

PROJEKBESTUUR TEN OPSIGTE VAN
HERBOUPROGRAMME

deur

C J MEYER

ter voltooiing van die graad

MAGISTER BEDRYFSADMINISTRASIE

in die fakulteit Ekonomiese Wetenskappe van die Potchef=
stroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys

PROMOTOR : Prof P Stoker

DATUM INGEDIEN : Maart 1985

V O O R W O O R D

Dit is eers tydens en na die tweede wêreld oorlog dat grootskaalse herbouing van produkte momentum begin kry het. Die behoefte vir herbouing het meestal ontstaan as gevolg van oorwegings soos 'n gebrek aan fondse, tyd en/of tegnologie. Buiten vir die bogenoemde oorwegings, sal die huidige politieke situasie waarin Suid-Afrika verkeer, veroorsaak dat produkte hier tot 'n groter mate, herbou sal word.

Uit die aard van die saak is hierdie produkte of volledige stelsels, gewoonlik groot en kompleks en is die herbouing daarvan meestal 'n baie omvangryke, ingewikkelde en duur proses. Omdat daar reeds 'n bestaande produk is, is organisasies geneig om herbouprojekte tot 'n groot mate te onderskat.

In die eerste gedeelte van hierdie studie, word daarop gewys dat omvangryke en ingewikkelde projekte, meestal meer effektief bestuur kan word, indien daar gebruik gemaak word van die projekbestuursbenadering. Die rede hiervoor is dat groot organisasies wat multi-dissiplinêre projekte hanteer, tot 'n groot mate onbuigsaam is, omdat hierdie organisasies geneig is om in funksionele groepe met 'n baie formele struktuur, te diversifiseer.

Die tweede gedeelte van die studie bespreek die herbouing van 'n produk. As gevolg van die verskeidenheid van probleme wat dikwels by hierdie projekte ondervind word, word daar tot die gevolgtrekking gekom dat 'n omvattende stelselbenadering meestal tog noodsaaklik is. In die bespreking van die herbouproduksieproses, word probleme by beplanning en beheer asook moontlik oplossings daarvan, bespreek.

'n Woord van dank aan Prof P Stoker wat die skryf van hierdie studie moontlik gemaak het deur sy besondere insig en motivering.

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

		Bladsy
1	INLEIDING	1
2	KONFENSIONELE PROJEKBESTUUR	5
2.1	ORGANISERING VIR PROJEKBESTUUR	5
2.2	WAT IS PROJEKBESTUUR	12
2.3	DIE PROJEKLEWENSSIKLUS	15
2.4	DIE BEPLANNING VAN 'N PROJEK	19
2.5	PROJEKBEHEER	24
2.6	OPSOMMING	28
3	PRODUKSIEPROJEKBESTUUR	29
3.1	DIE PRODUKSIEPROJEKORGANISASIE	30
3.2	BEPLANNING VAN PRODUKSIEPROJEKTE	36
3.3	PRODUKSIEBEHEER	43
3.4	OPSOMMING	45
4	HERBOUPROJEKTE	46
4.1	BEGRIPOMSKRYWING	47
4.2	STELSELBENADERING TOT HERBOUPROJEKTE	48
4.3	ORGANISERING VAN HERBOUPROJEKTE	61
4.4	OPSOMMING	65
5	PRODUKSIE VAN HERBOUPRODUKTE	66
5.1	BEPLANNING EN BEHEER VAN HERBOUPRODUKSIE	67
5.2	TEGNIESE STEUN TYDENS HERBOUPRODUKSIE	92
5.3	OPSOMMING	94
6	SAMEVATTING, GEVOLGTREKKING EN AANBEVELINGS	96
6.1	SAMEVATTING	96
6.2	GEVOLTREKKING	97
6.3	AANBEVELINGS	99

HOOFSTUK 1

INLEIDING

'n Baie doeltreffende metode om herbou- en opgraderingsprojekte te bestuur is deur gebruik te maak van die projekbestuurskonsep. Die doel van hierdie verhandeling is om aan te toon hoe van projekbestuur as bestuursbenadering gebruik gemaak kan word om herbouprojekte te hanteer asook om aspekte van verskil tussen konvensionele- en herbouprojekbestuur uit te lig.

Projekbestuur as bestuursbenadering het in die afgelope dekades ontwikkel as 'n kragtige meganisme om take van groot omvang en kompleksiteit te hanteer. Wanneer tegniese groot en komplekse take aangepak word in 'n vinnig veranderende omgewing, is die meeste tradisionele organisasies as gevolg van 'n gebrek aan buigsaamheid, nie by vermoë om vinnige verandering te ondergaan nie. In die projekbestuurskonsep word totale magtiging aan een persoon toevertrou om alle verbandhoudende aktiwiteite in die bereiking van 'n doelwit te beplan, beheer en koördineer.

Gewoonlik het hierdie projekte te doen met 'n eenmalige aantal aktiwiteite en het dus 'n eindige lewe. Siviele ingenieursprojekte waar die eenmalige vervaardigings- en oprigtingsfase vooraf gegaan word deur 'n intensiewe ontwerpfasie, is 'n tipiese voorbeeld. Die lewenssiklus van hierdie projekte word gewoonlik gekenmerk deur tradisionele fases van ontstaan, groei, produksie en afhandeling. Gedurende die ontstaan- en groeifase word groot bydraes ten opsigte van koördinering en beplanning vereis terwyl die projekbestuurder 'n meer ondersteunende rol handhaaf tydens die produksie- en afhandelingsfases.

In teenstelling met die meer tipiese enkelprodukvervaardiging in die projekbestuursopset kan daar gedurende die produksiefase 'n hele aantal produkte vervaardig word. Die tegniese bestuursbydrae van die projekbestuurder kan hier wissel van slegs lae vlak ondersteuning by

massaproduksie en relatief eenvoudige produkte, tot 'n baie aktiewe rol by baie komplekse en omvangryke produkte met baie laer volumes. Gedurende hierdie produksiefase is die primêre doel van die projekbestuurder om die produk so effektief moontlik te industrialiseer. Hy is dus verantwoordelik vir die stroombelyning van die produksieprosesse om sodoende die koste van vervaardiging so laag moontlik te hou terwyl die vereiste kwaliteit steeds gehandhaaf word. Die klem val dus eerder hier op produksie-ingenieurswese as op beplanning, beheer en organisering van diverse aktiwiteite. Indien daar egter nie 'n effektiewe en formele stelsel bestaan vir die beplanning en beheer van materiaal en kapasiteit nie, sal die bydra van die projekspan ten opsigte van hierdie funksie dienooreenkomstig uitgebrei moet word.

Alhoewel die oorgrote meerderheid produkte verkoop word sonder enige naverkopediens of produkondersteuning word daar tog by dunder en meer komplekse produkte voorsiening gemaak vir naverkopediens in die vorm van onderhoud en herstelwerk. Die graad van herstelwerk kan varieer van 'n baie lae vlak waar slegs aandag geskenk word aan meer ooglopende probleemareas tot grootskaalse herstelwerk waar die produk weer volledige funksionele toetse ondergaan na die herstelproses.

Dit mag egter gebeur dat 'n bepaalde kliënt 'n behoefte het om 'n spesifieke produk totaal te laat stroop en van nuuts af weer op te bou. Hierdie behoefte ontstaan veral ten opsigte van baie duur produkte wat 'n gevorderde leeftyd of hoë slytasievlak bereik het. In so 'n geval ontstaan die vraag gewoonlik of dit koste- en tydsgewys sinvol is om 'n nuwe produk te ontwikkel en vervaardig in teenstelling met 'n stroop en herbouprojek wat moontlike opgraderings mag insluit.

Herbouprojekte kan wissel van produkte waarvan die vereistes dieselfde bly en dus slegs gestroop, geëvalueer en herwerk word en dan weer gebou word tot produkte waarvan die gebruikersvereistes sodanig verander het dat daar van vooraf herontwerp en opgegradeer moet word. Net soos by nuwe produkontwikkeling kan herbouprojekte baie groot in omvang en in kompleksiteit raak. Die behoefte mag bestaan om van voor af stelsel- en

betroubaarheidstudies te doen. Aangepaste produkspesifikasies moet vasgestel word en die intervlakke met die res van die stelsel moet getoets word. Prosedures moet saamgestel word vir die stroop van gebruikte toerusting, evaluering en herwerk van onderdele, herbou en toetsing van die produk. Die aanvanklike ontwerpdatapak mag ontbreek sodat dit nodig mag wees om terugwaartse ontwerp te doen, om byvoorbeeld probleme ten opsigte van kritiese komponentintervlakke vas te pen. Dit sal in so 'n geval verder nodig wees om totaal nuwe vervaardigingsdokumentasie te skep vir alle komponente asook bruikbaarheidsvereistes vir onderdele wat reeds 'n mate van slytasie of beskadiging ondergaan het. Onderdeellyste vir boustelle kan baie kompleks raak as gevolg van 'n kombinasie van gebruikte en nuwe onderdele veral indien die gebruikte onderdele steeds aan die kliënt sou behoort. Bevoorrading kan verder ook ingewikkeld raak aangesien vervangingsvlakke moeilik vooruit bepaalbaar is. As gevolg van die bogenoemde probleme raak begroting ten opsigte van koste en skedule uiters moeilik. Dit kan meebring dat die akkuraatheid van die begroting nie na wense is nie en dan baie hoë vereistes ten opsigte van koördinering en beheer stel om steeds die produk betyds en binne begrote kostes af te handel.

Omdat die bestuurstaak in herbouprojekte dus in baie opsigte net so en selfs meer gekompliseerd en omvangryk kan raak as konvensionele projekte sou projekbestuur net so suksesvol aangewend kan word om hierdie projekte te bestuur.

In die eerste gedeelte van hierdie verhandeling sal die toepassing van die projekbestuurskonsep ten opsigte van spesifiek konvensionele projekte bespreek word. Daar sal in besonder gekyk word na die mees geskikte organisasievorm vir die aanwending van die projekbestuur asook na verskillende beplannings- en beheermetodieke tydens elke fase van die projek se lewenssiklus. In Hoofstuk 2 sal daar veral gekonsentreer word op die ontwikkelingsfase van die projek, terwyl in Hoofstuk 3, die produksiefase in groter detail behandel sal word.

Die tweede gedeelte van die verhandeling handel oor die verskillende fasette van herbouprojekte. Daar word spesifiek verwys na moontlike probleemareas by die projekte en die aanwending van projekbestuursmetodieke om hierdie probleme aan te spreek. Hierdie gedeelte word weereens opgedeel in 'n ontwikkelingsfase waarin spesifiek gekyk sal word na die toepassing van 'n stelselbenadering vir die meer komplekse en omvangryke herbouprodukte, asook 'n produksiefase. In die bespreking van die produksiefase van die herbouprojek sal ook aandag gegee word aan die gebruik van 'n formele beplanning- en beheerstelsel ten einde hierdie projekte effektief te hanteer.

H O O F S T U K 2

KONFENSIONELE PROJEKBESTUUR

Wanneer 'n taak baie groot in omvang en kompleksiteit raak word dit gewoonlik baie moeilik om dit binne die normaal formele organisasie wat dikwels baie onbuigsaam is, te koördineer en beheer. Dit is veral oor die afgelope drie dekades dat bestuurders op alle gebiede meer en meer te doen kry met komplekse multi-gedissiplineerde take. Mens hoor daarom dikwels 'n hoofbestuurder sê: "Ek wens darem ek het iemand gehad wat aan al hierdie dinge kan aandag gee en slegs nou en dan aan my terugvoering kan gee." Dit is juis om hierdie probleem te oorkom dat daar 'n uitstaande bydrae gemaak is tot die algemene bestuursbenadering in die vorm van projekbestuur.

In hierdie hoofstuk sal die toepassing van konvensionele projekbestuursmetodes bespreek word. Daar sal in besonder gekyk word na moontlike herorganisering of hergroepering om te voldoen aan die projekbestuurskonsep, na die rol van die projekbestuurder, die projeklewenssiklus asook na die beplannings- en beheersmetodieke wat wenslik is tydens die verskillende fasette van die projek.

2.1 ORGANISERING VIR PROJEKBESTUUR

2.1.1 FUNKSIONELE ORGANISASIES

In kort kan 'n organisasie beskou word as 'n groep mense binne 'n onderneming wat saamwerk om 'n vasgestelde taak te verrig of doelwit te bereik. Daar kan dus een of meer organisasies binne 'n onderneming bestaan.

Die meeste groot organisasies bestaan gewoonlik uit 'n hiërargiese bestuurstruktuur wat tradisioneel oorgeërf is. Hierdie hiërargie het verder die neiging om in groepe te verdeel waar elke groep dan verantwoordelik is vir

spesifieke bymekaarpassende operasies. Dit word dan 'n funksionele organisasie genoem. In figuur 2.1 word 'n tipiese voorbeeld van 'n funksionele organisasie getoon.

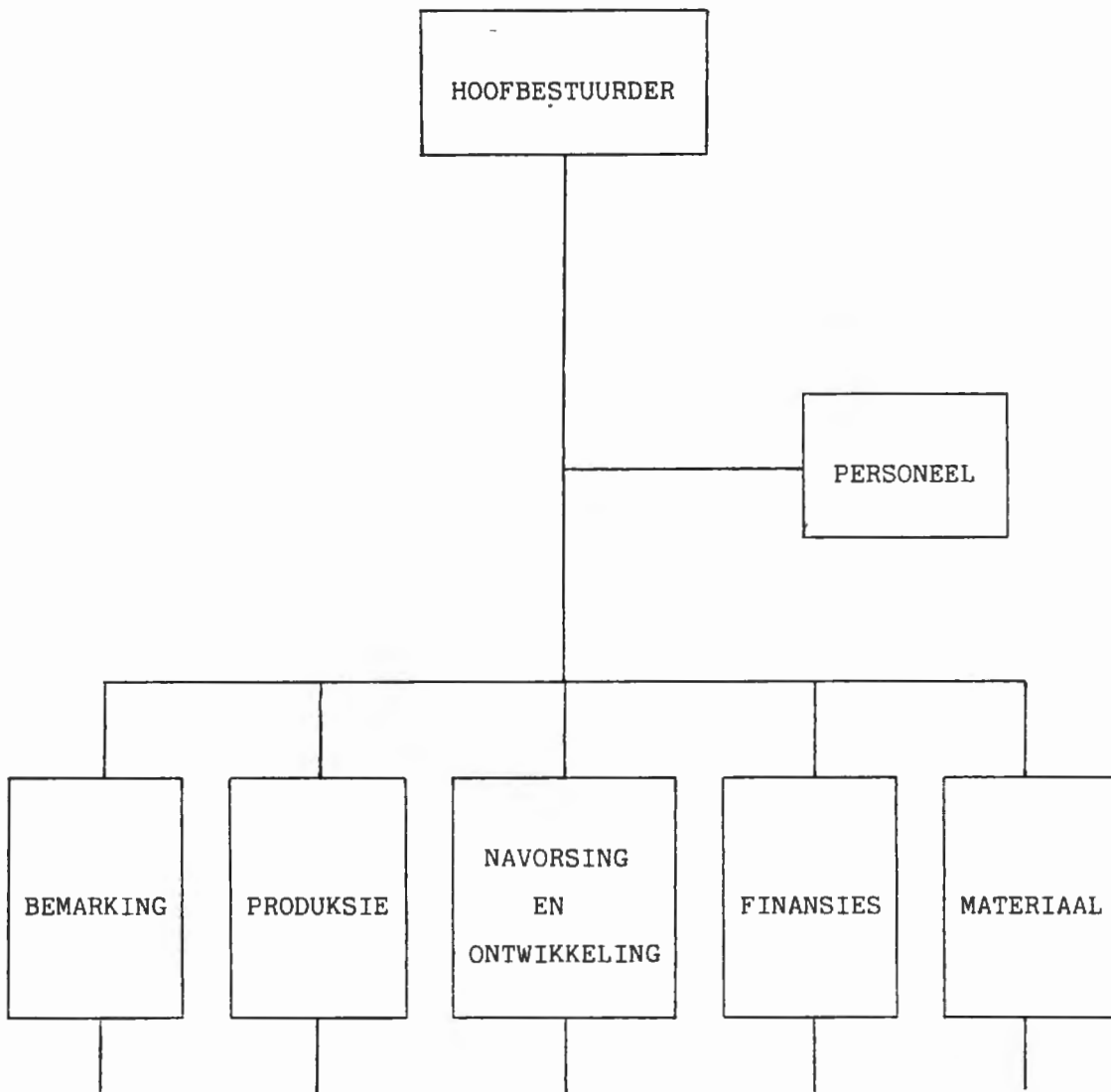


FIG 2.1 'N TIPIESE FUNKSIONELE ORGANISASIE

Die grootste nadeel van funksionele organisasies is dat enige oorkoepelende koördinerende tussende dissiplines, slegs deur die hoofbestuur gedoen kan word. Indien meer as een projek gelyktydig deur die onderneming gehanteer word, kan die hoofbestuurder probleme ondervind om vinnig en effektief aandag aan al hierdie projekte te skenk. Dit word verder al hoe moeiliker vir hierdie relatief onbuigsame organisasies om by die komplekse en vinnig veranderende besigheidsomgewing aan te pas veral gesien in die lig van die vinnig ontwikkelende tegnologie en toenemende wetgewende vereistes van die staat. Dit is gewoonlik in hierdie omstandighede dat bestuurders besluit om die projekbestuursbenadering aan te wend ten einde meer dinamiese bestuur te verseker.

2.1.2 PROJEKORGANISASIES

Indien 'n enkele projek baie groot is en moontlik 'n groot gedeelte van die onderneming uitmaak, kan 'n aparte projekorganisasie geskep word. So 'n organisasie sal dan van sy eie deskundiges gebruik maak om verskillende funksionele aspekte te hanteer. Die projekbestuurder rapporteer dan direk aan die hoofbestuurder. 'n Tipiese projekorganisasie word in figuur 2.2 getoon.

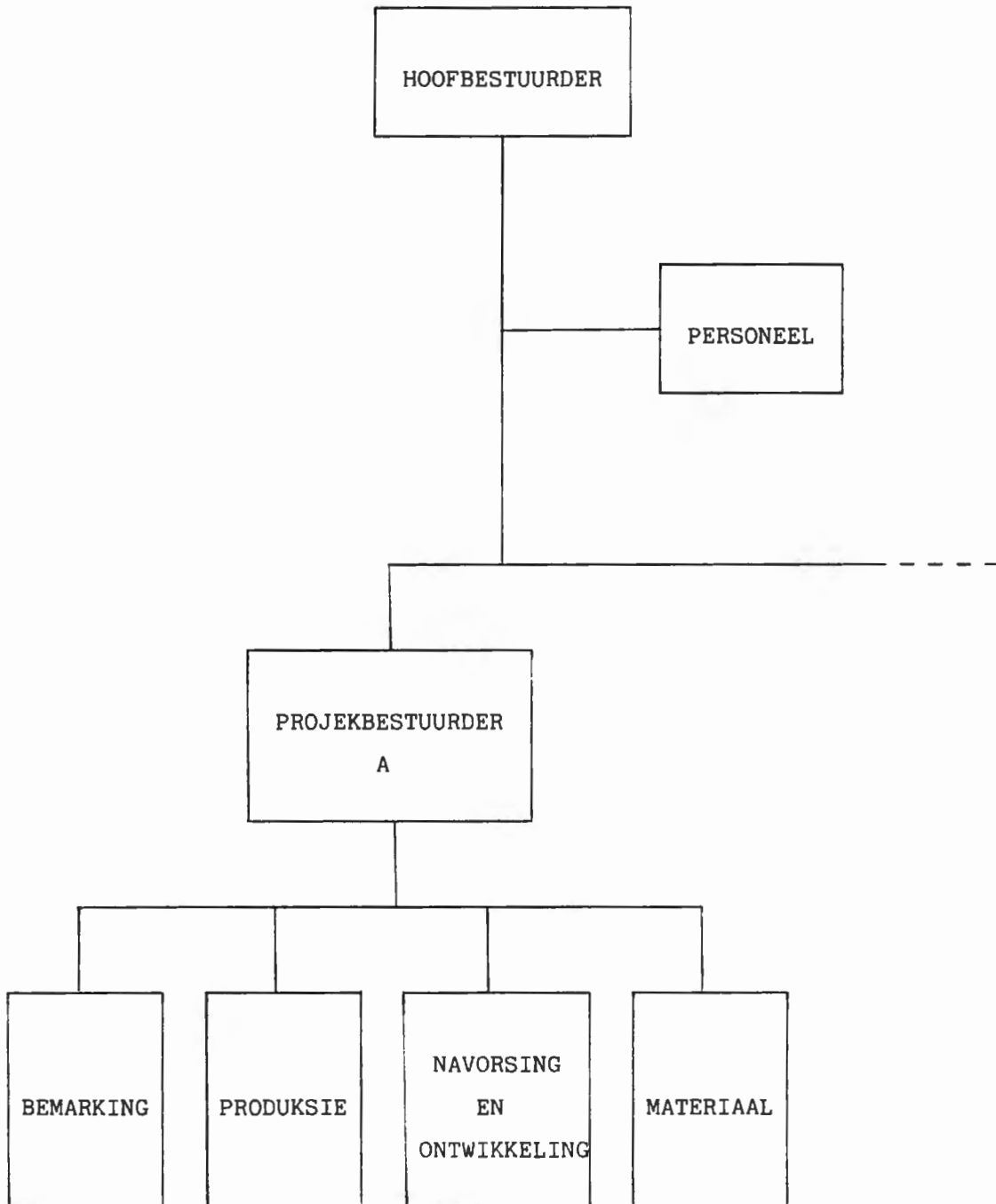


FIG 2.2 'N PROJEKORGANISASIE MET EIE FUNKSIONELE DIENSTE

Groot projekorganisasies is gewoonlik meer doelwit georiënteer en daarom vind projekaktiwiteite meer gekoördineerd plaas. Dit het gewoonlik 'n hoë moraal in die groep tot gevolg. Nieteenstaande hierdie voordele, veroorsaak projekorganisasies dat funksionele groepe in kleiner afdelings verdeel. Dit genoodsaak koördinasie op hoë vlak, veral indien 'n aantal van die groot projekorganisasies in die onderneming bestaan.

