

**'n KONFIGURASIE BESTUURSTELSEL VIR DIE METALLURGIE EN
INSPEKSIE AFDELING VAN 'n CHEMIESE AANLEG**

DEUR

PIETER JACOBUS NIEMANN
B(Ing) Metallurgies (PU vir CHO)

Skripsie aangebied ter gedeeltelike voldoening aan die vereistes
van die graad

MAGISTER IN BEDRYFSADMINISTRASIE

in die

FAKULTEIT VAN EKONOMIESE EN BESTUURSWETENSKAPPE

aan die

POTCHEFSTROOMSE UNIVERSITEIT VIR CHRISTELIKE HOËR ONDERWYS

STUDIELEIER: Mnr. H. Park

November 1992

Vanderbijlpark

D A N K B E T U I G I N G S

Hiermee betuig ek my opregte dank aan:

- Die Drie Enige God. Alle lof en eer vir hierdie geleentheid wat uit Sy genade ontvang is;
- My vrou Verona vir haar ondersteuning, die taalkundige versorging, tikwerk en haar rol in die afronding van die skripsie;
- Almal wat my behulpsaam was met die verkryging van inligting, uitruil van idees en ondersteuning;
- My studieleier, Hentie Park, vir sy bydrae;
- Vir Tienie van der Walt vir sy tyd en moeite met die uitdruk van die sketse;
- Die Nagraadse Skool vir Bestuurswese wat die studies moontlik gemaak het.

Pieter Niemann

05/11/92

ENGLISH ABSTRACT

The current situation in South Africa forces industry to investigate all possibilities to increase profit. Configuration management systems were identified as an aid to reach the objective of zero defects. Configuration management systems contribute to better integrity of equipment in a plant. Management information, which is obtained with the help of configuration management systems, contributes to fewer shorter-planned and fewer unexpected shutdowns and also extends the lifetime of equipment.

Modern technology makes it possible to develop effective configuration management systems which satisfy the specific needs of users in a cost effective way. Better support for management decision-making is obtained by integrating systems engineering into configuration management.

The purpose of this study is to develop a configuration management system for the Metallurgy and Inspection division of a chemical plant. The development of the system is based on a literature survey of the experience encountered in methods, models and principles of configuration management and systems. The study is also supplemented by ideas and advice from knowledgeable people in the field of configuration management. User's specific needs were also obtained from personnel, management and clients of the Metallurgy and Inspection division.

A conceptual configuration management system for the Metallurgy and Inspection division was developed with aid of the information described in the previous paragraph. The operational requirements, functional requirements and key success factors were determined for the system. A computer system proposal was made on which the system should be operated.

The next step was to develop the proposed configuration management system in more detail. The total life cycle of the system was identified. A configuration management model for the Metallurgy and Inspection division was developed in detail. The recommended model consists of a design data file, an investigation data file with which investigations should be administrated, data to information processing files, history files and reporting files. Systems engineering is being integrated into the model.

In conclusion, recommendations were made on the configuration management system. From the conclusions which were made, it can be derived that the aims of the dissertation were reached successfully. Other advantages of the configuration management system for the Metallurgy and Inspection division were also highlighted. It is the conviction of the writer that the proposed system will contribute to a healthy profit position within the organization.

OPSOMMING

Die huidige situasie in Suid-Afrika noodsaak die industrie om alle moontlikhede te ondersoek om wins te verhoog. Konfigurasie bestuurstelsels is geïdentifiseer as 'n hulpmiddel om die doelwit van zero defekte te bereik. Konfigurasie bestuurstelsels dra ook by tot hoër integriteit van toerusting in 'n aanleg. Bestuursinligting wat met behulp van konfigurasie bestuurstelsels verkry word, dra by tot minder en korter beplande en onbeplande afdryf en tot die verlenging van die leeftyd van toerusting.

Met behulp van moderne tegnologie is dit moontlik om konfigurasie bestuurstelsels wat aan spesifieke gebruiksbehoefes voldoen, koste-effektief te ontwikkel. Deur stelselsingenieurswese te integreer met konfigurasie bestuur, word beter ondersteuning aan bestuursbesluitneming gebied.

Die doel van die studie is om 'n konfigurasie bestuurstelsel vir die Metallurgie en Inspeksie afdeling van 'n chemiese aanleg te ontwikkel. Die ontwikkeling van die stelsel word gebaseer op 'n literatuurondersoek van ondervinding oor metodes, modelle en beginsels wat in die veld van konfigurasie bestuur en -stelsels opgedoen is. Die studie word verder ondersteun deur idees en raad van kundiges in die veld van konfigurasie bestuur. Gebruikerspesifieke behoeftes is ook verkry vanaf personeel, bestuur en kliënte van die Metallurgie en Inspeksie afdeling.

Met behulp van die inligting beskryf in die vorige paragraaf, is 'n konseptuele konfigurasie bestuurstelsel vir die Metallurgie en Inspeksie afdeling ontwikkel. Die bedryfsvereistes, funksionele vereistes en sleutelsuksesfaktore vir die stelsel is bepaal. 'n Rekenaarstelselaanbeveling waarop die stelsel bedryf behoort te word, is ook gedoen.

Die volgende stap was om die voorgestelde konfigurasie bestuurstelsel in groter detail te ontwikkel. Die totale lewensiklus van die stelsel is geïdentifiseer. 'n Konfigurasie bestuursmodel vir die Metallurgie en Inspeksie afdeling is in detail ontwikkel. Die voorgestelde model bestaan uit 'n ontwerpdataleër, 'n ondersoekdataleër waarmee ondersoek geadministreer word, data na inligtingverwerkingsleërs, geskiedenisleërs en rapporteringsleërs. Stelselsingeniëurswese word geïntegreer in die model.

Ten slotte is aanbevelings ten opsigte van die konfigurasie bestuurstelsel gedoen. Uit gevolgtrekkings wat gemaak is, kan afgelei word dat die doelstelling van die skripsie suksesvol bereik is. Ander voordele van 'n konfigurasie bestuurstelsel vir die Metallurgie en Inspeksie afdeling word ook uitgelig. Dit is die oortuiging van die skrywer dat die voorgestelde stelsel sal bydrae tot 'n gesonde winsposisie van die organisasie.

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

	BLADSY
DANKBETUIGINGS	i
ENGLISH ABSTRACT	ii
OPSOMMING	iv
INHOUDSOPGAWE	vi
LYS VAN FIGURE	xiii
HOOFSTUK 1: AARD EN OMVANG VAN DIE STUDIE	1
1.1 INLEIDING	1
1.2 PROBLEEMSTELLING	2
1.3 DOELSTELLING VAN DIE STUDIE	3
1.3.1 INLEIDING	3
1.3.2 ALGEMENE DOELSTELLING	3
1.3.3 SPESIFIEKE DOELSTELLING	4
1.3.3.1 KONFIGURASIE VERWANTE SPESIFIEKE DOELSTELLING	4
1.3.3.2 GEBRUIKERSPESIFIEKE DOELSTELLING	4
1.4 VERWYSINGSRAAMWERK	5
1.4.1 DIE OMGEWING WAARIN DIE STUDIE GEDOEN IS	5
1.4.2 OMVANG EN ONTPLOOIING VAN DIE STUDIE	8
1.5 NAVORSINGSMETODIEK	9
HOOFSTUK 2: KOUSALE FAKTORE TOT DIE STUDIE	11
2.1 INLEIDING	11
2.2 VERBETERDE TEGNOLOGIE VIR KONFIGURASIE BESTUURSTELSELS	12
2.3 DIE AFWESIGHEID VAN FORMELE KONFIGURASIE BESTUUR	13
2.4 OPSOMMING	14

HOOFSTUK 3: KONFIGURASIE EN KONFIGURASIE BESTUUR	16
3.1 INLEIDING	16
3.1.1 DEFINISIE VAN KONFIGURASIE	16
3.1.2 DEFINISIE VAN 'n GEKONFIGUREERDE ITEM	17
3.1.3 DEFINISIE VAN KONFIGURASIE BESTUUR	17
3.1.4 DEFINISIE VAN ONTWERPBASIS EN ONTWERPBASIS- DOKUMENTASIE IN KONFIGURASIE BESTUUR	18
3.1.5 DEFINISIE VAN BASISLYN	19
3.1.6 DEFINISIE VAN 'n LEWENSIKLUS	20
3.1.7 DOELWITTE VAN KONFIGURASIE BESTUUR	20
3.2 PRIMêRE FUNKSIES VAN KONFIGURASIE BESTUUR	25
3.2.1 KONFIGURASIE IDENTIFIKASIE	25
3.2.2 KONFIGURASIE STATUS VERSKAFFING	26
3.2.3 KONFIGURASIE VERANDERINGSBEHEER	27
3.2.3.1 VERANDERINGSBEHEER	27
3.2.3.2 KONFIGURASIE BEHEER VAN 'n BESTAANDE KONFI- GURASIE BESTUURSTELSEL	29
3.2.3.3 DOKA-YOKE BEGINSEL	31
3.2.3.4 BEHEER OOR TERUGVOERE	32
3.2.4 INTERVLAK BESTUUR EN ONTWERP	32
3.2.5 KONFIGURASIE OUDIT	33
3.3 STELSELSINGENIEURSWESE EN KONFIGURASIE BESTUUR	34
3.3.1 INLEIDING	34
3.3.2 DEFINISIE VAN 'n STELSEL	34
3.3.3 DIE ELEMENTE VAN 'n STELSEL	35
3.3.4 STELSELS EN SUBSTELSELS	37

INHOUD (VERVOLG)**BLADSY**

3.3.5	FUNKSIONELE VLOEIDIAGRAMME	38
3.3.6	FUNKSIES VAN STELSelsingenieursweese	40
3.3.7	ONTWERP VIR DIE TOTALE LEWENSIKLUS	42
3.3.8	VERWANTSKAP TUSSEN STELSelsingenieursweese EN DIE LEWENSIKLUS	46
3.4	KONSEPTUELE STELSELONTWERP	46
3.4.1	DEFINIËRING VAN 'n BEHOEFTE	47
3.4.2	LEWENSVATBAARHEIDSTUDIES	48
3.4.2	DIE MISSIE FUNKSIE	48
3.5	METODOLOGIEË IN KONFIGURASIE BESTUUR	49
3.5.1	STRATEGIE	49
3.5.1.1	INLEIDING	49
3.5.1.2	KONFIGURASIE STRATEGIE FORMULERING	49
3.5.2	EIENSKAPPE VAN 'n EFFEKTIEWE KONFIGURASIE BESTUURSTELSEL	54
3.5.3	LOGISTIEKE ONDERSTEUNING	56
3.6	KONFIGURASIE MODEL	58
3.6.1	INLEIDING	58
3.6.2	BASISLYN INLIGTING VOORBEREIDINGS- DOMEIN	58
3.6.3	BASISLYN INLIGTING KLASSIFIKASIE, STOO- R EN HANTERINGS- DOMEIN	61
3.6.4	KONFIGURASIE BEHEER DOMEIN	61
3.6.5	UNIEKE GEBRUIKSVEREISTES DOMEIN	62
3.7	MODELONTWIKKELING EN BESTUUR	64
3.8	ONTWERPBASISDOKUMENT	67
3.8.1	INLEIDING	67

3.8.2	TAAK REKONSTRUKSIE VAN VERMISTE OF DEFEKTIEWE ONTWERPBASISSE	68
3.9	KONFIGURASIE BESTUUR EN INLIGTINGSTELSELS	69
3.9.1	KONFIGURASIE BESTUUR	69
3.9.2	KONFIGURASIE BESTUURSONDERSTEUNING DEUR HOËR GENERASIE REKENAARTALE	69
3.10	PROGRAMMATUUR VEREISTES VIR 'n KONFIGURASIE BE- STUURSTELSEL	71
3.10.1	BEDRYFSVEREISTES	71
3.10.2	FUNKSIONELE VEREISTES	72
3.11	DIE DATAMODEL	73
3.12	OPSOMMING	74
 HOOFSTUK 4: BEHOEFTE EN KONSEPBEPALING VAN DIE KONFIGU- RASIE BESTUURSTELSEL		 75
4.1	INLEIDING	75
4.2	DIE HUIDIGE SITUASIE	75
4.3	VEREISTES WAARAAN DIE KONFIGURASIE BESTUUR- STELSEL MOET VOLDOEN	76
4.3.1	INLEIDING	76
4.3.2	BEDRYFSVEREISTES	77
4.3.3	FUNKSIONELE VEREISTES	78
4.4	KONFIGURASIE BESTUURSFUNKSIES	80
4.4.1	KONFIGURASIE IDENTIFIKASIE	80

	INHOUD (VERVOLG)	BLADSY
4.4.2	KONFIGURASIE VERANDERINGSBEHEER	81
4.4.3	KONFIGURASIE STATUS VERSKAFFING	81
4.4.4	KONFIGURASIE OUDITERING	82
4.5	SLEUTELSUKSESFAKTORE	82
4.6	REKENAARSTELSELAANBEVELING	84
4.6.1	REKENARISERING VAN DIE KONFIGURASIE BESTUUR- STELSEL	84
4.6.2	DIE APPARATUUR SPESIFIKASIE	85
4.6.3	DIE BESDRYFSTELSEL	86
4.6.4	DIE PROGRAMMATUUR	86
4.7	DIE STELSEL VOORSTELLING	87
4.7.1	DIE KONSEP DATAMODEL VIR DIE KONFIGURASIE BESTUURSTELSEL	87
4.8	OPSOMMING	90
	HOOFSTUK 5: VOORGESTELDE KONFIGURASIE BESTUURSTELSEL	91
5.1	INLEIDING	91
5.2	IDENTIFISERING VAN DIE TOTALE LEWENSIKLUS VAN DIE KONFIGURASIE BESTUURSTELSEL	91
5.2.1	INLEIDING	91
5.2.2	FASE 1 - VEREISTES EN KONSEPBEPALING	91
5.2.3	FASE 2 - DETAIL ONTWERP VAN DIE KONFIGURASIE BESTUURSTELSEL	93
5.2.4	FASE 3 - REKENARISERING VAN DIE ONTWERPTE KONFI- GURASIE BESTUURSTELSEL	93
5.2.5	FASE 4	94

