartement insluit, dit wil sê alle maandeliksbetaalde personeel se salarisse, gereedskap, aankope ens.

4 3 MATERIAALKOSTE

Die akkurate kontrolering van materiaalkoste is netso belangrik, des te meer omdat daar uit die aard van die saak groter moontlikheid is .

vir foutiewe kostebepaling.

Alle materiaal wat gebruik word in projekwerk, kom óf uit die onderneming se eie magasyn, óf word spesiaal aangekoop vir die spesifieke projek.

Een van die belangrikste bronne van afwykings tree in waar materiaal op spesiale bestelling vir 'n projek aangekoop word, maar die verantwoordelike departement is onbewus hiervan, en trek die nodige materiaal uit die magasyn uit, waar dit in voorraad gehou word. Die gevolg is dan dat die materiaal tweekeer teen dié spesifieke projek gedebiteer word, en 'n ander projek sal miskien later met dieselfde materiaal geen onkoste hê nie.

Dit is dus noodsaaklik dat daar vir elke projek volledige materiaal-lyste gehou moet word, wat verwys na die projek, tekeningnommers waar van toepassing, leweransiers en afleweringdatum, asook die bestelnummer. Dit is dan die plig van die koste-ingenieur om van tyd tot tyd dié bestellings op te volg, en die betrokke personeel daarvan in kennis te stel. 'n Tipiese materiaalkontrollekaart word getoon in bylaag 4 3:

Alle materiaal wat op spesiale projekbestellings aangekoop is, moet by aflewering deur die projekbestuurder self nagegaan word om te kontrolleer of die korrekte tipe en hoeveelhede afgelewer is, en hyself moet toesien dat die besendings óf in veilige bewaring geneem word, óf aan die betrokke afdelings afgelewer word.

Materiaalkoste word ook in 'n groot mate bepaal by die aankoopstadium. Die koste-ingenieur of sy gesant, die aankoper, moet moeite doen om vir alle benodigde materiaal of toerusting verskeie leweransiers te nader vir kwotasies, om sodoende die laagste pryse te bekom. Daar moet ook gewaak word teen te hoë kwaliteit vir die doel te koop, tensy dit deur bestuur neergelê is.

4 4 PROJEKVORDERINGSVERSLAG

Die projekbestuurder moet gereeld, verkieslik maandeliks, projekvorderingsverslae opstel vir al die projekte onder sy beheer. Hoe meer projekte, hoe minder gedetailleerd sal dié inligting wees, en andersom.

Die verslag gee slegs 'n opsomming van die stand van elke projek, meer spesifiek wat betref gestorte kostes, uitgawes waarvoor reeds gebonde is, persentasie werk nog uitstaande, geskatte kontantbehoefte tot voltooiing, en dan 'n verklaring van enige afwykings van die oorspronklike skattings, beide wat betref tyd en koste. Sien bylaag 4 4 vir 'n voorbeeld.

Afskrifte van die projekverslae word aan alle lede van bestuur wat belang het by die projek gestuur, en skakel in 'n groot mate die nodigheid vir tydrawende vergaderings uit.

4 5 OPVOLGING

In die praktyk word met die voltooiing van 'n projek, al die sorgvuldig saamgestelde kostes en ander inligting gewoonlik in 'n lêer

geplaas en vergeet.

Dit is egter baie kortsigtig, omdat dié inligting 'n ideale basis vorm vir toekomstige projekkosteskattings. 'n Paar sulke historiese kostestate sal baie gou die koste-ingenieur in staat stel om skattingsstandaarde op te stel wat met die tyd steeds sal verbeter.

Buiten hierdie rede, moet daar egter ook vir 'n baie belangrike rede opgevolg word ná voltooiing van elke projek - die projek moet jaarliks gemonitor word, wat betref sy totale bedryfskoste en inkomste, om te toets of hy wel aan die hoë verwagtinge wat in die begin gekoester is, voldoen of nie. Slegs as dié opvolging gedoen word, sal daar dan bepaal kan word of daar voortgegaan moet word met die projek, en of hy net daar gesluit moet word. Terselfdertyd word daar gekontroleer of die oorspronklike finansiële beoordeling akkuraat was of nie, en kan daar in die toekoms die nodige aanpassings gemaak word.

BYLAES

- 1 1 INKOMSTEBELASTINGSTOEGEWINGS EN DEPRESIASIE
- 1 2 DIE KAPITAALBEGROTING
- 2 1 KAPITAALINVESTERINGSVOORSTEL
- 2 2 KAPITAALPROJEKBESKRYWING
- 2 3 PROJEKTOETSLYS
- 2 4 KAPITAALPROJEKKOSTEBERAMING
- 2 5 KAPITAALUITGAWE AANSOEKVORM
- 2 6 PROJEKSKATTINGSMETODES
- 2 7 TERUGBETALINGSPERIODE METODE
- 2 8 GEMIDDELTE RENTABILITEIT METODE
- 2 9 DIE NETTO HUIDIGE WAARDE METODE
- 2 10 DIE VERDISKONTEERDE KONTANTVLOEI VERDIENSTE METODE
- 2 11 DIE MAPI ANALISE METODE
- 3 1 VERSKILLENDE KONTRAKVORMS
- 3 2 PROJEKSKEDULERING
- 3 3 TEKENING KONTROLEKAART
- 4 1 PROJEKKOSTESTELSE
- 4 2 ARBEIDSKONTROLEKAART
- 4 3 MATERIAALKONTROLEKAART
- 4 4 PROJEKVORDERINGSVERSLAG

INKOMSTEBELASTINGTOEGEWINGS EN DEPRESIASIE

'n Vervaardiger koop 'n sekere masjien wat hom, insluitend die fondasies en installering, R8 000 kos. Hy neem die masjien op 1 Februarie 1975 in gebruik vir een skof per dag. Op 31 Augustus 1978 word die masjien teen 'n koste van R2 000 na 'n ander posisie verplaas, en op 31 Oktober 1979 word die masjien gesloop en verkoop vir R2 800. Berekenings is soos volg :-

Oorspronklike uitgawe (1/2/75)		R8 000
(beleggingstoelae (1975 belastingjaar) (25%) R2 000)		
Min aanvanklike toelae (1973 belasting- jaar) (25%)		<u>2 000</u>
		R6 000
Min 10% depresiasie (1975 belasting- jaar) (1 maand)	R 50	
10% depresiasie (1976 belasting- jaar) (op R5 950)	R595	
10% depresiasie (1977 belasting- jaar) (op R5 355)	R535	
10% depresiasie (1978 belasting- jaar) (6 maande)	<u>R241</u>	<u>R1 421</u>
		R4 579
Plus verskuiwingskoste		<u>2 000</u>
		R6 579
Min 10% depresiasie (1978 belasting- jaar) (6 maande)	R329	
10% depresiasie (1979 belasting- jaar) (8 maande)	<u>R416</u>	<u>745</u>
Inkomstebelastingwaarde 31/10/79		<u><u>R5 834</u></u>

Die masjien is verkoop vir R2 800.

Om die skrottoelae te bepaal :-

Oorspronklike koste		R 8 000
Plus verskuiwingskoste		<u>2 000</u>
		R10 000
Min depresiasie en aanvanklike toelae	R4 166	
verkoopprys	<u>R2 800</u>	<u>R 6 966</u>
		<u>R 3 034</u>

Let op dat indien die masjien verkoop was vir R6 000, sou daar 'n wins gewees het wat belasbaar is, dit wil sê

Oorspronklike koste		R 8 000
Plus verskuiwingskoste		<u>2 000</u>
		R10 000
Min toelaes	R4 166	
verkoopprys	<u>R6 000</u>	
		<u>R10 166</u>
wins		<u>R 166</u>

BYLAAG 1 2

KAPITAAL EN KONSTRUKSIE UITGAWE BEGROTING 1975/76

DEPARTEMENT :

DATUM :

Lyn nommer	KODE	BESKRYWING	BIG						Vervanging of modifikasie	Nuwe addisionele kapitaal	Totale uitgawe	UITGAWES									
			Projek in prinsiep aanvoer	onvoltooide projekte		Vyfjaarplan	items nog nie voor begroot	Apr Jun 1975				kwartaalliks				finansiële jaar					
				Onvol-tooid	Balans uit-staande							Jul Sept 75	Okt Des 75	Jan Mrt 75	Apr Jun 75	75/76	76/77	77/78	78/79	79/80	80/81
		kolom A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
10751	24772273	Projek 1	1320					1320		1320				1320		1320					
10751	24872323	Projek 2	12000					12000		12000				12000		12000					
10752	24972253	Projek 3	1300						1300	1300	1300										
10752	25072223	Projek 4	5000						5000	5000	5000										
10754	25172373	Projek 5	220000			220000				500000	500000		500000			500000					
10754	25272373	Projek 6	160000							160000	11000		16000			16000					
10752	25372513	Projek 7					10000			30000	30000			15000	15000	30000					

DEPT BESTUURDER :

AANLEGINGENIEUR :

KAPITAALINVESTERINGSVOORSTEL

NR 951

(Voorstelle word gemaak in duplikaat, een word deur die voorsteller
gehou, die ander word aan sy senior bestuurder oorhandig)

MAATSKAPPY :

DEPARTEMENT :

VOLLE BESKRYWING VAN VOORSTEL :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

REGVERDIGING :

.....
.....
.....

VOORGESTEL DEUR : DATUM :

VOORGELê AAN :

KAPITAALPROJEKBESKRYWING

NR

(Moet in triplikaat voltooi word; die oorspronklike word behou, één kopie gaan aan die koste-ingenieur en 'n ander aan die kapitaalkontroleur. Dié vorm moet eers voltooi word nadat die nodige samesprekings met produksie-, tegniese-, ingenieurs- en ander belanghebbende departemente gehou is).