2.1.3 MATRIKSORGANISASIES

Die mees algemene struktuur wat in 'n onderneming kan ontstaan, veral indien 'n aantal kleiner projekte bestaan, is die matriksorganisasie. 'n Matriksorganisasie kan gedefinieer word as een waarin daar twee- of veelvoudige bestuursverantwoordelikheid is (Stuckenbruck 1982: 64). Bevelvoering geskied dus langs 'n funksionele lyn sowel as langs die projeklyn. In hierdie organisasie kan die projekbestuur se rol verander vanaf slegs 'n koördineerder van funksies tot 'n baie sterk bestuursposisie. Die uiteenlopende doelwitte van funksionele groepe en dié van die projek veroorsaak dikwels konflik. Die projek is so te sê heeltemal aangewese op die samewerking van die lynbestuur. Die sukses van die projek hang dus in 'n groot mate af van die vermoë van die projekbestuurder om die totale sisteem te integreer deur die verskillende diverse intervlakke effektief te bestuur. Al die komponente van die projek moet dus deur hom byeengebring en gesinkroniseer word om as 'n geheel saam te werk ten einde die projekdoelwit te bereik.

2.1.4 PROJEKINTERVLAKKE

Volgens Cleland en King (1983: 40-41) bestaan daar drie projekintervlakke:

2.1.4.1 Persoonlike Intervlak

Hierdie intervlak bestaan tussen die mense in die organisasie wat betrokke is by die projek. Die projekbestuurder tree op as bemiddelaar tussen groepe om samewerking gekoördineerd te laat plaasvind.

2.1.4.2 Organisasie-Intervlak

Hierdie intervlak beskryf die interaksie tussen verskillende funksionele afdelings. Die meeste probleme word gewoonlik by hierdie intervlak aangetref aangesien nie net die mense nie, maar ook die uiteenlopende organisasiedoelwitte en aspirasies 'n rol speel. Die komplekse interaksie met leweransiers en kliënte word ook in hierdie intervlak omvat.

2.1.4.3 Sisteemintervlak

Hierdie intervlak het betrekking op die hardeware van die projek. Dit het dus te doen met die integrasie van die verskillende sub-komponente wat gewoonlik deur verskillende dissiplines hanteer word.

In figuur 2.3 word die intervlakke wat in 'n funksionele organisasie bestaan getoon.

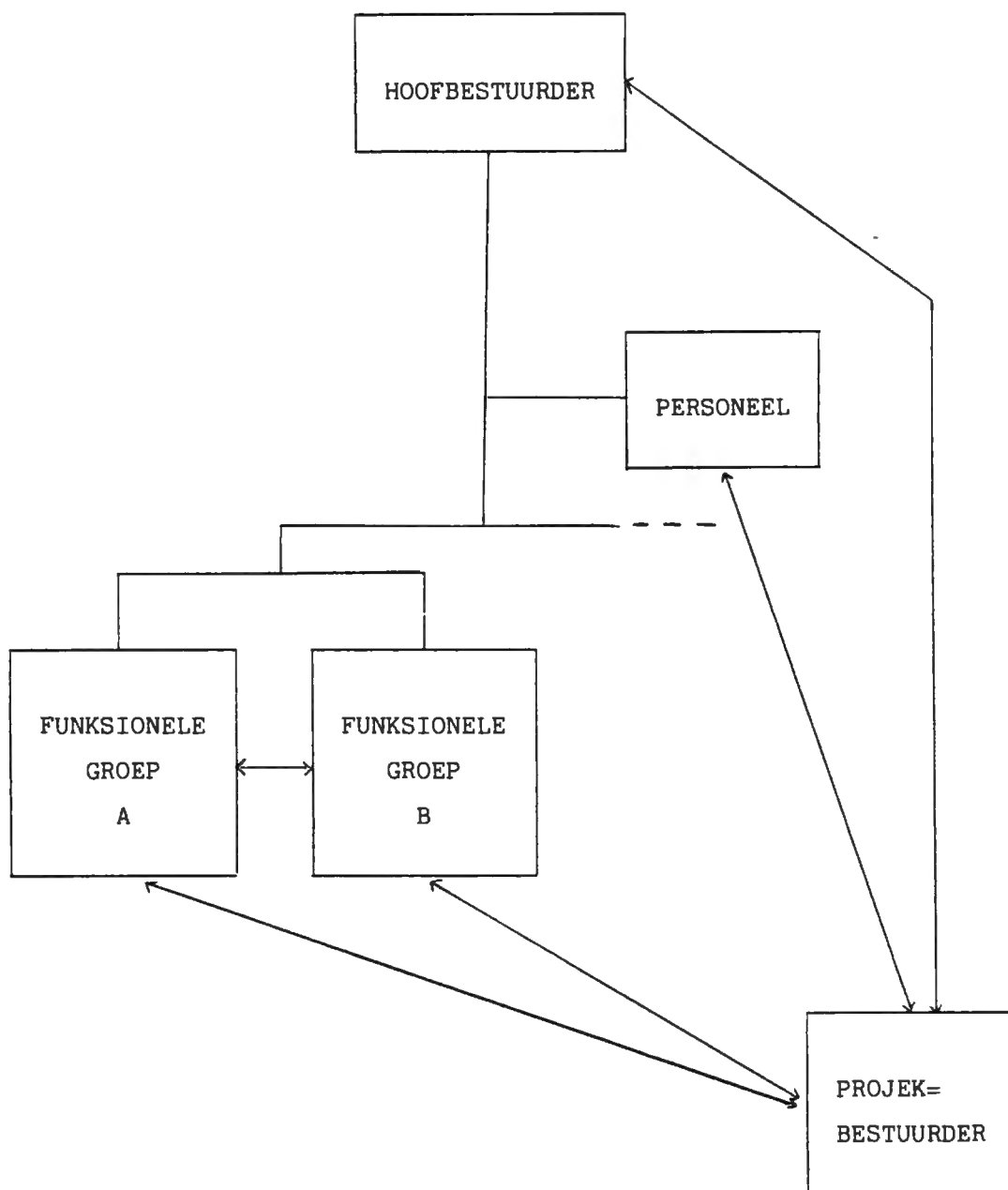


FIG 2.3 BESTUURSINTERVLAKKE IN DIE MATRIKSORGANISASIE

Die belangrikste intervlak bestaan gewoonlik tussen die projekbestuurder en die funksionele bestuurders omdat daar feitlik altyd 'n konstante verskuiwing van mag plaasvind terwyl hulle gewoonlik op dieselfde vlak van rapportering is. Aangesien die projekleier so groot verantwoordelikheid het, is dit dus essensieël dat hy genoegsame mag kry. Dit verskaf aan hom 'n beter onderhandelingsbasis wat noodsaaklik is in die projekbestuur.

Dit is duidelik dat projekintegrasie 'n baie komplekse taak is, veral in die matriksorganisasie. Dit is baie belangrik dat die projekbestuurder sy kommunikasiekontak intern sowel as ekstern deurgaans handhaaf. Die projekbestuurder in die matriksorganisasie moet voortdurend optree as 'n katalisator om die projekspan gemotiveerd na projekdoelwitte te laat streef.

2.2 WAT IS PROJEKBESTUUR?

2.2.1 DEFINISIE

Die vraag ontstaan dikwels oor wat projekbestuur werklik beteken, of wat die taak van 'n projekbestuurder behels. Om hierdie vraag te beantwoord moet eers gepoog word om die term "projek" te omskryf.

Van die verskeidenheid definisies wat bestaan, is die volgende die mees insiggewende:

- "a one shot, time-limited, goal directed, major undertaking, requiring the commitment of varied skills and resources" (Stuckenbruck 1982: 1).
- "a combination of human and non-human resources pulled together in a temporary organization to achieve a specified purpose" (Stuckenbruck 1982: 1).

In kort kan 'n projek dus opgesom word as 'n groep nie-repeterende komplekse aktiwiteite waarin 'n diens of produk van 'n verlangde gehalte op 'n vasgestelde tyd en prys gelewer moet word. 'n Projek bestaan verder uit 'n duidelik gedefinieerde stel doelwitte wat indien dit bereik word, beteken dat die projek afgehandel is. 'n Projek het dus 'n beperkte of eindige lewe.

2.2.2 WANNEER WORD PROJEKBESTUUR BENODIG?

Indien daar 'n klein verandering op 'n bestaande produk gedoen sou word, sou hierdie aktiwiteit heel moontlik effektief binne die bestaande hiërargiese bestuursstruktuur van 'n funksionele organisasie afgehandel kon word. Sou 'n volledige herontwerp van die produk egter vereis word kan dit veroorsaak dat 'n meer gekoördineerde poging tussen verskillende funksionele dissiplines met moontlik uiteenlopende doelwitte benodig word. In die laasgenoemde geval kan dit nodig raak om addisionele bestuur in 'n lateraal koördinerende hoedanigheid aan te stel. So 'n projek kan beskou word as 'n aparte gedeelte van 'n onderneming se totale

bedryf wat grotendeels eenkant bestuur word. Dit sou beteken dat 'n groot gedeelte van die onderneming se verantwoordelikheid ten opsigte van hierdie taak gedelegeer word na die sogenaamde projekbestuurder.

2.2.3 ROL VAN DIE PROJEKBESTUURDER

Om 'n projek effektief te bestuur en winsgewend af te handel word daar van 'n projekbestuurder verwag om eerstens te verseker dat deeglike beplanning ten opsigte van skedulering en kostes gedoen word. Hy het verder die verantwoordelikheid om projekbestuursbesluite te neem asook om lynbestuur in die verskillende dissiplines wat benodig word, so te beïnvloed dat bronne effektief toegewys en aangewend word. Omdat hierdie persoon gewoonlik aangestel word met min direkte lynverantwoordelikheid in die funksionele organisasie hang die sukses van die projek gewoonlik af van die mate van ondersteuning en samewerking wat hy van die betrokke lynbestuurders kan verkry. Hy moet dus beskik oor die karaktereienskappe van 'n basiese entrepeneur nl ontwerp-, innovasie- en goeie kommunikasie vermoë, asook kennis dra van die algemene bestuurstegnieke.

Omdat hy primêr verantwoordelik is vir die produk, word daar verder ook van hom verwag om ten alle tye kliënttevredenheid te verseker. Hy is dus nie net deurentyd gekoppel aan korporatiewe doelwitte nie, maar moet hom terselfdertyd vereenselwig met die doelwitte van die kliënt.

Dit is veral in gevalle waar die korporatiewe- en kliënt=doelwitte in konflik is met mekaar dat die rol van die projekbestuurder meer prominent raak as onderlinge verteenwoordiger van beide partye. Hy moet dus ten alle tye verseker dat die geskilpunte ten opsigte van tegniese aspekte sowel as skedule/begroting aspekte so gou doenlik uit die weg geruim word ten einde 'n oop, vriendelike en eerlike verwantskap tussen die partye te behou.

Projekbestuur behels dus die bewerkstelling van "betekenisvolle" kontak om die gaping tussen funksionele afdelings asook tussen korporatiewe- en kliëntdoelwitte te oorbrug.

2.3 DIE PROJEKLEWENSSIKLUS

2.3.1 PROJEK - TEENOR PRODUKLEWENSSIKLUS

Soos reeds genoem, het 'n projek 'n eindige en goed gedefinieerde lewensduurte. Gedurende sy lewensduur gaan 'n projek deur verskillende fases vanaf die oomblik van aanvangs totdat die projek finaal afgehandel of oorgegee is.

Dit is egter nodig om hier 'n onderskeid te tref tussen 'n projek- en 'n produk se lewenssiklus. Die projeklewenssiklus beskryf al die eenmalige aktiwiteite wat in die begin van 'n produk se totale lewensduurte plaasvind. Die projeklewenssiklus kan dus beskou word as slegs die aanvangsfase van die produk se lewenssiklus in geheel. Bo- en behalwe al die

inisiële fases tot by die vervaardigingsproses, beskryf die produklewenssiklus ook produkondersteuningsaktiwiteite soos naverkopediens of onderhoud, opgraderings, herbouprogramme ens.

In hierdie hoofstuk sal slegs aandag gegee word aan die projeklewenssiklus terwyl die produklewenssiklus in hoofstuk 4 in detail behandel sal word.

2.3.2 FASES IN DIE PROJEKLEWENSSIKLUS

Die verdeling van 'n projek in fases kan verskil van industrie tot industrie en van produk tot produk. Daar is egter vier basiese fases waarin 'n projek opgedeel kan word naamlik, die ontstaan of inisiëring, die groei van die organisasie met die oog op die uitvoering van die projek, die produksie- en operasionele fase, en dan die sluiting of afhandeling van die projek.

Hierdie fases is gewoonlik besonder bruikbaar by die beplanning van 'n projek omdat dit 'n goeie raamwerk verskaf vir begroting en skedulering asook die vasstelling van mannekrag en bron toewysings. Namate die projek vorder verhoog die aktiwiteite en parallel daarmee die uitgawes.

Soos die projek sy einde nader, verminder die aktiwiteite en besteding weer tot 'n baie lae vlak by die afhandeling daarvan. Die basiese projekfases word in figuur 2.4 getoon.

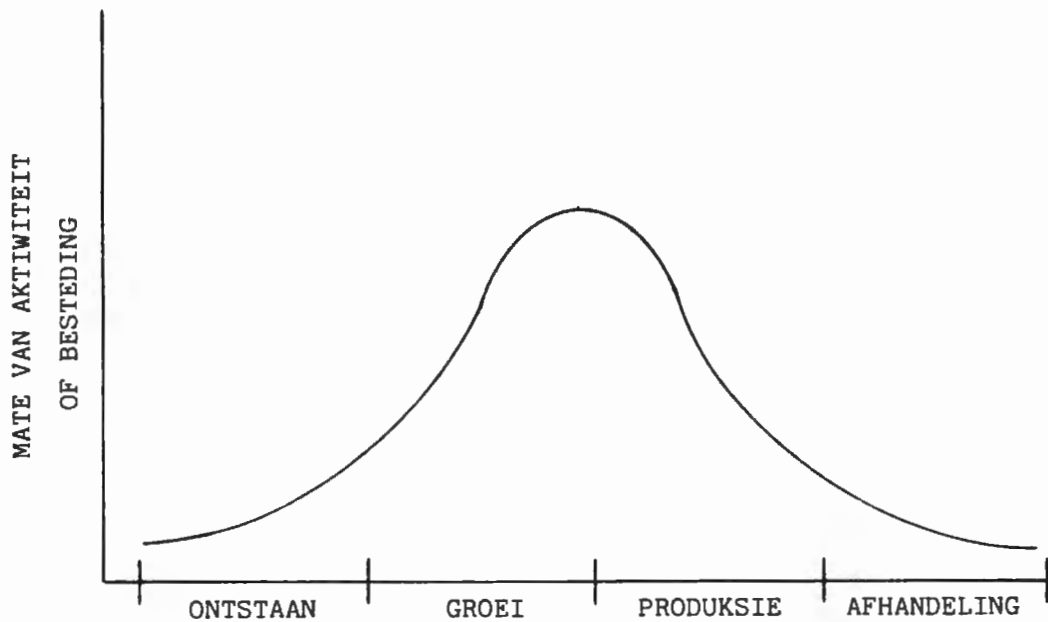


FIG 2.4 BASIESE PROJEKFASES

In fase I, die ontstaan van die projek, word daar vasgestel of daar werklik behoefte is vir die projek en of dit uitvoerbaar sal wees. Tydens hierdie fase bepaal die bestuur in samewerking met die kliënt reeds die doelwitte wat bereik moet word en doen vooruitskattings van die bronne wat benodig sal word. Afhangend van die omvang en kompleksiteit van die produk, word daar óf 'n produk- óf 'n

volledige stelselspesifikasie bepaal. By groot ingewikkelde weermagprojekte kan daar van die vervaardiger verwag word om 'n omvattende stelselspesifikasie volgens militêre standaarde (M I L-S T D-490) op te stel. Aan die hand van hierdie spesifikasie en met in agneming van die beskikbare bronne word daar dan 'n voorlopige raming gedoen van skedules en kostes. Voor oorgegaan kan word met die volgende fase moet eers verseker word dat die risiko ten opsigte van wins en uitvoerbaarheid aanneemlik is vir die onderneming.

Tydens die groeifase word die projekorganisasie volledig gedefinieër. Die finale beplanning en skedulering van die operasionele fase word gedoen. Die produkontwerp word gefinaliseer en die eerste prototipes word gebou. 'n Evaluasie- en finale kwalifiseringsfase volg waartydens finale aanpassings ten opsigte van die ontwerp gedoen word.

In die derde fase, die produksie- en operasionele fase word die produksieproses ontwikkel en produksiegereedskap vervaardig. 'n Voorproduksieproses volg waartydens die produksieproses finaal gestroomlyn word. Die produksieproses volg hierna en projekbestuur handhaaf 'n meer ondersteunende rol. Die klem val dus meer op beheer as op beplanning en organisering.

Hierna volg die vierde en finale fase in die projeklewenssiklus. Hierdie fase kan beskou word as die termineringsfase waartydens alle oorblywende fasette van die projek afgerond en afgehandel word. Die projekverantwoordelikhede word oorgedra na 'n ondersteunende organisasie. Alle bronne wat deur die projek benut was word hertoegewys.

Lewenssiklusbestuur behels die bestuur van die projek deur die verskillende fases van sy lewenssiklus. Verskillende bestuursvereistes word benodig tydens hierdie fases en die gewone tradisioneel hiërargiese organisasies is gewoonlik nie gerat vir hierdie veranderende bestuursomgewing nie. Daar is veral drie lewenssiklusbestuursdimensies wat voortdurend opgevolg, gemonitor en beheer moet word nl koste, tyd en kwaliteit. Daar moet dus deurgaans verseker word dat spandering volgens begroting verloop, dat die skedule gehandhaaf word en dat die produk aan die voorgeskrewe spesifikasies voldoen.

2.4 DIE BEPLANNING VAN 'N PROJEK

2.4.1 BEPLANNING : 'N RAAMWERK VIR PROJEKBESLUITTE

Om te verseker dat 'n projek betyds en binne begrote koste afgehandel word, is dit nodig om aan die begin van 'n projek reeds planne te beraam wat sal dien as riglyne vir die aktiwiteite en vir die toewysing van bronne op die mees ekonomiese wyse. Beplanning is dus 'n dinamiese proses waarin bydraende groepe tot 'n ooreenkoms kom om sodoende beoogde doelwitte te bereik. In die proses word projekgeoriënteerde komponente realisties vooruit geskat en in die regte orde van afhandeling geplaas. Omdat daar verskillende funksionele groepe aan die beplanning deelneem is onderhandeling en integrasie tydens hierdie proses van groot belang. Hierdie planne dien gewoonlik in die toekoms as raamwerk vir besluitneming en moet dus so realisties en akkuraat moontlik wees. Beplanning neem om hierdie rede 'n groot gedeelte van die projekbestuurder se tyd in beslag.

2.4.2 INLIGTINGSTELSEL

Die effektiwiteit van beplanning hang in 'n groot mate af van die effektiwiteit van die inligtingssisteem wat in gebruik is. Dit is daarom baie belangrik dat die inligtingssisteem so gestruktureerd is dat dit in die eerste plek die beplanningsproses vergemaklik. Dit moet egter daarna ook dien as 'n vinnige en akkurate bron van inligting vir beheer- en besluitnemingsprosesse. 'n Bestuursinligtingsstelsel word tradisioneel ontwerp vir die insameling van inligting langs die funksionele lyne in die organisasiestruktuur. Omdat die projekbestuurder in 'n matriks hoedanigheid oor verskeie funksionele lyne heen opereer, word daar van hom verwag om sodanige inligting te bekom om sy taak effektief uit te voer. By baie groot projekte mag die tradisionele bestuursinligtingsstelsels te ontoereikend raak om die projekbestuurder betyds van kernagtige inligting te voorsien. Dit mag dan lonend raak om 'n rekenaargebaseerde projekinligtingsstelsel te ontwerp en implementeer.

2.4.3 BEPLANNINGSMETODIEKE

'n Gedissiplineerde en sistematiese benadering word benodig om te verseker dat al die komponente van die projek in die regte verhouding tot mekaar staan en dat al die komponente wel ingesluit word in die beplanningsproses. Verskillende metodes is al ontwikkel om effektiewe beplanning te doen waarvan die meer bekende die volgende is:

Gantt Kaarte ("Bar Charts"), netwerkanalises en Werkontledingsstrukture ("Work Breakdown Structures").

2.4.3.1 Gantt Kaarte

'n Relatief eenvoudige beplanningsmetode is die gebruik van Gantt kaarte.

Hierdie kaarte is 'n grafiese voorstelling waarin die projek opgebreek word in aparte take of doelwitte. Die kaarte toon verder geskatte looptye en voltooiingsdatums van alle take. Die stawe stel take voor wat volgens tydskaal ingedeel word. Die graad van voltooiing kan aangetoon word deur die ingekleurde gedeelte van die stawe. Take word verder ooreenkomstig hul onderlinge afhanklikheid gerangskik.

Gantt kaarte is egter nie so effektief vir eenmalige projekte met 'n hoë ingenieursinhoud of met 'n baie groot omvang nie. Die rede hiervoor is dat dit nie genoeg detail verskaf vir betydse opsporing van skedules wat gly nie, veral by projekte met lang looptye.

'n Verdere nadeel van hierdie kaarte is dat hulle moeilik onderhou word.

2.4.3.2 Netwerkanalises

Netwerkanalises het ontwikkel uit die Gantt kaart metode. In hierdie metode word pyle in plaas van stawe gebruik vir ak-

tiwiteite. Pyle word voorafgegaan en opgevolg deur nodes wat gebeurtenisse verteenwoordig. Nodes toon dus die begin of voltooiing van 'n aktiwiteit aan. In figure 2.6 en 2.7 word 'n aktiwiteit en 'n eenvoudige netwerk getoon.

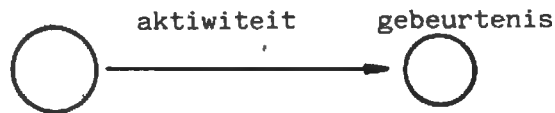


FIG 2.6 VOORSTELLING VAN 'N ENKEL AKTIWITEIT

Pyle (aktiwiteite) kan dus met oorleg gekonstrueer word om die interafhanklikheid van aktiwiteite aan te toon ten opsigte van mekaar. Dit vorm dan 'n volledige netwerk. Stippellyne word gebruik om fopaktiwiteite aan te toon. Hierdie aktiwiteite toon slegs die afhanklikheid tussen gebeurtenisse en verteenwoordig geen werklike werk en het geen tydsverloop nie. Die pad in die netwerk wat die vroegste moontlike voltooiing toon word die kritieke pad van die projek genoem.