5.2.6	FASE 5 - IMPLIMENTERING	94
5.3	DIE MODEL VIR KONFIGURASIE BESTUUR VIR DIE METALLURGIE EN INSPEKSIE AFDELING	95
5.3.1	INLEIDING	95
5.3.2	INLIGTINGVLOEI TUSSEN DIE VERSKILLENDEN DEPAR- TEMENTE	95
5.3.2.1	ONTWERPINLIGTINGVLOEI	97
5.3.2.2	INSPEKSIES/METING/ONDERSOEK INLIGTING VLOEI	98
5.3.2.3	BESTUURSINLIGTINGVLOEI	98
5.3.3	DIE MODEL SELF	99
5.3.3.1	ONTWERPDATALÊER	99
5.3.3.2	ONDERSOEKDATALÊER	102
5.3.3.3	GESKIEDENISLÊER	105
5.3.3.4	DATA NA INLIGTINGVERWERKINGSLÊERS	105
5.3.3.5	RAPPORTERINGSLÊERS	107
5.3.3.6	STELSELSINGENIEURSWEESE EN BESTUURSINLIGTINGS- LÊERS	107
5.4	DETAIL VOORSTELLE TEN OPSIGTE VAN KONFIGURASIE BESTUUR SE FUNKSIES	111
5.4.1	KONFIGURASIE IDENTIFIKASIE	111
5.5	OPSOMMING	114
HOOFSTUK 6: GEVOLGTREKKINGS, AANBEVELINGS, ANDER VOOR- DELE EN SLOT		115
6.1	INLEIDING	115
6.2	AANBEVELINGS	116

	INHOUD (VERVOLG)	BLADSY
6.3	GEVOLGTREKKINGS	117
6.3.1	ALGEMENE DOELSTELLING	117
6.3.2	SPESIFIEKE DOELSTELLINGS	118
6.3.2.1	KONFIGURASIE VERWANTE SPESIFIEKE DOELSTELLINGS	118
6.3.2.2	GEBRUIKERSPESIFIEKE DOELWITTE	118
6.3.3	ANDER GEVOLGTREKKINGS	119
6.4	ANDER VOORDELE	120
6.5	SLOT	121
	BIBLIOGRAFIE	122

LYS VAN FIGURE

FIGUURNOMMER VOLGENS HOOFSTUK	OPSKRIF VAN FIGUUR	BLADSY
1	DIE SAMESTELLING VAN DIE METALLURGIE EN INSPEKSIE AFDELING EN KOPPELVLAKE MET BUIE DEPARTEMENTE	6
3.1A	DIE VERBAND TUSSEN KWALITEIT EN KOSTE DAARAAN VERBONDE	24
3.3A	STELSELS FUNKSIONELE HIERARGIESE VLAKKE	39
3.3B	DIE LEWENSIKLUS VAN STELSELS	44
3.3C	VERBAND TUSSEN LEWENSIKLUS, KOSTE EN VER- MOE TOT BEINVLOEDING	45
3.5	KONFIGURASIE BESTUUR STRATEGIE FORMULE- RINGSPROSES	53
3.6A	ZAALOUK SE KONFIGURASIE BESTUURSMODEL	60
3.6B	SKAKELING EN EVOLUSIE VAN DIE ELEMENTE VAN DIE KLASSIFIKASIE, STOO EN HANTERINGS- DOMEIN	63
3.6C	KONFIGURASIE BESTUURSATTRIBUTE	66
4.7	KONSEP KONFIGURASIE BESTUURSTELSEL	89
5.3A	ONTWERP EN ONDERSOEKDATA EN -VLOEIDIAGRAM	96
5.3B	ONTWERPDATALEERS (TOERUSTING EN ONDER- SOEKVORMS)	101
5.3C	ONDERSOEKDATA LEERS	104
5.3D	DATA NA INLIGTING VERWERKINGSLEERS	106

LYS VAN FIGURE (VERVOLG)**BLADSY**

5.3E	STELSELSIMBOLE SE KRITIEKHEIDSGRAAD	109
5.3F	VLOEIDIAGRAM SE KRITIEKHEIDSGRAAD	110
5.4A	KRITERIA VIR DIE KLASSIFISERING VAN GEKON- FIGUREERDE ITEMS	112
5.4B	RIGLYNE OM TOERUSTING IN AREAS OP TE DEEL	113

AARD EN OMVANG VAN DIE STUDIE

1.1 INLEIDING

Die Suid-Afrikaanse industrie is in 1992 in die onderste gedeelte van die daalfase van die ekonomiese konjunktueursiklus. Faktore soos politieke onrus en min buitelandse investering as gevolg daarvan, stakings, opleiding van mannekrag in die ingenieurs- en ander dissiplines, 'n hoë inflasiekoers, beperkte kapitaalbesteding, die verwydering van sanksies en die gepaardgaande internasionale mededinging, dra almal by tot 'n krisissituasie in die Suid-Afrikaanse ekonomie.

Die behoud van die industrie in Suid-Afrika lê tans in die vermoë van organisasies om hulle produktiwiteit te verhoog. 'n Bydrae daartoe kan gemaak word deur die doelwit van zero defekte in produksie en instandhouding te bereik. Deur die bepaling van oorgeblewe leeftye kan geskeduleerde afsluitings uitgeskuif word. Onbeplande afsluitings weens die faling van toerusting, kan ook so voorkom word. 'n Hulpmiddel om die doelwit te laat realiseer, is konfigurasie bestuur.

Konfigurasie bestuur het in die laaste dekades ontwikkel tot 'n bestuursdissipline wat 'n groot bydrae tot die koste effektiewe bedryf van 'n nywerheid kan maak. Bestuursinligting wat deur 'n konfigurasie bestuurstelsel verskaf word, kan lei tot die verhoging in die integriteit van toerusting en stelsels. Die oor-

sake van afwykings of defekte kan beter bepaal word en dan verhoed word. Veranderingsbestuur kan deeglik gedoen word. Hierdeur kan die versoenbaarheid van nuwe items in stelsels verseker word. Groot koste besparings kan verkry word deur konfigurasie bestuur korrek toe te pas.

In 'n snel veranderende omgewing van tydigse inligting het dit van kardinale belang geword dat hierdie belangrike hulpbron op die effektiwste wyse bestuur word. Konfigurasie bestuur is een van hierdie gereedskapstukke om te verseker dat inligting alle fasette van bestuur in die deurlopende besluitnemingsproses doelgerig kan ondersteun.

'n Korrekte strategie vir konfigurasie bestuur sal daartoe lei dat konfigurasie bestuurstelsels korrek, koste effektiw en betyds ontwikkel word.

1.2 PROBLEEMSTELLING

Die probleem kan opgesom word as die nie-beskikbaarheid van 'n effektiw konfigurasie bestuurstelsel binne die Metallurgie en Inspeksie afdeling van 'n chemiese aanleg. Die oplossing van die probleem sal 'n bydrae lewer tot konfigurasie bestuur oor die algemeen.

1.3 DOELSTELLING VAN DIE STUDIE

1.3.1 INLEIDING

Vir hierdie studie is daar twee tipes doelstellings gestel, naamlik die algemene en spesifieke doelstellings. Die spesifieke doelstelling word verdeel in konfigurasie verwante spesifieke doelstellings en gebruikers spesifieke doelstellings. Konfigurasie bestuurstelsels wat nog nie 'n bydrae lewer in die Metallurgie en Inspeksie afdelingsmilieu nie, sal ondersoek word.

1.3.2 ALGEMENE DOELSTELLING

Die oorkoepelende doelstelling van die studie is om 'n literatuurstudie te doen en daaruit voorstelle te maak vir die ontwikkeling van 'n konfigurasie bestuurstelsel. Die stelsel behoort die voorsiening van toegevoegde waarde inligting moontlik te maak. Na die totale ontwikkeling van die stelsel behoort dit ook by te dra tot die optimale benutting van toerusting. Dit behoort ook pro-aktiewe optredes, om maksimale leef-tydbenutting van aanlegtoerusting en stelsels te verkry, tot gevolg te hê.

1.3.3 SPESIFIEKE DOELSTELLINGS

1.3.3.1 KONFIGURASIE VERWANTE SPESIFIEKE DOELSTELLING

Die spesifieke doelstelling wat bereik moet word is om voorstelle vir die konfigurasie bestuurstelsel te maak wat sal lei tot die volgende:

- alle verwante data en inligting met betrekking tot 'n bepaalde aanlegitem (gekonfigureerde item) op so 'n wyse te koppel en te verwys dat verlangde inligting onttrek en gevind kan word;
- effektiewe **veranderingsbestuur** te verseker;
- vanuit die konfigurasie bestuurstelsel en met behulp van stelselsingeniëurswese relevante bestuursinligting aan bestuur en ander kliënte te voorsien.

1.3.3.2 GEBRUIKERSPESIFIEKE DOELSTELLING

Die gebruikerspesifieke doelstelling is om voorstelle te maak wat sal lei tot die volgende:

- **Navraagbeantwoording** met betrekking tot konfigurasie items se inspeksie en verwante geskiedenis, effektief te kan doen;

- Tydige rapportering aan kliënte by wie ondersoek gedoen is;
- Om die vermoë te hê om later ander stelsels, modules en programme aan die konfigurasie bestuurstelsel te koppel soos dit benodig word.

1.4 VERWYSINGSRAAMWERK

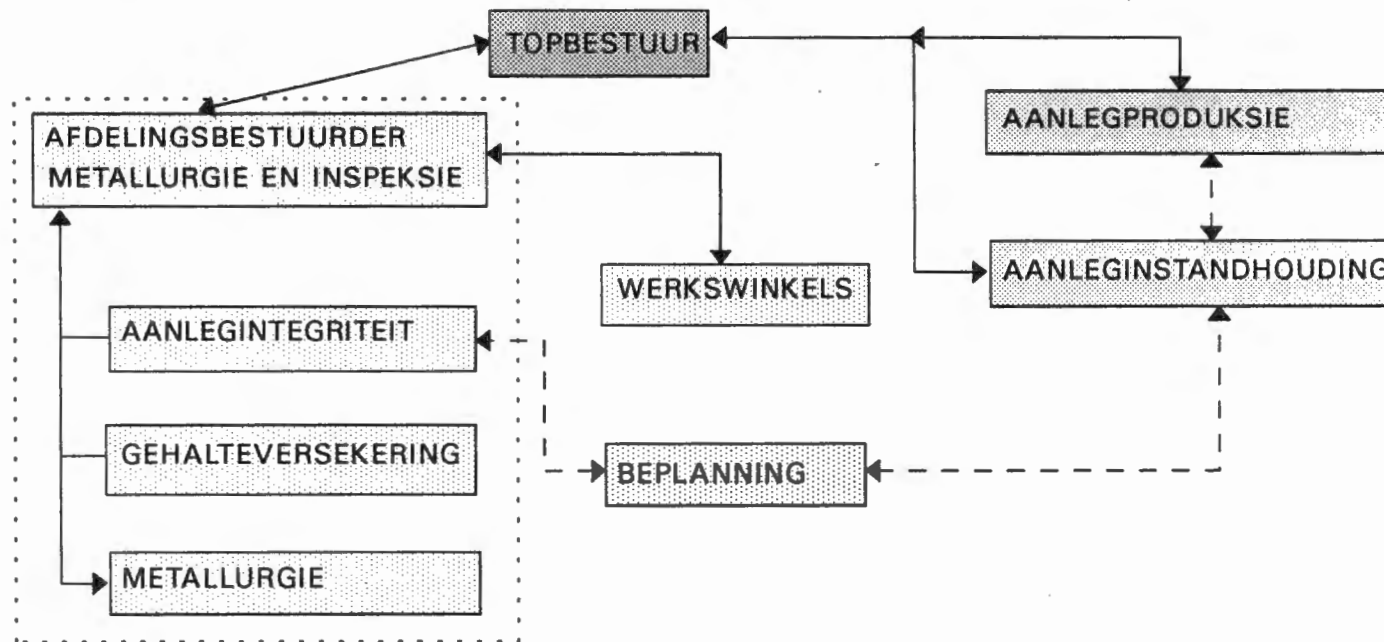
1.4.1 DIE OMGEWING WAARIN DIE STUDIE GEDOEN IS

Die studie is gedoen na aanleiding van die behoefte geïdentifiseer by die Metallurgie en Inspeksie afdeling van 'n chemiese aanleg vir 'n konfigurasie bestuurstelsel.

Die Metallurgie en Inspeksie afdeling se primêre doel is om die integriteit van statiese meganiese toerusting te bepaal en te verhoog op 'n koste effektiewe wyse om sodoende by te dra tot die verhoging in wins van die chemiese fabriek.

Die afdeling bestaan uit drie departemente, naamlik die Aanlegintegriteitdepartement, die Gehalteversekeringsdepartement en die Metallurgie departement soos voorgestel in Figuur 1.