MAATSKAPPY :

DEPARTEMENT :

VOLLE BESKRYWING EN VEREISTES (verwys na projektoetslys en heg sketse of vloeydiagramme aan waar nodig) :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

VOLTOOI OEUR : DATUM :

KAPITAALINVESTERINGSVOORSTEL VERWYSING NR :

PROJEKTOETSLYS

GEBOUE

Indien geboue benodig word, gee 'n uiteensetting van die redes, die behoeftes, die tipe gebou verlang, 'n skatting van die vloeroppervlak, en enige ander spesiale vereistes soos beligting, ventilasie ens.

MASJINERIE EN TOERUSTING

- 1 RU-MATERIAAL : Wat word gebruik, in watter vorm en wat is die eienskappe daarvan? Hoe word aflewering gemaak en in watter hoeveelhede? Watter tipe bergingsfasiliteite word benodig, en hoe word materiaal hanteer en vervoer? Moet enige spesiale reëlins of metodes getref word by enige van bostaande?
- 2 MATERIAALVOORBEREIDING : Beskryf volledig die prosesse, kapasiteite per uur, bergingskapasiteite tussen stadia, of enige spesiale vereistes gestel aan prosesse soos uitdroog, maal, sif, meng, weeg, hantering, behandeling of ander.
- 3 PRODUKSIEPROSES : Beskryf volledig die proses, enige vereistes wat gestel word aangaande die tipes masjinerie benodig, meetapparate, temperatuur, beligting by die werkplek ens.

- 4 AFWERKING : Word enige addisionele afwerking benodig, byvoorbeeld slyp, afsny na verlangde groottes, afwerking, verf, verpakking, berging (onder dak of nie), en indien wel, hoe groot, hantering en verskeping.
- 5 Dink goed na of enigiets anders, bestaande of beplan, enigsens geraak sal word deur dié projek. Enige spesiale voorsiening vir lugsuiwering of stofafsuiging, geraasdemping, geriewe om onderhoud te vergemaklik moet ook genoem word, asook enige nodigheid aan dienste soos lug, water, stoom, gas ens.

MEUBELS EN BENODIGHEDE

Sal enige addisionele personeelbehoefte deur die projek veroorsaak word en indien wel, word daar addisionele kantoorruimte verlang? Indien wel, gee die posisie, grootte, asook die behoefte na lessenaars, stoele, kaste, lugreëlaars, tafelrekenaars, matte, gordyne, wasgeriewe ens.

Let op dat enige uitgawe wat regstreeks of onregstreeks veroorsaak word deur dié projek, genoem moet word.

KAPITAALPROJEKKOSTEBERAMING

PROJEK :
.....

KAPITAALPROJEKBESKRYWINGSVORM VERWYSINGSNOMMER :

ITEMS BENODIG	KOSTE
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
TOTALE GESKATTE PROJEKKOSTE	R

VOORSIENING VIR ESKALASIE :

GESKATTE DUUR VAN PROJEK :

AANMERKINGS :

.....

VOLTOOI DEUR : DATUM :

KAPITAALUITGAWE AANSOEKVORM

Moet in drievoud (a) goedgekeurde oorspronklike aan kapitaalkontroleur
 voltooi word : (b) een kopie word gestuur aan die koste-ingenieur
 (c) een kopie word gehou deur die aanvoerder

MAATSKAPPY :
 AFDELING :
 ITEM AANGEVRA :
 KAPITAALBEGROTING VERWYSINGSNOMMER :
 KAPITAALINVESTERINGSVOORSTEL VERWYSINGSNOMMER :
 IS BOSTAANDE : VERVANGING/ADDISIONEEL *
 BERAAMDE KOSTE : R

	BERAAMDE KWARTAALLIKSE UITGAWE			
	JUL/SEPT	OKT/DES	JAN/MAART	APR/JUN
huidige jaar				
volgende jaar				

IS FINANSIËLE BEDORDELING GEDOEN? JA/NEE *

Indien JA heg kopie hierby aan

REGVERDIGING :

 GETEKEN : DATUM :

* (skrap wat nie van toepassing is nie)

GOEDKEURING

Afd bestuurder : datum : (tot en met R200)
 Sen bestuurder : datum : (R201 - R1000)
 Alg bestuurder :
 Fin bestuurder : datum : (R1001 - R5000)
 Hoofingenieur :
 Mede-best direkteur : datum : R5001 - R2500
 Voorsitter : datum : (R25001 - R125000)
 Raad van Direkteure : Notule van raadsverg gehou op (oor R125000)

KAPITAALKONTROLEUR

PROJEKNOMMER : GETEKEN : DATUM :

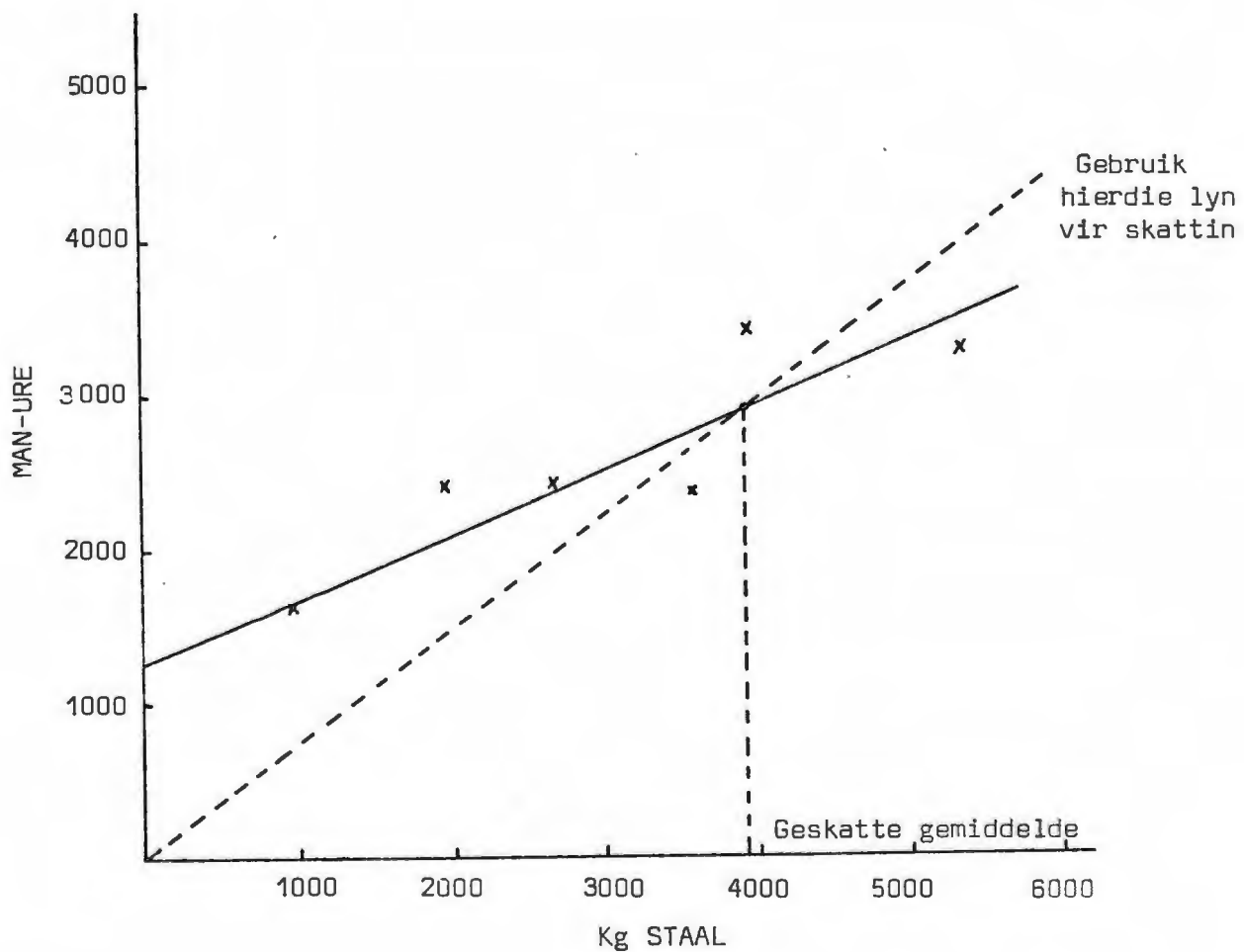
BYLAAG 2 6

PROJEKSKATTINGS METODES

'n Eenvoudige voorbeeld is 'n plaatmetaalafdeling : neem aan die volgende gegewens is beskikbaar

MAAND	MANURE	KG-STAAL VERWERK
JAN	1600	1000
FEB	2360	3725
MAART	3175	5400
APRIL	3360	4000
MEI	2400	2800
JUNIE	2400	2000

Die aantal manure word dan grafies getoon teenoor die kilogram staal verwerk, soos aangedui, en 'n reguitlyn wat die beste pas word ingeteken. Skattings word dan vanaf die stippellyn geneem :



TERUGBETALINGSPERIODE

Met dié metode word die tydspanne bepaal waarvoor die netto kontantvloei deur 'n projek veroorsaak, die oorspronklike koste sal dek :

Veronderstel 'n addisionele produksie-eenheid moet geïnstalleer word, en die geskatte koste van die projek is R100 000. Veronderstel verder dat die leeftyd van die projek op slegs 5 jaar geskat word, en dat netto kontantvloei as volg bepaal word :

JAAR	KONTANTINVLDEIING (VERKOOPVOORUIT- SKATTING DEUR BEMARKINGSAFD)	KONTANTUITVLOEIING (V66R AFSKRYWING MAAR NA BELASTING)	NETTO KONTANT STROOM (VERKOPE MIN KOSTE)
0	-	100 000	- 100 000
1	253 100	250 000	3 100
2	272 000	262 000	10 000
3	281 000	271 000	10 000
4	320 000	280 000	40 000
5	436 000	336 000	100 000

Daar kan dus gesien word dat, na vier jaar, daar slegs 'n netto kontantstroom van R63 100, en dat eers in die vyfde jaar word die oorspronklike uitleg van R100 000 gedek.