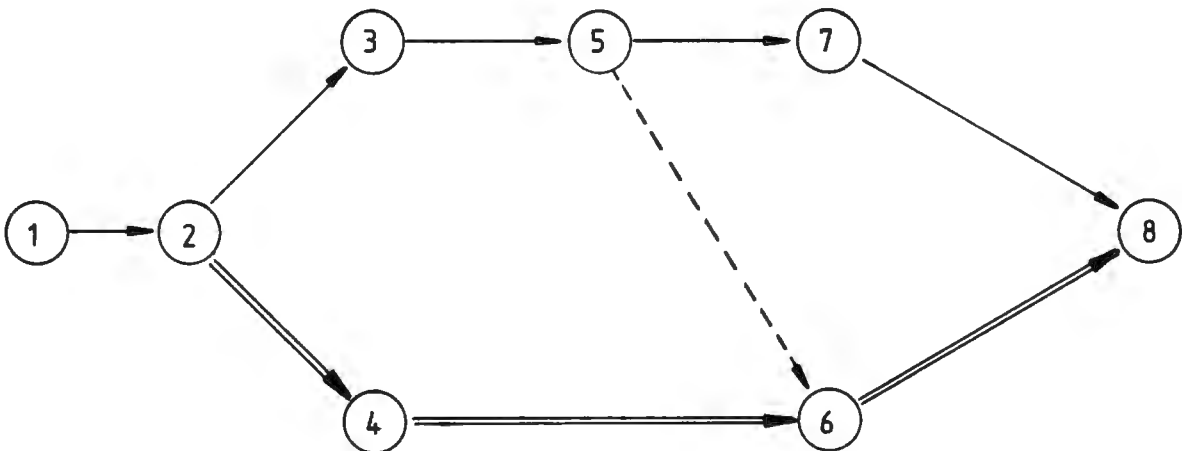


FIG 2.7 VOORSTELLING VAN 'N EENVOUDIGE NETWERK

2.4.3.3 Werkontledingsstruktuur

Die werkontledingsstruktuur- of Projekontledingsstruktuur - kortweg die W O S-metode, is 'n "produk georiënteerde familieboom van hardeware, sagteware, dienste en ander take waarin die produk en take geassosieer daarmee, georganiseer, gedefinieër en grafies voorgestel word" (Cleland 1983: 283). Die W O S word gevorm deur te begin met 'n topvlakelement wat die projek in totaal definieër. Dit word dan afgebreek in die hoof natuurlike elemente nl sisteme, fasiliteite en enditems. Hierdie elemente word dan weer opgebreek in kleiner elemente van kleiner omvang en kompleksiteit. Op elke vlak word verantwoordelikheid toegeken, data versamel en terugvoering gegee.

2.5 PROJEKBEHEER

2.5.1 GEÏNTEGREERDE PROJEKBEPLANNING EN BEHEER

Projekbeheer kan beskou word as die betydse evaluasie van projektelemente om sodoende potensiële probleme ten opsigte van koste en skedule te identifiseer en dan aanbevelings te doen vir die nodige besluitneming en korrektiewe aksies. Dit kan ook gesien word as 'n kontinue toesighouding en rigtinggewing ten opsigte van die projekkondisie om sodoende enige verrassingselemente uit te skakel.

Beheer gaan hand aan hand met die beplanning van 'n projek. Die fundamentele elemente van 'n projek wat voortdurend

beplan en beheer moet word ten einde doelwitte te bereik is koste, skedules en kwaliteit. Goed beplande skedules en kostevoorskattinge verskaf 'n realistiese program van belangrike besluitnemingspunte. Dit is dus van die grootste belang dat voorskattinge in die aanvangsfase van die projek so akkuraat en realisties moontlik moet wees. Doelwitte moet dus gestel word op alle vlakke van die projekstruktuur en elke taak moet dan effektief bestuur word om doelwitte te bereik.

Om effektiewe projekbeheer te kan doen is dit belangrik dat akkurate en realistiese inligting vinnig uit die inligtingssisteem in gebruik, verkry kan word. Projeknetwerkanalises kan dien as 'n uitstekende bron van inligting en kommunikasie maar netwerke blyk altyd oneffektief te wees omdat dit baie moeite verg om dit te onderhou.

Nuwe gerekenaariseerde beplanningspakette wat spesiaal vir projekbestuur saamgestel is, kan egter van groot hulp wees.

2.5.2 BEHEERPARAMETERS

Soos reeds genoem, is die belangrikste elemente wat beheer moet word, koste en skedules. Spandering moet voortdurend gemeet word en vergelyk word met die projekbegroting. Indien onder gespandeer word kan dit moontlik dui op positiewe resultate in die vorm van hoër winste maar dit mag ook beteken dat die projek agter skedule is of dat alle bronne nog nie volkome ontplooi is nie. Oorspandering mag

moontlik nie ernstig wees nie omdat die projek agter skedule mag wees maar dit kan ook beteken dat daar moontlik onderbegroot is.

Om koste onder beheer te hou moet daar verder ook voortdurend gelet word na pryseskalasies, produktiwiteit en penaliseringsklousules. Om van die bogenoemde koste te vermy is dit belangrik om te verseker dat die projek volgens die beoogde skedule moet vorder.

2.5.3 DIE PROJEKBEHEERSIKLUS

Ten einde effektiewe beheer tydens alle fases van die projek te verseker, moet die beheerstelsel bestaan uit die volgende vier basiese elemente:

- 1 'n Realistiese plan.
- 2 'n Terugvoerstelsel wat prestasie meld.
- 3 Vergelyking van die prestasie met die vasgestelde plan.
- 4 Regstellende aksie.

Volgens Cleland en King kan beheer effektief gedoen word indien daar tydens die projek se lewenssiklus voortdurend in siklus beplan, gemonitor, geïdentifiseer en gereageer word. In figuur 2.8 word 'n projeklewenssiklus getoon.

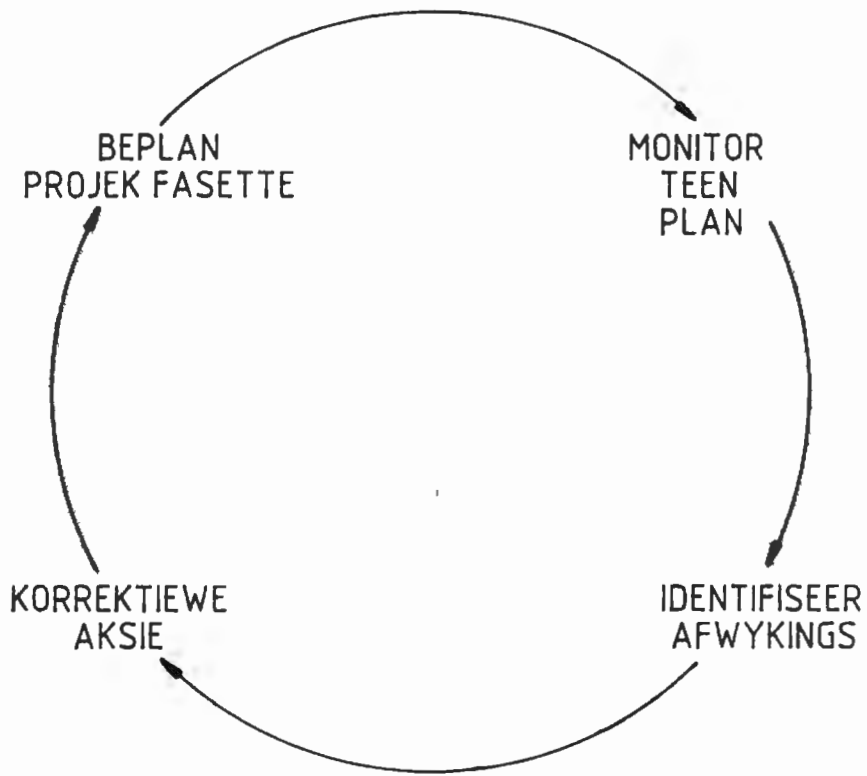


FIG 2.8 DIE PROJEKBEHEERSIKLUS

Tydens die beplanningsfase word doelwitte gedefinieër, omvang van aktiwiteite bepaal, skedules gestel en koste vooruitgeskat. Hierdie doelwitte moet dan op alle vlakke van die projek gemonitor word en vergelyk word met die projekplan. Alle afwykings of potensiële afwykings moet geïdentifiseer en so vinnig moontlik aan bestuur terug gerapporteer word. Korrektiewe aksies volg dan na die nodige evaluasieproses om te verseker dat doelwitte betyds en binne begroting bereik word.

'n Derde element wat voortdurend beheer word is die kwaliteit van die produk. Daar moet dus ten alle tye verseker word dat die kwaliteit van die hardeware aan al die voorgeskrewe spesifikasies voldoen. Indien die projek van nuwe tegnologie gebruik maak moet beheer meer intensief toegepas word omdat daar dan minder data beskikbaar is.

2.6 OPSOMMING

Die blyk dus uit dié hoofstuk dat die projekbestuursproses 'n baie effektiewe metode kan wees om projekte van groot omvang te bestuur.

Dit is veral by groot funksionele organisasies met hiërargiese strukture waar projekte kan faal as gevolg van 'n gebrek aan spesifieke projekverantwoordelikheid en 'n neiging om eerder besluite te neem ten gunste van die funksionele groep as om projekdoelwitte na te streef.

Daar moet egter deeglik verseker word dat die voordele wat verkry word groter is as die koste veroorsaak deur die implementering én bedryf van projekbestuur. Dit wil dus voorkom asof projekbestuur as bestuursbenadering meer en meer aangewend sal word, as gevolg van veral die toenemende kompleksiteit van projekte asook die dinamiese omgewing waarin ondernemings vandag opereer.

H O O F S T U K 3

PRODUKSIEPROJEKBESTUUR

Die behoefte aan projekbestuur tydens die produksiefase ontstaan gewoonlik in die normale verloop van die produk se lewenssiklus. Die behoefte vir 'n projekaangedrewe poging vir die bestuur van 'n ingekoopte produkontwerp kan egter ook in 'n produksie-afdeling ontstaan. Kleiner take soos modifikasies en opgraderings aan bestaande produksieprogramme kan ook deur 'n projek georiënteerde organisasie hanteer word.

Afhangende van die betrokke produk kan die taak van so 'n projekspan wissel van slegs minimale ondersteuning ten opsigte van produksie-aktiwiteite tot 'n volskaalse en baie komplekse poging om gediversifiseerde aktiwiteite in die produksieproses te beplan, beheer en koördineer. Die primêre verantwoordelikheid van die projekbestuur begin by die koördinerings en integrasie van die ontwerp met die vervaardigingsproses. 'n Intensiewe en goed beplande industrialisasie-proses word benodig by sowel ingekoopte- as lokaal ontwikkelde ontwerpe. Dokumentasie bestaande uit komponentlyste, bouinstruksies, aanvaardings- en toetsvereistes moet geskep en/of gefinaliseer word. Vooruitskattings van produksiestandaarde en skedules moet gedoen word.

Indien daar verder kontinue produksie van 'n ingewikkelde produk wat uit 'n verskeidenheid komponente bestaan, plaasvind en geen formele en goed gedissiplineerde sisteem bestaan vir beplanning en beheer nie kan dit veroorsaak dat die projekspan ook tot 'n groter mate in hierdie fasette betrokke raak. Materiaal en kapasiteit sal voortdurend beplan en beheer moet word om te verseker dat daar by produksieskedules gehou word.

Omdat die produksiefase moontlik beskou kan word as die mees gedetailleerde fase in die projeklewenssiklus, kan 'n sentraal tegniese

bestuursintervlak in die vorm van projekbestuur, essensieël wees om 'n projek gedurende dié fase te onderhou en te dryf.

3.1 DIE PRODUKSIEPROJEKORGANISASIE

Omdat direkte lynbestuur gewoonlik deeglike aandag skenk aan aktiwiteite wat in noue verband staan met die produksieproses, word ander belangrike projekte afgeskeep. Daar is dus die neiging by die produksiegroep om meer aandag te gee aan beplanning en beheer van materiaal en kapasiteit asook lewerings teen skedule. Aspekte soos industrialisasie, opgradering, kostebesnoeiing ens, word dus gewoonlik verwaarloos. Om te verhoed dat hierdie aspekte afgeskeep word, word daar dikwels 'n persoon in die produksie-afdeling aangewys wat uitsluitlik aandag hieraan skenk. Die indirekte betrokkenheid by 'n projek kan wissel van 'n enkel persoon wat slegs koördinerend en administratief optree tot 'n onafhanklike projekspan wat alle bestuursaangeleenthede van 'n produksieprojek hanteer.

3.1.1 PROJEKKOÖRDINERINGSFUNKSIE

'n Projekkoördineerder word gewoonlik aangestel om projekgebonde aktiwiteite tussen verskillende afdelings in die projekgroep, te beplan en koördineer. Daar word verder van hom verwag om met ander afdelings, maar meestal met die materiaalafdeling, te skakel ten einde materiaalvloei te koördineer. Hy rapporteer gewoonlik direk aan die produksiebestuurder en gee terugvoering ten opsigte van projekvordering en moontlike skeduleringsprobleme. Hy kan verder ook verantwoordelik gehou word vir die opdatering van projekdokumentasie. Figuur 3.1 toon die posisie van 'n projekkoördineerder binne 'n produksie-organisasie.

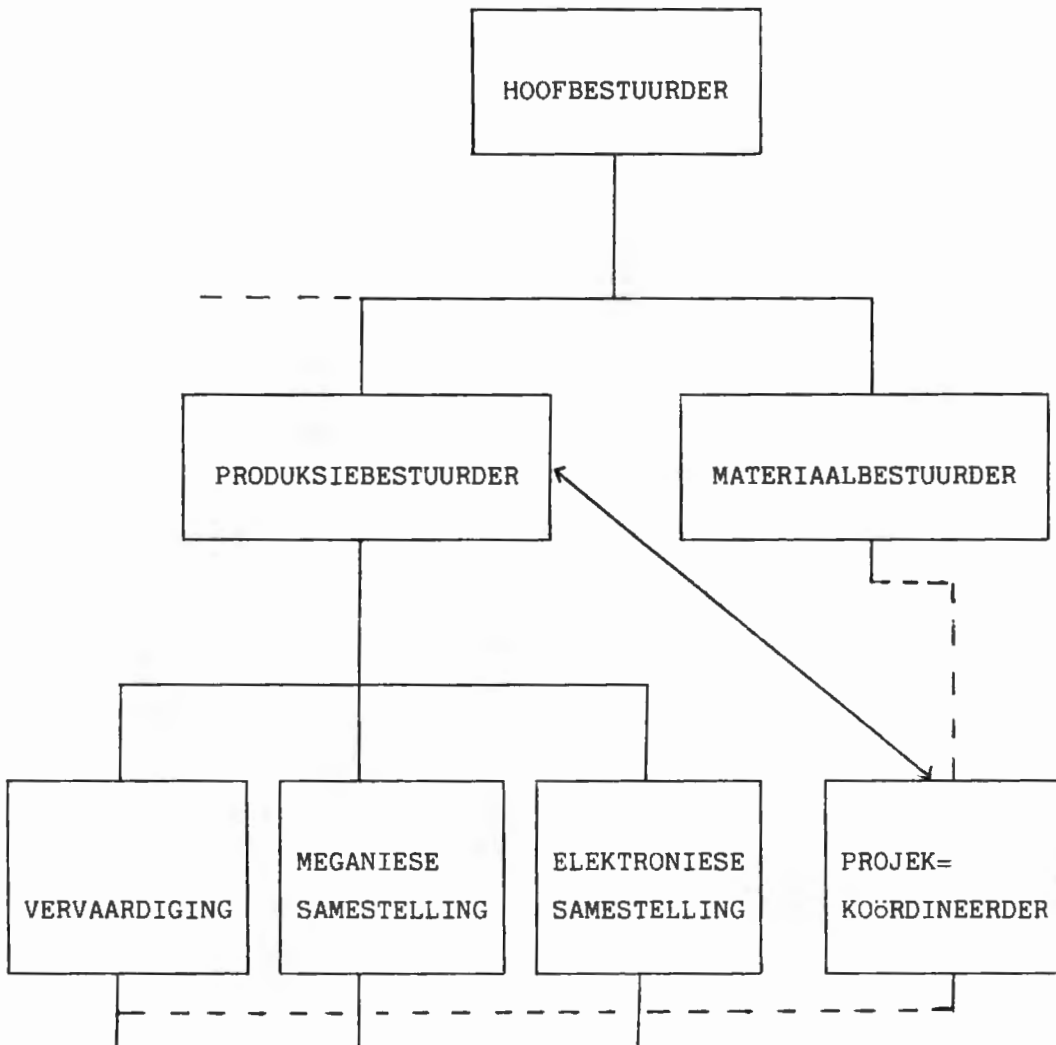


FIG 3.1

'N PRODUKSIE-ORGANISASIE WAARIN SLEGS PROJEKKOÖRDINERING GEDOEN WORD

3.1.2 PRODUKSIE-INGENIEURSFUNKSIE

Indien verskeie projekte in die produksiefase is en tegnies hoogs gekompliseerd is, regverdig dit in die meeste gevalle 'n produksie-ingenieurswese afdeling. Hierdie afdeling rapporteer ook gewoonlik aan die produksiebestuurder en is verantwoordelik vir alle tegniese aangeleenthede verwant aan die projekte. Dit sluit in; industrialisasie, prosesoptimalisering, opgraderings, spesifikasies, kwaliteit ens. Die groep skakel met alle afdelings in die organisasie asook, indien nodig, met eksterne kliënte, ten opsigte van alle tegniese projekaangeleenthede. Die afdeling se verantwoordelikheid kan ook uitgebrei word na buite leweransiers ten einde aandag te gee aan tegniese probleemareas wat daar mag voorkom. Dit is verder belangrik om te let dat hierdie groep gewoonlik nie betrokke is by die beplanning en beheer van materiaal en kapasiteit nie. Hierdie funksies maak gewoonlik deel uit van die verpligtinge van die direkte lynpersoneel, by produksie- en materiaalafdelings.

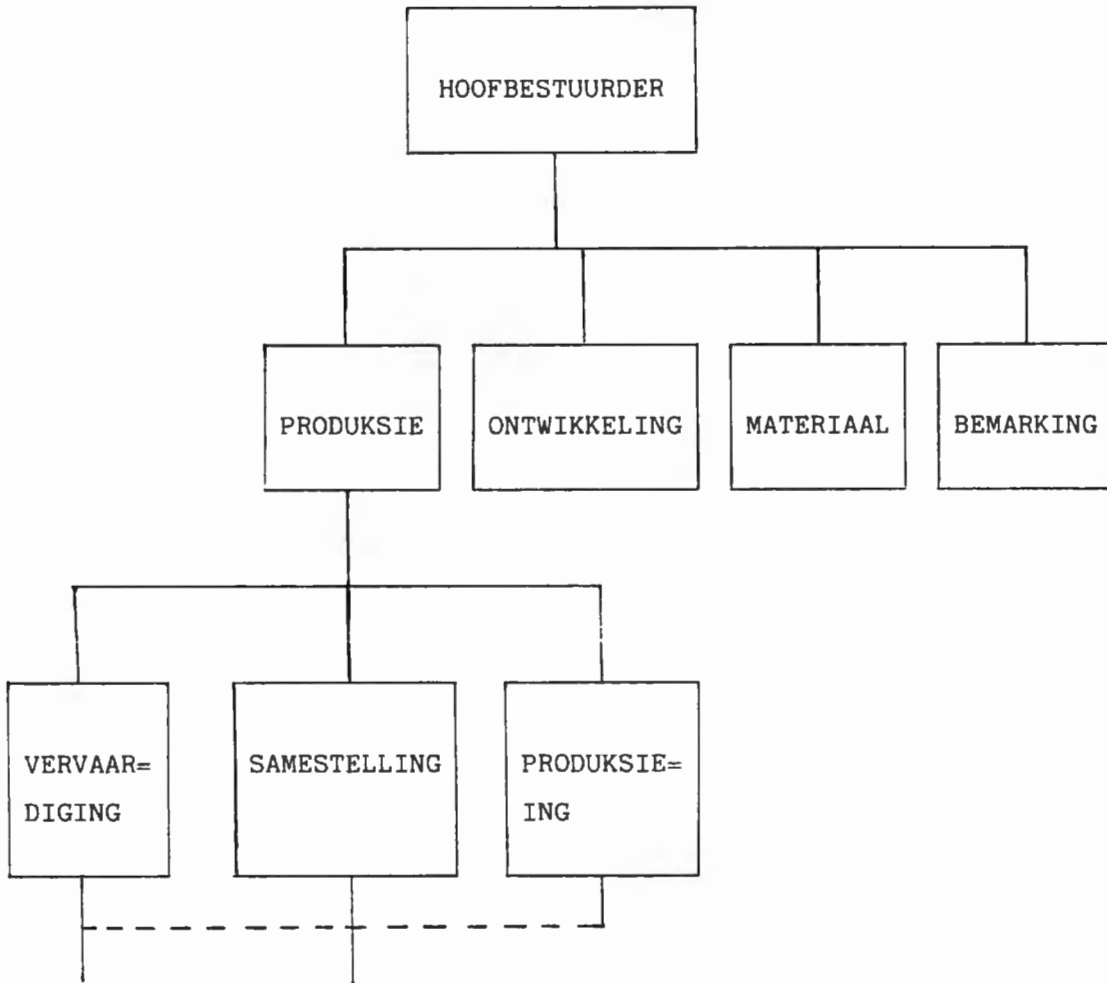


FIG 3.2 'N ORGANISASIE MET 'N PRODUKSIE-INGENIEURSFUNKSIE

3.1.3 PROJEKBESTUURSFUNKSIE

In baie organisasies maak verskillende projekte deel uit van verskeie breër programme. In hierdie organisasies bestaan daar gewoonlik 'n afsonderlike programme-afdeling wat direk

aan die hoofbestuurder rapporteer. Bo- en behalwe breë lang termyn beplanning van programme word alle projekte direk uit hierdie afdeling bestuur. Omdat projekaktiwiteite oor soveel funksionele dissiplines strek word daar meestal van 'n matriksgeoriënteerde organisasie gebruik gemaak om aktiwiteite doeltreffend te bestuur. Alle oorkoepelende beplanning word in hierdie departement gedoen. Omdat die programmekantoor, óf deel is van die bemarkingsafdeling, óf baie nou met hulle saamwerk, word die meeste nuwe projekte vanuit hierdie afdeling geïnisieër en deur die volledige lewenssiklus bestuur.

Alhoewel die rol van die projektegroep gedurende die produksiefase drasties kan verminder, hang dit in 'n groot mate van die tipe produk af wat vervaardig word. Dit is veral in gevalle waar produkte vir spesifieke kliënte ontwikkel en vervaardig word, waar skakelwerk na die produksie-afdeling sowel as na die kliënt van baie groot belang is. Produksieskedules en tegniese probleemareas moet voortdurend met die produksie-afdeling opgevolg word en aan die kliënt teruggevoer word. Detail skedulering en kapasiteitsbeplanning word egter steeds deur die produksie- en materiaalafdelings gedoen. Meer ernstige tegniese probleme wat nie deur die produksie-afdeling self gehanteer kan word nie, word terug verwys na 'n persoon in die ontwikkelingsafdeling wat op 'n ad-hoc basis toegewys word aan die projek.