DIE SAMESTELLING VAN DIE METALLURGIE EN INSPEKSIE AFDELING EN KOPPELVLAKE MET BUTEDEPARTEMENTE



FIGUUR 1

- **Aanlegintegriteit** se doel is om gehalte kontrole op toerusting in die aanleg te doen deur die toerusting te inspekteer. So word defekte opgespoor en aanbevelings word gedoen oor die herstel en voorkoming van toekomstige defekte. Die toestand van toerusting word bepaal deur nie-vernietigende toetsing en meting metodes soos byvoorbeeld die meting van wanddiktes. Gehalte kontrole word ook gedoen op werk soos sweis en ander herstel metodes van defektiewe toerusting.
- **Metallurgie** se doel is om meer spesiale gevalle van defekte te ondersoek en metallurgiese aanbevelings te doen oor die herstel en die voorkoming van probleme. Hulle doen aanbevelings oor navrae ten opsigte van byvoorbeeld tipe materiaal en sweismetodes om te gebruik.
- **Gehalteversekering** se doel is om te verseker dat alle nuwe toerusting aan gehalte en ontwerp vereistes voldoen. Ontwerpveranderinge word ook deur hulle beheer. Hulle moet ook toesien dat aan wetlike vereistes voldoen word met die ontwerp van nuwe toerusting en ontwerpveranderinge aan bestaande toerusting.

Die kliënte van Aanlegintegriteit en Metallurgie is die verskillende meganiese instandhoudingsafdelings van die chemiese aanleg en die werksinkels betrokke by die sweis en herstel van die toerusting. Die uiteindelijke kliënt is die produksie afdeling en die topbestuur van die fabriek.

Die Beplanningsafdeling beplan en koördineer die gesamentlike optrede van Aanlegintegriteit, Aanleginstandhouding en Aanlegproduksie se gesamentlike werk.

1.4.2 OMVANG EN ONTPLOOING VAN DIE STUDIE

Die volgende aspekte word in die studie gedek:

In hoofstuk 1 word die aard en die omvang van die studie beskryf. Die probleem word beskryf, doelwitte geformuleer en die omgewing waarin die studie gedoen is, word beskryf.

In hoofstuk 2 word die kousale faktore tot die studie bespreek.

In hoofstuk 3 word daar vanuit die teorie met behulp van 'n literatuurstudie gekyk na al die verskillende aspekte van konfigurasie bestuur en konfigurasie bestuurstelsels. Die verband tussen stelselsingeniëurswese en konfigurasie bestuur word aangetoon. Ander praktiese aspekte soos apparatuur, programmatuur en logistieke ondersteuning word van naderby beskou.

In hoofstuk 4 word die behoefte aan 'n konfigurasie bestuurstelsel in die Metallurgie en Inspeksie afdeling in meer besonderhede ondersoek. 'n Konseptuele voorstel vir 'n konfigurasie bestuurstelsel word ook gedoen.

In hoofstuk 5 word die voorgestelde konfigurasie bestuurstelsel

in terme van die ontwikkelingsproses, die model en die implementering daarvan, beskryf.

In hoofstuk 6 word gevolgtrekkings uit die studie beskryf en aanbevelings vir die verdere ontwikkeling van die ontwikkelde konfigurasie bestuurstelsel gemaak.

1.5 NAVORSINGSMETODIEK

'n Literatuurstudie het hierdie studie voorafgegaan. Verskeie bronne is geraadpleeg om agtergrond kennis te verkry oor konfigurasie bestuurstelsels. Verskeie tydskrifartikels is nagevors om die nuutste inligting oor die geselekteerde onderwerp te verkry.

Daar is ook met die personeel sowel as die bestuur van die Metallurgie en Inspeksie afdeling onderhoude gevoer om behoeftes akkuraat rondom die onderwerp te bepaal. Dinkskrums is gehou om verskeie alternatiewe te ondersoek. Die praktiese opset is deeglik ondersoek om die konfigurasie bestuursmodel te ontwikkel en om gefundeerde aanbevelings te doen. Behoeftes van die kliënte is ondersoek deur middel van persoonlike gesprekke met verskillende lede van die aanleg en die werkswinkels.

Die skrywer het van die hulp van verskeie kundiges in gebiede soos instandhoudingsbestuur, stelselsingenieurswese, rekenaar apparatuur en programmatuur en die verskeie chemiese prosesse

gebruik maak.

KOUSALE FAKTORE TOT DIE STUDIE

2.1 INLEIDING

Petrochemiese en energie opwekkingsnywerhede is hoogs kapitaal-intensief. Groot beleggings word aangegaan om nuwe toerusting aan te koop. Aansienlike kostes word ook van tyd tot tyd aangegaan om modifikasies op bestaande toerusting aan te gaan. Om die verwagte opbrengs op die beleggings te laat realiseer, moet gestrewe word na maksimale leeftydbenutting van toerusting. Breekstoppe en beplande afsluitings moet so min en kort as moontlik wees. Volgens Zaalouk (1990:933) het aanleg modifikasie en lewensverlengingsaktiwiteite duidelik gedemonstreer dat daar 'n behoefte aan effektiewe langtermyn aanleg konfigurasie bestuursprogramme bestaan. Netzel et al. (1989: 66) wys daarop dat inspeksies onvolledige aanleg dokumentasie en die afwesigheid van ontwerp beheer, as groot leemtes geïdentifiseer het. Hy beweer dat 'n konfigurasie bestuursprogram kan help om hierdie inspeksie brandpunte te elimineer. Netzel et al. (1989:66) sê verder dat dit adisionele voordele soos die volgende tot gevolg sal hê:

- groot verbetering in bedryfs- en instandhoudingsaktiwiteite;
- verbeterde aanleg beskikbaarheid en betroubaarheid;

- verminderde kostes weens aanleg modifikasie;
- verbeterde inligting databasis om aan wetlike vereistes te voldoen.

In die praktyk is dit dikwels baie moeilik om 'n effektiwe en funksionele konfigurasie bestuurstelsel te ontwikkel. Dokumentasie is moeilik verkrygbaar en nie altyd opgedateerd nie. Die funksionele konfigurasie van die aanleg word dikwels nie verstaan nie. Hierdie probleem kom ook voor in die chemiese aanleg en die Metallurgie en Inspeksie afdeling wat in hierdie skripsie bespreek word.

In hierdie hoofstuk word die aanleidende faktore tot die studie bespreek. Daar word veral aandag geskenk aan faktore wat 'n belangrike rol speel rondom die behoefte vir die ontwikkeling van 'n effektiwe konfigurasie bestuurstelsel.

2.2 VERBETERDE TEGNOLOGIE VIR KONFIGURASIE BESTUURSTELSLS

Met vroeëre programmatuur was dit moeilik om effektiwe konfigurasie bestuurstelsels te ontwikkel weens die grootte van die chemiese aanlegte. Tichy (1988:15) beweer dat die huidige stand van sake met betrekking tot programmatuur dit moontlik maak om groot konfigurasie stelsels te bestuur en te beheer. Volgens Paz & Leigh (1990:553) maak hoër generasie rekenaartale dit tegnies moontlik om ingewikkelde konfigurasie bestuurstelsels te

ontwikkel volgens 'n spesifieke gebruiker se behoeftes.

Duffey & Asad (1989:58) wys daarop dat vierde generasie rekenaartale die programmeringstyd met ordegroottes verminder. Paz & Leigh (1990: 554) wys daarop dat modulêre ontwikkeling, deur gebruik te maak van reeds ontwikkelde programme, groot buigsaamheid in die ontwikkeling van stelsels gee.

Volgens Ticky (1988:15) help die nuwe verspreide netwerk toepassings om konfigurasie bestuurstelsels effektief te bedryf. Nuwe minirekenaars met groot geheue kapasiteit maak die bedryf van uitgebreide konfigurasie bestuurstelsels bekostigbaar.

2.3 DIE AFWESIGHEID VAN FORMELE KONFIGURASIE BESTUUR

In die praktyk is konfigurasie bestuurstelsels nie so effektief en ontwikkel by moderne chemiese en energie verskaffende nywerhede as wat verwag sou word nie. Die volgende leemtes bestaan:

- Ondersoeke by die Metallurgie en Inspeksie afdeling het aangetoon dat geen konfigurasie bestuurstelsel bestaan nie. Daar word glad nie van rekenaars gebruik gemaak om data te stoor nie;
- Die konvensionele manier van data stoor maak dit feitlik onmoontlik om die data na inligting te verwerk;

- Dit is ook moeilik om data op te spoor wanneer dit benodig word;
- Geen konfigurasie bestuurstelsel bestaan in die hele chemiese aanleg nie. Die databasisse wat wel bestaan, is glad nie gekonfigureerd nie. Dit is ook nie in 'n verwerkbare vorm nie;
- Veranderingsbeheer op modifikasies is ook nie gekonfigureerd nie en word nie met behulp van 'n rekenaarstelsel bedryf nie;
- Daar word ook nie formeel gebruik gemaak van stelselsingenieurswese tydens die inbring van nuwe toerusting, ontwerpveranderinge en instandhouding van die aanleg nie.

2.4 OPSOMMING

Die belangrikste faktore wat tot gevolg gehad het dat die studie onderneem is, is die volgende:

- Geen konfigurasie bestuurstelsel bestaan by die Metallurgie en Inspeksie afdeling nie;
- Konfigurasie bestuur word ook nie in ander dele van die aanleg toegepas nie;
- Daar word nie formeel van stelselsingenieurswese gebruik

gemaak tydens modifikasies, instandhouding en verwerking van data na inligting toe nie;

- Nuwe tegnologie maak dit moontlik en koste-effektief om effektiewe en toepaslike konfigurasie bestuurstelsels te ontwikkel.

KONFIGURASIE EN KONFIGURASIE BESTUUR

3.1 INLEIDING

Volgens Park (1989:9) is die industriële tans in 'n fase van oorgang. Mededinging tussen verskaffers van produkte en dienste neem toe. In hierdie tye van toenemende internasionale mededinging soek produsente al hoe meer maniere om langdurige mededingende voordeel te verseker en te behou. Die verskillende aspekte en funksies van die produksie omgewing word geanaliseer met die einddoel om kostes te verminder. Om dit logies te doen, behoort die konfigurasie van stelsels en items verstaan te word.

Hancock & Lowrie (1990:921) beweer dat dit al hoe belangriker word dat die doelwit van zero defekte met die ontwerp, bedryf en instandhouding van aanlegte bereik moet word. Dit het tot gevolg dat pogings aangewend word om die basiese ontwerp van aanlegte se stelsels en toerusting opnuut te konfigureer en te dokumenteer.

3.1.1 DEFINISIE VAN KONFIGURASIE

Ploedereder & Strickland (1990:8) se definisie lui dat "a configuration is simply a set of instances".

Volgens Gagliardi & Iyer (1990:936) is 'n konfigurasie "the

functional and/or software as set forth in the technical documentation of the project".

3.1.2 DEFINISIE VAN 'n GEKONFIGUREERDE ITEM

"An all inclusive term used in place of any of the following: appurtenance, assembly, component, equipment, structure, computer software, etc. associated with the plant and is included under the configuration management program for configuration control." (Gagliardi & Iyer, 1990:938.) 'n Gekonfigureerde item voldoen dus aan die vereistes wat deur die konfigurasie bestuurstelsel gestel word om gekonfigureerd te wees. Die item word beheer deur die konfigurasie program.

3.1.3 DEFINISIE VAN KONFIGURASIE BESTUUR

"Configuration management is the process of maintaining the physical plant and those controlled documents required to support plant operations consistent with selected design documents." (Netzel et al., 1990:66.)

Gentleman et al. (1989:152) se dat konfigurasie bestuur "is a term used to describe two activities in building complex systems. One is managing the development of the components from which a complex system is built, and integrating those components to form that system". Gentleman et al. (1989:152) se

verder dat konfigurasie bestuur alternatiewelik gebruik word om toepaslike komponente te selekteer om 'n spesifieke samestelling van 'n familie van verwante komplekse stelsels te voorsien.

Opsommend kan dus gesê word dat konfigurasie bestuur deel van die stelselsingeniëurswese bestuursproses is. Dit identifiseer die funksionele en fisiese karateristieke van 'n item gedurende sy lewensiklus. Dit beheer veranderinge aan die karakteristieke, doen verslag daarvan en rapporteer dit.

3.1.4 DEFINISIE VAN ONTWERPBASIS EN ONTWERPBASISDOKUMENTASIE IN KONFIGURASIE BESTUUR

Volgens Zaalouk (1990:933) is die grootste afwyking wat by konfigurasie bestuur voorkom weens die afwesigheid, die nie-gebruik van of foute in die aanleg se ontwerpbasisdokumentasie. Dit het tot gevolg dat eienaars nie ontwerp veranderinge van aanlegsteme behoorlik kan beheer nie. Zaalouk (1990:933) definieer die stelsel, struktuur en/of komponent ontwerpbasis as "the undesigned system/structure/component functional and regulatory requirements, and the codes/standards of record under which the system/structure/component will be (or has been) designed". Verder definieer Zaalouk (1990:933) die stelsel, struktuur en/of komponent ontwerpbasisdokument as " a user's controlled reference document which contains the system/structure/component design basis information and other types of user friendly information intended to facilitate both regulatory compliance and

plant unique convenience needs". Gagliardi & Iyer (1990:936) definieer ontwerpbasis as daardie inligting wat die spesifieke funksie wat uitgevoer moet word, identifiseer.

Gagliardi & Iyer (1990:938) definieer ontwerpbasisdokumentasie as "(t)he upper tier engineering document that provides the rationale for the design requirements of systems, structures and major components".

Gewoonlik is die ontwerpbasisdokument bedoel vir die primêre gebruik van ontwerp modifikasie ingenieurs, aanleg stelselsingenieurs en professionele mense wat veiligheidsevaluasies en inspeksies uitvoer. Ander gebruikersvriendelike informasie kan ingesluit word in die dokument vir die voordeel van instandhouding en bedryfspersoneel soos byvoorbeeld spesifieke toetsing vereistes en bedryfsgrense.

3.1.5 DEFINISIE VAN BASISLYN

Basislyn word deur Gagliardi & Iyer (1990:938) gedefinieer as "a configuration identification document or a set of documents formally designated and fixed at a specific time during a configurations item's life cycle. Verder sê Gagliardi & Iyer (1990:938) dat basislyne en goedgekeurde veranderings aan die basislyne, die huidige konfigurasie identifikasie vorm.