Ondanks die eenvoud van dié metode, is die nadele van die metode dat kontantvloei ná die terugbetalingsperiode geïgnoreer word, en dat die tyd-faktor van netto kontantstroom buite rekening gelaat word. Gewoonlik sal 'n hoër kontantstroom in die vroeë jare die risiko verbonde aan die projek verminder.

BYLAAG 2 8

GEMIDDELTE RENTABILITEIT

Met dieselfde voorbeeld as wat in bylaag 2 7 gebruik is

Totale netto kontantvloei (oor vyf jaar)	R163 100
gemiddelde rentabiliteit per jaar	R 32 620
kapitaalluitleg	R100 000
gemiddelde rentabiliteit	32,6%

Dié metode bestaan dus eenvoudig uit die formule

$$r = \frac{W}{I} \times 100$$

waar r = rentabiliteit

W = totale gemiddelde jaarlikse netto kontantstroom oor die leeftyd van die projek

I = investering

Hierdie metode hou dieselfde nadele in as die vorige.

BYLAAG 2 9

DIE NETTO HUIDIGE WAARDE METODE

Die netto huidige waarde metode maak gebruik van die afnemende koopkrag van die Rand, oftewel die verdiskonteerde kontantvloei, waarvan die verdiskonteringssyfers hierby aangeheg is. Vir die voorbeeld in die vorige twee bylaes gebruik, dus, vir 'n koers van 10% sê :

JAAR	NETTO KONTANTVLOEI	PV FAKTOR	HUIDIGE WAARDE
0	- R100 000	1,000	- R100 000
1	+ R 3 100	0,909	+ R 2 820
2	+ R 10 000	0,826	+ R 8 260
3	+ R 10 000	0,751	+ R 7 510
4	+ R 40 000	0,683	+ R 27 320
5	+ R100 000	0,621	+ R 62 100
NETTO HUIDIGE WAARDE			+ R 8 010

Dié metode word algemeen as die beste aanvaar, en word veral deur Bierman & Smidt in "The capital budgeting decision", New York, The MacMillan Company, 1971, ondersteun.

Die interpretasie van dié metode is dat, indien die oorspronklike uitleg van R100 000 tesame met die R8 010 teen 10% rente geleen was, sou die inkomstes uit die projek ná vyf jaar die lening kon gedelg het.

VERDISKONTEERDE KONTANTVLOEI VERDIENSTE

Die enigste basiese verskil tussen dié metode en die vorige is dat die kritiese rentabiliteit nie in die berekenings gebruik word nie. Die rentabiliteit van die projek word bepaal en met die kritiese rentabiliteit (deur 'n beleidsbeslissing van bestuur bepaal) vergelyk. Met dieselfde voorbeeld as voorheen is die metode dus :

JAAR	NETTO KONTANT- VLOEI	10% 1ste PROBEERSLAG		14% 2de PROBEERSLAG		12% 3de PROBEERSLAG	
		PV FAKTOR	HUDIGE WAARDE	PV FAKTOR	HUDIGE WAARDE	PV FAKTOR	HUDIGE WAARDE
0	- 100 000	1,000	- 100 000	1,000	- 100 000	1,000	- 100 000
1	+ 3 100	0,909	+ 2 820	0,877	+ 2 720	0,893	+ 2 770
2	+ 10 000	0,826	+ 8 260	0,769	+ 7 690	0,797	+ 7 970
3	+ 10 000	0,751	+ 7 510	0,675	+ 6 750	0,712	+ 7 120
4	+ 40 000	0,683	+ 27 320	0,592	+ 23 680	0,636	+ 25 440
5	+ 100 000	0,621	+ 62 100	0,519	+ 51 900	0,567	+ 56 700
NETTO HUDIGE WAARDES		+ R 8 010		- R 7 260		0	
KONKLUSIE :		TE LAAG		TE HOOG		KORREK	

Die rentabiliteit van die projek moet dus met probeer-en-tref metodes bepaal word, en met inagneming van die kritiese rentabiliteit, wat so hoog kan wees as 20 - 25%, en risiko verbonde aan die projek, of ander faktore, moet besluit word of daar voortgegaan moet word daarmee of nie.

HUIDIGE WAARDE VAN R1

Jere	1 0%	2 0%	3 0%	4 0%	5 0%	6 0%	7 0%	8 0%	9 0%	10 0%	11 0%	12 0%
1	,99010	,98039	,97087	,96154	,94340	,94340	,93458	,92593	,91743	,90909	,90090	,89286
2	,98030	,96117	,94260	,92456	,90703	,89000	,87344	,85734	,84168	,82645	,81162	,79719
3	,97059	,94232	,91514	,88900	,86384	,83962	,81630	,79383	,77218	,75131	,73119	,71178
4	,97059	,94232	,91514	,88900	,86384	,83962	,81630	,79383	,70843	,68301	,63873	,63552
5	,95147	,90573	,86261	,82193	,78353	,74726	,71299	,68058	,64993	,62092	,59345	,56743
6	,94205	,88797	,83748	,79031	,74622	,70496	,66634	,63017	,59627	,56447	,53464	,50663
7	,93272	,87056	,81309	,75992	,71068	,66506	,62275	,58349	,54703	,51316	,48166	,45235
8	,92348	,85349	,78941	,73069	,67684	,62741	,58201	,54027	,50187	,46651	,43393	,40388
9	,91434	,83675	,76642	,70259	,64461	,59190	,54393	,50025	,46043	,42410	,39092	,36061
10	,90529	,82035	,74409	,67556	,61391	,55839	,50835	,46319	,42241	,38554	,35218	,32197
11	,89632	,80426	,72242	,64958	,53468	,52679	,47509	,42888	,38753	,35049	,31728	,28748
12	,88745	,78849	,70138	,62460	,55684	,49697	,44401	,39711	,35553	,31863	,28584	,25668
13	,87866	,77303	,68095	,60057	,53032	,46884	,41497	,36770	,32618	,28966	,25751	,22917
14	,86996	,75787	,66112	,57748	,50507	,44230	,38782	,34046	,29925	,26333	,23199	,20462
15	,86135	,74301	,64186	,55526	,48102	,41727	,36245	,31524	,27454	,23939	,20900	,18270
16	,85282	,72845	,62317	,53391	,45811	,39365	,33875	,29189	,25187	,21763	,18829	,16312
17	,84438	,71416	,60502	,51337	,43630	,37136	,31657	,27027	,23107	,19784	,16963	,14564
18	,83602	,70016	,58739	,49363	,41552	,35034	,29586	,25025	,21199	,17986	,15282	,13004
19	,82774	,68643	,57029	,47464	,39573	,33051	,27651	,23171	,19449	,16351	,13768	,11610
20	,81954	,67297	,55368	,45639	,37689	,31180	,25842	,21455	,17843	,14864	,12403	,10366
21	,81143	,65978	,53755	,43883	,35894	,29416	,24151	,19866	,16370	,13513	,11174	,09256
22	,80340	,64684	,52189	,42196	,34185	,27751	,22571	,18394	,15018	,12285	,10067	,08264
23	,79544	,63416	,50669	,40573	,32557	,26180	,21095	,17032	,13778	,11168	,09069	,07379
24	,78757	,62172	,49193	,39012	,31007	,24648	,19715	,15770	,12640	,10153	,08170	,06568
25	,77977	,60953	,47761	,37512	,29530	,23300	,18425	,14602	,11597	,09230	,07361	,05882
26	,77205	,59758	,46369	,36069	,28124	,21981	,17220	,13520	,10639	,08391	,06631	,05252
27	,76440	,58586	,45019	,34682	,26785	,20737	,16093	,12519	,09761	,07628	,05974	,04689
28	,75684	,57437	,43708	,33348	,25509	,19563	,15040	,11591	,08955	,06934	,05362	,04187
29	,74934	,56311	,42435	,32065	,24295	,18456	,14056	,10733	,08215	,06304	,04849	,03738
30	,74192	,55207	,41199	,30832	,23138	,17411	,13137	,09938	,07537	,05731	,04369	,03336
31	,73458	,54125	,39999	,29646	,22036	,16425	,12277	,09202	,06915	,05210	,03935	,02980
32	,72730	,53063	,38834	,28506	,20987	,15496	,11474	,08520	,06344	,04736	,03545	,02661
33	,72010	,52023	,37703	,27409	,19987	,14619	,10723	,07889	,05820	,04306	,03194	,02376
34	,71297	,51003	,36604	,26355	,19035	,13791	,10022	,07305	,05339	,03914	,02876	,02121
35	,70591	,50003	,35538	,25342	,18129	,13011	,09366	,06764	,04899	,03558	,02592	,01894
36	,69392	,49022	,34503	,24367	,17266	,12274	,08754	,06262	,04494	,03235	,02335	,01691
37	,69200	,48061	,33498	,23430	,16444	,11579	,08181	,05799	,04123	,02941	,02104	,01510
38	,68515	,47119	,32523	,22529	,15661	,10924	,07646	,05369	,03783	,02673	,01696	,01348
39	,67837	,46195	,31575	,21662	,14915	,10306	,07146	,04971	,03470	,02430	,01708	,01204
40	,67165	,45289	,30656	,20829	,14205	,09722	,06678	,04603	,03184	,02209	,01538	,01075
41	,66500	,44401	,29763	,20028	,13528	,09172	,06241	,04262	,02921	,02009	,01356	,00960
42	,65842	,43530	,28896	,19257	,12884	,08653	,05833	,03946	,02680	,01826	,01249	,00857
43	,65190	,42677	,28054	,18517	,12270	,08163	,05451	,03654	,02458	,01660	,01125	,00765
44	,64545	,41840	,27237	,17805	,11686	,07701	,05095	,03383	,02256	,01509	,01013	,00683
45	,63905	,41020	,26444	,17120	,11130	,07265	,04761	,03133	,02069	,01372	,00913	,00610
46	,63273	,40215	,25674	,16461	,10600	,06854	,04450	,02901	,01898	,01247	,00823	,00544
47	,62646	,39427	,24926	,15828	,10095	,06466	,04159	,02686	,01742	,01134	,00741	,00486
48	,62026	,38654	,24200	,15219	,09614	,06100	,03887	,02487	,01598	,01031	,00668	,00434
49	,61412	,37896	,23495	,14634	,09156	,05755	,03632	,02303	,01466	,00937	,00601	,00388
50	,60804	,37153	,22811	,14071	,08720	,05429	,03395	,02132	,01345	,00852	,00542	,00346