Indien projekte vanuit die programme-afdeling bestuur word, beteken dit dat die projekbestuurder nie direk verantwoordelik is vir enige van die direkte funksionele

aktiwiteite nie. Hy is egter oorkoepelend verantwoordelik vir al die aktiwiteite veral vir die bestuur van die projek tydens die oorgangsfase van een funksionele afdeling na 'n ander. Omdat projekbestuur vanuit die programme-afdeling meer onpartydig is ten opsigte van die verskillende funksionele afdelings, behoort konflik wat tydens die oorgangstydperk mag ontstaan, tot 'n groot mate toe deur die projekbestuurder hanteer te kan word.

In figuur 3.3 word 'n tipiese uiteensetting vir projekbestuur vanuit die programme-afdeling getoon.

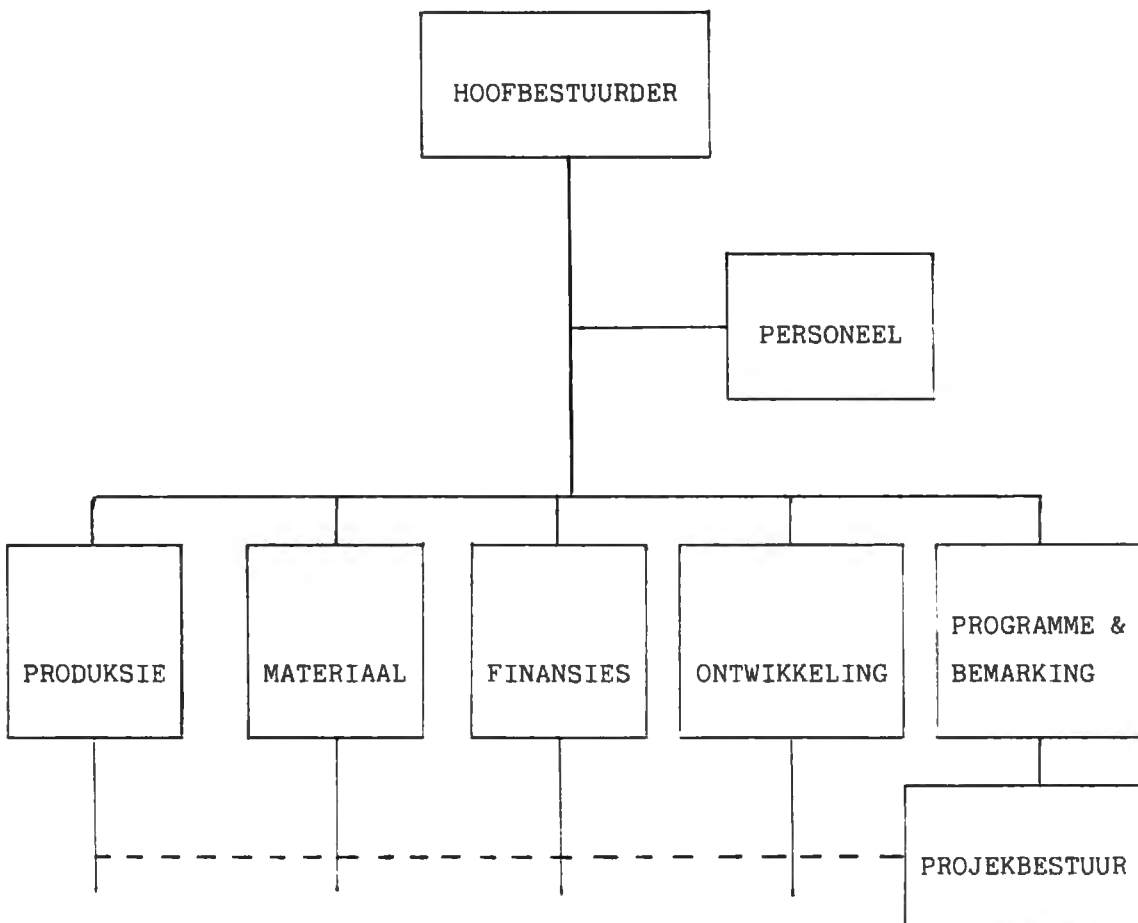


FIG 3.3 PROJEKBESTUUR VANUIT DIE PROGRAMME-AFDELING

Die programme-afdeling is verder ook verantwoordelik vir kwotering en vasstelling van finale produkpryse en daarom word noodsaaklike skakeling met die finansiële afdeling ook vereis.

Omdat projekbestuurders gewoonlik in 'n matrikshoedanigheid met direkte funksies skakel en doelwitte nie noodwendig dieselfde is nie, ontstaan daar dikwels negatiewe konflik. Dit is egter in die meeste gevalle noodsaaklik dat die kliënt se doelwitte voorkeur kry.

Projekbestuur in die programme-afdeling blyk daarom baie voordelig te wees, nie net omdat daar baie nou geskakel word met die kliënt nie maar ook omdat daar direk aan die hoofbestuurder gerapporteer word wat 'n beter magsbasis verskaf vir onderhandeling met direkte lynfunksies.

3.2 BEPLANNING VAN PRODUKSIEPROJEKTE

3.2.1 PRODUKSIEBEPLANNINGSBEHOEFTE

Die betrokkenheid van 'n projekbestuurspan by 'n projek se beplanning in sy produksiefase, word gewoonlik bepaal deur die tipe organisasie en deur die beplanning en beheerstelsel wat in gebruik is. Beplanning tydens hierdie fase is net so belangrik as in enige ander fase van die produk se lewenssiklus. Produksieplanne wat beraam word tydens die jaarlikse begrotingsproses word gebruik as riglyn vir die

vervaardigingstempo en hou direkte verband met die kontantvloei van die onderneming.

Beplanning vir die produksieproses begin reeds in die ontwikkelingsfase. Reeds tydens 'n produk se ontwerp moet gekyk word na produksieprosesse en moontlike probleemareas wat deur die ontwerp veroorsaak kan word tydens vervaardiging. Voor die produksie 'n aanvang neem moet daar beplan word vir 'n deeglike industrialisasiefase waartydens die ontwerp finaal aangepas en georiënteer word vir 'n koste effektiewe en vloeiende vervaardigingsproses. Hierdie fase is net so belangrik vir ingekoopte ontwerpe aangesien grondstowwe asook hulpbronne drasties kan verskil van dié wat deur die ontwerper voorsien is.

In die beplanningsfase moet verder voorsiening gemaak word vir opdatering van dokumentasie, opleiding, vervaardiging van gereedskap, proeflope, verkryging van bronne ens. Indien daar opgraderings of modifikasies geïmplimenteer moet word, moet hierdie aktiwiteite goed beplan en gekoördineer word om te verhoed dat enige oponthoud in die produksieproses voorkom. Bo en behalwe die breë oorkoepelende leweringsskedules of bedryfsplan wat tydens die begrotingsfase opgestel word, kan die projekgroep afhangend van die beplanningsstelsel in gebruik, meer betrokke raak by detail beplanningsaktiwiteite.

Indien 'n produk se samestelling minder kompleks en klein in omvang is, kan daar slegs van 'n projekkoördineerder gebruik gemaak word. Omdat die tegniese aspekte van so 'n projek gewoonlik redelik eenvoudig is, word daar slegs van so 'n

koördineerder verwag om detailaktiwiteite soos materiaalbeplanning parallel met kapasiteit benodig te koördineer. By groot en ingewikkelde projekte word die beplanningsfasette by produksie gewoonlik deur 'n projekbestuurder gehanteer. Omdat die projekspan baie nou skakel met bemarking, finansies en die kliënt is hul primêre verantwoordelikheid om oorkoepelende leweringsskedules vas te stel. Hierdie skedules moet nie net bevredigend wees vir die kliënt nie, maar moet ook aan ondernemingsdoelwitte ten opsigte van byvoorbeeld kontantvloei, voldoen. Dit word in hierdie geval gewoonlik van die direkte lynfunksies verwag om detailskedulering te doen. Die projekbestuurder speel verder 'n belangrike rol in die koördinering van die oorgangsproses vanaf die ontwikkeling- na die produksiefase.

3.2.2 PRODUKSIEBEPLANNINGSMETODIEK

3.2.2.1 BEPLANNING VAN VOORBEREIDINGSAKTIWITEITE

Verskillende beplanningsmetodieke kan gebruik word tydens die produksiefase. Die voorbereidingsaktiwiteite vir 'n produksieproses is gewoonlik eenmalige take wat agtereenvolgens uitgevoer moet word. Dit sluit in die finalisering van dokumentasie, vervaardiging van gereedskap, kwalifikasie van produksieprosesse, voorproduksie ens. Om hierdie aktiwiteite te beplan kan van konvensionele metodes soos die Gantt kaarte en netwerkanalises gebruik gemaak word.

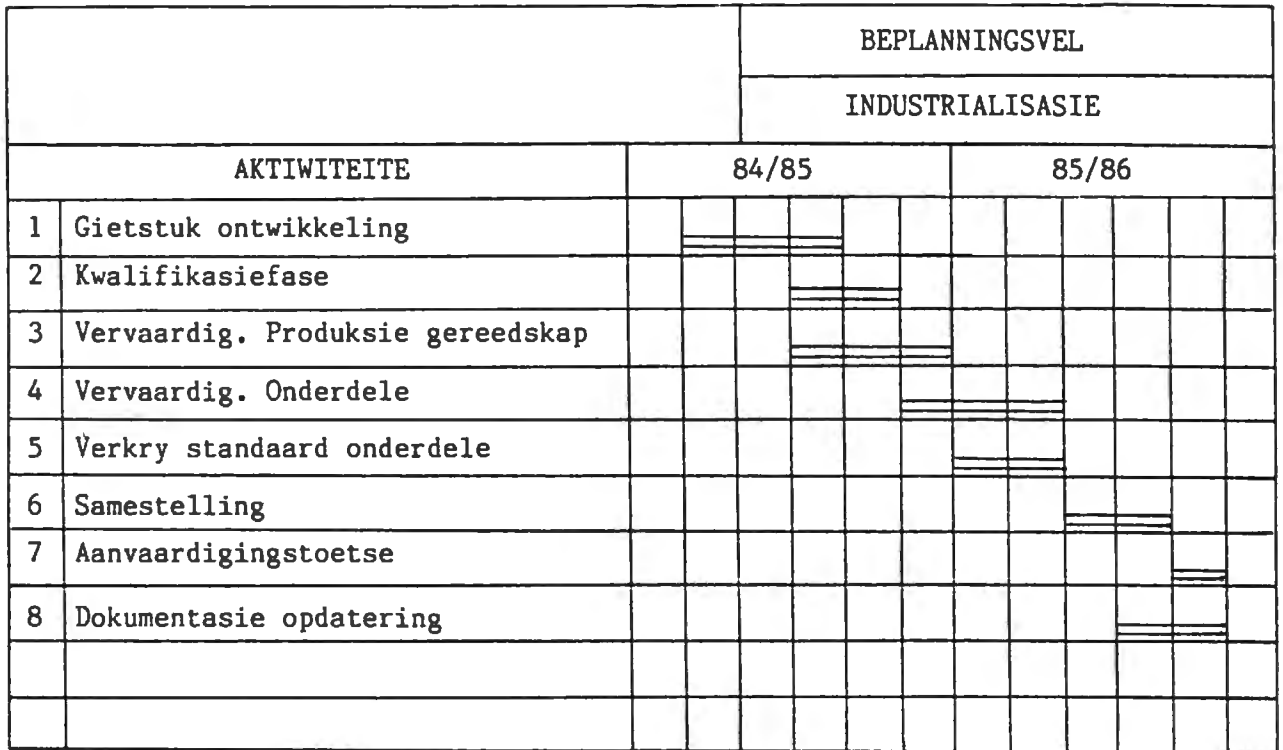


FIG 3.4 GANTT KAART VIR 'N PRODUK SE INDUSTRIALISASIEFASE

In figuur 3.4 word 'n Gantt kaart getoon vir die aktiwiteite betrokke by die industrialisasiefase van 'n produk. Alhoewel die industrialisasieproses dus gewoonlik deel is van die produksiefase van 'n produk en deel van die eerste produksie boustelle verteenwoordig, word hierdie aktiwiteite meestal nie op die tradisionele produksiebeplanningsmetodieke hanteer nie, hoofsaaklik omdat dit eenmalige aktiwiteite met relatief onakkurate looptye is.

3.2.3 PRODUKSIEBEPLANNING

Gantt kaarte en netwerkanalises is egter nie baie doeltreffend wanneer oorgegaan word na die produksieproses nie. Tydens hierdie proses val die klem meer op skedulering en belading. Skedulering kan beskou word as 'n tydsberekeningsproses waartydens mylpale vasgestel word waarteen 'n produk se vordering gemeet kan word.

'n Detailskedule spesifiseer dus wanneer 'n taak moet begin en wanneer aan elke operasie gewerk moet word. Indien 'n hele reeks produkte vervaardig word sal daar vir elke produk 'n produksieskedule opgestel moet word wat dan as basis gebruik kan word vir beheer.

Effektiewe skedulering verseker dus dat 'n bepaalde produk voltooi word volgens 'n voorgestelde tydskaal. Onverwagte vertragings in 'n produk se vervaardigingsproses lei gewoonlik tot verhoogde koste, veroorsaak deur standarde wat oorskry word. Vertraging van een produk het verder 'n kumulatiewe effek op die skedules van ander produkte wat van dieselfde operasies gebruik maak. Vertragings in die vervaardigingsproses kan verder lei tot laat aflewering wat addisionele koste kan meebring as gevolg van moontlike boeteklousules. Laataflewering kan ook 'n ernstige effek hê op die kontantvloei van 'n onderneming.

Die produksieproses kan egter in drie klassifikasies opgedeel word, naamlik:

Enkelproduksie

Wanneer 'n enkelproduk deur 'n aantal produksie-operasies geproduseer word. Die proses kan bestaan uit 'n enkelproduk of uit 'n reeks van identiese produkte wat agtereenvolgens geproduseer word. Hierdie items is gewoonlik te groot en kompleks om in groepe te vervaardig.

Lotproduksie

Wanneer 'n aantal identiese items in lotte geproduseer word. Dit gebeur gewoonlik wanneer die produksietempo die vraag na die produk oorskry. Dit is dus 'n toestand wat kan voorkom as die produksievereistes van 'n item tussen die vereistes van massa- en enkelproduksie is. Indien die vraag na 'n item dus beperk maar geredelik stabiel en voorspelbaar is en die produksietempo is hoër as die vraag daarna, sal die produksie in lotte opgebreek word wat die verwagte vraag sal bevredig en ook ekonomies produseerbaar sal wees.

Kontinueproduksie

Wanneer 'n identiese item kontinuu vervaardig word. Dit word gewoonlik veroorsaak wanneer die vraag na 'n item baie na aan die produksietempo van die item is.

Omdat enkelproduksieprosesse uit 'n aantal eenmalige take elk met sy unieke spesifikasies en behoeftes bestaan, kan dit net soos by konvensionele projekte deur middel van Gantt kaarte of netwerkanalises beplan word.

By lotproduksie is die produksietempo soveel groter as die behoeftes, dat dit genoodsaak word om in lotte te produseer. Wanneer 'n lot voltooi word, word dit in voorraad geplaas. Sodra die minimum voorraadvlak bereik word sal 'n volgende lot vervaardig word. Ander items word gewoonlik vervaardig in die intervalle tussen die produksie van hierdie lotte. By skedulering van hierdie produkte speel die lotgroottes, die onderlinge prioriteite van verskillende produkte en voorraadvlakke, 'n belangrike rol.

Massaproduksie maak gebruik van kontinue produksie op produksielyne. Om die optimale produksie te verkry moet die materiaal so geskeduleer word dat die werkslas by die opeenvolgende werkstasies gebalanseerd is.

'n Skedule wat verseker dat alle werkstasies ten alle tye volkome besig is, bring 'n hoë benutting van bronne en optimale koste mee maar is egter terselfdertyd baie onbuigbaar. Indien produksievooruitskattings min risiko inhou, is so 'n skedule moontlik en aanvaarbaar.

Belading kan onderskei word van skedulering deurdat detail en tydskele verskil. Terwyl skedulering, beplanning vir periodes van 'n maand is, word belading op 'n operateur of masjien slegs vir 'n dag of week gedoen. Alhoewel die projekspan tog somtyds betrokke kan raak by skedulering, word die direkte produksielynbestuur gewoonlik verantwoordelik gehou vir die belading van sy bronne.

3.3 PRODUKSIEBEHEER

Tydens die begrotingsfase word produksiestandaarde vasgestel waarbinne die produk gelewer word. Hierdie begroting dien dan tydens die produksieproses as maatstaf vir beheer van die twee belangrikste aspekte van 'n produk, naamlik skedule en koste. Ten einde binne die begrote doelwitte te kan bly moet daar dus kontinu 'n vergelyking tussen die werklike en begrote prestasie gedoen word.

Om die beheeraktiwiteit behoorlik en effektief af te rond is dit nodig om 'n volledige begrotingsbeheersiklus te voltooi. Die produksiebeheersiklus bestaan uit die volgende aktiwiteite.

- Bepanning waartydens alle voorbereidings ten opsigte van skedule, koste en kwaliteit gedoen word.
- Meting van gegewens ten opsigte van alle prestasie-areas.
- Vergelyking van gegewens teen begroting en rapportering daarvan.
- Korrektiewe aksie ten opsigte van afwykings gemeet.

Ten einde effektiewe regstellende aksie uit te voer, moet inligting omtrent die produksieproses betyds, akkuraat, toepaslik en voldoende wees.

'n Grafiese uiteensetting van 'n formele produksiebeheerstelsel word in Fig 3.5 getoon.

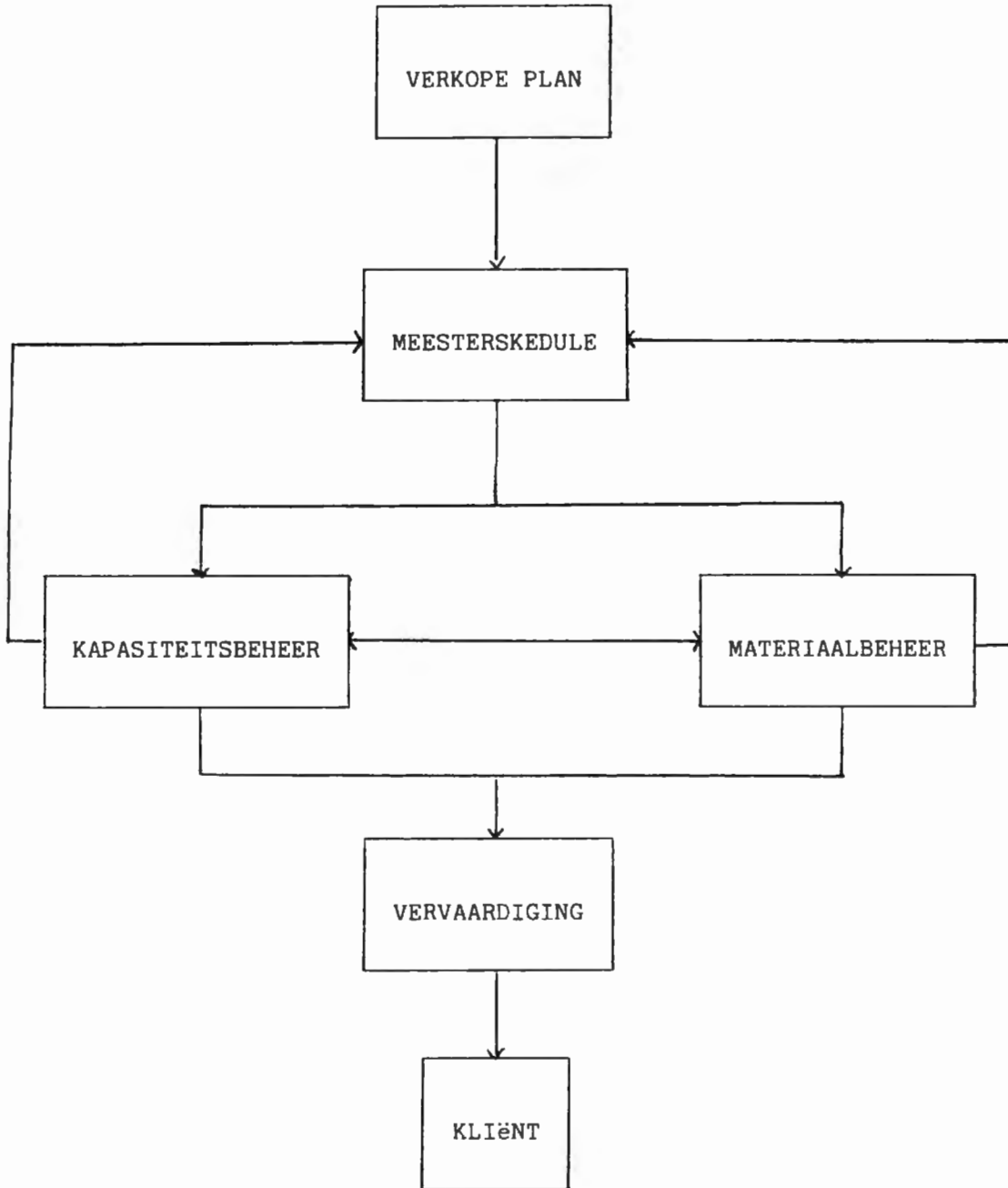


FIG 3.5 'N FORMELE PRODUKSIEBEHEERSTELSEL

Indien die produksieproses uit groot hoeveelhede komponente en heelwat operasies bestaan, raak die aantal beheerpunte moeilik om effektief te beheer. Formele rekenaarsisteme wat deelname aan die beplannings- en beheeraksies tot op die laagste vlak in die organisasie vereis, kan baie effektief aangewend word om hierdie produksieprosesse te hanteer.

3.4 OPSOMMING

Net soos die res van die organisasie, bevind die produksie-afdeling homself voortdurend in 'n vinnig veranderde omgewing. Dit genoodsaak dikwels vinnige operasionele besluite.

Alhoewel die rol van 'n projekbestuurder tydens die produksieproses gewoonlik slegs ondersteunend van aard is kan dit afhangend van die vervaardigingsproses van die produk, groter bydraes ten opsigte van beplanning, beheer en koördinerings vereis. Dit is veral nodig indien die produksieproses oor uitgebreide en komplekse aktiwiteite beskik asook wanneer interdepartementele koördinerings genoodsaak word. Dit is hoofsaaklik die oorgangsfase van ontwikkeling na produksie wat effektief bestuur moet word ten einde die vervaardigingsproses suksesvol te laat verloop.