3.1.6 DEFINISIE VAN 'n LEWENSIKLUS

Volgens Voeller (1991:1075) is die lewensiklus die volle tydsverloop van 'n projek. Dit bestaan uit twee groot fases naamlik die verkrygings (ontwerp/ontwikkeling) en benuttings (produksie/gebruik/ondersteuning) fases.

3.1.7 DOELWITTE VAN KONFIGURASIE BESTUUR

Die oorkoepelende doelwit van konfigurasie bestuur vir 'n bepaalde aanleg is die voorsiening van toegevoegde waarde inligting om te resulteer in die optimale benutting van toerusting in die aanleg. Hierdie bestuursinligting resulteer in proaktiewe optrede in die strewe na maksimale leeftyd benutting van aanlegtoerusting. Dit behoort daartoe te lei dat stelsels en toerusting hulle funksie teen 'n aanvaarbare wins kan uitvoer. Koste weens produksieverliese as gevolg van beplande afsluitings, breekstoppe asook alle ander instandhoudingskoste, behoort geminimaliseer te word.

Volgens Hancock & Lowrie (1990:921) behoort prosesse van modifikasies gekommunikeer te word na die aanlegkonfigurasie waarna opdatering plaasvind. So word verseker dat die aanleg se ontwerp basis instand gehou word.

Netzel et al. (1990:66) het gevind dat met die bedryf en instandhouding van bestaande aanlegte, 'n konfigurasie be-

stuursprogram ontwikkel moet word om die aanleg konfigurasie konsekwent instand te hou. Met aanlegverbeterings en modifikasies is dit belangrik dat 'n effektiewe en praktiese konfigurasie bestuursprogram ontwikkel word. Hieraan verwant is die insameling van data wat te doen het met die oorgeblewe leeftyd van toerusting in die aanleg. Hierdie data word gedurende die hele leeftyd van die aanleg ingesamel. Dit het tot gevolg dat die klem op die instandhouding van die fasette van die aanlegkonfigurasie val wat veiligheid en 'n lang lewe van strukture, sisteme en komponente verseker.

Netzel et al. (1990:66) het ook gevind dat onvolledige aanlegdokumentasie en die groot afwesigheid van ontwerp beheer 'n groot leemte is. 'n Konfigurasie bestuursprogram kan help om hierdie inspeksie tekortkominge te elimineer. Bykomende voordele is die volgende:

- Doeltreffender bedryfs- en instandhoudingsaktiwiteite;
- Verbeterde aanleg beskikbaarheid en betroubaarheid;
- Verminderde aanleg modifikasie kostes;
- Verbeterde inligting databasis vir lisensie hernuwings

Konfigurasie bestuur is volgens die Systems Engineering Management Guide (Defence System Management College, 1986:11-13) die

manier waardeur die integriteit en kontinuiteit van die ontwerp, ingenieurswese en koste bestuur, gekommunikeer en opgeteken word. Dit lei tot verbeterde ondersteuning ten opsigte van opgedateerde tegniese data, identifiseerbare onderdele, identiese of omruilbare toerusting en bekende konfigurasie.

Tydens enige gegewe moment kan konfigurasie bestuur 'n resente beskrywing van 'n eenheid (toerusting) of 'n stelsel gee. Dit het ook die vermoë om geskiedenis van die item en ontwerpdata aan die item te koppel en weer te gee. Konfigurasie bestuur bevat ook die volledige informasie oor die redes vir konfigurasie veranderings en ander afwykings. Dit het tot gevolg dat defekte geanaliseer en so herstel word dat die defek nie weer sal voorkom nie. Die oorsake van defekte kan ook so vasgestel word. Dit kan dan vir die bestuur die vermoë gee om pro-aktief op te tree.

Opsommend is die doelwitte van konfigurasie bestuur dus:

- om alle verwante data en inligting met betrekking tot 'n bepaalde aanlegitem (konfigurasie item) op so 'n wyse te koppel en te verwys dat verlangde inligting ontrek en gevind kan word;
- om effektiewe veranderingsbestuur te verseker;
- om navraagbeantwoording met betrekking tot konfigurasie items se verwante geskiedenis maklik en effektief te laat plaas-

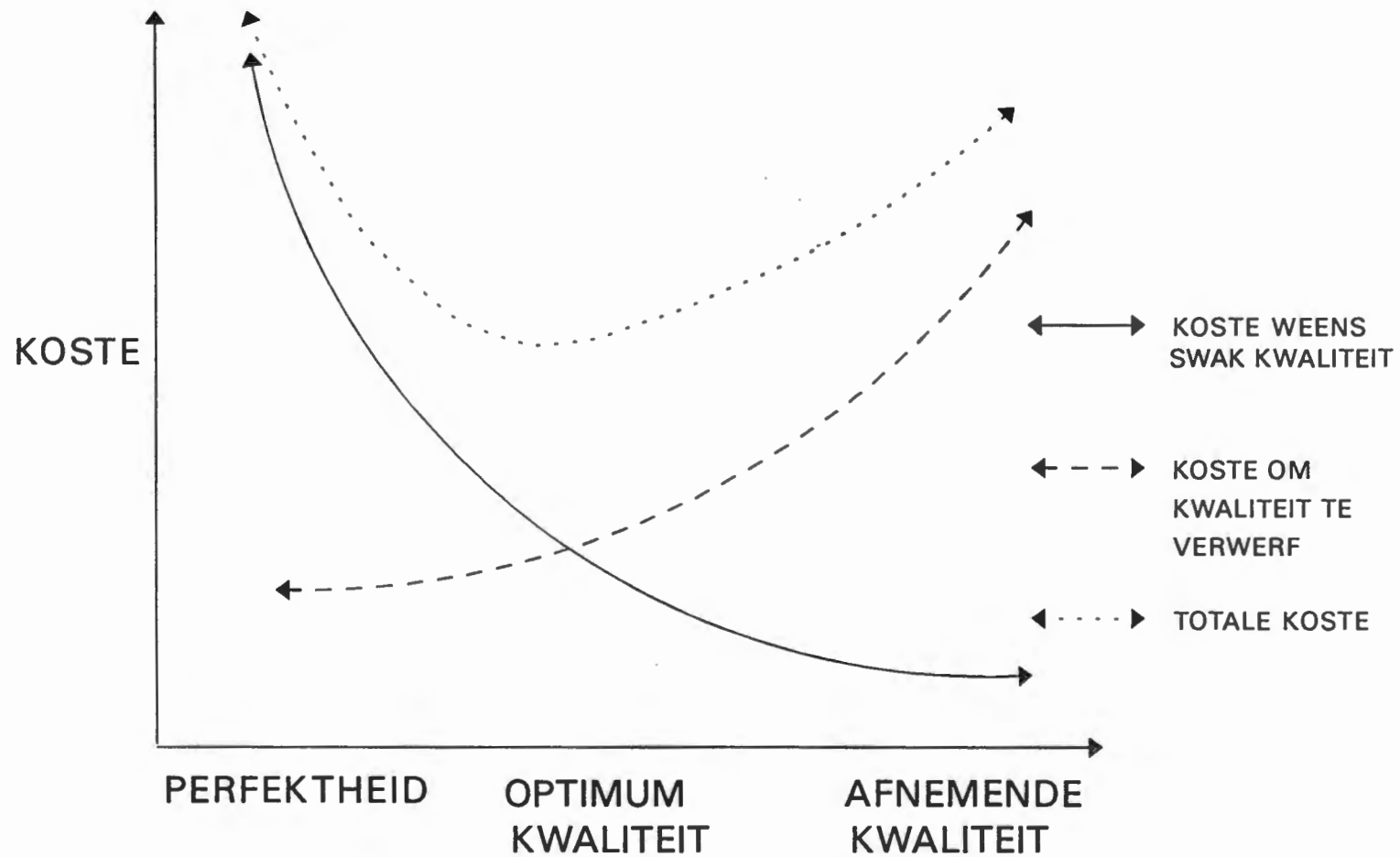
vind.

In figuur 3.1A word die koste doelwitte van konfigurasie bestuur grafies voorgestel. Volgens Blanchard (1986:283) is die koste doelwitte vir konfigurasie bestuur soos volg:

- Om die bydrae van konfigurasie bestuur tot die instandhoudingskoste per item of stelsel so laag as moontlik te hou;
- om die aanlegintegriteit en betroubaarheid so hoog as moontlik te hou;
- om die beskikbaarheid van die aanleg vir produksie so hoog as moontlik te hou;
- om die koste aan vervanging of herstel van toerusting so laag as moontlik te hou.

Blanchard (1986:19) som die koste doelwitte van konfigurasie bestuurstelsels soos volg op: "The development of a system or product that is cost effective, within the constraints specified by operational and maintenance requirements, is a prime objective. Cost effectiveness relates to the measure of a system in terms of mission fulfillment (system effectiveness) and total life cycle cost."

DIE VERBAND TUSSEN KWALITEIT EN KOSTE DAARAAN VERBONDE



FIGUUR 3.1 A

3.2 PRIMERE FUNKSIES VAN KONFIGURASIE BESTUUR

Konfigurasie bestuur, soos uiteengesit in die Systems Engineering Management Guide (1986:11), behels vyf primere funksies naamlik:

- konfigurasie identifikasie;
- konfigurasie status verskaffing;
- konfigurasie beheer;
- intervlakbestuur en ontwerp;
- konfigurasie oudits.

3.2.1 KONFIGURASIE IDENTIFIKASIE

Volgens Gagliardi & Iyer (1990:938) is konfigurasie identifikasie "the current approved or conditionally approved technical documentation for a configuration item as set forth in specifications, drawings and associated lists, and other documents". Dit is dus die familie van spesifikasies en tekeninge wat die stelsel beskryf gedurende die ontwerp en ontwikkelingsfase. Konfigurasie identifikasie is die proses om die werklike behoefte tot 'n konfigurasie te bepaal. Die konfigurasie identifikasie funksie verseker dat:

- alle tegniese dokumentasie wat die funksionele en fisiese eienskappe van konfigurasie items beskryf, volledig gedefinieer is;
- kontroleer dat tegniese dokumentasie wat die ontwerp basis toerusting beskryf, die nuutste en mees opgedateerde is en dat dit beskikbaar is wanneer nodig;
- 'n unieke en permanente verwysingsnommer aan alle items voorsien word. Hierdie nommer kan verder afgebreek word in onderafdelings soos benodig.

3.2.2 KONFIGURASIE STATUS VERSKAFFING

Dit is 'n bestuursinligtingstelsel wat naspoorbaarheid van die ontwerpbasis en veranderings daarvan voorsien. Dit fasiliteer ook die effektiewe implementasie van veranderings. Die konfigurasie status verklaring bestaan uit verslae wat veranderings wat die konfigurasie beïnvloed, opteken. Die invoer van data in die bestuursinligtingstelsel weens veranderinge of afwykings op gekonfigureerde items, behoort gestandariseer te word. Dit vergemaklik verwerking van data na inligting en naspoorbaarheid van gebeurtenisse in die geskiedenis.

3.2.3 KONFIGURASIE VERANDERINGSBEHEER

3.2.3.1 VERANDERINGSBEHEER

Twee soorte veranderinge kom voor in gekonfigureerde items. Die eerste is veranderinge wat die vorm en funksie van die item verander. Dit is dus basiese ontwerp veranderinge. Die tweede soort behels alle ander veranderinge en afwykings. Volgens Blanchard (1986:287) word veranderinge in die produksie proses dikwels geïnisieer om leemtes of afwykings te korrigeer. 'n Verandering kan die resultaat wees van die herontwerp van 'n kritiese toerusting item, die herontwerp van 'n produksie proses of 'n kombinasie van beide. In die meeste gevalle het veranderinge in een element van 'n stelsel 'n direkte impak op ander elemente.

Vorige ondervinding met verskeie stelsels het getoon dat konfigurasie veranderinge in die produksie fase duur is. Sulke veranderinge het tot gevolg dat kritiese toerusting items afgelewer word wat nie versoenbaar is met ander elemente van die stelsel nie. Redes vir die probleem kan die volgende wees:

- Die stelsel gaan die produksie fase binne sonder 'n vaste ontwerp konfigurasie;
- Die oorspronklike behoefte en bedryfsvereistes vir die stelsel kan verander. Dit veroorsaak 'n toerusting en/of programmatuur verandering stroomaf;

- Verbeterde tegnologie wat beskikbaar word kan verandering in die stelsel tot gevolg hê;
- 'n Voorsiener van sekere items kan ophou om dit te voorsien. As dieselfde items nie meer beskikbaar is nie, is herontwerp nodig.

As sulke veranderinge voorkom, is dit belangrik dat veranderinge beheer toegepas word. Die impak van elke verandering op die totale stelsel en sy verskillende elemente moet deeglik geëvalueer word.

Om te verseker dat konfigurasie beheer toegepas word, behoort aanbevelings ten opsigte van veranderinge die volgende fasette te hanteer:

- Graad van kritiekheid, byvoorbeeld noodgeval, dringend of roetine;
- Probleembeskrywing en voorgestelde verandering;
- Alternatiewe wat oorweeg moet word;
- Analise wat aandui dat die verandering die probleem sal oplos;
- Analise om te verseker dat die verandering nie nuwe probleme sal veroorsaak nie;

- Bewys van versoenbaarheid met ander elemente in die stelsel;
- Verwagte koste en tyd om verandering te implimenteer;
- Dokumentasie veranderings;
- Die effek as veranderings nie geimplimenteer word nie.

Programmatuur en ander tegnologiese hulpmiddels behoort dus ingespan te word om te help met konfigurasie beheer.