Jare	13 0%	14 0%	15 0%	16 0%	17 0%	18 0%	19 0%	20 0%	21 0%	22 0%	23 0%	24 0%
1	,88496	,87719	,86957	,86207	,85470	,84746	,84034	,83333	,82645	,81967	,81301	,80645
2	,78315	,76947	,75614	,74316	,73051	,71818	,70616	,69444	,68301	,67186	,66098	,65036
3	,69305	,67497	,65752	,64066	,62437	,60863	,59342	,57870	,56447	,55071	,53738	,52449
4	,61332	,59208	,57175	,55229	,53365	,51579	,49867	,48225	,46651	,45140	,43690	,42297
5	,54276	,51937	,49718	,47611	,45611	,43711	,41905	,40188	,38554	,37000	,35520	,34111
6	,48032	,45559	,43233	,41044	,38984	,37043	,35214	,33490	,31863	,30328	,28878	,27509
7	,42506	,39964	,37594	,35383	,33320	,31393	,29592	,27908	,26333	,24859	,23478	,22184
8	,37616	,35056	,32690	,30503	,28478	,26604	,24867	,23257	,21763	,20376	,19088	,17891
9	,33288	,30751	,28426	,26295	,24340	,22546	,20897	,19381	,17986	,16702	,15519	,14428
10	,29459	,26974	,24718	,22668	,20804	,19106	,17560	,16151	,14864	,13690	,12617	,11635
11	,26070	,23662	,21494	,19542	,17781	,16192	,14757	,13459	,12285	,11221	,10258	,09383
12	,23071	,20756	,18691	,16846	,15197	,13722	,12400	,11216	,10153	,09198	,08339	,07567
13	,20416	,18207	,16253	,14523	,12989	,11629	,10421	,09346	,08391	,07539	,06780	,06103
14	,18068	,15971	,14133	,12520	,11102	,09855	,08757	,07789	,06934	,06180	,05512	,04921
15	,15989	,14010	,12289	,10793	,09489	,08352	,07359	,06491	,05731	,05065	,04481	,03969
16	,14150	,12289	,10686	,09304	,08110	,07078	,06184	,05409	,04736	,04152	,03643	,03201
17	,12522	,10780	,09293	,08021	,06932	,05998	,05196	,04507	,03914	,03403	,02962	,02581
18	,11081	,09456	,08081	,06914	,05925	,05083	,04367	,03756	,03235	,02789	,02408	,02082
19	,09806	,08295	,07027	,05961	,05064	,04308	,03670	,03130	,02673	,02286	,01958	,01679
20	,08678	,07276	,06110	,05139	,04328	,03651	,03084	,02608	,02209	,01875	,01592	,01354
21	,07680	,06383	,05313	,04430	,03699	,03094	,02592	,02174	,01826	,01536	,01294	,01092
22	,06796	,05599	,04620	,03819	,03162	,02622	,02178	,01811	,01509	,01259	,01052	,00880
23	,06014	,04911	,04017	,03292	,02702	,02222	,01830	,01509	,01247	,01032	,00855	,00710
24	,05323	,04308	,03493	,02838	,02310	,01883	,01538	,01258	,01031	,00846	,00693	,00573
25	,04710	,03779	,03038	,02447	,01974	,01596	,01292	,01048	,00852	,00693	,00565	,00462
26	,04168	,03315	,02642	,02109	,01687	,01352	,01086	,00874	,00704	,00568	,00460	,00372
27	,03689	,02908	,02297	,01818	,01442	,01146	,00913	,00728	,00582	,00466	,00374	,00300
28	,03264	,02551	,01997	,01567	,01233	,00971	,00767	,00607	,00481	,00382	,00304	,00242
29	,02889	,02237	,01737	,01351	,01053	,00823	,00644	,00506	,00397	,00313	,00247	,00195
30	,02557	,01963	,01510	,01165	,00900	,00697	,00542	,00421	,00328	,00257	,00201	,00158
31	,02262	,01772	,01313	,01004	,00770	,00591	,00455	,00351	,00271	,00210	,00163	,00127
32	,02002	,01510	,01142	,00866	,00685	,00501	,00382	,00293	,00224	,00172	,00133	,00102
33	,01772	,01325	,00993	,00746	,00562	,00425	,00321	,00244	,00185	,00141	,00108	,00083
34	,01568	,01162	,00864	,00643	,00480	,00360	,00270	,00203	,00153	,00116	,00088	,00067
35	,01388	,01019	,00751	,00555	,00411	,00305	,00227	,00169	,00127	,00095	,00071	,00054
36	,01228	,00894	,00653	,00478	,00351	,00258	,00191	,00141	,00105	,00078	,00058	,00043
37	,01087	,00784	,00568	,00412	,00300	,00219	,00160	,00118	,00086	,00064	,00047	,00035
38	,00926	,00688	,00494	,00355	,00256	,00186	,00135	,00098	,00071	,00052	,00038	,00028
39	,00851	,00604	,00429	,00306	,00219	,00157	,00113	,00082	,00059	,00043	,00031	,00023
40	,00753	,00529	,00373	,00264	,00187	,00133	,00095	,00066	,00049	,00035	,00025	,00018
41	,00666	,00464	,00325	,00228	,00160	,00113	,00080	,00057	,00040	,00029	,00021	,00015
42	,00590	,00407	,00282	,00196	,00132	,00096	,00067	,00047	,00033	,00024	,00017	,00012
43	,00522	,00357	,00245	,00169	,00117	,00081	,00056	,00039	,00028	,00019	,00014	,00010
44	,00462	,00313	,00213	,00146	,00100	,00069	,00047	,00033	,00023	,00016	,00011	,00008
45	,00409	,00275	,00186	,00126	,00085	,00058	,00040	,00027	,00019	,00013	,00009	,00006
46	,00362	,00241	,00161	,00108	,00073	,00049	,00033	,00023	,00016	,00011	,00007	,00005
47	,00320	,00212	,00140	,00093	,00063	,00042	,00028	,00019	,00013	,00009	,00006	,00004
48	,00283	,00186	,00122	,00081	,00053	,00035	,00024	,00016	,00011	,00007	,00005	,00003
49	,00251	,00163	,00106	,00069	,00046	,00030	,00020	,00013	,00009	,00006	,00004	,00003
50	,00222	,00143	,00092	,00060	,00039	,00025	,00017	,00011	,00007	,00005	,00003	,00002

MAPI ANALISE

Die MAPI analise tegniek word hoofsaaklik gebruik vir besluite oor die vervanging van uitgediende of verouderde masjinerie en toerusting.

Basies bestaan die metode daaruit dat die finansiële voordeel bepaal moet word indien die ou bate van die hand gesit word en vervang word deur 'n nuwe, vir die één jaar na die installasie. Indien daar geen voordeel blyk te wees, word die ou bate herstel. Dieselfde berekening word dan jaarliks gedoen om die veranderde waardes en kostes weer te oorweeg.

Die metode aanvaar dat die dienswaarde van enige bate jaarliks afneem, en verskillende krommes is hiervoor opgestel, wat dié afname in waarde teen verskillende tempo's gee. Dié grafieke word dan in die berekening gebruik soos getoon in onderstaande voorbeeld. Voorbeelde van die mees algemeen gebruikte krommes wat opgestel is vir depresiasie van die dienswaarde teen afnemende balans en die reguitlynafskrywing word hierby aangeheg.

Die voorbeeld hiervolgens toon die berekenings vir die vervanging van 'n diesel lokomotief teenoor die opbou en herstel van die oue.

Dié voorbeeld, vir die vervanging van 'n diesel lokomotief is deur vergunning van die bedryfsingenieursdepartement van die sement en kalk groep van Anglo-Alpha.