H O O F S T U K 4

HERBOUPROJEKTE

Net soos by konvensionele projekte, kan daar by herbouprojekte die behoefte ontstaan om 'n spesifieke projekbestuursverantwoordelikheid toe te ken, ten einde om te sien na die beplanning, koördinerings en beheer van produkgebonde aktiwiteite.

Die behoefte vir die herbouing en opgradering van 'n produk ontstaan gewoonlik by 'n spesifieke kliënt wanneer daar as gevolg van oorwegings soos gebrek aan fondse, tyd en/of tegnologie, besluit word om nie 'n nuwe produk te ontwikkel nie. Uit die aard van die saak is hierdie produk of volledige stelsel gewoonlik groot, kompleks en duur en kan die herbouing daarvan 'n baie omvangryke en ingewikkelde proses wees.

Hierdie projekte word verder bemoeilik deur die feit dat die oorspronklike ontwerp moontlik nie deur die onderneming self gehanteer is nie. Die spesifikasie van die produk mag dus gedeeltelik of heeltemal onbekend wees en moet geïntegreer word met die nuwe gebruikersvereistes. Die hantering van gebruikte en nuwe onderdele wat deels aan die kliënt kan behoort, en die finansiële implikasies daarvan, kan ingewikkelde vraagstukke laat ontstaan. Omdat die oorblywende lewensduurte van komponente onbekend is en moeilik vasgestel kan word, kan daar verder probleme ontstaan ten opsigte van die betroubaarheid van die produk.

Die herbouprojekbestuur word verder bemoeilik deur redelik oneffektiewe beplanning en vooruitskattings wat veroorsaak word deur ander onbekendheidsfaktore soos byvoorbeeld die uitbuitingspersentasie van gebruikte komponente. Dit vereis dat veel groter koördinerings en beheer uitgeoefen moet word ten einde binne die begroting, die projek af te handel. Omdat hierdie produkte verder vir 'n spesifieke kliënt met

gewoonlik unieke gebruikersspesifikasies herbou word, word gereelde kontak met die kliënt vereis. Gereelde en moontlik sterk tegniese steun aan die subkontraakteurs tydens herwerk van komponente, kan benodig word as gevolg van die moontlikheid dat herstelbehoefte van komponent tot komponent kan verskil.

In hierdie hoofstuk sal gekyk word na die toepassing van die projekbestuurskonsep in Hoofstuk 2 bespreek, ten opsigte van herbouprojekte.

Daar sal verder spesifiek verwys word na die stelselbenadering ten opsigte van die hantering van groot en komplekse herbouprojekte. In dié hoofstuk sal egter slegs na die aanvangsfases van die herbouprojek naamlik inisiëring, voorlopige beplanning, navorsing en ontwerp gekyk word terwyl in Hoofstuk 5 aandag gegee sal word aan die industrialisasie asook aan die produksieproses. Daar sal verder ook aandag gegee word aan die mees wenslike organisering van die verskillende fasiliteite tydens die aanvangsfase asook aan die beplannings- en beheermetodieke tydens die produksiefase.

4.1 BEGRIPSOMSKRYWING

Die herbouing van 'n produk kan omskryf word as die volledige stroping van die bestaande oorspronklike produk, die evaluering en moontlik herwerk van komponente, die aankoop en/of vervaardiging van tekorte komponente wat dan gevolg word deur die samestelling van die komponente om te voldoen aan die vereiste kliëntspesifikasie. Daar moet egter onderskei word tussen die herbou en die herstel van 'n produk. By die laasgenoemde proses word die produk slegs gestroop tot op die vlak waarop daar 'n defek voorkom en behels dus slegs gedeeltelike herbouing of vervanging van defektiewe onderdele.

'n Produk kan gereeld gedurende sy operasionele lewe herstel word as deel van die onderhoudsproses. Herbou vind egter plaas wanneer die produk 'n baie meer gevorderde lewe bereik het en daar ook moontlik addisionele opgradering vereis word. Die produkspesifikasies by herstelprogramme bly dus gewoonlik dieselfde as die oorspronklike produk terwyl die herboude produk se vereistes dikwels aangepas word as gevolg van moontlike opgraderings of modifikasies.

Die herbouproses op sigself is egter slegs een faset van die totale herbouprojek. Dienooreenkomstig die konvensionele produk behoort herbouprojekte ook aktiwiteite soos navorsing en ontwikkeling, ontwerp, evaluering, logistieke ondersteuning ensovoorts te behels. Die bestuur van herbouprojekte is dus in baie opsigte soortgelyk aan die van meer tradisionele projekte met die uitsondering dat daar tydens die proses baie meer klem gelê moet word op die organisering en beheer van aktiwiteite as gevolg van die moontlike gebrek aan effektiewe beplanning.

4.2 STELSELBENADERING TOT HERBOUPROJEKTE

4.2.1 STELSELDEFINISIES

Volgens Blanchard en Fabrycky kan 'n stelsel beskou word as 'n samevoeging of kombinasie van elemente of onderdele wat saam 'n kompleks of eenheid vorm. Voorbeelde van stelsels kan gevind word in die natuur soos die volledige ekologiese sisteem asook mens vervaardigde stelsels soos kommunikasie- en rekenaarstelsels.

Stelsels kan verder ook uit substelsels bestaan wat elk verskillende bekwaamhede of tegnieke ten opsigte van bestuur mag vereis.

Die elemente, komponente of substelsels in 'n stelsel moet oor onderling funksionele verwantskappe beskik en moet dus saam 'n eenheid vorm met gemeenskaplike doelwitte.

Die komponente of elemente kan beskou word as deelnemende onderdele van 'n groter eenheid bestaande uit insette, prosesse en uitsette. Elke komponent het verder 'n bydra tot die totale stelsel wat as een van die stelselparameters beskou kan word. Al die komponente of parameters is interafhanklik of onderling gekoppel.

Die doelwitte van 'n stelsel word gewoonlik gekoppel aan drie belangrike vereistes naamlik:

- Stelselprestasie en fisiese eienskappe. Dit beskryf stelseleienskappe soos vermoëns, kapasiteit, fisiese dimensies, gewig ensovoorts.
- Stelselonderhoud en operasionele eienskappe. Die stelsel se onderhoubaarheid, effektiwiteit, betroubaarheid, beskikbaarheid ens word in die vereiste omvat.
- Stelselekonomiese faktore. Hierin word 'n ekonomiese uiteensetting gegee van inisiële koste, vervaardigingskoste, operasionele koste asook onderhoudskoste.

4.2.2 STELSELANALISE, SINTESE EN MODELERING

4.2.2.1 Stelselanalise

Wanneer 'n stelselanalise gedoen word, word dit opgebreek in saamgestelde komponente in 'n poging om die werking daarvan beter te verstaan. Tydens hierdie proses word die prestasie of reaksie van die stelsel getoets vir 'n gegewe stel insette tot die stelsel.

Die prestasie of gedrag wat ook beskou kan word as die uitset van die stelsel, word ook tydens die analise geïnterpreteer en 'n aanbeveling volgens die resultate gedoen.

By die herontwerpfase van herbouprojekte kan stelselanalise baie handig gebruik word om gedrag of uitset te bepaal, omdat al die komponente van die herboustelsel meestal gegewe is.

4.2.2.2 Stelselsintese

Net soos by stelselanalise word by die sintese van 'n stelsel, die stelsel ook opgebreek in saamgestelde komponente. Die komponente word egter hier só gekombineer dat die gedrag of prestasie dienooreenkomstig 'n gegewe stel spesifikasies is.

In die stelselanalise is die elemente bekend terwyl die prestasie of stelselreaksie onbekend is, terwyl by die

stelselsintese die prestasie gegewe is terwyl die elemente onbekend is. Die stelselsintese het dus die voordeel dat die stelselkonfigurasie nie gegewe is nie en die ontwerper dus meer buigsaamheid laat tydens die ontwerpproses.

Afhangend van die kliënt se vereistes, kan stelselsintese gebruik word om te bepaal in hoe mate die bestaande stelsel opgegradeer of gemodifiseer moet word, om aan hierdie vereistes te voldoen.

4.2.2.3 Stelselmodelering

Die doel van 'n model is om 'n stelsel in so 'n vorm te verteenwoordig, dat dit bruikbaar is vir 'n ingenieursstudie van die stelsel. Deur eksperimentering met 'n model tydens die ontwerpfase kan gewoonlik vinniger en goedkoper antwoorde ten opsigte van 'n stelsel verkry word as deur die stelsel self in bedryf te stel. By baie komplekse stelsels is dit as gevolg van die moontlike hoë risiko betrokke, gewoonlik lonend om eers met 'n model te eksperimenteer totdat verseker is dat 'n meer optimale prestasie van die stelsel verwag kan word.

Verskillende modelle kan gebruik word om 'n stelsel te verteenwoordig. Voorbeelde hiervan is die skaalmodel, wiskundige- en analoë modelle. Simulasie deur 'n gepaste model verskaf dus 'n maklike metode om in 'n korter tydsbestek en teen laer koste, waardevolle inligting omtrent die stelsel in te win tydens die ontwerpfase.

Bo- en behalwe die gedrag van 'n stelsel, kan modelle ook gebruik word om betroubaarheid asook onderhou=baarheidsbehoefte van die stelsel te bepaal.

4.2.3 STELSELLEWENSSIKLUS

Net soos by 'n nuwe produkontwikkeling en vervaardiging gaan die herbouprodukt ook deur 'n lewenssiklus. Dit begin egter gewoonlik deur identifisering van 'n spesifieke behoefte deur 'n kliënt. 'n Alternatief vir die bevrediging van hierdie behoefte mag die herbou en moontlik opgradering van 'n bestaande produkt wees. Herbouing word gewoonlik geïmplementeer net voor uitfasering wanneer 'n produkt sy normale lewenssiklus so te sê voltooi het. Herbouing beteken dus dat die produkt se normale lewenssiklus onderbreek word en 'n nuwe lewenssiklus begin word. Die lewensduurte van die produkt kan tydens herbouing slegs verleng word of dit kan in so 'n mate opgegradeer word dat 'n normale lewensduurte van voor af, verseker kan word.

Tydens die aanvangsfase van die stelsel se lewenssiklus word die inisiëring gevolg deur 'n beplannings-, navorsings- en ontwerpfasie. Die aanvangsfase word opgevolg deur die afhandelingsfasie wat die produksie, oorhandiging, ondersteuning en uitfasering van die produkt behels. In figuur 4.1 word die lewenssiklusaktiwiteite van 'n stelsel getoon terwyl figuur 4.2 'n diagramatiese voorstel van die aanvangsfase, toon.

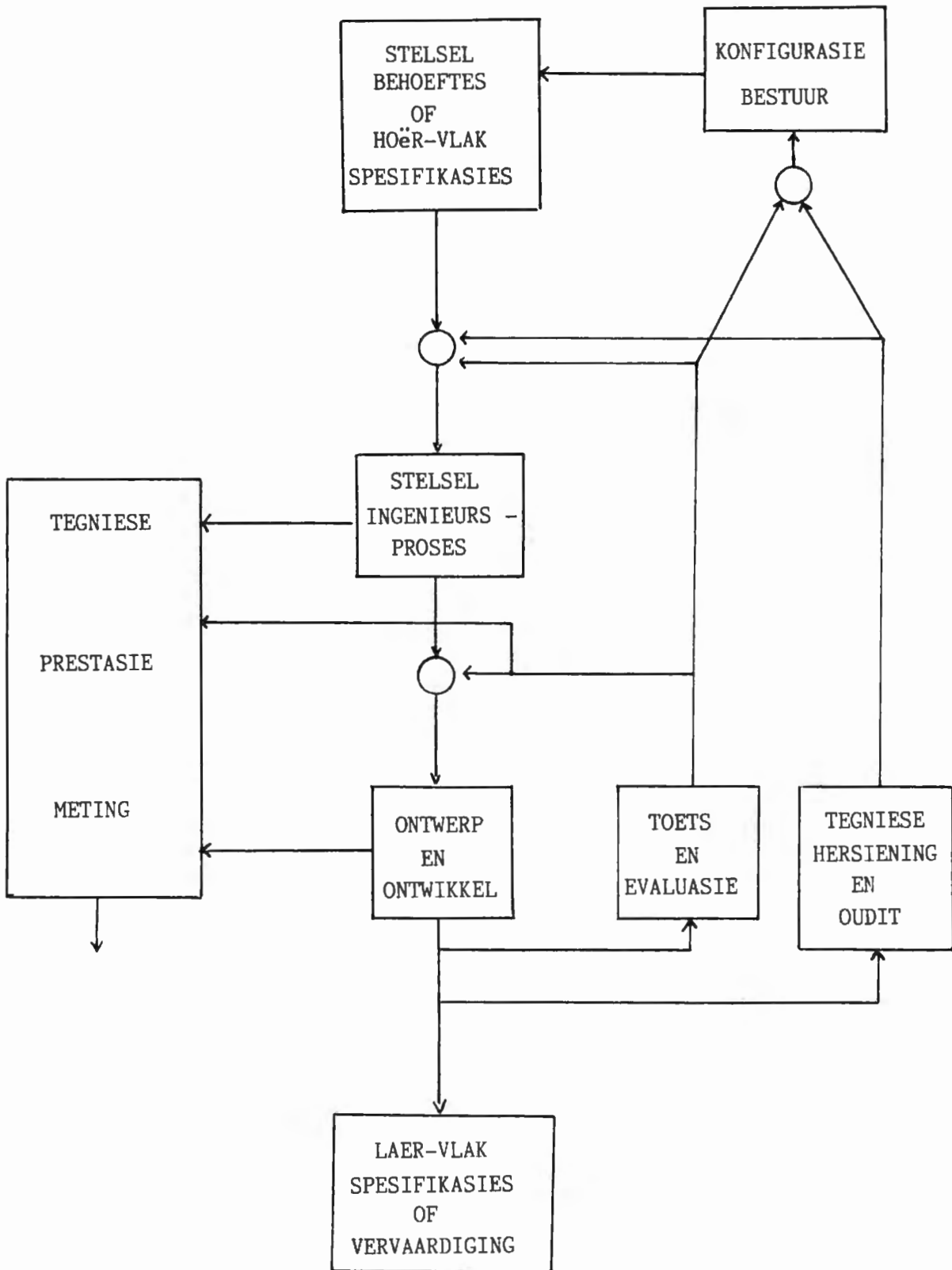


FIG 4.1 SKEMATIESE UITEENSETTING VAN DIE STELSELBENADERINGSPROSES

THE SYSTEM LIFE CYCLE	CONSUMER	Identification of Need	"Wants or desires" for systems (because of obvious deficiencies/problems or made evident through basic research results).
	PRODUCER	System Planning Function	Marketing analysis; feasibility study; advanced system planning (system selection, specifications and plans, acquisition plan research/design/production, evaluation plan, system use and logistic support plan); planning review; proposal.
		System Research Function	Basic research; applied research ("need" oriented); research methods; results of research; evolution from basic research to system design and development.
		System Design Function	Design requirements; conceptual design; preliminary system design; detailed design; design support; engineering model/prototype development; transition from design to production.
		Production and/or Construction Function	Production and/or construction requirements; industrial engineering and operations analysis (plant engineering, manufacturing engineering, methods engineering, production control); quality control; production operations.
		System Evaluation Function	Evaluation requirements; categories of test and evaluation; test preparation phase (planning, resource requirements, etc); formal test and evaluation; data collection, analysis, reporting, and corrective action; retesting.
	CONSUMER	System Use and Logistic Support Function	System distribution and operational use; elements of logistics and life cycle maintenance support; system evaluation; modifications; product phase-out; material disposal, reclamation, and/or recycling.

FIG 4.2 AKTIWITEITE IN 'N STELSELLEWENSSIKLUS (Blanchard & Fabrycky)

Die aanvangsfase sal in die afdeling bespreek word terwyl die afhandelingsfase in die volgende hoofstuk bespreek sal word.

4.2.3.1 Die Inisiëringsfase

Soos reeds genoem ontstaan die behoefte vir die herbouing van 'n produk gewoonlik by die kliënt. Die herbouing van 'n produk blyk gewoonlik 'n goedkoper en vinniger alternatief te wees ten einde 'n spesifieke behoefte van 'n kliënt te bevredig.

In baie gevalle voldoen die bestaande produkspesifikasies egter nie aan die kliënt se vereistes nie en moet dit tydens die herbouproses ook gemodifiseer of opgegradeer word.

Die behoefte om te herbou eerder as om 'n nuwe produk te ontwikkel en vervaardig, kan vererger word by baie duur en komplekse produkte waar die bestaande produk tegnologies steeds goed genoeg mag wees en slegs minimaal opgegradeer hoef te word. Dit mag verder baie onekonomies wees om die produk op daardie stadium totaal uit te fasseer.

4.2.3.2 Beplanningsfase

Daar moet ten eerste tydens hierdie fase vasgestel word wat die spesifieke vereistes van die kliënt is ten opsigte van die produk. Die belangrikste vereistes, is die produk se funksionele prestasievermoë, betroubaarheid, onderhou=

baarheid asook die fondse beskikbaar en die leweringsskedule. Ander faktore wat ook belangrik is tydens die evaluering van die alternatiewe is die operasionele lewensduurte, intervlakke met ander substelsels, asook omgewingsvereistes soos byvoorbeeld operasionele temperatuur, humiditeit, skokke en vibrasies.

Wanneer 'n volledige gebruikersspesifikasie beskikbaar is en die kliënt se vereistes ten opsigte van fondse en skedule is bekend, kan daar begin word met die evaluering van die verskillende alternatiewe.

By die evaluering van die herbouprojek as een van die alternatiewe, is daar 'n aantal faktore waaraan baie goed oorweging geskenk moet word om te verseker dat die herbouing ekonomies vereenselwigbaar is met die vereistes van die kliënt. Die herbouprojek kan byvoorbeeld baie hoë finansiële implikasies meebring as gevolg van te veel van die substelsel wat totaal gemodifiseer of vervang moet word. Daar moet verder ook aandag geskenk word aan die tegnologiese vlak van die produk om te voorkom dat dit tegnologies heeltemal verouderd raak in die nabye toekoms.

As gevolg van die moeilike definiëring van herwerkspesifikasies op komponente kan herwerkprosesse redelik gekompliseerd raak en dit tesame met gewoonlik lae hoeveelhede, veroorsaak hoë leweransierskoste en lang afleweringstye. Daar moet verder tydens hierdie evaluasieproses verseker word dat alle tegnologiese prosesse uitgesorteer is of hanteer sal kan word alvorens die finale keuse gedoen word.

Om te verseker dat daar tydens die evaluasieproses deeglik aandag aan al hierdie faktore geskenk word, moet 'n groot genoeg aantal van hierdie bestaande produkte vooraf bekom word vir evaluasie. Hierdie toerustings moet dan tot op komponentvlak gestroop word en gelet word na die toestand van die komponente, herwerkmoontlikhede, vervangingspersentasie, materiale en prosesse gebruik.

Voor die finale keuse gedoen word ten opsigte van die alternatiewe moet daar eers goed oorweging geskenk word aan skedule ten einde aan die kliënt se vereistes te voldoen. Hier moet veral gewaak word teen oor optimisme ten opsigte van die herbouprogram. Alhoewel herbouprogramme in die meeste gevalle wel goedkoper en in 'n korter tydsduur as nuwe ontwikkelings afgehandel kan word, kan die koste en tydsduur vir die herbouing van groot komplekse produkte, veral as dit gepaard gaan met opgradering en/of modifikasies, soortgelyk wees aan die ontwikkelingstyd en koste van 'n nuwe produk. As gevolg van die hoë mate van onbekendheid in baie fasette van die herbouprogram, veroorsaak dit dat die risiko by hierdie programme aansienlik hoër is en moet daar tydens die kwoteringsfase voorsiening gemaak word vir 'n hoër opbrengskoers as by nuwe ontwikkelings.

Sodra die finale keuse en die mees gewenste alternatief gedoen is, moet 'n oorkoepelende plan vir die ontwikkeling en bou/herbou van die produk opgestel word. Daar moet dus breë riglyne neergelê word ten opsigte van skedules en spandering tydens elke fase van die lewenssiklus.

Na die oorkoepelende begroting gedoen is en met die kliënt bevestig is kan begin word met navorsing en daarna die detailontwerp van die produk.

4.2.3.3 Navorsingsfase

Tydens die navorsingsfase moet eerstens bepaal word watter prosesse benodig gaan word by die ontwikkeling en bou van die produk. Vir die herbouing van 'n produk moet bepaal word watter prosesse was gebruik en hoekom dit gebruik is. Hierna moet bepaal word watter van hierdie prosesse plaaslik hanteerbaar is en of daar 'n meer wenslike of tegniese gevorderde proses beskikbaar is. In baie gevalle mag die kliënt dit vereis dat bewys gelewer moet kan word dat alle prosesse in huis, of plaaslik gehanteer kan word.

Alle prosesse wat nie duidelik uitgeklaar en reeds plaaslik gekwalifiseer is nie, moet nagevors en ontwikkel word alvorens met die ontwerpfasie begin kan word. Die ontwikkeling van tegnologiese prosesse gepaard met die produkontwikkeling hou baie groot risiko in. Effektiewe produkontwikkeling is in die meeste gevalle alleen moontlik indien dit gebaseer is op 'n toepaslike en goed gekwalifiseerde tegnologiese basis.

4.2.3.4 Ontwerpfase

Die ontwerp van 'n spesifieke produk volg uit die vooraf vasgestelde gebruikersspesifikasie. Tydens hierdie proses

word gepoog om die produk so te ontwerp dat dit prakties boubaar is van 'n stel dokumentasie maar nogtans aan alle fasette van die kliënt se behoefte voldoen. By die reeds bestaande produk wat herbou moet word, moet bepaal word hoe die konfigurasie verander moet word om aan die aangepaste kliëntvereistes te voldoen. Dit beteken dat sekere substelsels verwyder, verander of bygevoeg sal moet word sonder om dit soveel te modifiseer dat dit nie meer prakties en ekonomies die moeite werd is nie. Dit is verder gewoonlik goeie ontwerppraktyk om gedurende die konsepsiële ontwerpfase eerder bestaande, nuut ontwikkelde substelsels te gebruik vir toevoeging tot die bestaande stelsel, as om stelsels van vooraf te ontwikkel.

Gedurende die detail ontwerpfase word spesifikasies tot op komponentvlak bepaal. Daar moet dus gekyk word na materiale en vervaardigingsprosesse vir elke komponent. Daar moet in die eerste plek bepaal word wat die oorspronklike spesifikasies van elke komponent was indien die oorspronklike ontwerp nie plaaslik gedoen is nie. Herwerk- en inspeksiespesifikasies moet vir alle komponente opgestel word. Spesiale aandag moet geskenk word aan belangrike intervlakke tussen komponente en alle gepaarde komponente moet geïdentifiseer word en as gepaarde subsamestelling deur die herwerkkanale gehanteer word. Spesifikasies vir die evaluering van komponente vir hergebruik moet deeglik ondersoek en omskryf word om betroubaarheid oor die gespesifiseerde produk leeftyd te verseker.