3.2.3.2 KONFIGURASIE BEHEER VAN 'n BESTAANDE KONFIGURASIE BESTUURSTELSEL

Volgens File (1991:72) is daar vlakke waarby konfigurasie gedefinieer kan word, naamlik:

- soos ontwerp;
- soos vervaardig;
- soos instandgehou.

Een funksie moet duidelik verantwoordelik wees vir die byhou van die meester rekords vir konfigurasie beheer. Die maklikste metode vir die kommunikering van die konfigurasie is deur 'n naamplaat wat vas aan die toerusting is. Die naamplaat moet

verwys na die ontwerptekeninge. Vir elke verandering van ontwerp, moet 'n nuwe ontwerpnommer op die naamplaat oorgebring word wat ooreenkom met die veranderde ontwerpkeningnommer.

As die toerusting uit verskillende modules bestaan wat apart ontwerp is en wat aan enige ander module met 'n ander funksie of konfigurasie gekoppel kan word, kan elke module sy eie reeks nommers hê.

Volgens File (1991:73) moet elke konfigurasie beheerstelsel 'n voldoende gepaardgaande stelsel hê om kennis te gee aan alle geaffekteerde funksies as daar ontwerpveranderinge plaasvind.

Elke konfigurasie verandering moet ook gekoppel word aan 'n opgaaf van sy status met betrekking tot implikassies op vervaardiging, instandhouding en voorraad.

File (1991:73) identifiseer vier status kodes wat normaalweg toegeken word, naamlik:

- Verpligtend vir byvoorbeeld as veiligheidsgevaar bestaan en onmiddellike toepassing moet plaasvind;
- Verpligtend as verbeterde werkverrigting die gevolg sal wees. Toepassing moet met die vroegste moontlike geleentheid plaasvind;
- Verpligtend as verbeterde werkverrigting die gevolg sal wees.

Toepassing vind plaas as bestaande voorraad opgebruik is;

- Opsioneel - Veiligheid en werkverrigting word nie geaffekteer nie. Pas toe volgens bestuur se eie diskresie.

3.2.3.3 DOKA-YOKE BEGINSEL

Volgens Lee-Mortimer (1991:55) se Doka-Yoke beginsel kan die doelwit van zero defekte bereik word. Volgens die Doka-Yoke beginsel word masjiene of stelsels so ontwerp dat die kanse vir 'n fout om te ontstaan, zero word. Die menslike aksies word beperk sodat slegs die korrekte aksies moontlik is om uit te voer.

Die doelwit van zero defekte is dus meer as net 'n slagspreuk in 'n poging om mense keer na keer perfekte resultate te laat oplewer. Dit is 'n werklikheid. Alhoewel dit as 'n onmoontlikheid deur die meeste organisasies beskou word, het sekere fabriek tog die doelwit bereik deur van die Doka-Yoke beginsel gebruik te maak.

Zero defekte word nie bereik deur mense wat volmaak is nie, maar deur stelsels en masjiene wat so ontwerp is dat foute wat moontlik deur mense gemaak kon word, nie meer moontlik is nie.

Defekte vind plaas omdat foute gemaak word. Defekte is dus die gevolg, en nie die oorsaak van foute nie. Foute sal nie defekte

word as beperkende maatreëls ingebou word by die fout se oorsprong stadium nie.

3.2.3.4 BEHEER OOR TERUGVOERE

Lee-Mortimer (1991:55) sê ook dat 'n groot voordeel van die Doka-Yoke stelsels die spoed van terugvoer is. Defekbestuur het voorheen bestaan uit 'n lang siklus waartydens defekte opgetel en daarna teruggevoer is vir korrektiewe aksies. Gewoonlik kan die inisiële defek nie verhoed word nie. Die terugvoer is dikwels te stadig om die oorsaak van die defek op te spoor. Met 'n Doka-Yoke toestel word die terugvoer onmiddellik vanaf die fout - oorsprong stadium gedoen. Deur hierdie beginsel op konfigurasie bestuurstelsels toe te pas, kan voorkom word dat terugvoere op veranderings of defekte wat plaasvind, geïgnoreer word. Dit kan gedoen word deur aksies so te beperk of te reël dat foute nie kan ontstaan nie, of dat daar per abuis van die terugvoer geïgnoreer word.

3.2.4 INTERVLAK BESTUUR EN ONTWERP

Volgens die Defence System Management College (1986:26) behoort funksionele en werksverrigting intervlak vereistes vervat te word in 'n toepaslike konfigurasie spesifikasie. As funksionele vereistes volledig toegewys is, kan intervlakke tussen gekonfigureerde items en stelsels ingesluit word by die ontwerp van

die totale stelsel. Stelselsingenieurswese word ingespan om gekonfigureerde items in verskillende stelsels te groepeer. Die ontwerp van intervlakke tussen die konfigurasie items en die verskillende vlakke van stelsels word dan gedoen. Die dokumentasie, naspoorbaarheid van stelsels en die intervlakke tussen items en stelsels is van groot belang om bestuurs- inligting te genereer uit data oor veranderings en afwykings.

3.2.5 KONFIGURASIE OUDIT

Die Defence System Management College (1986:27) beweer ook dat oudits aan ontwikkelingsvereistes voldoen deur die werklike voltooide konfigurasie met die tegniese dokumentasie te vergelyk. Twee soorte oudits word uitgevoer, naamlik funksionele konfigurasie oudits en fisiese konfigurasie oudits.

- **Funksionele konfigurasie oudit** is 'n manier om te verseker dat die ontwikkeling van 'n geïdentifiseerde konfigurasie bevredigend voltooi is soos deur spesifikasies vereis. Die konfigurasie bestuurstelsel word getoets net voor die stelsel in bedryf gestel word.
- **Fisiese konfigurasie evaluasie** is 'n manier om te verseker dat die konfigurasie bestuurstelsel suksesvol in bedryf aangewend kan word. Die konfigurasie bestuurstelsel word gewoonlik geëvalueer in 'n vroeë verteenwoordigende eenheid van inbesryfstelling.

3.3 STELSELS INGENIEURSWESE EN KONFIGURASIE BESTUUR

3.3.1 INLEIDING

Uit die definisie van konfigurasie bestuur volg dit dat daar 'n noue verwantskap tussen konfigurasie bestuur en stelselsingenieurswese bestaan. Konfigurasie bestuur kan gesien word as 'n onderafdeling van die groter begrip van stelselsingenieurswese. Die beginsels van stelselsingenieurswese word in die verskillende lewensfases van konfigurasie bestuur toegepas en gebruik.

3.3.2 DEFINISIE VAN 'n STELSEL

"A system is an assemblage or combination of elements or parts forming a complete or unitary whole such as a river system or a transportation system; any assemblage or set of correlated members such as a system of currency; an ordered and comprehensive assemblage of facts, principles, or doctrines in a particular field of knowledge or thought, such as a system of philosophy; a coordinated body of methods or a complex scheme or plan of procedure, such as a system of organization and management; any regular or special method of plan of procedure, such as a system of marking, numbering or measuring." (Blanchard & Fabrychy 1990:1.)

Blanchard (1986:1) som 'n stelsel op as 'n samevoeging van

elemente wat so gestruktureerd is dat hulle 'n bepaalde funksie uitvoer om 'n behoefte te bevredig.

3.3.2 DIE ELEMENTE VAN 'n STELSEL

Volgens Blanchard & Fabrycky (1990:2) is stelsels saamgestel uit komponente, attribute en verwantskappe. Dit word soos volg beskryf:

- Komponente is die bedryfsdele van 'n stelsel bestaande uit inset, proses en uitset;
- Attribute is die onderskeidende eienskappe van die komponente van 'n stelsel. Die attribute karakteriseer die stelsel;
- Verwantskappe is die skakels tussen komponente en attribute.

Volgens Middendorf (1986:42) is 'n stelsel is 'n versameling onderlinge verwante komponente wat saam werk in die rigting van 'n gemene doelwit. Die versameling het die volgende eienskappe:

- Die eienskappe in gedrag van elke komponent van die versameling het 'n effek op die eienskappe en die gedrag van die versameling as 'n geheel;
- Die eienskappe en gedrag van elke komponent van die versameling is afhanklik van ten minste een of ander komponent in

die versameling;

- Elke moontlike onderafdeling van die versameling het die twee eienskappe wat hierbo genoem is. Die komponente kan nie in afhanklike onderafdelings verdeel word nie.

Volgens Blanchard & Fabrycky (1990:3) het 'n stelsel altyd karakteristieke of gedragspatrone wat nie vertoon word deur sy individuele onderafdelings nie. Komponente van 'n stelsel kan ook self stelsels wees en elke stelsel kan deel wees van 'n groter stelsel in 'n hiërargie.

Middendorf (1986:42) sê dat die doelgerigte aksie wat uitgevoer word deur 'n stelsel, sy funksie is. Die aksie wat uitgevoer word, bestaan uit 'n inset, proses en uitset. Voorbeelde is die omsetting van steenkool na elektrisiteit in 'n kragopwekkingstelsel en die verwerking van data na inligting in 'n bestuursinligting stelsel.

Volgens Palm III (1983:739) het strukturele, bedryfs en vloei komponente verskillende attribute met 'n effek op die stelsel. Verwantskappe wat funksioneel nodig vir mekaar is, word gekarakteriseer as eerste orde verwantskappe. Tweede orde verwantskappe word sinergisme genoem. Die verwantskappe is komplimentêr tot mekaar en dit dra by tot die stelsel se werksverrigting as 'n geheel.

Volgens Blanchard & Fabrycky (1990:3) kan sinergisme die gevolg

he dat die prestasie van die stelsel as 'n geheel groter is as die prestasie van die somtotaal van die komponente.

3.3.4 STELSELS EN SUBSTELSELS

Kerzner (1984:58) beweer dat wanneer twee hiërargiese vlakke in 'n gegewe stelsel bestaan, word die laer een 'n substelsel genoem. In elke spesifieke geval is dit belangrik om die stelsel se grense te definieer. Alles buite die grense van die stelsel word die omgewing genoem. Geen stelsel is heeltemal van sy omgewing geïsoleer nie. Materiaal, energie en/of informasie moet dikwels deur die grense van die stelsel beweeg as 'n inset of 'n uitset. Iets wat die stelsel in een vorm ingaan en in 'n ander vorm verlaat, word gewoonlik die deurset genoem.

Blanchard & Fabrycky (1990:4) beweer dat die totale stelsel van 'n vlak in die hiërargie uit komponente, attribute en verwantskappe om 'n objektief te bereik, bestaan. Elke stelsel het 'n objektief wat die doelwit is waarvoor die stelsel se komponente, attribute en verwantskappe gerangskik is.

'n Belangrike stelselsbenadering volgens Blanchard & Fabrycky (1990:4) is: "The systems viewpoint looks at a system from the top down rather than from the bottom up. Attention is first directed to the system as a black box that interacts with its environment. Next, attention is focused on how the smaller black boxes (subsystems) combine to achieve the system objec-

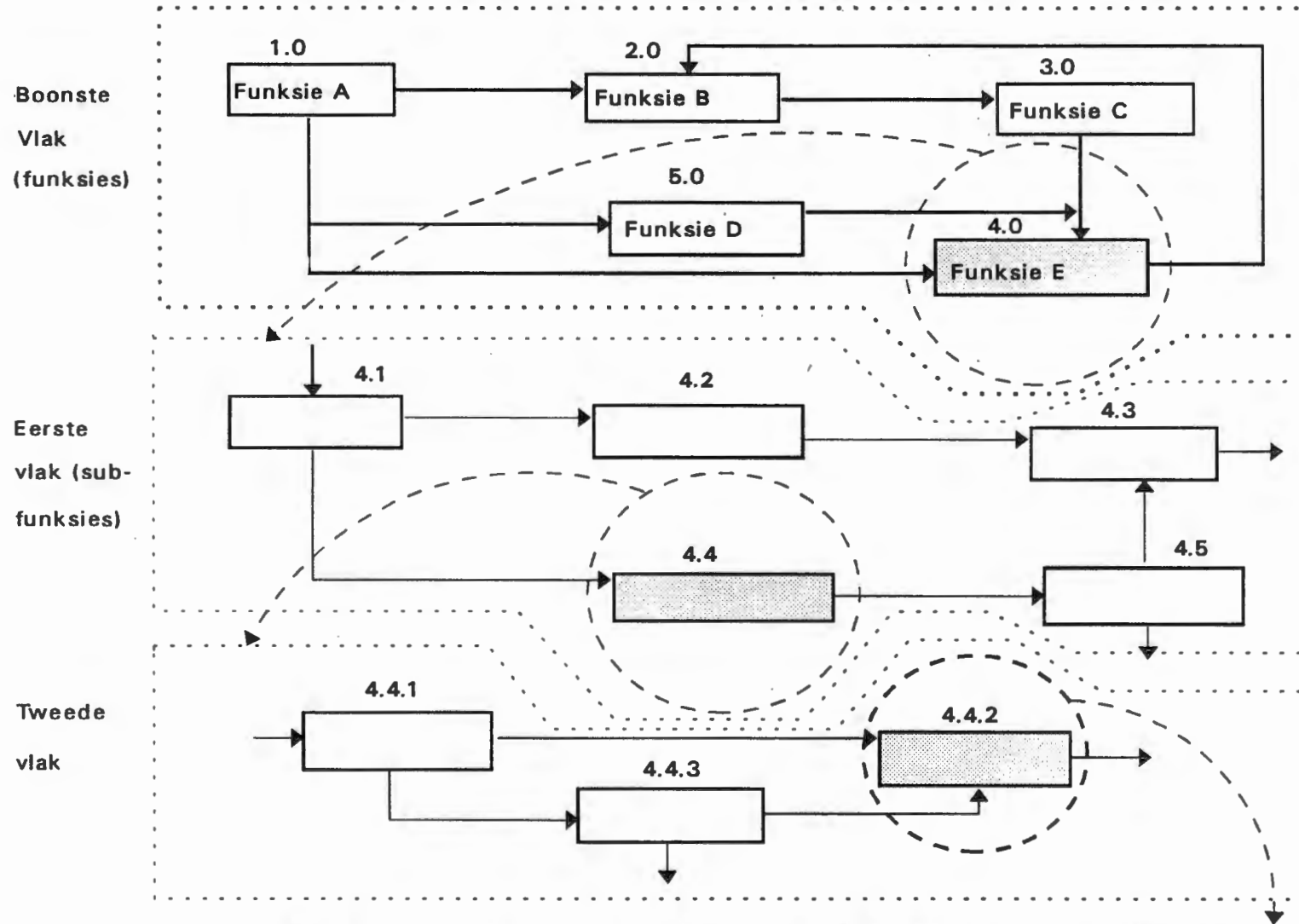
tive. The lowest level of concern is then with individual components."