MAPI ANALISE

AANLEG : AANSOEK NR : PROJEK NR :
 PROJEK : DIESEL LOKOMOTIEF VOORGESTEL DEUR :
 DATUM :
 OUDIT GEDOEN DEUR :
 DATUM :

(Alle berekenings en addisionele inligting moet hierby aangeheg word)
 (Let wel : Moenie die kolomme gemerk "OUDIT" gebruik nie)

I BELEGGING BENODIG

	BERAMING R	OUDIT R
1 Geïnstalleerde koste van projek	98 000	94 744
2 skrotwaarde van bates wat vervang word	600	780
3 kapitale uitleg benodig in afwesigheid van projek	20 000	20 000
4 inkomstebelasting aftrekking	7 350	7 106
5 uitgawe voorkom deur projek (2+3+4)	27 950	27 886
6 netto belegging benodig (1 - 5)	70 050	66 858

II JAAR SE NETTO VOORDEEL UIT PROJEK (A) BEDRYFSVOORDEEL

886 788 tons
 7 beraamde bedryfsuitset van projek (uur per jaar) 1 001 000 tons

INVLOED VAN PROJEKINKOMSTE

	R/JAAR		
	TOENAME (A)	AFNAME (B)	OUDIT
8 as gevolg van verandering in kwaliteit			
9 as gevolg van verandering in volume			
10 totaal (8 + 9)			
INVLOED VAN PROJEK OF BEDRYFSKOSTE			
11 bedryfslone		2 400	14 636
12 onderhoudslone		13 480	15 300
13 bedryfsmateriaal			
14 onderhoudsmateriale			
15 verlore tyd			
16 krag / brandstof			

- 17 elektriese maksimumvraag
- 18 subkontrakwerk
- 19 magasyninventaris
- 20 veiligheid
- 21 aanpasbaarheid
- 22 assuransië
- 23 verdere byvoordele
- 24 totaal (11 - 23)

300		
	2 450	2 290
300(a)	18 330(b)	32 210

- 25 netto toename in inkomste (10(a)-10(b))
- 26 netto afname in bedryfskoste (24(b)-24(a))
- 27 netto voordeel vir volgende jaar (25 + 26)

BERAMING	ODUIT
-	-
18 030	32 210
18 030	32 210

(B) NIE-BEDRYFSVOORDEEL
(gebruik slegs as reël 3 gebruik is)

- 28 kapitaalverbruik in volgende jaar
voorkom deur projek
(i) afname in skrotwaarde van ou bate
(ii) volgende jaar se toedeling van
kapitaalaankope
- 29 totaal

R/JAAR	
BERAMING	ODUIT
-	-
-	2 800
-	2 800
18 030	35 010
12 621	24 600

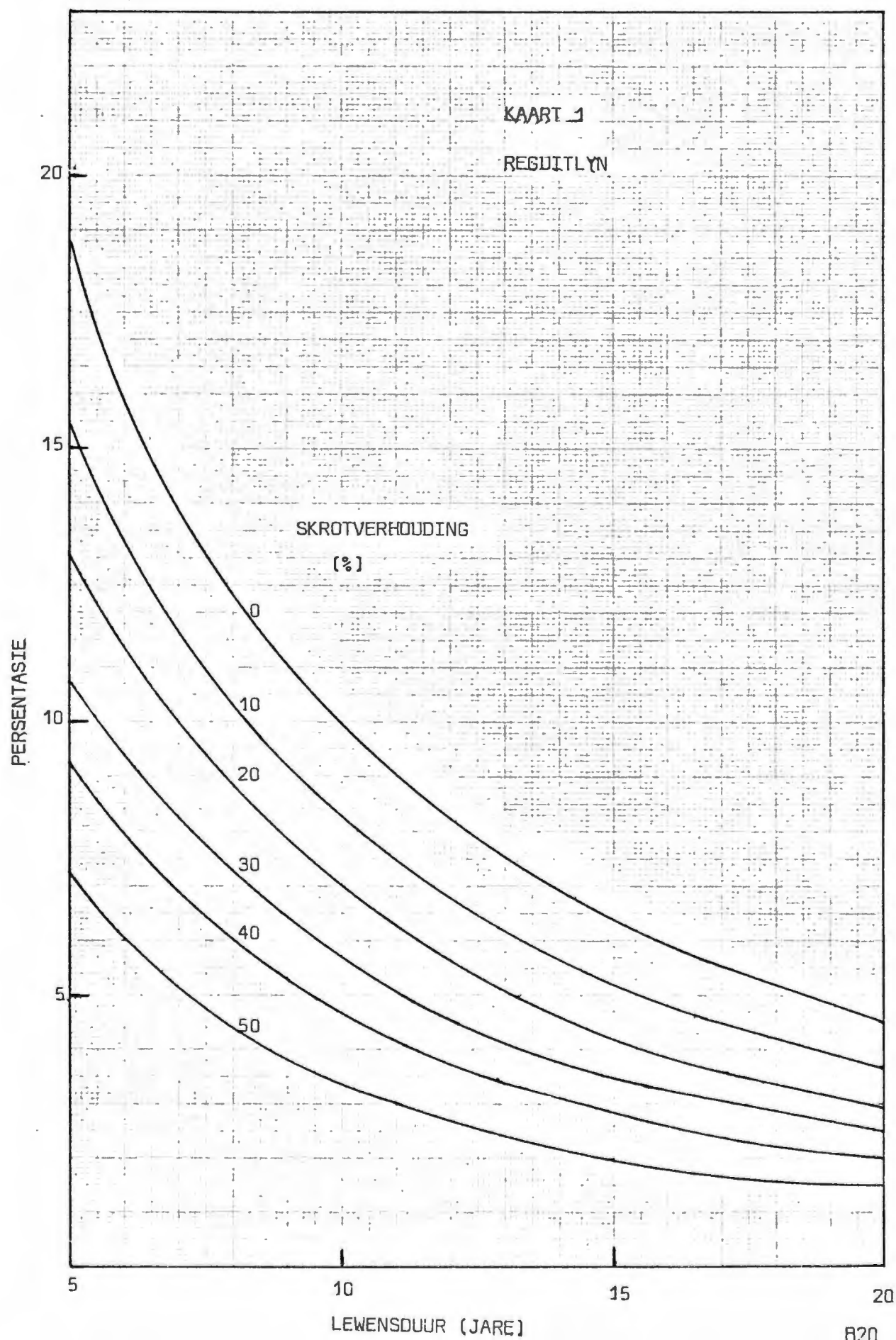
(C) TOTALE VOORDEEL

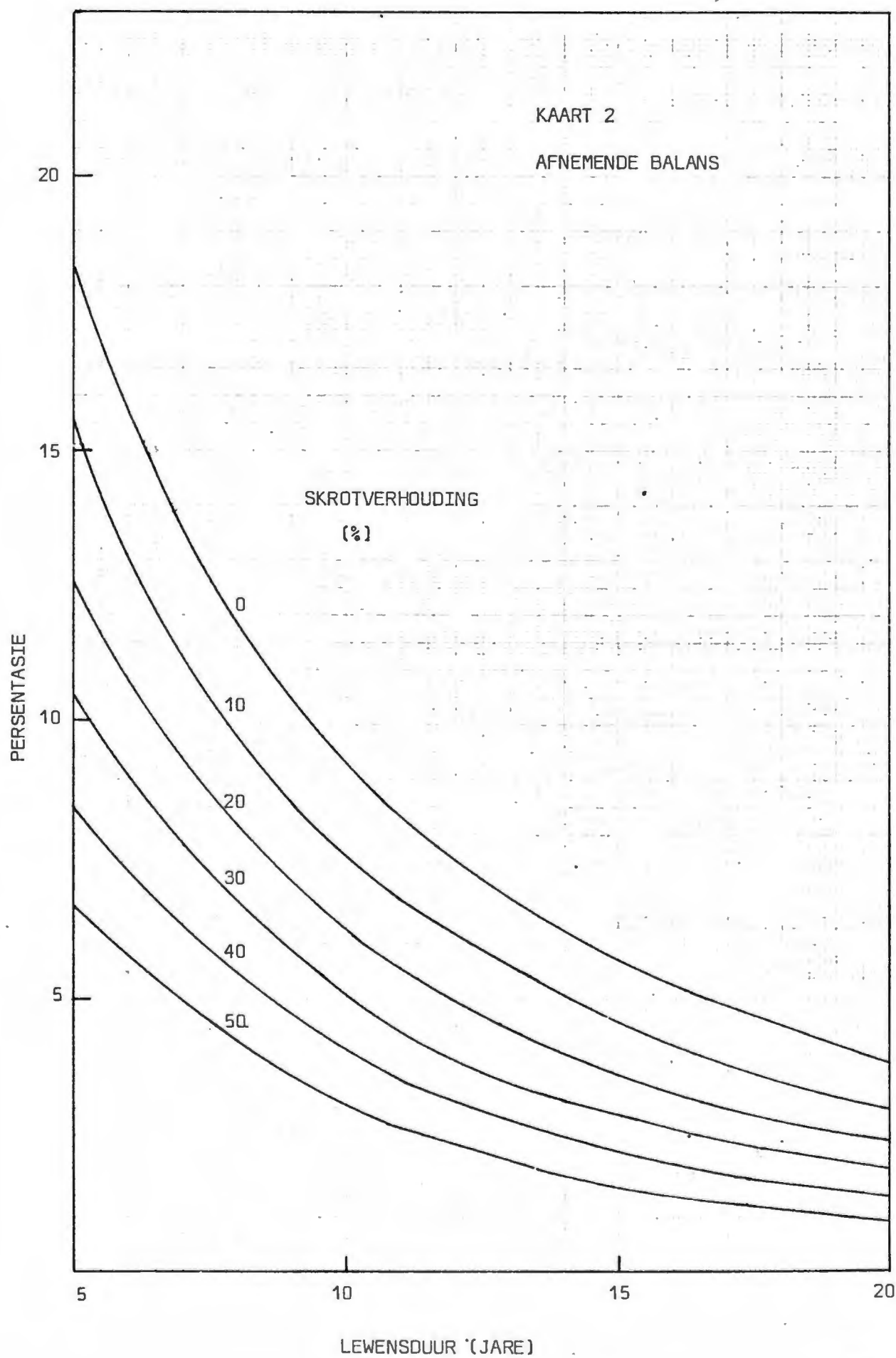
- 30 totale voordeel volgende jaar uit projek
(27 + 29)

III BEREKENING VAN DIE RENTABILITEIT
VIR VOLGENDE JAAR

- 31 totale voordeel ná belasting (30 - koers)
- 32 MAPI-kaart toelating vir projek (totaal van
kolom (h) hieronder)

(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
item of groep	geïnstalleerde koste (lyn 1) R	lewensverwagting in jaar	beraamde skrotverhouding %	kaart-lesing %	kaart persentasie van geïnstalleerde koste $\frac{(g) \times (d)}{100}$ Rand	
Diesel elektriese lokomotief	98 000	25	20	1,6	1 560	Oudit 2 369
					Beraming	Oudit
33 bedrag vir bepaling van rentabiliteit (31 - 32)					R11 061	R22 231
34 volgende jaar se rentabiliteit van projek (33 x 100) (6)					15,6	31,0