Slytasie en beskadiging kan veroorsaak dat van die gebruikte komponente nie herbruikbaar of herwerkbaar is nie en sal dus geskroot word. Dit mag veroorsaak dat tekorte ten opsigte van sekere komponente ondervind word. Hierdie komponente sal dan van nuuts af vervaardig moet word of vanaf die oorspronklike vervaardiger verkry moet word. Indien dit moeilik of baie duur is om die komponente aan te koop, kan dit veroorsaak dat die komponente vervaardig moet word. Dit beteken dat nieteenstaande die herwerkspesifikasie ook 'n spesifikasie vir die vervaardigingsproses van 'n nuwe komponent opgestel sal moet word. Hierdie spesifikasies sal noodwendig verskil aangesien die herwerkspesifikasie slegs voorsiening maak vir die herwerk van sekere vlakke terwyl die vervaardigingsspesifikasie die hele vervaardigingsproses se vereistes moet omskryf.

Tydens die vasstelling van die totale spesifikasie van die herboude produk moet duidelik met die kliënt uitgeklaar word watter vereistes funksioneel van aard is en wat die kosmetiese vereistes van die produk sal wees. Aangesien baie van die beskadiging op komponente slegs kosmeties van aard is en glad nie die funksionele werking van die produk beïnvloed nie, kan dit steeds gebruik word indien die produk steeds voldoen aan die kosmetiese vereistes deur die kliënt bepaal. Daar moet egter gewaak word teen afskeping van die kosmetiese aspek van die produk, veral indien die produk deel maak van 'n groter stelsel wat nuut vervaardig word. Die geneigdheid bestaan om bevooroordeeld te wees ten opsigte van die funksionele werking van 'n produk indien dit kosmeties nie goed afgerond is nie.

Ten einde die ontwerp so optimaal moontlik af te handel, moet die behoeftestelling, produkkonsep en implimentering daarvan herhaaldelik hersien en verfyn word om slegs die essensiële aspekte te behou. Die nodige tyd en moeite moet ook gewei word aan die identifisering, definiëring en spesifisering van die produk se intervlakke met die res van die stelsel indien dit deel uitmaak van 'n groter stelsel.

4.3 ORGANISERING VIR HERBOUPROJEKTE

4.3.1 BESTUUR VAN HERBOUPROJEKTE

Indien 'n organisasie 'n verskeidenheid van projekte gelyktydig hanteer, is daar die geneigdheid by bestuur om die herbouprojekte relatief tot die nuwe projekte, af te skeep. Die herontwerp, herbou en opgradering van 'n bestaande produk is gewoonlik minder aangenaam as die ooreenstemmende aktiwiteite by 'n nuwe produk. Dit kan toegeskryf word aan 'n verskeidenheid faktore wat veroorsaak dat aktiwiteite moeiliker en meer problematies kan wees. Enkele van die aktiwiteite waarby probleme ondervind kan word, is die volgende: hoë risiko kwotering indien van die inligting beperk of onseker is; terugwaartse ingenieurswese vanaf 'n bestaande produk; 'n hoë mate van intervlakprobleme tydens die herbouproses.

Net soos by groot konvensionele projekte, kan herbouprojekte miskien tot 'n groter mate toe, groot in omvang en baie kompleks wees. Dit kan ook strek oor 'n verskeidenheid van funksionele dissiplines wat bestuur moet word. Omdat die beplanning gewoonlik minder akkuraat is as gevolg van beperkte en/of onsekerheid van inligting, word 'n groot mate van koördinerings en beheer vereis om aan koste- en skedulevereistes te voldoen.

Herbouprojekte genoodsaak verder gereelde skakeling met die kliënt. Omdat tegniese- en vorderingsprobleme tot 'n groter mate toe, by herbouprojekte voorkom, vereis dit dat daar meer dikwels met die kliënt geskakel word ten einde ooreenstemming ten opsigte van hierdie probleme te bereik.

Ten einde die bogenoemde probleemareas effektief die hoof te bied, word 'n buigsame en dinamiese organisasie vereis wat vinnig en doeltreffend regstellende aksies kan uitvoer. Dit vereis verder dat daar 'n deurentydse en gesonde intervlak tussen die projek en die verskillende funksionele fasiliteite en tussen die projek en die kliënt gehandhaaf moet word. Dit blyk dat groot herbouprojekte 'n volskaalse en gekoördineerde poging van 'n projekbestuurder met alleen verantwoordelikheid genoodsaak.

4.3.2 HERBOUPROJEKTE EN DIE MATRIKSORGANISASIE

Indien daar van die veronderstelling uitgegaan word dat die algemene organisasie in funksionele groepe opgedeel is, sal dit beteken dat die projekbestuurder in een van die

funksionele afdelings opgedeel sal word of direk aan die hoofbestuurder moet rapporteer. Laasgenoemde is nie altyd prakties moontlik, veral indien 'n aantal projekte met verskillende bestuurders bestaan nie. Tog is dit belangrik dat 'n hoë mate van mag aan die projekbestuurder toegedeel word ten einde sy taak effektief te kan verrig. Daar moet verder ook gewaak word om sonder meer die projekbestuurder in een van die funksionele groepe in te deel aangesien hierdie groepe geneig is om eerder eie doelwitte as projekdoelwitte te bevorder. Die mees aangewese afdeling vir die projekbestuurder om vanuit te bestuur is die program- of bemarkingsafdeling. Bestuur vanuit hierdie afdeling sal nie net meer objektief wees ten opsigte van die funksionele aspekte nie, maar sal terselfdertyd ook 'n beter intervlak met die kliënt waarborg. Onpartydige bestuur vanuit hierdie afdeling sal verder ook verseker dat beter kontinuïteit van die projek deurgaans deur die verskillende lewensfases gehandhaaf word.

Die mees effektiewe bestuursvorm van komplekse herbouprojekte blyk dus die matriksbestuur vanuit die programme- en bemarkingsafdeling te wees, met slegs verteenwoordigers van die projek in elke afdeling. Deurdat die projekbestuurder direk aan die programbestuurder rapporteer, verseker dit verder dat genoegsame mag aan hom toegedeel is om 'n goeie onderhandelingsbasis te vorm.

4.3.3 ROL VAN PROJEKBESTUURDER BY HERBOUPROJEKTE

Die belangrikste taak van die projekbestuurder is om projek=aktiwiteite deurentyd te koördineer en beheer, om binne beplande koste en skedule te bly. Hierdie aktiwiteite moet aansienlik meer aandag geniet as die ooreenstemmende aktiwiteite by konvensionele projekte aangesien, soos reeds uitgewys is, hierdie projekte minder effektief beplan kan word. Die projekbestuurder is dus verantwoordelik vir alle oorkoepelende beplannings-, koördinerings- en beheersaksies deur al die fases van die produklewenssiklus. Hy speel verder 'n bepalende rol tydens die afhandeling en oorhandiging van die projek van fase tot fase ten einde kontinuiteit te verseker.

'n Tweede en baie belangrike rol wat die projekbestuurder moet vervul, is dié van skakelpersoon tussen die organisasie en die kliënt ten opsigte van projekaangeleenthede. Dit is veral by herbouprojekte waar tegniese-, kosmetiese- en vorderingsprobleme van dag tot dag voorkom, dat gereelde skakeling noodsaaklik is. Alreeds tydens die ontwerpfasie kan probleme ondervind word om die herboude en opgegradeerde produkprestasie met die kliëntvereistes te vereenselwig, veral gesien in die lig dat baie van die oorspronklike gebruikersspesifikasies opgestel is onafhanklik van die bestaande produk. Gereelde vorderingsvergaderings waartydens nuwe modifikasies, opgraderings, probleemareas en skedules bespreek en met die kliënt bevestig word, moet gehou word.

'n Derde belangrike faset by herbouprojekte is die skakeling met subkontraakteurs wat die herwerk van onderdele behartig. Omdat die spesifikasie van herwerkvereistes moeilik omskryf kan word en omdat die toestand van 'n spesifieke komponent, van komponent tot komponent kan verskil, mag dit gereelde tegniese skakeling met die subkontraakteur genoodsaak.

4.4 OPSOMMING

In opsomming kan gesê word dat as gevolg van die hoë mate van kompleksiteit en probleme word 'n omvattende stelselbenadering tot die herbouprojek genoodsaak. Dit vereis dus net soos by konvensionele projekte, dat 'n volledige beplanning met evaluering, navorsing- en ontwerpfasie uitgevoer moet word alvorens met die herbouproses self begin kan word.

Daar is verder daarop gewys dat by hierdie projekte veral, aandag aan die deurlopende koördinerings en beheer van alle aktiwiteite geskenk moet word. Dit vereis in die meeste gevalle 'n voltydse projekbestuurder wat verkieslik aan 'n programbestuurder rapporteer om sodoende objektief met verskillende funksionele fasiliteite te kan skakel asook om 'n goeie intervlak met die kliënt te kan handhaaf.

H O O F S T U K 5

PRODUKSIE VAN HERBOUPROJEKTE

Die mate van bestuur wat nodig word tydens die produksiefase van 'n herbouprojek kan wissel vanaf 'n lae vlak van deeltydse betrokkenheid tot 'n komplekse en voltydse taak waarin voortdurend aandag aan die verskillende produksiefasette geskenk word. Die mate van projekbestuursbetrokkenheid word onder meer bepaal deur faktore soos kompleksiteit en omvang van produk, asook deur die tipe beplannings- en beheerstelsel wat in gebruik is.

Daar kan egter verwag word dat die behoefte na projekbestuur by herbouprojekte tydens produksie baie groter kan wees as vir soortgelyke nuwe produkte. Die rede hiervoor kan hoofsaaklik toegeskryf word aan die gewoonlik oneffektiewe produksiebeplanning by hierdie produkte wat veroorsaak word deur heelparty onbekende faktore wat betrokke is tydens die beplanningsfase. Faktore soos onsekerheid ten opsigte van herbruikbaarheid of herwerkbaarheid van komponente veroorsaak dat die materiaalbehoefte meer gereeld hersien en aangepas moet word. Daar bestaan verder 'n groter moontlikheid vir tegniese probleme by hierdie produkte as gevolg van moeilike herwerkprosedures by subkontraakteurs, kompleksiteit verbonde aan die hantering van reeds gepaarde items en so meer. Dit mag veroorsaak dat daar op 'n baie meer gereelde grondslag met sowel die leweransier as met die kliënt geskakel moet word ten einde probleme wat mag ontstaan, bevredigend vir alle partye te skik.

In hierdie hoofstuk sal daar in die eerste gedeelte gekyk word na die beplanning- en beheersaspekte van die herbouproduk gedurende die produksiefase. Daar sal in besonder verwys word na die rol en betrokkenheid van 'n projekgroep vir beide 'n informele- of handstelsel teenoor 'n formele of rekenaargebaseerde stelsel.

In die tweede gedeelte van die hoofstuk sal daar aandag geskenk word aan die tegniese steun wat gedurende die industrialisasie- asook produksiefase benodig word.

5.1 BEPLANNING EN BEHEER VAN HERBOUPRODUKSIE

Die mate van betrokkenheid van 'n projekbestuursgroep tydens die herbou= produksiefase word grotendeels bepaal deur die kompleksiteit en omvang van 'n produk se inhoud en samestelling, asook deur die stelsel wat in gebruik is vir die vasstelling en beheer van materiaal- en kapasiteit= behoeftes.

Omdat die behoefte vir herbouing van 'n spesifieke produk gewoonlik veroorsaak word deur 'n gebrek aan die nodige fondse of deur 'n tegnologiese onvermoë in die plaaslike mark, beteken dit dat herbouing van hierdie produkte gewoonlik 'n duur en baie omvangryke proses is. Bo- en behalwe die feit dat hierdie herbouings meestal komplekse en omvangryke take is, word daar in 'n groot mate afgewyk van die standaardmetodes van materiaalbeplanning of bevoorrading, vervaardiging, samestelling, kwotering en kosteversameling. Indien herbouprodukte parallel met 'n reeks nuwe produkte in dieselfde produksiestelsel hanteer word, kan daar verwag word dat 'n aansienlik groter indirekte poging by die herbouprodukte aangewend sal moet word ten einde gehalte en 'n vloeiende produksieproses te verseker.

In die volgende gedeelte sal daar gekyk word hoe die taak van 'n indirekte projekgroep beïnvloed word deur eerstens 'n informele produksiestelsel. Daar sal ook gekyk word hoe hierdie taak beïnvloed word indien 'n meer formele of rekenaargebaseerde produksiestelsel gebruik word.

5.1.1 INFORMELE PRODUKSIESTELSE

’n Informele produksiestelsel beteken dat produksie-aktiwiteite tot ’n groot mate onreëlmatig verloop. Aktiwiteite vind dus nie plaas op bepaalde tydstip of volgens skedule nie.

Daar is gewoonlik ’n groter geneigdheid by handstelsels om informeel te raak. Alhoewel ’n handstelsel se prosedure ’n baie formele stelsel mag beskryf, sal gevind word dat die inligting op hierdie stelsel gou met die werklikheid kan verskil. In baie gevalle sal daar dus gevind word dat hoewel die handstelsel baie formeel is, die werklike stelsel informeel is en gewoonlik bestaan uit ’n aantal kritiese tekorte onderdele waarvan die leweringsdatum drasties ingetrek sal moet word, ten einde by doelwitte te hou.

Dit blyk dus dat die handstelsel gewoonlik nie opgewasse is om die logistieke probleme verbonde aan die werklike stelsel te hanteer nie. Dit gebeur veral in produksieprogramme waarin ’n aantal omvangryke produkte met ’n hoë onderdeelinhoud, hanteer word. Probleme mag ontstaan om die werklike prioriteite te bepaal. Hierdie stelsel verg dus ’n baie groter poging om te beplan en vinnig te herbeplan om inligting van werklike waarde in die stelsel te hê.

’n Handstelsel kan met baie groter sukses aangewend word om herbouproduksieprojekte te beplan en beheer indien daar oor opgeleide personeel met goeie kennis van die spesifieke produk beskik word. Indien daar egter ’n groot omset van personeel by ’n organisasie is, kan dit tot ’n groot mate tot gevolg hê dat die handstelsel met moeite onderhou word.

5.1.1.1 Herboubepanning en beheer binne die Informele stelsel

Die nodigheid vir die herbouing van 'n spesifieke produk word gewoonlik deur die bemarkingsafdeling bepaal deur skakeling met spesifieke kliënte. Vanuit hierdie behoeftes word 'n verkoopplan opgetrek waarin lewering van herboorde produkte geskeduleer word volgens kliëntvereistes. Hierdie inligting word dan gebruik vir die opstelling van die produksieplan. Vanuit die produkplan word behoeftes ten opsigte van materiaal en kapasiteit bepaal.

5.1.1.1.1 Materiaalbehoeftes

Die materiaalbehoeftes vir die herbouing van 'n spesifieke produk word gebruik om te bepaal hoeveel gebruikte produkte bekom moet word ten einde die bepaalde produksiehoeveelheid te herbou. Om hierdie hoeveelheid te bepaal moet daar eerstens vasgestel word wat die persentasie bruikbare komponente in die gebruikte toerustings is. 'n Deeglike evaluasie moet dus op 'n groot genoeg monster gedoen word om 'n verteenwoordigende rendiment te bepaal.

Indien slegs gebruikte komponente gebruik sou word om die toerustings te herbou sou die komponente met die laagste uitbuiting die benodigde aantal gebruikte toerustings bepaal. In die meeste gevalle verwag die kliënt egter dat al die gebruikte toerustings wat verskaf is, herbou moet word. Dit beteken dat die produkte opgebou word uit 'n kombinasie van herwerkte en nuwe onderdele. Hierdie "mengsel" van komponente moet tydens die evaluasie presies

bepaal word sodat die hoeveelhede van komponente wat herwerk en ook van nuuts af vervaardig moet word, vooraf bekend is. In die ontwerp en beplanning van die materiaal moet dus in baie gevalle voorsiening gemaak word vir twee prosesse van verkryging van komponente naamlik, herwerk en vervaardiging.

Daar moet verder tydens die beplanning van die materiaal voortdurend in aanmerking geneem word dat as gevolg van die twee verkrygingsprosesse, die aanloopstye verskil en gereeld hersien moet word.

Nadat die aanvanklike evaluasie voltooi is en 'n vooruitskatting van materiaalbehoefte gedoen is, moet die beskikbare gebruikte toerusting gestroop en geëvalueer word. Tydens hierdie proses word die werklike hoeveelheid herwerkbare komponente asook herwerkprosesse bepaal. Die hoeveelheid herwerkbare komponente moet egter gereeld hersien word aangesien 'n groot persentasie moontlik tydens die herwerkproses gekroot mag word. Dit sou beteken dat die hoeveelheid komponente wat vervaardig moet word, gereeld hersien moet word en sou dikwels veroorsaak dat bestellings op subkontraakteurs gereeld aangepas moet word. Tydens die herbouproses mag daar verder ook nog van die komponente uitval as gevolg van kwaliteits- en/of paringsprobleme.

Dit blyk dus dat die materiaalafdeling, vir die beplanning van herboumateriaalbehoefte, 'n baie gekompliseerde en omvangryke taak mag hê.

5.1.1.1.2 Kapasiteitsbehoeftes

Die kapasiteitsbehoeftes vir die herbouing van 'n toerusting word gewoonlik ook vooraf bepaal tydens die aanvanklike evaluasieproses. Daar word in die eerste plek bepaal hoe lank dit neem om die toerusting te stroop en tot op komponentvlak te evalueer. Hierna word ramings gemaak ten opsigte van die herwerkte per komponent. Die herbou- of samestellingstyd word hierna geskat deur gebruik te maak van die inligting wat verkry is tydens die ontwikkeling en kwalifikasie van die herboude produk.

Net soos by die materiaalbeplanningsprosesse moet die kapasiteitsbehoeftes ook voortdurend gekontroleer en indien nodig hersien word. Dit mag gebeur dat die kapasiteitsbehoeftes drasties kan afwyk van die vooruitskatting as gevolg van tegniese probleme tydens die stroop-, herwerk- of herbouprosesse. Gereelde terugvoering vanaf die produksie-afdeling asook vanaf leweransiers moet dus bekom word en gebruik word om kapasiteitsbehoeftes voortdurend te hersien. Vooruitskatting en hersiening van die aanloopstye en boutye vir herbouprodukte is gewoonlik aansienlik meer gekompliseerd as die vir nuwe produkte as gevolg van die lang verkrygingsprosesse en tegniese probleme geassosieer met die herbouproses.

5.1.1.1.3 Bevoorrading

Soos reeds genoem, word die materiaalinhoud van 'n herbouproduk saamgestel uit hoofsaaklik herwerkte komponente

wat aangevul word deur nuwe komponente in die plek van tekorte. Die vraag ontstaan of die herwerkte en nuwe onderdele apart gehanteer en in die magasyn aangehou moet word.

Indien die herwerkte en nuut vervaardigde onderdele saamgevoeg kon word in die magasyn sou dit die beplanning en hantering met uitreiking van die komponent, aansienlik vergemaklik het. Dit sou beteken dat slegs die een voorraad beheer moet word. Indien daar tydens die beplanning dus gemerk word dat die voorraadvlak laag is, kan dit óf deur herwerkte, óf deur nuwe komponente aangevul word. Omdat daar geen onderskeid tussen die komponente in die magasyn is en dus geen keuse van voorraad is nie, vergemaklik dit die uitreiking van die komponent. Dit verhoed verder dat stoorruimte gedupliseer word en verminder logistieke probleme.

Indien beide die voorraad egter in een bak aangehou word, moet daar vooraf tydens kontraktering besluit word oor eienaarskap van die voorraad. Dit sou beteken dat die gebruikte toerustings of deur die onderneming van die kliënt gekoop word sodat alle voorraad die eiendom van die onderneming is, of dat aanvullende nuut vervaardigde komponente vooraf aan die kliënt verkoop moet word. By albei hierdie metodes moet daar egter vooraf akkuraat bepaal word wat die persentasie bruikbaarheid per komponent van die gebruikte toerusting is, omdat dit die prys van die gebruikte toerusting of die voorraad nuwe items, beïnvloed. Indien die voorraad saamgehou word, kan daar ook probleme ontstaan met die waardering van die voorraad. Die gebruikte

komponente het verder reeds 'n mate van slytasie ondergaan sodat dit om tegniese redes tydens samestelling, ongewens mag wees om die voorraad te meng. Dit blyk dus dat hoewel die vermenging van voorraad mag help met die beplanning en beheer, dit 'n verskeidenheid van ander probleme veroorsaak wat dit in die meeste gevalle, 'n minder gewensde keuse maak.

Indien die gebruikte en nuwe voorraad apart hanteer en in die magasyn gehou word beteken dit dat daar vir elke komponent twee voorrade aangehou, beplan en beheer moet word. Daar moet verder ook voorsiening gemaak word vir twee aparte itembeheernommerstelsels. Dit beteken verder dat die komponentlyste vir herbouing vir beide die voorrade voorsiening moet maak en dat magasynrakke vir die meeste komponente gedupliseer moet word.

Omdat die gebruikte voorraad meestal die eiendom van die kliënt bly, vergemaklik dit kontraktering deurdat die kliënt dan slegs vir die aanvullende nuwe voorraad en herbou-arbeid moet betaal. Dit is verder aansienlik makliker om die koste van herbouing te bepaal aangesien die materiaalkoste akkuraat vasgestel kan word vanaf die uitreikingslyste. Die nuwe voorraad word dan in die magasyn gehou teen vervaardigingskoste terwyl die gebruikte voorraad teen geen koste gehou word nie. Die herwerkkoste van die gebruikte komponente word gewoonlik nie teen voorraad nie, maar in 'n aparte rekening gehou. Hierdie rekening word gewoonlik gebalanseer by verkope van die herboude produk en as koste van verkope getoon. Die aparte aanhouding van voorraad het verder die voordeel dat gebruikte voorraad duidelik geïdentifiseer is sodat dit indien nodig, maklik onttrek en

herwerk of geskroot kan word wanneer die vlak van slytasie oorskrei is.

Dit blyk dus dat die aparte aanhouding van voorraad beter voordele inhou as 'n vermenging van voorraad. Dit mag egter wees dat vermenging van voorraad vir 'n spesifieke kliënt en organisasie meer voordelig is. Indien herbouing vir verskeie kliënte gedoen word, word voorgestel dat die gebruikte en nuwe voorraad ook apart gehou word maar dat al die gebruikte kliënte voorraad saamgevoeg word. Dit sou egter beteken dat 'n baie goeie vertrouensbasis tussen die onderneming en die verskillende kliënte moet bestaan.