3.3.5 FUNKSIONELE VLOEIDIAGRAMME

Volgens Blanchard & Fabrycky (1990:57) word funksionele vloediagramme ontwikkel vir die primêre doel om stelsel vereistes te struktureer in terme van funksionele terme. Dit word ontwikkel om die stelsel se basiese organisering aan te toon en om funksionele intervlakke te identifiseer. Funksionele blokke beskryf wat gedoen moet word in terme van 'n werkwoord byvoorbeeld: Stoom word geproduseer in 'n kragstasie.

Funksionele vloediagramme word verder volgens Blanchard en Fabrycky (1990: 57) gebruik as 'n meganisme om stelsel ontwerp vereistes in 'n geïllustreerde wyse weer te gee. Dit illustreer serie en parallel verwantskappe, hiërargie van stelsels, funksies en funksionele intervlakke. Funksionele vloediagramme word benoem as die boonste vlak, eerste vlak, tweede vlak, ens. Die boonste vlak gee die globale bedryfsfunksies weer. Die eerste en tweede vlak diagramme gee die progressiewe uitbreiding van die individuele funksies van die vorige vlak. Die vloediagramme word afgebreek tot op 'n vlak wat nodig is om te voldoen aan die behoefte van die stelsel. Figuur 3.3A gee 'n voorbeeld van hoe vloediagramme werk en lyk.

STELSELS FUNKSIONELE HIERARGIESE VLAKKE



FIGUUR 3.3A (Aangepas uit Blanchard & Fabrycky, 1990:58.)

3.3.6 FUNKSIES VAN STELSelsingenieursweese

Volgens Palm III (1983:5) begin die funksies van stelselsingenieursweese by die gebruiker en eindig weer by die gebruiker. Die proses begin deur die identifikasie van 'n behoefte. Dit brei uit na beplanning, navorsing, ontwerp, produksie of konstruksie evaluasie, gebruik, instandhouding en moontlik 'n uiteindelijke uitfasering. Die funksies behels die volgende:

- **Identifikasie van behoeftes** by die gebruiker vind plaas deurdat behoeftes of begeertes vir stelsels weens duidelike afwykings of probleme bekend word. Die afwykings word deur basiese navorsingsresultate verkry;
- **Stelsel beplanning** deur die verskaffer behels die volgende: markanalise, uitvoerbaarheidstudie, gevorderde stelselbeplanning (van die volgende elemente: stelsel seleksie, spesifikasies en planne, navorsing, aankope, ontwerp, produksie, evaluasie plan, stelsel gebruik en logistiese ondersteuningsplan). Dit behels ook verder beplanning, beoordeling en 'n voorstel;
- **Stelsel navorsing** deur die verskaffer bestaan uit die volgende subelemente: basiese navorsing, behoefte geanaliseerde navorsing, resultate verkry uit navorsing, evolusie vanaf basiese navorsing na stelsel ontwerp en ontwikkeling;

- **stelsel ontwerp** deur die verskaffer bevat die ontwerpvereistes, 'n konseptuele ontwerp, 'n voorlopige stelsel ontwerp, 'n detail ontwerp, ontwerpondersteuning, ingenieurs model/prototipe ontwikkeling, ingenieurs toesig en transformasie van ontwerp na produksie;
- Volgens Middenhof (1986:442) bestaan die **produksiefunksie** uit die produksie vereistes en bedryfs- en produksie ingenieursanalise. Dit bestaan ook uit vereistes van aanlegingenieurswese, vervaardigingsingenieurswese en produksie beheer. Kwaliteitskontrole en produksieprosesse maak ook deel uit van hierdie funksie;
- Die **stelsels evaluasie funksie** wat gesamentlik deur die verskaffer en gebruiker uitgevoer word, vind plaas deur die volgende stappe:
 - opstel van evaluasie vereistes;
 - bepaling van kategorieë van toetsing en evaluasies;
 - die toetsing voorbereidingsfase;
 - formele bedryfstoets en evaluasie;
 - data versameling, analise, rapportering en korrektiewe aksies;

- hertoetsing.
- Die stelsel gebruiks- en logistiese ondersteuningfunksie vind plaas in samewerking met die gebruiker. Dit bestaan uit die verspreiding van die stelsel vir prosesgebruik, bevat elemente van logistieke en lewensiklus instandhoudings-ondersteuning, voordurende stelsel evaluasie, modifikasies, produkuitfasering, materiaal verwydering, herwinning en/of hersirkulering.

3.3.7 ONTWERP VIR DIE TOTALE LEWENSIKLUS

Die lewensiklus ontwerp benadering om mededingende produkte in die lewe te roep, sluit volgens Blanchard & Fabrycky (1990:59) die lewensiklus van die produk self asook die lewensiklus van die vervaardigingsproses en die produkdiens stelsel in soos geïllustreer in Figuur 3.3B.

Aan die begin word daar aandag aan die behoefte vir 'n produk gegee. Die erkenning van die behoefte inisieer konseptuele ontwerp om aan die behoefte te voldoen. Gedurende die konseptuele of voorlopige ontwerp, behoort die produkte terselfdetyd in ag geneem te word.

'n Derde lewensiklus (wat ook geïllustreer word in Figuur 3.3B) van logistieke ondersteuningsaktiwiteite vir diens aan die produk en vervaardigingsvermoë, word ook terselfdetyd tot stand

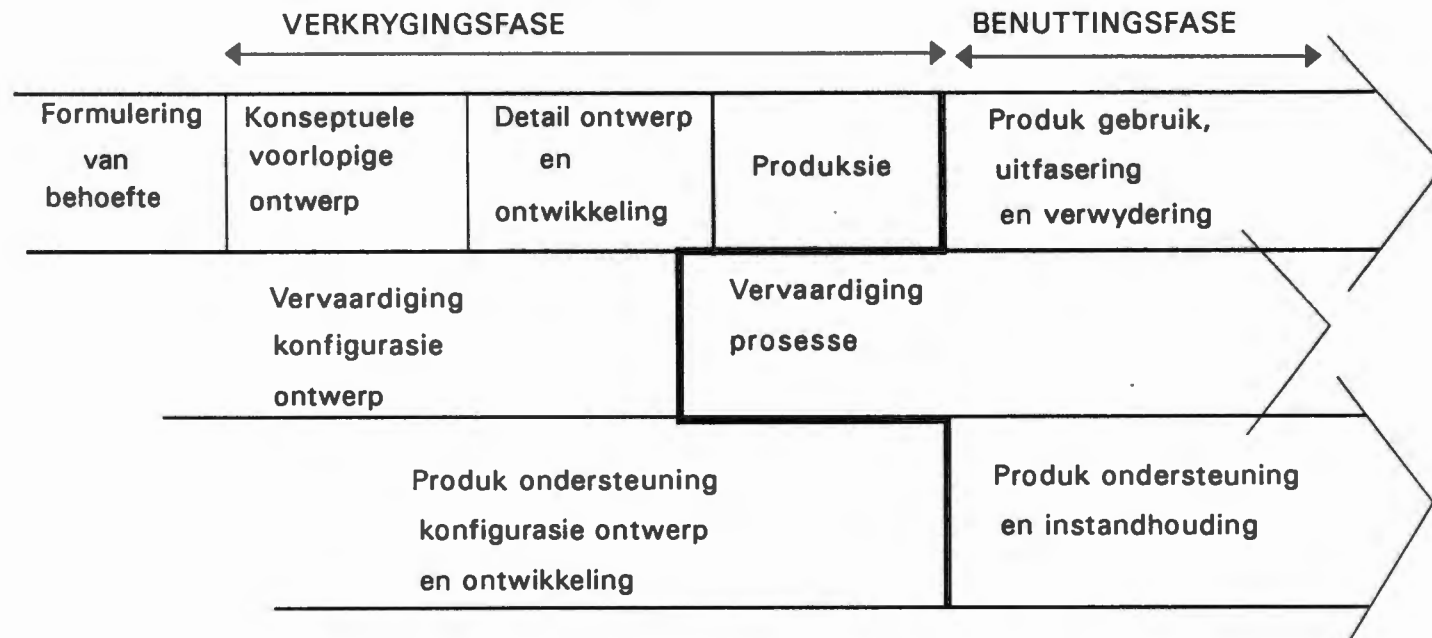
gebring.

Volgens Blanchard & Fabrycky (1990:59) is die doelwit van die ingenieurswese vir die lewensiklus is om te verseker dat die totale lewe van die stelsel in ag geneem word vanaf die aanvang tot die einde van die lewensduur.

Konfigurasie bestuur vind plaas gedurende die totale lewensiklus. Stelsels- ingenieurswese is veral verwant aan die verkrygings en ontwikkelingsaktiwiteite.

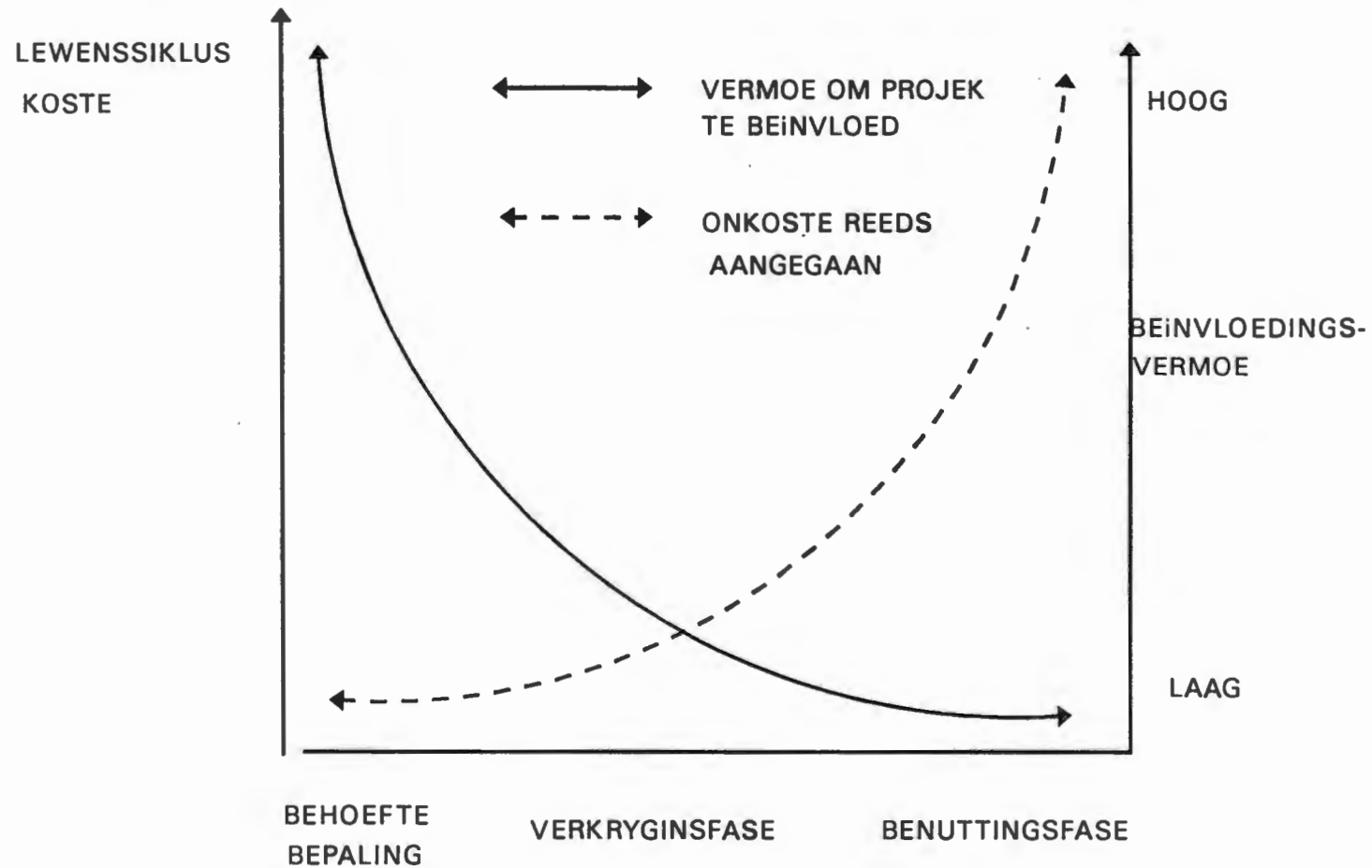
Blanchard & Fabrycky (1990:59) beweer ook dat probleme wat later in die lewensiklus voorkom, gewoonlik simptome van verwaarloosing van fases vroeër in die lewensiklus is. Dit kan voorkom word deur deeglik aandag aan die ontwerpfases te gee. Figuur 3.3C dui die vermoë aan om invloed uit te oefen oor die lewe van 'n projek. Die vermoë tot invloed op die projek verminder skerp met die verloop van die lewensiklus. Deeglike aandag behoort aan die behoeftebepaling en ontwerpfases gegee te word om groot probleme in die latere lewe te voorkom.