VERSKILLENDSE KONTRAKVORMS

(Uit "Modern cost-engineering techniques" van Popper H, pp 213 - 214)

KONTRAKVORMS PD : PROJEK- DEFINISIE	PRIMêRE VOORDELE	PRIMêRE NADELE	TIPIESE TOEPASSINGS	KOMMENTAAR
KOSTEPLUS PD : minimaal (Die omvang van die werk hoof nie presies ge- definieer te wees nie)	1 Elimineer onnodige werksbeskrywing en spaar tyd op projek- beplanning en detail- lering. 2 Elimineer die koste verbonde aan bespre- kings waar veranderings oorweeg word. 3 Verleen aan die kliënt maksimum buig- baarheid om ontwerp en konstruksie self te be- heer.	1 Kliënt moet streng kostekontrolle uitoefen op alle kapitaaluit- gawes. 2 Projektkoste is nie tot die grootste voor- deel benut nie.	1 Verhouing van be- staande fasiliteite. 2 Ontwikkelingspro- jekte waar die tegnolo- gie nie goed gedefi- nieerd is nie. 3 Vertroulike projek- te waar die minimum blootstelling aan mede- dingers verlang word. 4 Projekte waar die minimum tydskedulering van belang is.	Kosteplus kontrakte behoort slegs aange- gaan te word waar die kliënt oor voldoende ingenieurspersoneel beskik om die werk te kontroleer.
KOSTEPLUS MET GEWAARBORGDE MAKSIMUM PD : Algemene spesifikasies en voorlopige uitlegteke- ninge	1 Maksimum prys word bepaal sonder die noodigheid van detail- tekeninge. 2 Kliënt behou die reg om alle belangrike projekbeslissings goed te keur. 3 Alle besparings onder die maksimum- prys gaan aan die kliënt.	1 Kontrakteur het min aansporing om koste te verminder. 2 Die kontrakprys is gewoonlik hoër as by ander vasteprys kon- trakte omdat prys ge- baseer word op voor- lopige ontwerpke- ninge. 3 Kliënt moet streng beheer uitoefen op alle projekuitgawes.	Waar die kliënt 'n vinnige tydskedule ver- lang met 'n gewaar- borgde maksimum op projektkoste.	-----
KOSTEPLUS MET GEWAARBORGDE MAKSIMUM EN AANSPORING PD : Algemene spesifikasies en voorlopige uitlegteke- ninge	1 Maksimum prys word bepaal sonder die noodigheid van detail- tekeninge. 2 Kliënt behou die reg om alle belangrike projekbeslissings goed te keur. 3 Kontrakteur word aangespoor om doel- treffend te werk aan- gesien hy deelneem aan besparings.	Die kontrakprys is ge- woonlik hoër as by ander vastepryskon- trakte omdat prys ge- baseer word op voor- lopige ontwerpke- ninge.	Waar die kliënt 'n vinnige tydskedule ver- lang met 'n gewaar- borgde maksimum op projektkoste, met daarby die versekering dat die kontrakteur gemotiveerd is om kostes te probeer besnoei.	Aansporingstelsels ken gebruik word om ander aspekte buiten kapitaal- koste te optimaliseer, byvoorbeeld bedryfs- koste.
KOSTEPLUS MET GEWAARBORGDE MAKSIMUM EN VOORSIENING VIR ESKALASIE PD : Algemene spesifikasies en voorlopige uitlegteke- ninge	1 Maksimum prys word bepaal sonder die noodigheid van detail- tekeninge. 2 Kliënt behou die reg om alle belangrike projekbeslissings goed te keur. 3 Beskerm kontrakteur teen inflasionêre tyd- perke.	1 Kontrakteur het min aansporing om kos- te te bespaar. 2 Die kontrakprys is gewoonlik hoër as by ander vasteprys- kontrakte omdat prys gebaseer word op voor- lopige ontwerpke- ninge. 3 Kliënt moet streng beheer uitoefen op alle projekuitgawes.	1 Waar projekte gefin- ansier word in semi- geïndustrialiseerde lande. 2 Projekte wat lang tydskedules vereis.	1 Terme van eskala- sie moet gebaseer word op erkende bedryfsin- dekse. 2 Eskalasieklausule moet beklink word voordat kontrak ge- teken word.
BONUS/BOETE, TYD EN VOL- TOOIING PD : Veran- derlik, af- hangende van die ander terme van die kontrak	1 Groot druk word op die kontrakteur uitgeoefen om die projek binne die ske- dule te voltooi. 2 Onder goedbe- heerde omstandighede kan dit minimum ont- werp- en konstruksie- tyd tot gevolg hê.	1 Bepaling van oor- sake vir vertraging kan lei tot vele be- sprekings en verskille tussen kliënt en kon- trakteur. 2 Onder sekere om- standighede kan toe- passing van die boete lei tot groot verliese deur die kontrakteur. 3 Druk om werk vinnig af te handel kan lei tot verlaagde kwaliteit.	Gewoonlik gebruik waar voltooiing van die kon- trak belangrik is vir die kliënt om bestel- lings na te kom.	1 Uitvoering van die projek moet skriftelik gedokumenteer word om verskille oor vertra- gings uit te skakel. 2 Die reg om die boete toe te pas moet nie misbruik word nie - die maksimum behoort nie die kontrakteur se verwagte wins te oor- skry nie.

KONTRAKVORMS PD : PROJEK- DEFINISIE	PRIMêRE VOORDELE	PRIMêRE NADELE	TIPIESE TOEPASSINGS	KOMMENTAAR
BONUS/BOETE, WERKING EN DOELTREFFEND- HEID PD : Verander- lik afhangende van ander as- pekte van die kontrak	Lê die klem op dié ge- biede van spesiale belang vir die kliënt.	1 Toepassing van die boete kan onder sekere omstandighede lei tot groot verliese deur die kontrakteur. 2 Moelik om presiese omstandighede te ver- kry om doeltreffend- heidswaarborg te verifieer.	Waar kliënt maksimum produksie van 'n spe- sifieke nuweproduk ver- lang in 'n nuwe aanleg om aan markbehoefte te voldoen.	Reg om boete toe te pas moet nie misbruik word nie.
VASTEPRYS GEBASEER OP GEDEFINIEERDE SPESIFIKASIES PD : Algemene spesifikasies, ontwerp, teke- ninge en uitleg - alles volledig	1 Het gewoonlik maksi- mum konstruksie doel- treffendheid tot gevolg. 2 Gedetailleerde projek- definisie verseker kliënt van verlangde kwaliteit.	1 Aparte ontwerp en konstruksie kontrakte verlang totale projek- skedule. 2 Nie-mededingende ontwerp kan koste ver- hoog deur konserwa- tiewe ontwerp. 3 Verantwoordelikheid is verdeel tussen ont- werp- en konstruksie- kontrakteurs.	Waar 'n kliënt tenders vra vir die konstruksie vir 'n gebou deur 'n argitekfirma ontwerp, of waar die regering tenders aanvra vir kon- struksiewerk deur buite firmas ontwerp.	Daar moet gewaak word teen dié tipe kontrak waar die projek nie goed gedefinieer is nie.
VASTEPRYS GEBASEER OP VOORLOPIGE SPESIFIKASIES PD : Volledige algemene spesi- fikasies, voor- lopige uitleg en goedgedefi- nieerde ontwerp	1 Mededingende inge- nieursontwerpe het ge- woonlik kostebesparende kenmerke. 2 Verminder totale pro- jekskedule deur oorvleu- ling van ontwerp en kon- struksie. 3 Enkele verantwoorde- likheid lei tot verhoogde projekuitvoering. 4 Stel kontrakteur in staat om sy wins te ver- hoog deur verhoogde prestasie.	1 Gekwoteerde koste is hoog. 2 Vasteprys word op voorlopige tekeninge gebaseer. 3 Kontrak en kwotasie moet deeglik deur kliënt bestudeer en oorweeg word.	"Turnkey" projek om 'n hele aanleg te ontwerp en installeer.	1 Tenders moet slegs gevra word van kontrak- teurs wat ondervinding het in die spesifieke veld. 2 Kliënt behoort die voorgestelde konstruk- siespan goed te keur.
EENHEIDSPRYS KONTRAKTE - VASTE KOERS PD : Omvang van die werk kwanti- tatief redelik akkuraat bepaal	1 Konstruksiewerk kan 'n aanvang neem sonder dat presiese hoeveelheid bekend is. 2 Terme van vergoeding is goed gedefinieer.	1 Groot foute in hoe- veelheidskatting kan veroorsaak dat kliënt onnodig hoë eenheids- pryse betaal. 2 Uitgebreide veld- supervisie word vereis van kliënt om kwanti- teite te meet.	1 Gasgeleidings pype 2 Padbou konstruksie- werk 3 Isoleringwerk in prosesnywerhede	Kontrakteur behoort die metodes van veld- meting vooraf voor te skryf.
EENHEIDSPRYS KONTRAKTE - LINIêRE KOERS PD : Omvang van werk kwalita- tief goed ge- definieer	1 Konstruksiewerk kan 'n aanvang neem sonder dat die presiese hoe- veelheid bekend is. 2 Terme van vergoeding is goed gedefinieer.	1 Groot foute in hoe- veelheidskatting kan veroorsaak dat kliënt onnodig hoë eenheids- pryse betaal. 2 Uitgebreide veld- supervisie word vereis van kliënt om kwanti- teite te meet.	1 Gasgeleidings pype 2 Padbou konstruksie- werk 3 Isoleringwerk in prosesnywerhede	Kontrakteur behoort die metodes van veld- meting vooraf voor te skryf.