5.1.1.2 Rol van Projekbestuur

Die herbouing van 'n omvangryke produk kan 'n baie hoë mate van projekbestuursbetrokkenheid vereis, veral indien 'n informele- of handstelsel vir beplanning en beheer van die produksie-aktiwiteite in gebruik is.

Die taak van die projekbestuurder begin reeds by kontraktering waar veral met die kliënt en die produksie-afdeling geskakel word. Voordat kontraktering kan plaasvind moet 'n aantal van die voorgenome herboude produkte van die kliënt bekom word. Tydens die stroop en evalueringsproses van hierdie items sal projekbestuur tot 'n groot mate betrokke wees ten einde te verseker dat probleme geïdentifiseer word, asook dat voorgestelde komponentlyste met uitbuitingsgetalle so volledig en akkuraat moontlik opgestel word.

Die stroop- en evaluasietye saam met die voorgestelde komponentlyste, word dan gebruik vir kwotering. Tydens hierdie fase word ook vasgestel wat die beskikbaarheid van gebruikte items is sowel as die toestand daarvan. Daar sal ook tydens hierdie proses vasgestel word hoe kliëntvoorraad gehanteer sal word en wat die vereiste aflewering van die herboude produkte is.

Voordat die herbouproses n aanvang neem moet projekbestuur toesien dat alle stroop-, evaluering-, herwerk-, vervaar- diging- en herbouprosesse ordentlik gedokumenteer word. Aangesien daar verwag kan word dat prosesse aansienlik verander mag word tydens die herbou-aktiwiteite, word daar verder van projekbestuur verwag om toe te sien dat hierdie dokumente gereeld hersien en opgedateer moet word. Die projekbestuurder sal verder gereeld met die materiaal- afdeling skakel ten einde inligting omtrent uitbuiting te bekom sodat dit na die kliënt teruggevoer kan word. Projekbestuur moet ook toesien dat herboustandaarde jaarliks hersien en opgedateer word vir begrotingsdoeleindes. Ten einde projek koste te verlaag sal projekbestuur ook voortdurend met die produksie-ingenieurswese afdeling skakel om te verseker dat herwerk- en herbouprosesse ge-optimeer word. Daar sal verder ook gereeld met die materiaal- en produksie-afdelings geskakel word om te verseker dat die produksieskedule gehandhaaf word.

5.1.2 FORMELE PRODUKSIESTELSEL

'n Formele produksiebeplannings- en beheerstelsel kan beskou word as 'n hoogs gedissiplineerde stelsel waar die inligting op die stelsel, 'n baie betroubare en akkurate weergawe is van die werklike produksiesituasie op 'n gegewe moment. Indien 'n produksie-afdeling 'n aantal veelomvattende produkte gelyktydig hanteer sou dit 'n enorme en byna onbegonne taak wees om effektiewe beplanning en beheer met 'n handstelsel te hanteer. Dit is gewoonlik in hierdie omstandighede dat bestuur hulself wend tot formele rekenaarpakette wat 'n groot volume inligting vinnig kan hanteer.

Vervaardigings- en aankoopsskedules begin in die meeste gevalle verander die oomblik dat dit die eerste keer opgestel word. Skedules word gewoonlik beïnvloed deur gereedskapprobleme, modifikasies, herwerkte, masjiendefekte ens. Indien hierdie veranderinge nie baie gou in die inligtingstelsel verander word nie, veroorsaak dit dat mense verantwoordelik gehou word vir onakkurate skedules. Volgens Oliver W Wight is dit die taak van produksie- en voorraadbestuur, om realistiese planne te genereer waarteen mense vir die uitvoering daarvan, verantwoordelik gehou kan word.

'n Formele stelsel wat effektief in werking is, toon gewoonlik die werklike materiaalprioritiete en kapasiteitsbehoeftes. Dit wys dus watter materiaal wanneer benodig word en verskaf die kapasiteitsbehoeftes wat benodig word om hierdie skedules te handhaaf.

Omdat herbouing van produkte gewoonlik omvangryk is en verder ook gepaard gaan met 'n hoë waarskynlikheid van tegniese probleme en modifikasies, veroorsaak dit dat die skedules van hierdie produkte gereeld hersien en aangepas moet word. 'n Formele- of rekenaargebaseerde stelsel kan dus ook by herbouprodukte met groot sukses aangewend word ten einde skedules te handhaaf en dus beter kliëntdiens te verseker. As gevolg van die effektiewe materiaalbeplanning kan ook laer voorraadvlakke gehandhaaf word.

5.1.2.1 Basiese Metodieke en die Formele stelsel

Die meeste formele of rekenaargebaseerde produksiestelsels is gegrond op materiaalprioriteitsbeplanning. Die materiaalbehoefteplan word verkry vanaf 'n meesterskedule wat 'n leweringsplan van produkte of subsamestellings is en afgelei is van 'n produkplan soos deur die hoofbestuur gemagtig. Die produkplan word gewoonlik gebaseer op die verkoopsvooruitsigte en op die bewysde vermoë van die onderneming.

Kapasiteitsbehoeftes word verkry uit die vooruitskatting van materiaalbesikbaarheid en dus getoets teen die leweringsvereistes van die meesterskedule. Sodra die materiaal en kapasiteitsplanne dus opgetrek is, word bepaal of dit realisties of doenbaar is. Indien nie, moet aanpassings gedoen word totdat planne val binne die raamwerk van die onderneming se vermoë. Hierna kan planne eers uitgevoer word. In figuur 5.1 word 'n diagramatiese uiteensetting van 'n formele beplannings- en beheerstelsel vir materiaal en kapasiteit getoon.

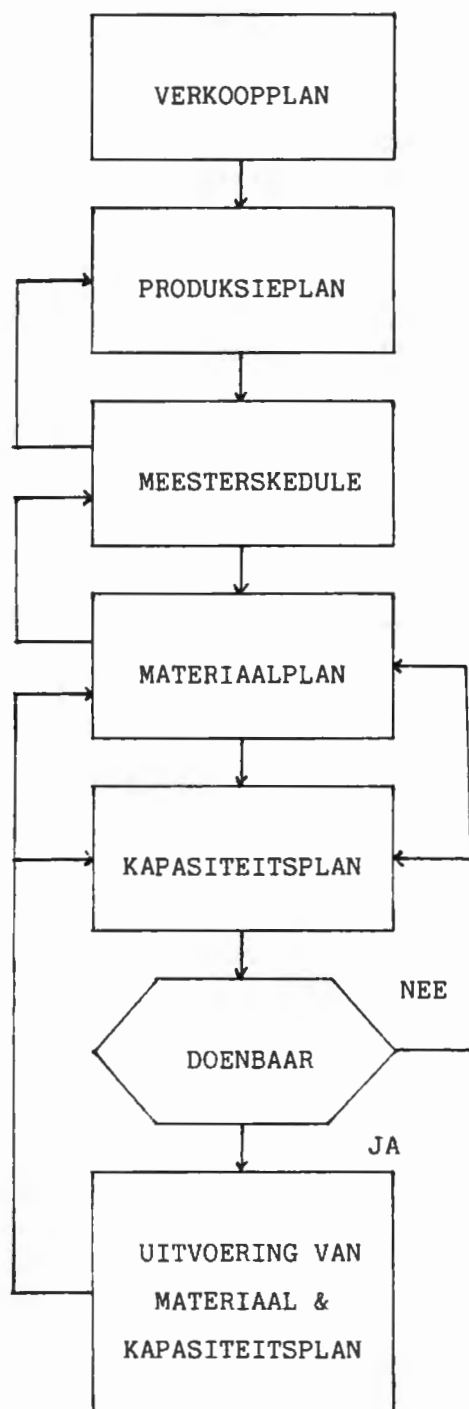


FIG 5.1 DIAGRAMATIESE UITEENSETTING VAN 'N FORMELE BEPLANNINGS-
EN BEHEERSTELSEL

Materiaal word dus tot in detail vanaf die meesterskedsule beplan. Daarna word getoets of kapasiteit effektief benut word. Indien onder- of oorbenutting van kapasiteit voorkom, moet die materiaalplan en dus ook die meestersskedsule hersien word.

Vir die beplanning van materiaal en kapasiteit word gebruik gemaak van komponent- of materiaallyste wat al die komponente of materiaal identifiseer asook volledige roetewysers wat die roetes van vervaardiging aantoon. Roetewysers maak ook voorsiening vir die standaardtyd gespandeer by elke operasie sodat volledige kapasiteitsbehoeftes asook kostebepalings, gedoen kan word.

Hierdie stelsels kan slegs effektief en formeel bly indien die inligting gereeld hersien en opgedateer word.

5.1.2.2 Herbouproduksie binne die Formele stelsel

Soos reeds genoem kan die beplanning en beheer van materiaal en kapasiteit by herbouprodukte 'n ingewikkelde en uitgebreide taak wees veral indien die herwerkte en nuwe voorraad apart hanteer word. By aparte hantering van die voorraad, beteken dit dat daar basies dubbel beplan en beheer moet word vir die meeste komponente. As gevolg van die groot hoeveelhede inligting wat hanteer moet word, kan rekenaarshulp met groot voordeel hier aangewend word.

Indien daar aangeneem word dat voorraad wel apart hanteer word beteken dit dat komponentlyste vir albei voorrade voorsiening moet maak en dat daar roetewysers vir die herwerk sowel as die vervaardigingsaktiwiteite opgestel moet word. Die inligting op hierdie dokumentasie sal egter gereeld verander moet word omdat die mengsel van herwerkte en nuwe voorraad kan verander of die herwerkprosedures kan verander as gevolg van tegniese redes. Die dokumente kan ook verander as gevolg van opgraderings en modifikasies. Hierdie regstellings kan baie gouer en meer akkuraat met 'n rekenaar gedoen word. 'n Rekenaarstelsel het verder die voordeel dat materiaaluitreikingslyste en roetewysers vir spesifieke werkebestellings vinnig verander kan word terwyl die meesterkomponentlys en roetewyser vir die produk onveranderd bly. Die geskiedenis van afgehandelde werkebestellings kan verder in die rekenaar "gestoor" word vir latere gebruik. Hierdie geskiedenis kan gebruik word om die direkte koste vir die herbouing van die produk te bepaal asook vir begrotingsdoeleindes vir toekomstige herbouing. Hierdie inligting kan ook uit handstelsels verkry word maar verg baie meer moeite en is dus nie so gerieflik beskikbaar nie.

Die stelselsagteware gebruik die komponent- of materiaallys van 'n produk om sy materiaalbehoefte te beplan en skeduleer. Die komponentlys van 'n herbouprodukt moet dus voorsiening maak vir die herstellde komponent sowel as vir 'n nuut vervaardigde komponent as aanvulling indien nie genoegsame herstellde komponente uit die herwinningsproses verkry kan word nie. Die beplanning van die komponentmengsel kan of totaal aan die stelsel oorgelaat word deur

vooraf die mengsel vooruit te skat of 'n informele beplanning kan deur die materiaalbeplanners gedoen word om voorsiening te maak vir die aanvullende materiaal.

Indien die stelsel die totale behoeftebepaling van die materiaal doen, moet daar vooraf herwinnings- en aanvullingspersentasies op die rekenaar ingevoer word. Die stelselsagteware sien die komponente as twee totaal verskillende items deurdat dit verskillend geïdentifiseer word. Gestel produk X word herbou en dat dit bestaan uit twee herstelde komponente naamlik A1, en A2, en dat die aanvullende nuut vervaardigde komponente B1 en B2 is. Gestel ook dat onderskeidelik 80% en 50% van A1, en A2 herwin kan word. Dit beteken dat 20% B1 en 50% B2 komponente vir elke produksielot van X vervaardig moet word. 'n Skematiese voorstelling van die komponentlyste van produk X word in figuur 5.2 getoon.

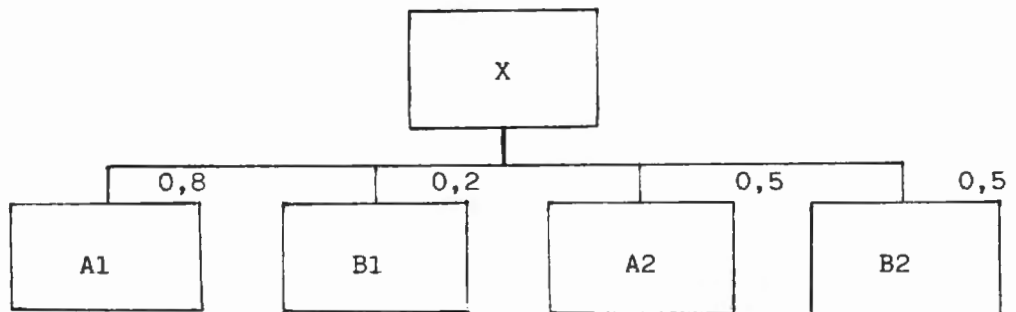


FIG 5.2 SKEMATIESE VOORSTELLING VAN 'N KOMPONENTLYS WAT VOORSIENING MAAK VIR PERSENTASIEVERVANGING

Die stelsel sal dus nieteenstaande die werklike herwinningsgetalle, beplan om vir elke produksielot X, onderskeidelik 80% en 50% van X, A1 en A2 komponente te laat herwerk. Die oorblywende behoefte B1 en B2 komponente sal die stelsel beplan om te laat vervaardig. Indien die herwinning van elke komponent blyk hoër of laer te wees kan die persentasies op die komponentlys aangepas word.

Die voordeel van hierdie stelsel is dat geen informele beplanning van materiaal gedoen hoef te word nie. Dit beteken dat indien daar betyds gereageer word op die stelselboodskappe daar baie goeie beskikbaarheid van voorraad sal wees. 'n Nadeel van die stelsel kan wees dat indien die herwinningspersentasies te konserwatief geskat word, daar die moontlikheid bestaan dat daar teen die einde van die produksieloop nog herwerkbare voorraad mag wees. Dit sou beteken dat die produkte moontlik goedkoper herbou kan word.

Indien dit baie moeilik is om die herwinningsgetalle akkuraat genoeg vooruit te skat en die herbouproses moet so geoptimeer word dat geen herwerkbare voorraad oorbly teen die einde van die herbouprogram nie, kan informele beplanningsaksies ingestel word om slegs op 'n ad hoc basis nuwe voorraad aan te koop. Twee meganismes kan gebruik word om informele beplanningshulp binne 'n rekenaarstelsel te gee. Daar kan of gebruik gemaak word van 'n uitgestelde effektiewe datum van implementering of sogenaamde "skyn" items kan gebruik word op die komponentlyste.

Die meeste rekenaargebaseerde stelsels maak gebruik van effektiewe datums van implimentering. Die effektiewe datum aan 'n komponent op die komponentlyste beteken dat die betrokke items slegs in gebruik sal kom sodra die effektiewe datum aanbreek. 'n Vooruitgestelde effektiewe datum sal byvoorbeeld gebruik kan word by addisionele of gemodifiseerde items wat slegs van 'n toekomstige datum op 'n komponentlys benodig word, deur reeds nou al daarvoor voorsiening te maak. By herbouprodukte kan die huidige datum ingevoer word as effektiewe datum op al die herstelde items terwyl 'n toekomstige datum by die nuut vervaardigde items gebruik word. Indien die vorige voorbeeld weer gebruik word beteken dit dat komponente A1 en A2 op die komponentlys verskyn met die huidige datum terwyl B1 en B2 ook op die lys verskyn maar met 'n toekomstige datum. Figuur 5.3 toon 'n skematiese voorstelling van 'n komponentlys met uitgestelde datums vir nuwe komponente.

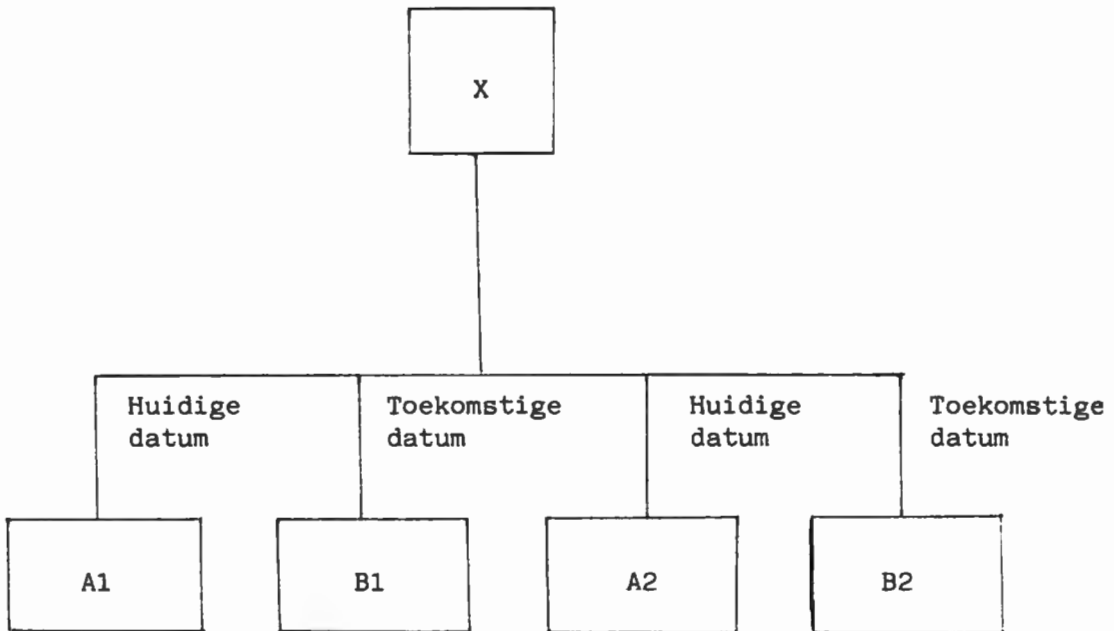


FIG 5.3 SKEMATIESE VOORSTELLING VAN 'N KOMPONENTLYS WAAR GEBRUIK GEMAAK WORD VAN UITGESTELDE DATUMS

In dié geval sal die stelsel beplan om vir elke produksielot X slegs A1 en A2 vir die huidige te gebruik. Die materiaalbeplanner moet dus 'n vooruitskatting maak van die toekomstige beskikbaarheid van die herwerkte komponente A1 en A2 en dan die tekort aanvul deur die vervaardiging of aankope van B1 en B2. Al die herwerkbare komponente sal

dan eers opgebruik word voordat nuwe items in gebruik sal kom. Dit het egter 'n oneweredigde materiaal=kosteverspreiding tot gevolg deurdat aanvanklik slegs herwerkte komponente gebruik word terwyl daar teen die einde van die herbouprogram 'n groot deel nuwe komponente in gebruik sal wees. Dit sou daarom raadsaam wees om reeds vroeg in die program, informeel vooruitskattings te maak en aanvullende materiaal te koop of vervaardig. Die materiaaluitreikingslys kan dan aangepas word om 'n gebalanseerde mengsel herstelde en nuwe komponente beskikbaar te stel. Die nadeel van hierdie meganisme is dat daar 'n mate van informele beplanning gedoen word en mag veroorsaak dat nuwe komponente se beskikbaarheid 'n hoër risiko is. Dit is verder aansienlik meer werk om tydens uitreiking gedurig die komponentlys aan te pas deur die uitgestelde datum vir die nuwe komponente vir die spesifieke bestelling, te vervroeg. Dit veroorsaak verder ook dat die herboukoste van produksielot tot produksielot mag varieër wat nie baie wenslik vir die vooruitbeplanning van kontantvloei is nie.

Die tweede "informele" meganisme maak gebruik van sogenaamde "skyn" komponente wat op die formelestelsel gedefinieër word. Hierdie "skyn" items verskyn as alternatief vir die herstelde items, op die komponentlys maar die stelsel sal geen beplanning doen om hierdie items aan te koop of vervaardig nie. Indien daar egter van hierdie "skyn" items beskikbaar is in voorraad sal dit uitgereik word tydens uitreiking volgens werkebestelling. Die nuwe komponente B1 en B2 sal dus as "skyn" items op die stelsel geklassifiseer word.

'n Skematiese voorstelling van "skyn items op 'n komponentlys word in figuur 5.4 getoon.

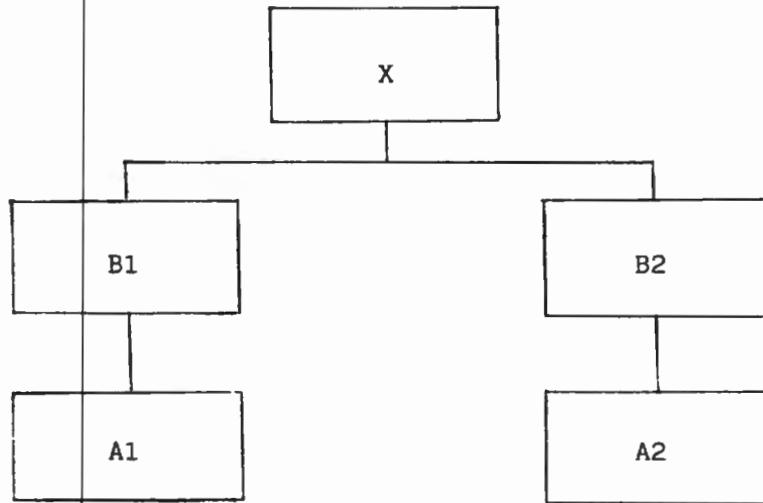


FIG 5.4 SKEMATIESE VOORSTELLING VAN "SKYN" ITEMS OP 'N KOMPONENTLYS

Die algoritme van die stelsel kan dus so gespesifiseer word dat indien B1 en B2 as "skyn" items geïdentifiseer is, die stelsel sal kyk vir voorraad op die items tydens beplanning en uitreiking maar geen verkrygingsaksies sal inisieer nie. Net soos by die vorige metode moet die materiaalbeplanner hier ook self aandag skenk ten einde vervaardigde items B1 en B2 te bekom. Die spesifieke stelselalgoritme sal dus tydens uitreiking eers vasstel of daar enige "skyn"

komponente beskikbaar is en dit uitreik. Indien daar egter nie voorraad beskikbaar is nie sal herstel items uitgereik word. 'n Soortgelyke algoritme sal gevolg word wanneer die stelsel 'n materiaalbehoeftebepaling doen. Die stelsel sal dus eers nagaan of enige "skyn" voorraad beskikbaar is en daarna kyk na herstellende voorraad. Die twee voorrade sal bymekaar getel word en indien enige addisionele behoefte bestaan, sal verkrygingsaksies op die herstelitems geïnisieer word. Dit is egter belangrik om daarop te let dat die stelsel tydens uitreiking, prioriteit gee aan die "skyn" of nuwe komponent. Indien uitreiking net soos by die vorige metode, dus nie streng onder die beheer van die materiaalbeplanner is nie, kan dit veroorsaak dat nuwe voorraad opgebruik word voor die herstellenvoorraad sodat die koste per uitreiking, weereens nie eweredig of gebalanseer is nie. Dit verg dus weereens 'n aansienlike mate van informele beheer oor voorraad en kosteverspreiding.