DIE LEWENSSIKLUS VAN STELSELS



FIGUUR 3.3B (Aangepas uit Blanchard & Fabrycky, 1990:19.)

VERBAND TUSSEN LEWENSIKLUS, KOSTE EN VERMOE TOT BEINVLOEDING



FIGUUR 3.3C

3.3.8 VERWANTSKAP TUSSEN STELSelsingenieurswese EN DIE LEWENSSKLUS

Volgens Kerzner (1984:71) is stelselsingenieurswese veral verwant aan die ontwerp en die ontwikkelingsaktiwiteite van die lewensiklus. Dit sluit die strewe na die volgende fasette in:

- Om die prosesbehoefte te transformeer na stelsel werksverrigting parameters en voorkeur stelsel konfigurasie deur die gebruik van 'n iteratiewe proses van funksionele analise, sintese, optimisering definiëring, ontwerp toetsing en evaluasie;
- Om verwante tegniese parameters te inkorporeer en die versoenbaarheid van alle fisiese, funksionele en program intervlakke te verseker op so 'n wyse dat dit die totale stelsel definiëring en ontwerp optimeer;
- Om prestasie, produseerbaarheid, betroubaarheid, instandhoubaarheid, mannekragvereistes en ondersteunbaarheid te integreer in 'n oorkoepelende ingenieurspoging.

3.4 KONSEPTUELE STELSELONTWERP

Volgens Blanchard & Fabrycky (1990:34) is verskeie elemente nodig om konseptuele ontwerp suksesvol uit te voer, naamlik 'n behoefte analise, die stelsel se bedryfsvereistes en die in-

standhoudingskonsep van die stelsel.

3.4.1 DEFINIËRING VAN 'n BEHOEFTE

Volgens Kerzner (1984:81) begin die stelselsingeniëursproses deur die identifikasie van 'n behoefte, gebaseer op 'n begeerte vir iets wat voortspruit uit 'n leemte (persepsioneel of werklik). Daar kan verskeie behoeftes bestaan en omdat bronne beperk is, is dit belangrik dat:

- die omvang en aard van die leemte goed gedefinieer behoort te wees in terme van ondoeltreffende werksverrigting, onvoldoende stelsels ondersteuning, eienaarskap en koste;
- die datum waarop die nuwe stelsel geïnstalleer sal word deeglik in ag geneem sal word;
- die grootte van bronne beskikbaar vir investering in die nuwe stelsel goed ontleed sal word;
- die prioriteit van die nuwe stelsel relatief tot ander projekte bepaal sal word.

3.4.2 LEWENSVATBAARHEIDSTUDIES

Blanchard (1986:276) sê dat lewensvatbaarheidstudies uit tegnologie georiënteerde studies bestaan wat deur verskillende tegniese benaderings wat toegepas kan word om die stelsel te ontwikkel, geëvalueer word. Voorbeelde hiervan is kommunikasie benaderings en programmatuur konfigurasies. Die doel van die studies is om lewensvatbare tegnologie toepassings voor te stel en dit met die stelsel se vereistes te integreer.

3.4.3 DIE MISSIE FUNKSIE

Blanchard & Fabrycky (1990:83) beskryf die missie funksie definiering as die identifikasie van die primêre bedryfsmissie van die stelsel. Die primêre missie funksie is die normale ononderbroke funksies wat 'n stelsel moet uitvoer. Die sekondêre missie is funksies ter ondersteuning van die primêre funksies. 'n Derde tipe funksie is die ondersteuningsfunksies. Hierdie verskillende funksies word gedurende die lewensiklus van 'n stelsel geïmplimenteer. Die missie funksie is die uiteindelijke doelwit van die stelsel. Wanneer stelselsafbraak plaasvind of funksionele diagramme opgestel word, word eerstens op die primêre funksie gekonsentreer. Of die sekondêre funksie krities is vir die werking van die primêre funksie of nie, behoort in ag geneem te word by stelselsafbraak.

3.5 METODOLOGIE IN KONFIGURASIE BESTUUR

3.5.1 STRATEGIE

3.5.1.1 INLEIDING

Volgens Park (1989:1) bestaan geweldige turbulensie en vinnige veranderings vind plaas in die sakewêreld van vandag. In Suid-Afrika sit ons met ons eie probleme soos groot derde en eerste wêreld komponente en lae opleidingsvlakke van 'n groot deel van die bevolking. Dit lyk of bestuur steeds moeiliker word. Leidende firmas kry dit tog reg om lae koste te handhaaf gekoppel aan die lewering aan bevredigende kwaliteit produkte met aanvaarbare pryse. Strategiese bestuur is 'n hulpmiddel vir die firmas. Dit kan gedefinieer word as "the pattern of moves and approaches devised by management to produce successful organization performance" (Thompson & Strickland, 1990:3).

3.5.1.2 KONFIGURASIE STRATEGIE FORMULERING

Figuur 3.5A aangepas uit Blanchard & Fabrycky (1990:88) dui die inligtingstelsel strategie formuleringsproses aan. Dit behels die volgende:

- **Konfigurasie stelsels bestuursoriëntasie** is om die bestuurspan ingelig te hou oor die jongste informasie ten opsigte van inligtings- en konfigurasie bestuur. Op die manier

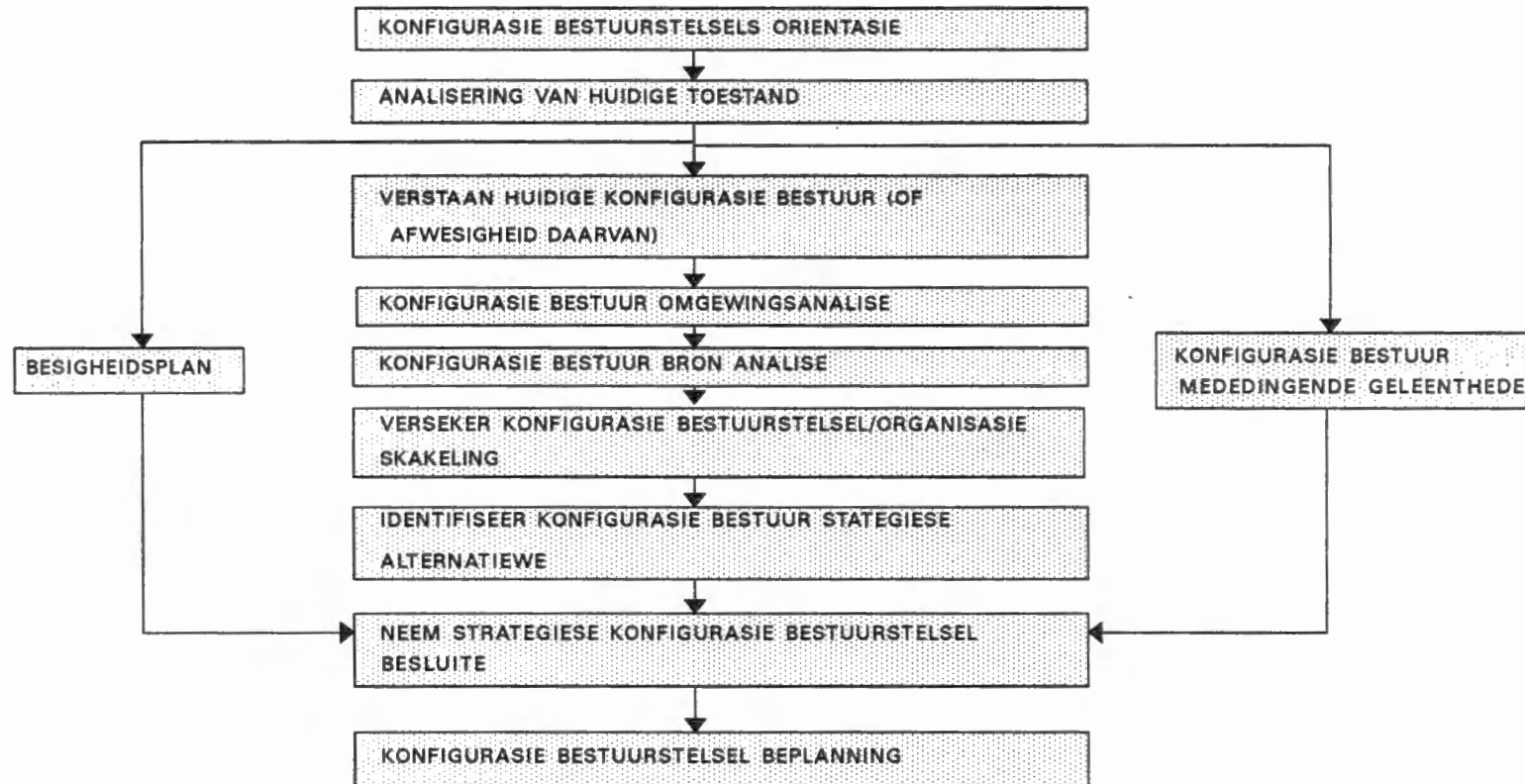
kan gestruktureerd maar tog kreatief gedink word rondom strategiese geleenthede en bedreigings in die organisasie ten opsigte van konfigurasie bestuur;

- **Analisering van die huidige toestand:** Min organisasies het volgens Hancock & Lowrie (1990:923) te doen met eenvoudige konfigurasie bestuur en stelselsprobleme. Probleme is gewoonlik kompleks en multidissiplinêr van aard. Dit het gewoonlik hulle oorsprong in en implikasies op funksionele areas, produksie instandhouding en ander areas. Volgens Hancock & Lowrie (1990:924) bestaan die analise van die huidige toestand uit die volgende substappe:
 - **Die verstaan van die bestaande konfigurasie** en inligtingstelsels ten opsigte van doelwitte, strategieë, personeelbeleid, uitgawes en status van ander projekte tans aan die gang;
 - **Konfigurasie stelsels aanvangsanalise:** Dit is nodig om 'n konfigurasie bestuur ekwivalent van 'n "SWOT" analise te doen wat fokus op bedreigings en geleenthede van sake soos tegnologie en opgeleide personeel;
 - **Interne of bronanalise:** Hier behoort aandag gegee te word aan sterk en swak punte wat uniek aan konfigurasie bestuur is soos byvoorbeeld swakpunte soos lae geskooldheid ten opsigte van konfigurasie bestuur en gebruik van stelsels;

- **Mededingende strategie:** Een van die opwindende konfigurasie bestuur en inligtingstelsels ontwikkelinge is volgens Gatt & Davidovitz (1990:533) om dit te gebruik as 'n mededingende wapen. 'n Strategie behoort ontwikkel te word om konfigurasie bestuur en stelsels as mededingende voordeel te gebruik;
- **Die strategiese konfigurasie stelsel/organisasie skakeling:** Konfigurasie het volgens Falkenberg (1989:36) geen waarde tensy dit bewys kan word dat dit die besigheidsprosesse, die bestuursinligtingsbehoefte of die strategiese rigting van die organisasie ondersteun nie;
- Volgens Blanchard & Fabrycky (1990:89) volg die neem van **strategiese konfigurasie** bestuursbesluite uit die vorige stappe maar moet op een of ander stadium geformaliseer word;
- Kerzner (1984:89) beweer dat **konfigurasie bestuursbeplanning** se insette die uitsette van die konfigurasie strategie formulerings proses is;
- **Identifisering van die strategiese konfigurasie bestuur alternatiewe:** Hierdie aktiwiteit benodig volgens Hancock & Lowrie (1990:923) al die industriële kennis, relevante bestuursondervinding en deurbraakdenke vermoëns wat beskikbaar is in 'n organisasie. Mense word benodig wat die perseptuele grense van bestuur wil daag. "It is the opportunity to identify strategic options that may set the organization on a

new growth path or lock it into a path to disaster." (Duffy & Asad, 1989:85.) Al die normale kreatiewe groepstegnieke moet gebruik word en die groep wat betrokke is by die ontwikkeling van die stelsel aanvaar dat die proses oor 'n tydspanne sal plaasvind.

KONFIGURASIE BESTUUR STRATEGIE FORMULERINGSPROSES



FIGUUR 3.5 (Aangepas uit Blanchard & Fabrycky, 1990:88.)

3.5.2 EIENSKAPPE VAN 'n EFFEKTIEWE KONFIGURASIE BESTUURSTELSEL

Volgens die Systems Engineering Management Guide (1986:11-13) behoort 'n effektiewe konfigurasie bestuurstelsel die volgende eienskappe te bevat:

- Dit behoort gevorm te word vanuit 'n effektiewe stelsel van riglyne en standaarde. Die programmatuur, apparatuur en logistieke ondersteuningselemente behoort by die riglyne en standaarde aan te pas;
- Korporatiewe of divisionele beleid behoort die belangrikheid van behoorlike konfigurasie bestuur te erken. Die nodigheid vir die ontwikkeling van 'n voldoende plan vir die implimentering van 'n nuwe program moet beseef word;
- 'n Konfigurasie bestuursplan behoort gestroomlyn te wees, maar behoort tog die totale lewensiklus van die program in ag te neem. Die vereistes van elke fase van die lewensiklus en die kompleksiteit van stelselkonfigurasie behoort in ag geneem te word.