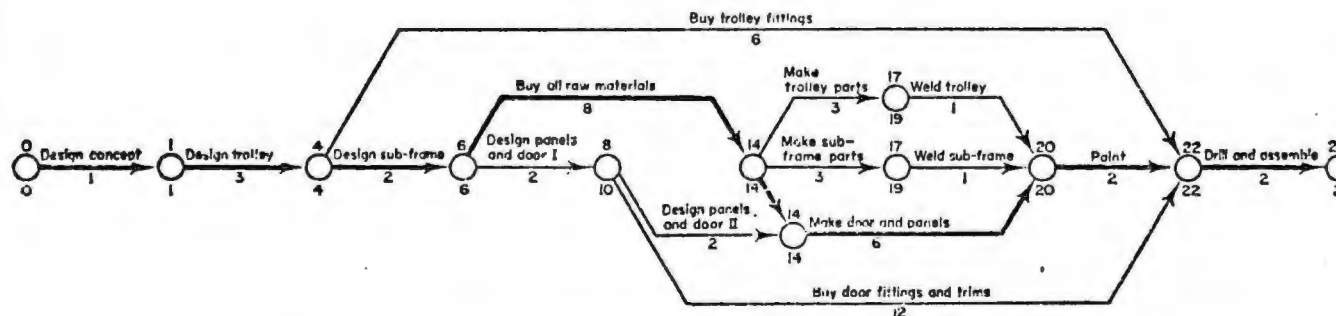
KONTRAKVORMS PD : PROJEK- DEFINISIE	PRIMÊRE VOORDELE	PRIMÊRE NADELE	TIPIESE TOEPASSINGS	KOMMENTAAR
OMKEERBARE KONTRAKTE PD : Veranderlik afhangende van tipe kontrak	1 Ontwerp kan voortgaan sonder vertraging van mededingende kwotasies wat ingewag word. 2 Kontrakprys is bepaal wanneer kontrak omgekeer word, wanneer projek redelik goed gedefinieerd is. 3 Totale ontwerp en kon- struksieskedule is mini- maal, teen redelike koste.	1 Ontwerp mag moontlik nie die beste wees nie. 2 Dit is moeilik om mededingende kwotasies te kry, omdat ander kontrakteurs nie graag teen die een wat die projek ontwerp het, wil kwoteer nie.	1 Waar projek konfi- densieel is en kliënt verlang optimum balans tussen projektyd en koste. 2 Waar kliënt 'n sekere kontraakteur verkies as gevolg van goeie pres- tasie in die verlede.	Kontrakteurs op dié basis gekies moet goed bekend wees aan kliënt.
TYD EN MATERIAAL PD : Algemene omvang van pro- jek	1 Kliënt kan streng be- heer uitoefen oor metodes deur kontraakteur gebruik. 2 Kontraakteur word ver- seker van 'n redelike wins. 3 Terme van vergoeding is goed gedefinieer.	1 Projekkkoste sal nie geminimeer wees nie. 2 Uitgebreide toesig deur kliënt is 'n ver- eiste.	Dienste verskaf deur 'n konsulerende in- genieursfirma.	Elimineer uitge- rekte omvangadefi- nisie en kwotasie- voorbereidingstyd.

vgl Popper.H, "Modern cost-engineering techniques",
New York, McGraw-Hill Book Company, 1970, pp 213 - 214

PROJEKSKEDULERING

Job	Day number																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Design concept																									
Design trolley																									
Buy trolley fittings																									
Design sub-frame																									
Design panels and door																									
Buy all raw materials																									
Buy door fittings and trims																									
Make trolley parts																									
Make sub-frame parts																									
Weld and clean up trolley																									
Weld and clean up sub-frame																									
Make door and panels																									
Paint all parts																									
Drill and assemble																									

Resource loading																										
Design staff		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Workshop staff		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Beide dié diagramme verteenwoordig dieselfde projek. Die strookkaart toon die verband tussen elke taak en tyd, en kan gebruik word om mannekrag te balanseer. Die netwerk kan nie hiervoor gebruik word nie, maar toon die interafhanklikheid tussen take en identifiseer kritieke aktiwiteite.

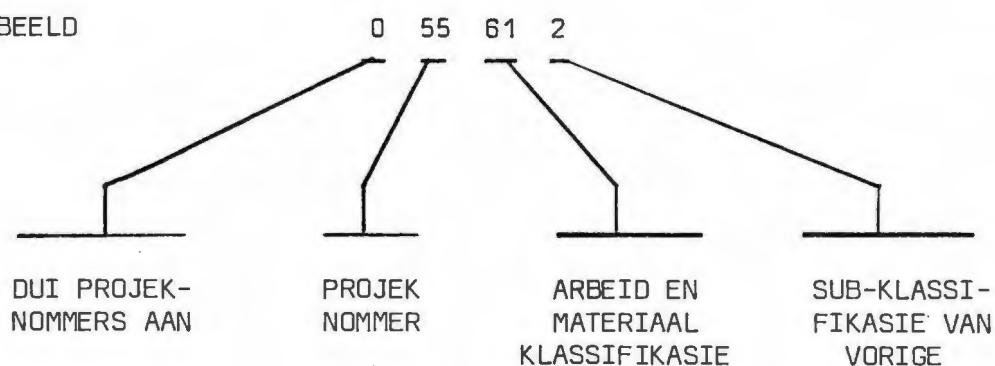
vgl Locke D, "Engineers handbook of management techniques",
New York, Gower Press, 1973, p 541

TEKENING KONTROLEKAART

BONTBOK VERVAARDIGERS TEKENING KONTROLEKAART PROJEK NR :				
TEKENINGNOMMER	TITEL	UITGEREIK AAN	HANDTEKENING	DATUM

PROJEKTKOSTESTELSE

VOORBEELD



Dus alle projektnummers word voorafgegaan met 'n nul om hulle te onderskei van ander kostesentrumnummers.

55 is bloot die numeriese volgorde nommer van die projek.

'n Verdere uiteensetting van die vierde en vyfde syfers word hieronder aangegee, en sal vir elke onderneming aangepas moet word.

Die sub-klassifikation ist

- 0 materiaal aangekoop
1 materiaal uit stoor getrek
2-3 arbeid, uurlikse loon
4 salarisse
5 reis en verblyfkoste
6 huurgeld
7 vervoerkoste
8 koopbelasting, doeane en ander
9 dienste

KLASSIFIKASIE VAN WERK EN MATERIAAL

vgl Hackney J W, "Control and management of capital projects", New York, John Wiley & Sons Inc, pp 24 -26

VOORBEREIDING EN ALGEMEEN

- 00 Ondersoek, eie personeel (K)*
- 01 Ondersoek, buite personeel (K)
- 02 Voorlopige ingenieursontwerp, eie personeel (K)
- 03 Voorlopige ingenieursontwerp, buite personeel (K)
- 04 Grond aankope, huur en reg van deurgaang
- 05 Opruiming van terrein (K)
- 06 Gelykmaak van terrein en uitgrawingswerk
- 07 Tydelike diensaansluitings en kantore (K)
- 08 Herstel, verskuiwing en opknapping van bestaande geboue en toerusting (K) (Sluit modifikasies wat lewensduur, kapasiteit of doeltreffendheid weselik verhoog, uit)
- 09 Hulpmiddels, transport en ander voorlopige materiaal

GEBOUE

- 11 Terreinverbeterings
- 12 Geboufondasies
- 13 Toerustingfondasies
- 14 Betonvloere, skagte, mangate, tunnels en rioolslote
- 15 Gebou-raamwerk (insluitend loopgange en trappe)
- 16 Stuttrame, loopgange en trappe (vir tenks, toerusting, pype, pypeleidings, kables)
- 17 Loopgrawe (gebruik slegs vir groot installasies)
- 18 Gebou-omheinings (mure, dakwerk, vloere, afskortings, vensters en ander items)
- 19 -

PROSESTOERUSTING (Aandryftoerusting en klein meegaande stutte ingesluit)

- 21 Verdamping, kondensasie en geïsoleerde hitte-uitruiling
- 22 Elektroliete
- 23 Uitdroog, brand en smelt
- 24 Skeiding, filtrering en sif
- 25 Reaksie, absorpsie, adsorpsie, oplos en afskeiding
- 26 Grootte vermindering, verdigting, kristallisering en mengtoerusting
- 27 Droë en verpakte materiaalhantering
- 28 Vloeistofhanteringstoerusting (insluitend pompe, kompressors, waaiers, ens)
- 29 Instrumentasie en beheer (insluitend bedrading en pypeleidings, maar nie vir elektriese krag)

* Items gemerk (K) is gewoonlik koste-items. Raadpleeg belasting-spesialiste vir uitsluitel

PRODUKSIETOERUSTING

- 31 - 39 (Beskikbaar vir aanwending vir die tipes toerusting deur die maatskappy gebruik)

DIENSTOERUSTING

- 41 Verwarmings, verkoelings en lugreëlingstoerusting
- 42 Loodgieterij en sanitasie
- 43 -
- 44 Kantoor, laboratorium, personeel en aanleg beveiligings-toerusting
- 45 Onderhoud- en herstelapparaat
- 46 Verskepingshouers; pakhuis, verskeping, verpakking en houer-vervaardigingstoerusting
- 47 Fontein (maar nie pompe of ondersoekingsboordery)
- 48 -
- 49 Isolering van diens- en produksietoerusting

BERGING

- 51 Gas en vloeistofberging, staal
- 52 Gas en vloeistofberging, nie-yster metaal en nie-yster metaal uitgevoer
- 53 Gas en vloeistofberging, nie-metaal en nie-metaal uitgevoer
- 54 -
- 55 Droë materiaal berging, metaal
- 56 Droë materiaal berging, nie-metaal
- 57 Grondberging (insluitend keerwalle en damme)
- 58 -
- 59 Isolering van bergingsfasiliteite