In die meeste gevalle blyk 'n volkome rekenaargebaseerde meganisme die grootste voordeel in te hou. Dit vereis egter dat aanvanklike evaluasies baie deeglik gedoen moet word om 'n baie akkurate herwinningspersentasie vas te stel ten einde geen herstellenvoorraad oor te hou nie en dus winste te maksimeer.

'n Groot nadeel by beide die bespreekte meganismes, is die onvermoë om binne die stelsel te bepaal wat die behoefte vir gebruikte toerusting is ten einde 'n sekere hoeveelheid produkte te herbou. Deur slegs die aantal produkte wat herbou moet word op die meesterskedule in te voer kan wel

bepaal word wat die behoefte vir herstelde items is maar nie die hoeveelheid toerusting wat gestroop moet word om die komponente te bekom nie. Indien alle behoeftes ten opsigte van nuwe- en herstelkomponente sowel as gebruikte toerusting van die rekenaar bekom wil word, sal die komponentlyste in so mate uitgebrei moet word, dat dit ook op 'n laer vlak die herstelbare komponente en gebruikte toerusting oproep.

Omdat die herwinningsgetalle van komponent tot komponent kan verskil, is dit baie maklik om hierdie komponente op die komponentlys te gebruik om die behoefte vir die gebruikte items te bepaal. Alhoewel hoeveelhede verkry nie heeltemal akkuraat is nie, kan die volgende meganisme gebruik word om die behoefte vir hierdie toerustings te bepaal.

Gestel dat n produk herbou word en dat dit uit n aantal herwerkte komponente bestaan. Gestel verder dat daar vir elke komponent A_1 tot A_n n herstelbare komponent A_{11} tot A_{nn} bestaan. Daar word verder aangeneem dat daar onderskeidelik a_1 tot a_n hoeveelhede van elke A_{11} tot A_{nn} komponent onderskeidelik benodig word om die finale produk op te bou. Indien daar verder aangeneem word dat die uitbuitingsfaktore per komponent onderskeidelik X_1 tot X_n is, kan die behoefte vir gebruikte toerusting per komponent, as volg bepaal word:

$$\text{behoefte veroorsaak deur komponent } A_1 = \frac{a_1 A_{11}}{X_1 A_{11}} \times \frac{1}{n} \text{ ge=}$$

bruikte toerusting.

behoefte veroorsaak deur komponent $A_2 = \frac{a_2 A_{22}}{x_2 A_{22}} \times \frac{1}{n}$ gebruikte toerusting ens.

Vir elke produk wat opgebou wil word, sal die volgende hoeveelheid gebruikte toerustings gestroop moet word:

$$\frac{a_1 A_{11}}{x_1 A_{11}} \times \frac{1}{n} + \frac{a_2 A_{22}}{x_2 A_{22}} \times \frac{1}{n} + \frac{a_3 A_{33}}{x_3 A_{33}} \times \frac{1}{n} + \dots + \frac{a_n A_{nn}}{x_n A_{nn}} \times \frac{1}{n}$$

$$= \frac{1}{n} \left| \frac{a_1 A_{11}}{x_1 A_{11}} + \frac{a_2 A_{22}}{x_2 A_{22}} + \frac{a_3 A_{33}}{x_3 A_{33}} + \dots + \frac{a_n A_{nn}}{x_n A_{nn}} \right|$$

Indien daar N aantal produkte herbou wil word, sal

$$\frac{N}{n} \left| \frac{a_1 A_{11}}{x_1 A_{11}} + \frac{a_2 A_{22}}{x_2 A_{22}} + \frac{a_3 A_{33}}{x_3 A_{33}} + \dots + \frac{a_n A_{nn}}{x_n A_{nn}} \right|$$

$$= \frac{N}{n} \left| \frac{a_1}{x_1} + \frac{a_2}{x_2} + \frac{a_3}{x_3} + \dots + \frac{a_n}{x_n} \right|$$

$$= \frac{N}{n} \left| \frac{\sum a}{\sum x} \right|$$

van die gebruikte toerustings gestroop moet word.

Gestel as voorbeeld dat produk X herbou word en dat X bestaan uit een A1 en twee A2 komponente. Gestel verder dat begroot is dat die mengsel van A1 tot B1 0,8 : 0,2 is en dat die verhouding van A2 tot B2 0,5 : 0,5 is waar B1 en B2 nuwe komponente is. Veronderstel verder dat daar vir elke A11 en A22 onderskeidelik 70% en 60% uitbuiting is vir elke Y gebruikte toerusting wat gestroop word. 'n Skematiese komponentlys word in figuur 5.5 getoon.

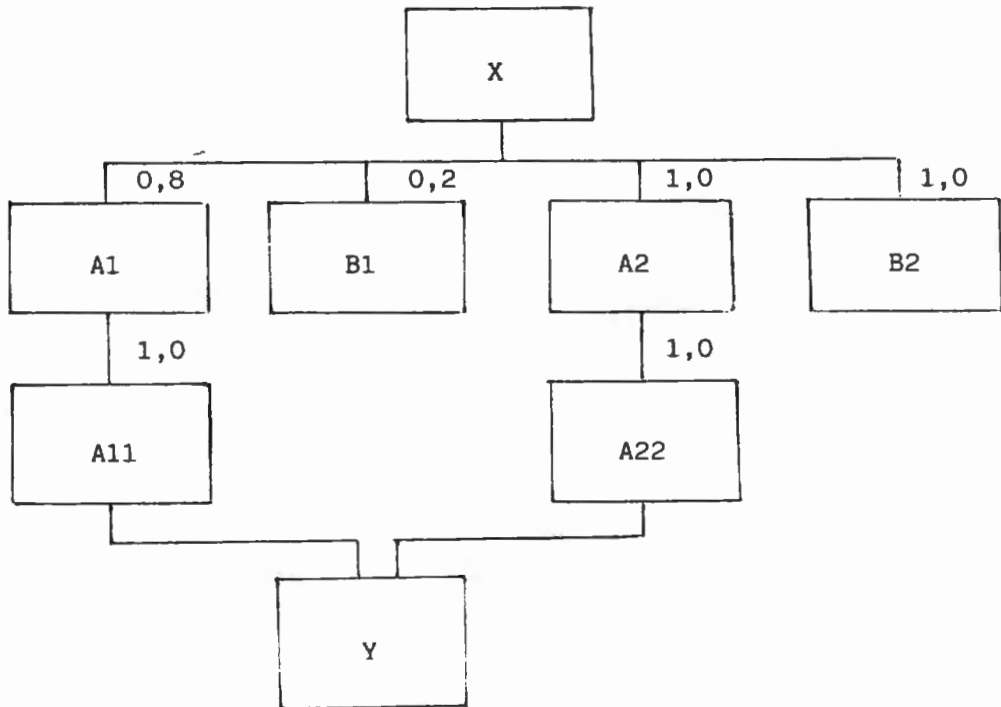


FIG 5.5 SKEMATIESE VOORSTELLING VAN 'N MEGANISME IN DIE KOMPONENTLYS WAT VOORSIENING MAAK VIR DIE BEPALING VAN DIE BEHOEFTE VIR GEBRUIKTE TOERUSTING

Indien 10 X produkte herbou wil word sal die stelsel die volgende aantal Y toerustings se stroping beplan:

$$\frac{10}{2} \mid \frac{0,8}{0,7} \times \frac{1}{0,6} \mid$$

= 14 toerustings

Daar moet egter voortdurend in ag geneem word dat hierdie probleem stogasties van aard is en van lot tot lot kan verskil as gevolg van veranderlike uitbuitingsgetalle. Die berekening van die aantal gebruikte toerustings benodig per produksielot, is egter deterministies.

5.1.2.3 Projekbestuursbetrokkenheid by formele produksiebeplanning en beheer

Alhoewel die beplanning en beheer van produksie en voorraad vir groot herbouprodukte 'n baie omvangryke taak is, word die oorgrote meerderheid van die aktiwiteite nou deur die stelsel uitgevoer. Die belangrikste taak by sagtewarestelsels is om inligting so akkuraat moontlik in die rekenaar te voer. Die projekbestuursgroep is veral betrokke by die bepaling van die roetewysers en komponentlyste en die onderhoud daarvan.

Projekbestuur sal dus tot 'n groot mate betrokke wees tydens die evaluasieproses. Daar sal reeds op hierdie stadium besluit word wat die uitbuitingspersentasies per komponent gaan wees en hierdie inligting sal later gebruik word vir kwotasie doeleindes sowel as vir die opstelling van die komponentlys. Tydens hierdie proses sal ook stroop-, herwerk- en herbouprosedures bepaal word. Hierdie inligting sal gebruik word vir die opstelling van roetewysers en standaarde per aktiwiteit.

Aangesien die komponentlys asook die roetewysers die totale standaarde van die herbouing en dus die prys bepaal, is die projekbestuurder dus verantwoordelik vir die opstel en onderhoud van hierdie dokumente. Daar sal verder van hom verag word om jaarliks die dokumente te laat hersien en opdateer ten einde voorsiening te maak vir mengsel- en standaardveranderinge.

Die projekbestuurder sal verder ook gereeld met die meesterskedsuleerder skakel om te verseker dat herbouskedsules aan die behoeftes van die kliënt voldoen.

5.2 TEGNIESE STEUN TYDENS HERBOUPRODUKSIE

Die tegniese steun wat benodig word tydens die herbouingsfase kan basies in twee komponente opgedeel word. Ten eerste word 'n hoë mate van tegniese betrokkenheid vereis wanneer die produk klaar ontwikkel en gekwalifiseer is en nou vir produksie geïndustrialiseer word. Daar word egter ook 'n redelike mate van tegniese bystand verlang tydens die werklike herboufase as gevolg van die hoë waarskynlikheid van probleme tydens herwerk van komponente en die herbouing van die produk. Die produksie-ingenieursgroep is gewoonlik verantwoordelik vir alle tegniese dienste wat tydens herbouing benodig mag word.

5.2.1 INDUSTRIALISASIE

Tydens die industrialisasiefase word aandag geskenk aan die stroombelyning van herbouingsprosesse. Daar word in hierdie fase bepaal wat die effektiëfste metode is om die gebruikte komponente te stroop, al die komponente te herwerk en dan weer die produk te herbou.

Tydens die bepaling van die stroopproses word veral aandag geskenk aan metodes vir die identifisering van die komponente asook die vasstelling van die slytasievlak per komponent. Daar moet dus bepaalde evalueringsnorme vasgestel word sodat maklik tydens evaluasie bepaal kan word wat die spesifieke herwerkaksie per komponent sal wees. Die gereedskap wat benodig word om die produk te stroop moet ook ontwerp en vervaardig word.

Daar moet verder herwerkprosedures per komponent bepaal word deur gebruik te maak van die spesifikasies wat tydens die ontwikkelingsfase vasgestel is. Afhangend van die toestand van die komponente, mag dit nodig wees om meer as een herwerkprosedure vir sommige items vas te stel. Daar moet ook tydens hierdie fase geïdentifiseer word waar moontlike probleemareas tydens herwerk gaan voorkom sodat regstellende aksies vooraf beplan kan word.

Die optimale herbouproses moet hierna bepaal word. Gereedskap vir die herbouproses moet ook ontwerp en vervaardig word. Daar moet verder ook ondersoek word watter toetsfasiliteite opgerig of vervaardig moet word om die finale produkaanvaarding te kan doen.

5.2.2 TEGNIESE BETROKKENHEID TYDENS HERBOUING

Tydens die herbouproses sal daar deurentyd tegniese bystand beskikbaar moet wees om voorsiening te maak vir enige probleme wat mag voorkom tydens die herwerk- of herbouprosesse. Die produksie-ingenieurswese groep sal dus nie net betrokke wees by die herbouingsproses by produksie nie, maar sal ook die nodige tegniese dienste aan leweransiers wat vir herwerk verantwoordelik is, verskaf.

Die produksie-ingenieurswese afdeling sal ook voortdurend ondersoek of prosesse nie verder geoptimeer kan word nie. Hulle sal verder ook betrokke wees by enige produkopgradering of modifikasies wat geïmplementeer word.

5.3 OPSOMMING

Afhangend van die omvangrykheid van die herbouprodukt, blyk dit dat hierdie produkte oor die algemeen 'n groter mate van projekbestuursbetrokkenheid tydens herbouing, as nuwe bouprodukte, vereis. Die mate van betrokkenheid hang verder ook af van die tipe stelsel wat gebruik word vir produksie en voorraad, beplanning en beheer.

Dit wil dus voorkom asof die beplanning- en beheeraktiwiteite aansienlik vergemaklik word indien 'n formele of rekenaargebaseerde stelsel gebruik word. Ongeag die stelsel wat in gebruik is, bly die beplanning van hierdie produkte moeilik as gevolg van die heelparty onbekende faktore tydens beplanning. 'n Baie groter mate van organisasie en beheer word dus vereis om hierdie produkte volgens skedule te herbou.

Bo- en behalwe die moeilike beplanningsaspek, is daar by die herbouing van produkte, 'n baie groter waarskynlikheid vir die voorkoms van tegniese probleme. Dit beteken dat die produksie-ingenieurswese groep tot 'n baie groter mate by hierdie produksie betrokke sal wees as by soortgelyke nuwe produkte.

Daar kan dus afgelei word dat die herbouing van 'n produk 'n baie groot poging vereis ten opsigte van die bestuur van herbou-aktiwiteite, asook skakeling interdepartementeel en met die kliënt en leweransiers.

Dit is verder baie duidelik dat indien daar tydens die ontwerpfasie van die herbouprodukt, genoegsame aandag geskenk word aan aspekte soos herstel-spesifikasies, onderdeel-intervlakke en herwerk- asook herbouprosesse, dit die produksieproses aansienlik kan vergemaklik.

H O O F S T U K 6

SAMEVATTING, GEVOLGTREKKING EN AANBEVELINGS

6.1 SAMEVATTING

As inleiding tot hierdie studie, is daarop gewys dat groot en gekompliseerde projekte wat oor verskeie funksionele dissiplines strek, moeilik binne 'n formele organisasiestruktuur gekoördineer en beheer kan word. Hierdie organisasies is gewoonlik tot 'n groot mate toe onbuigsaam en veroorsaak daarom dat daar vertragings in die besluitnemingsproses en korrektiewe aksies ontstaan. Deur gebruik te maak van die projekbestuurskonsep waar projekte vanuit die programme-afdeling oorkoepelend bestuur word kan daar tot 'n groter mate toe verseker word dat projekintegrasie en koördinasie, plaasvind. Daar is verder daarop gewys dat projekbestuur ook gebruik kan word gedurende die produksiefase, maar dat die mate van betrokkenheid afhang van die tipe produk en produksiestelsel wat in gebruik is.

Tydens die bespreking van herbouprojekte in hoofstuk 4, is daarop gewys dat die herbouing van 'n produk uit die aard van die saak 'n omvangryke en ingewikkelde proses is. Hierdie produkte maak gewoonlik deel uit van 'n groter stelsel en daarom word daar dikwels probleme ondervind met intervlakke tussen substelsels veral indien sommige van die substelsels opgradering en/of modifikasies ondergaan het. Daar ontstaan verder ook dikwels probleme met die kliënt ten opsigte van die betroubaarheid van die produk veral wanneer hierdie aspekte nie deeglik vooraf gekwantifiseer is nie.

Onvoldoende of onduidelike aanvaardings- en kosmetiese norme mag verder tot gevolg hê dat geskilpunte met die kliënt mag ontstaan.

Omdat die beplanning en beheer van die herbouproduksieproses tot 'n groot mate 'n stogastiese probleem is en dus voortdurend mag verander, veroorsaak dit dat die kwotasie- en kosteversamelingsproses bemoeilik word. Dit veroorsaak verder dat daar dikwels probleme ondervind word met die beskikbaarheid van komponente tydens die produksieproses.

In samevatting kan gesê word dat indien al die moontlike probleemareas in aanmerking geneem word, baie van die herbouprojekte enigsins net so en selfs meer omvattend en gekompliseerd as 'n groot nuwe produk kan wees.

6.2 GEVOLGTREKKING

In die algemeen blyk dit asof die meeste organisasies geneig is om herbouprojekte tot 'n groot mate toe te onderskat. Omdat daar reeds 'n produk bestaan is daar die geneigtheid om aspekte soos herontwerp, produkspesifikasies, ensovoorts, af te skeep.

As gevolg van die verskeidenheid van probleme wat dikwels by hierdie projekte ondervind word, word daar tot die gevolgtrekking gekom dat 'n omvattende stelselbenadering tog noodsaaklik is. Dit blyk dus nodig te wees om ook by herbouing van produkte, 'n volledige produkontwikkeling te

doen waar aandag gegee word aan al die stelsel-lewenssiklusprosesse naamlik, navorsing, ontwerp en evaluering voor produksie 'n aanvang neem. Baie van die tegniese probleme en moontlik konflik met die kliënt kan verhoed word deur vroegtydig volledige stelseldokumentasie in ooreenstemming met die kliëntvereistes, te genereer.

Omdat herbouprojekte gewoonlik oor verskeie funksionele dissiplines strek, is daar gewoonlik behoefte vir gesentreerde koördinerende en beheer. Daar is dus verder tot die gevolgtrekking gekom dat sentrale beheer in die vorm van projekbestuur met groot vrug aangewend kan word om herbouprodukte deur al die lewenssiklusaktiwiteite te bestuur. Indien die projekbestuurder verder vanuit 'n programme-afdeling bestuur word, verseker dit in die eerste plek dat projekbestuurders die regte magsbasis het. Projekbestuur vanuit hierdie afdeling verseker verder ook dat daar maklik met die kliënt geskakel kan word, wat noodsaaklik is tydens die herbouing van 'n produk.

Dit blyk uit die studie dat die herbouproduksieproses op sigself baie gekompliseerd kan wees, hoofsaaklik as gevolg van die hantering van herwerkte en nuwe voorraad gelyktydig. Omdat die herbouproduksieproses baie veranderlik is en dus beplanning en beheer bemoeilik, is daar tot die gevolgtrekking gekom dat 'n produksiebeplannings- en beheerstelsel wat vinnig en akkuraat opgedateer kan word, 'n vereiste is.

Indien daar van 'n informele stelsel gebruik gemaak word, blyk dit slegs met 'n groot indirekte poging hanteer te kan

word. 'n Rekenaargebaseerde stelsel blyk 'n baie meer wenslike keuse in die opsig te wees.

Opsommend is tot die gevolgtrekking gekom dat die risiko en koste by groot en komplekse herbouprodukte, tot 'n groot mate verminder kan word indien 'n volledige stelselbenadering gevolg word, van projekbestuur gebruik gemaak word en die produksieproses deur middel van 'n formele of rekenaargebaseerde stelsel beplan en beheer word.

6.3 AANBEVELINGS

Dit blyk dat die gebruik van 'n stelselbenadering tot die herontwerp van herbouprodukte nog 'n relatief onbekende proses is. Soos gewys, kan die stelselbenadering ten opsigte van al die fasette van die herbouprodukt se lewenssiklus met groot voordeel aangewend word. As gevolg van ekonomiese en moontlik ook tegnologiese redes, gaan daar voortdurend behoefte wees vir herbouing van groot komplekse produkte. Dit wil dus voorkom asof die ontwikkeling en uitbouing van 'n stelselbenadering wat gebruik kan word vir herbouprodukte, in die toekoms genoodsaak mag word.

Dit blyk verder dat huidige produksiesagtewarestelsels hoofsaaklik ontwikkel is vir nuwe produkte, alhoewel herbouprodukte ook tot 'n groot mate met hierdie stelsels gehanteer kan word. Daar word ook ten opsigte van hierdie stelsel voorsien dat dit so uitgebrei gaan word, dat meer voldoen sal word aan die vereistes van 'n herbouprodukt.

ABSTRACT

Functional groups tend to form in large organizations which handle multi-disciplinary projects. These organizational structures are usually very formal and inflexible. Group goals rather than project goals are then promoted. This causes difficulty with the management through all the functional processes of projects which are large and complex. It is usually under these circumstances that it is decided to use the project management approach.

Rebuilt projects are usually initiated for financial or technological reasons. As a result, these projects are diverse and complex. The existing product design is often unknown and it may be difficult to match the product specifications to client requirements. Problems could be expected with the interface between the different sub-systems, especially when only some of the sub-systems are upgraded. The combination of new and used components could also cause problems in respect to specifications, costs and quotations.

As a result of these problem areas it is necessary to follow a comprehensive systems approach to product rebuilds. A complete research and development process should be completed before the rebuilding of a product commences. Project management could also be applied effectively in these projects.

The production planning process is complicated by a number of factors. The demand for new components is not clearly defined due to the uncertainty regarding the condition of the stripped parts. The availability of stock must be well controlled to ensure that shortages do not occur.

The first two chapters of this study is devoted to the use of the project management concept as related to the design and rebuilding of conventional products. The rest of the study highlights the problems associated with rebuilt projects and further attempts to provide alternative methods to manage them more effectively.

BIBLIOGRAFIE

- 1 **BLANCHARD, B S & FABRYCKY, W J 1981.** Systems Engineering and Analysis. Englewood Cliffs : Prentice-Hall Inc.
- 2 **CLELAND, D I & KING, W R 1983.** Project Management Handbook. New York : Van Nostrand Reinhold Company Inc.
- 3 **COCHIN, I 1980.** Analysis and Design of Dynamic Systems. New York : Harper & Row Publishers.
- 4 **DU TOIT, R 1972.** Toepassing van die Dinamiese Programmeringsbeginsel op 'n Skeduleringsprobleem in die Rubberververwerkingsindustrie. Pretoria.
- 5 **GELDENHUYS, C I 1977.** Produksieskedulering vir Eenheidsproduksie, Lotproduksie en Massaproduksie. Pretoria.
- 6 **LOCK, D 1968.** Project Management. London: Gower Press Ltd.
- 7 **LOCKYER, K G 1974.** Factory and Production Management. 3de Uitg. London : Pitman Publishing Limited.
- 8 **STUCKENBRUCK, L C 1982.** The Implementation of Project Management : The Professional's handbook. 4de Uitg. Philipphones: Wesly Publishing Company Inc.
- 9 **TAYLOR, W J & WATLING, T F 1979.** Successful Project Management. 2de Uitg. London : Business Books Limited.
- 10 **WIGHT, O W 1974.** Production and Inventory Management in the Computer Age. Brattleboro V T : CBI Publishing company inc.
- 11 **WIGHT, O W 1983.** The Executive's Guide to Successful MRP II. Brattlebord V T : Oliver Wight Limited Publications.