PYPE EN PYPLEIDINGS

- 61 Staal pype
- 62 Allooistaal pype
- 63 Giet- en smee-yster pype
- 64 Nie-yster metaal en nie-yster metaal uitgevoerde staal pype
- 65 Nie-metaal en nie-metaal uitgevoerde pype (nie klei of betonriooleringspype)
- 66 Metaal pypleidings en skoorstene vir ventilasie, gas en stof
- 67 Nie-metaal pypleidings en skoorstene vir ventilasie, gas en stof (insluitend metaal pypleidings en skoorstene met nie-metaal voerings)
- 68 Spesiale pype (insluitend klei en betonriooleringspype)
- 69 Isolering van pype en pypleidings

ELEKTRIES

- 71 Beligting (insluitend pypleidings, bedrading, skakelaars, transformatore en panele)
- 72 Kragopwekkingstoerusting
- 73 Kragomsettingstoerusting (insluitend transformatore, gelyk-rigters en rotasie-omsetters)

- 74 Krag beheer en meetapparaat
- 75 -
- 76 Kragkabels en stawe (insluitend meegaande stutte, isolators, pypleidings ens)
- 77 -
- 78 -
- 79 -

TERREINVERBETERINGS

- 81 Sloopgraving, afwerking en tuinbou
- 82 Paaie, parkeerterreine, oppervlakafwerking en sypaadjies
- 83 Treinspore
- 84 Rioolering
- 85 Waterfront strukture
- 86 Omheinings
- 87 -
- 88 Verfwerk
- 89 Spaaronderdele en toerusting

PROJEKFUNKSIES

- 90 Projekbestuur en administrasie
- 91 Ontwerp
- 92 Aankope
- 93 Terreinbestuur en toesig
- 94 Terreiningenieurswese
- 95 Konstruksietoerusting, gereedskap en voorrade
- 96 Tydelike fasiliteite
- 97 Terreindienste
- 98 Fooie en algemeen
- 99 Ingebruikneming

ARBEIDSKONTROLEKAART

BONTEBOK VERVAARDIGERS TYDKAART - NORMALE TYD						KODE : 01
NAAM : <i>D Nel</i>		KLOK NR : <i>6253</i>		Klok rekord Tyd in : 07:00 20/10/75		
DATUM : <i>12/4/75</i>		DEPT NR : <i>1019</i>				
TYDKANTOOR GEKONTROLEER : <i>Arvan Staden</i>				Tyd uit : 16:30 20/10/75		
KOSTEKOODE		URE	KOSTEKOODE		URE	TOTALE URE : <i>9</i> GETEKEN : <i>D Nel</i> VOORMAN : <i>Ernstzyl</i>
<i>601205</i>	01	<i>4</i>		01		
<i>055364</i>	01	<i>5</i>		01		
	01			01		
	01			01		
	01			01		
	01			01		
	01			01		
	01			01		
	01			01		

MATERIAALKONTROLEKAART

BONTEBOK VERVAARDIGERS - KAPITAALPROJEKTE					
PROJEK NR :		PROJEKBESKRYWING :			
TEKENING NR	ITEM NR	MATERIAALAANKOPE : BESKRYWING	LEWERANSIER	AFLEWERINGS DATUM	BESTEL NR

BYLAAG 4 4
 PROJEKVOORDERINGSVERSLAG

DEPARTMENT :

DATUM :

projek- naam	projekbeskrywing	voltooiing				uitgaves reeds gestort	verdere aan- spreek- like uit- gaves	geskatte verdere koste	geskatte totale koste	bedrag toeges- leet	afwyking	oor- spronk- lik be- oogde volt da- tum	voltooi- ingsda- tum	aanmerkings
		teke- nings	aan- kope	vervaar- diging	instal- lasie									

SUMMARY

In all businesses, capital investment is an aspect which plays a major rôle in the daily activities of managers.

Unfortunately the importance attached to the procedures and methods is not always adequate, and often large capital projects are embarked upon which eventually can lead to the organisation's downfall.

It is the aim of this thesis to point out the most important factors involved in capital investment policies, with numerous references to published literature on the subject, as the scope of this work does not permit in depth discussion of the various aspects of capital investment.

In the first chapter the nature of capital investment is explained, showing the many different possible classifications of capital projects, the legislation laid down regarding income tax and depreciation, and aspects of the capital budget.

Chapter two covers the steps involved in initiation of projects, procedures for handling capital investment suggestions, and the different techniques employed in estimating project cost and for determination of the profitability of different investment alternatives.

In chapter three, the planning and co-ordination phases of the projects are discussed, with attention given to such matters as procedures, design, the buying function, negotiation of contracts, the usefulness of network analysis techniques in project planning, the function of the project

manager and control of design drawings.

In the final chapter cost control of projects is discussed separately, due to its importance, which is often overlooked. Possible cost coding systems are described, as well as techniques for controlling labour and material costs. The need for interim project procedural reports and post-auditing of completed projects is also stressed.

GERAADPLEEGDE BRONNE

- ADRIAN J J, "Quantitative methods in construction management", New York, American Elsevier Publishing Company Inc, 1973
- ANDERSON D R & SCHMIDT L A, "Practical controllership", Illinois, Richard D Irwin Inc, 1961
- ANTILL J M & WOODHEAD R W, "Critical path methods in construction practice", tweede uitgawe, New York, Wiley Interscience, 1970
- BATTERSBY A, "Network analysis for planning and scheduling", Londen, MacMillan & Co Ltd, 1964
- BIERMAN H & SMIDT S, "The capital budgeting decision", New York, The MacMillan Company, 1971
- CLOUGH R H, "Construction project management", New York, Wiley Interscience, 1969
- "Construction contracting", New York, Wiley Interscience, 1969
- DEATHERAGE G E, "Construction scheduling and control", New York, McGraw-Hill Book Company, 1965
- DEAN J, "Capital budgeting", New York en Londen, Columbia University Press, 1962
- FOULKE R A, "Practical financial statement analysis", sesde uitgawe, New York, McGraw-Hill Book Company, 1968
- GALLAGHER P F, "Project estimating by engineering methods", New York, Hayden Book Company Inc, 1965
- GRANT E L, "Principles of engineering economy", sesde druk, New York, The Ronald Press Co, 1943
- GUTHMANN H G & DOUGALL H E, "Corporate financial policy", vierde uitgawe, New York, Prentice-Hall Inc, 1962
- HACKNEY J W, "Control and management of capital projects", New York, Jhon Wiley & Sons Inc, 1965
- HARPER W M, "Management Accounting", Londen, MacDonald & Evans Ltd, 1969
- HARTMAN W, MATTHEW H & PROEME A, "Information systems handbook", Appeldoorn (Nederland), N V Philips - Electrologica, 1972
- HECKERT J B & WILSON J D, "Business budgeting and control", derde uitgawe, New York, The Ronald Press Co, 1967
- HOROWITZ J, "Critical path scheduling", New York, The Ronald Press Co, 1967

- KENNEY D E, "Estimating conceptual costs for construction projects",
Plant Engineering, April 18, 1974, pp 120-123
- LAMBRECHTS I J, "Investigations into capital investment procedures in
South African companies", bespreek in Management, Oktober 1975,
pp 39-43
- LESLEY K L, "The task team - shock troops for that critical project",
Machine Design, Januarie 10, 1974, pp 84 86
- LITTLE I M D & MIRRLEES J A, "Project Appraisal and planning for developing
countries", Londen, Heineman Educational Books, 1974
- LOCK D, "Engineer's Handbook of Management Techniques", New York, A Gower
Press Handbook, 1973
- LOCKYER K G, "An introduction to critical path analysis", Londen, Pitman,
1967
- McNEILL T F & CLARK D S, "Cost estimating and contract pricing", New York,
American Elsevier Publishing Company Inc, 1966
- NATIONAL ASSOCIATION OF ACCOUNTANTS, "Accounting for costs of capacity",
Research Report 39, Mei 1, 1963
- POPPER H, "Modern cost-engineering techniques", New York, McGraw-Hill Book
Company, 1970
- RASE H F & BARROW M H, "Project engineering of process plants", New York,
John Wiley & sons Inc, 1957
- REYNDERS H J J, "Finansiële bestuur", Pretoria, J L Van Schaik Beperk, 1971
- RUBEY H & MILNER W W, "Construction and professional management", New York,
The MacMillan Company, 1966
- SILKE A S, "Silke on South African Income Tax", sewende uitgawe, Kaapstad,
Juta & Co Limited, asook die 1974/75 Akkumulatiewe aanvulling
- SIMPSON L, "Management accounting techniques", N D M F of South Africa,
1975
- SHUCHMAN A, "Scientific decision making in business", New York, Holt Rine-
hart & Winston Inc, 1963
- SMITH G A, "Program management - art", Mechanical Engineering, September
1974, pp 18 - 22
- SOBEZAK T V, "A system for control of project material cost", Production
and Inventory Management, derde kwartaal, 1974, pp 75-89
- SORGDRAGER A J E, "Kosprijsberekening en tegniek", Potchefstroom,
Nasou Beperk, 1967

- STILIAN G A & OTHERS, "Pert - A new management planning and control technique", New York, American Management Association, 1962
- TAYLOR A H & SOHERING H, "Financial and cost accounting for management", vyfde uitgawe, Londen, MacDonald & Evans Ltd, 1969
- THUESEN H G, FABRYCHY W J & THUESEN G H, "Engineering economy", vierde uitgawe, New York, Prentice-Hall Inc, 1971
- VOLPE S P, "Construction management practice", New York, Wiley-Interscience, 1972
- WELSCH G A, "Budgeting - profit planning and control", derde uitgawe, New York, Prentice-Hall Inc, 1971