Blanchard (1986:29) stel dit soos volg: "As a system progresses through its life cycle, engineering decisions are made that could have a significant feedback effect on what has already been accomplished. For instance if a system is used in a manner different from what was intended in the design process, causing unanticipated stresses on the system, the

results may be damaging. Engineering decisions are made at various stages in the life cycle, and the consequences in most instances will ultimately determine the success or failure of the system in meeting its objectives.";

- Verder behoort die konfigurasie bestuursplan volgens die Systems Engineering Management Guide (1986:12) die metode van bedryf en intervlak skakeling tussen verkopers, subkontrakteurs, kontrakteurs en klante tot stand te bring;
- Om resultate te bereik, behoort groepaktiwiteite behoorlik geïntegreer te word deur effektiewe organisasie en bestuur om aan die vereistes van die stelsel se lewensiklus te voldoen soos bespreek in paragraaf 3.3 Dit kan volgens Park (1992:20) gedoen word deur aandag aan 'n kombinasie van die volgende te gee:
 - Personeel met die tegniese vakkundigheid, individuele vermoëns en die regte houdingseenskappe om die vereiste ingenieursfunksies uit te voer;
 - Deeglike opgeleide personeel soos tegnisi, ontwerpers, rekenaar programmeerders, modelbouers en ander vakkundiges om die professionele ingenieurs spesialis te ondersteun in die uitvoering van sy funksies;
 - Personeel in die tegniese velde wie se vermoëns nodig is om te verseker dat die ingenieursfunksies effektief en

doeltreffend uitgevoer word byvoorbeeld in finansiële bestuur, begroting en rekenkundige beheer, aankope, opleiding en verkryging van geskikte personeel, wetlike, veiligheids- en ander verwante funksies;

- Die fisiese en natuurlike bronne benodig vir die ondersteuning in die bereiking van take soos die in bedryfstelling van apparatuur en programmatuur.

Ander sleutelsuksesfaktore volgens Martin (1984:12) is die volgende:

- **Bestuurshiërargie.** Die konfigurasie bestuurstelsel moet die besluitneming behoeftes van bestuur op alle vlakke kan aanspreek.
- **Eienaarskap.** Gebruikers moet soveel as moontlik deel hê aan die ontwerp, uitleg en ontwikkeling van die stelsel.

3.5.3 LOGISTIEKE ONDERSTEUNING

Logistieke ondersteuning word deur Blanchard (1986:9) soos volg gedefinieer: "Logistic support is viewed as the composite of all considerations necessary to assure the effective and economical support of a system throughout its programmed life cycle." Dit is 'n integrale deel van alle aspekte van 'n konfigurasie bestuurstelsel se beplanning, ontwerp, ontwikkeling, toetsing en

evaluasie, produksie (in bedryfstelling), klient gebruik en die uitfasering van die stelsel. Die elemente van ondersteuning behoort ontwikkel te word op 'n geïntegreerde basis met al die segmente van die konfigurasie bestuurstelsel. Die belangrikste elemente van logistieke ondersteuning bestaan volgens Pakstas (1989:143) uit die volgende:

- **Instandhoudingsbeplanning** sluit alle beplanning en analises wat geassosieer word met die bepaling van vereistes vir die algehele ondersteuning van 'n stelsel deur sy hele lewensiklus in. Hierdie beplanning integreer die verskillende ander fasette van ondersteuning;
- **Voorsieningsondersteuning** sluit alle onderdele, onderdele nodig vir herstel, apparatuur, programmatuur, personeel nodig vir instandhouding, toets en ander ondersteuningstoerusting in;
- **Personeel en opleiding.** Personeel word benodig vir alle fasette van die lewensiklus van 'n stelsel. Opleiding van personeel is nodig vir die ontwerp, in bedryfstelling en gebruik van 'n nuwe stelsel. Deelnemende bestuur tydens die totale lewensiklus en goeie opleiding van personeel vir die gebruik van 'n nuwe stelsel sal help om weerstand teen die gebruik van 'n nuwe stelsel te oorkom;
- **Fasiliteite** soos lokale en geboue vir die gebruik van die stelsel tydens die totale lewensiklus van die stelsel

moet beplan word.

3.6 KONFIGURASIE MODEL

3.6.1 INLEIDING

Vir elke aanleg, stelsel, komponent of struktuur bestaan daar volgens Zaalouk (1990:933) vier hoof informasie poele wat elk met veelvoudige attribute verbind is. In figuur 3.6A word 'n geïntegreerde program model wat verskillende informasie poele verbind, aangetoon. Hulle attribute en die beheer van die program, word ook aangetoon. Volgens Zaalouk (1990:933) is die model saamgestel uit vier domeine naamlik:

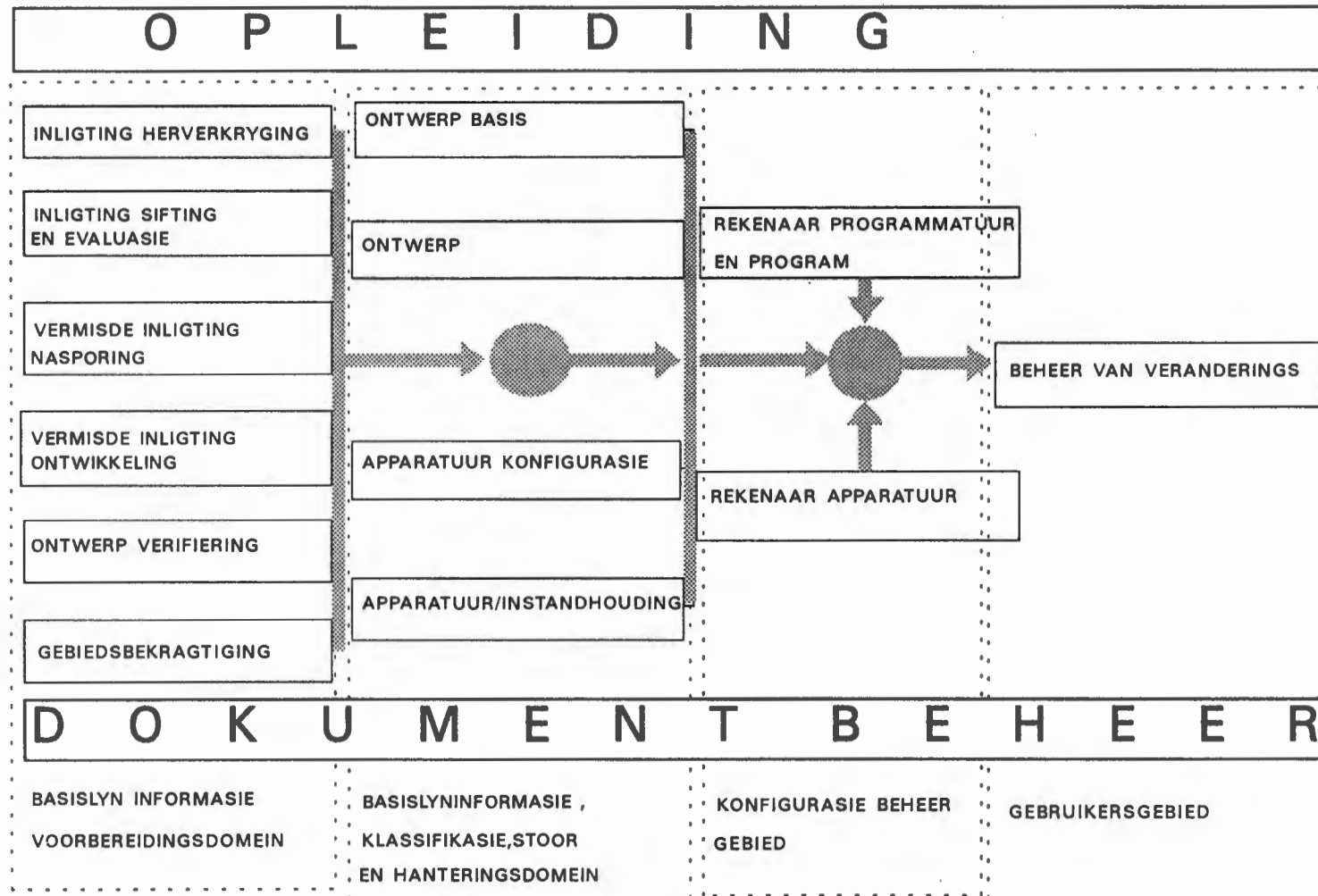
- Basislyn informasie voorbereiding;
- Basislyn informasie klassifikasie, stoor en hantering;
- Konfigurasie beheer;
- Unieke gebruiksvereistes.

3.6.2 BASISLYN INLIGTING VOORBEREIDINGSDOMEIN

Verder bevat hierdie domein volgens Zaalouk (1990:934) al die aktiwiteite en prosesse daargestel om akkurate, volledige en be-

heerbare stelsel, struktuur en/of komponente inligting te produseer. Die deel is essensieel vir die integriteit van die program. As dit nie behoorlik gestruktureerd is nie, kan dit bydrae tot probleme in ontwerp, veiligheid en koste wat daaruit voortvloei. Prosesse wat ondersteuning bied vir die domein is die nasporing van alle items, verwyderingsprosesse van items waarvan die leeftyd verby is, opleiding en dokument beheer.

ZAALOUK SE KONFIGURASIE BESTUURSMODEL



FIGUUR 3.6A (Aangepas uit Zaalouk, 1990:934.)

3.6.3 BASISLYN INLIGTING KLASSIFIKASIE, STOOR EN HANTERINGS DOMEIN

Volgens Zaalouk (1990:935) bevat hierdie gebied al die aktiwiteite en prosesse daargestel vir behoorlike klassifikasie en toewysing van inkomende inligting in vier hoof inligtingtingspoele naamlik: ontwerpbasis; ontwerp; apparatuur konfigurasie en bedryf en instandhouding. Figuur 3.6B illustreer die skakeling en evolusie van die vier elemente van die domein.

Bogenoemde domein speel 'n sleutelrol om verwarring gedurende inspeksies en veiligheidsevaluasie te voorkom. Dit sal beide gebruiker en kontroleerder help om die gepaste beklemtoning te gee as afwykings voorkom. Dit sal bydrae tot maksimum kontinuïteit in aanleg bedryf.

3.6.4 KONFIGURASIE BEHEER DOMEIN

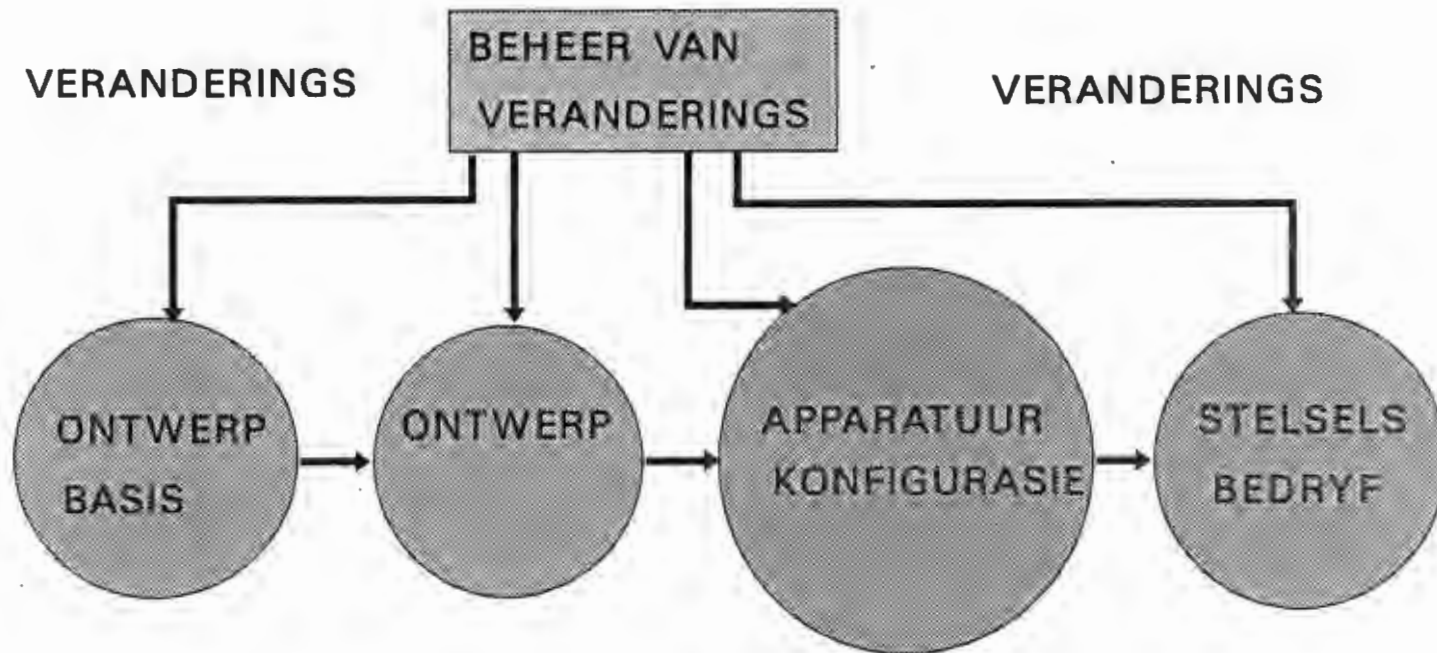
Zaalouk (1990:935) beweer dat hierdie domein al die aktiwiteite en prosesse geassosieer met programmatuur en apparatuur bevat wat daargestel is om die vereiste inligtingsbestuur en beheer te voorsien. Die vereistes word deur die ander domeine bepaal. Spesifikasies en prosedures uit die ander domeine moet in orde wees voordat die implimentering van aktiwiteite, prosesse, programmatuur en apparatuur van die domein begin. Hierdie benadering sal tot groot koste besparing lei.

3.6.5 UNIEKE GEBRUIKERSVEREISTES DOMEIN

Volgens Zaalouk (1990:935) bevat die domein die aktiwiteite en prosesse om 'n aanleg se unieke program vereistes in ag te neem. Dit word baseer op lesse geleer uit die verlede en op gebruiker/kontroleerder klemverskuiwing.

Die gebruiker se domein reflekteer die insig van die gebruiker in die werklike unieke konfigurasie probleme van 'n aanleg en sy visie om soortgelyke en nuwe probleme te vermy. Dit reflekteer ook die aanleg se unieke metodologieë om konfigurasie verandering te identifiseer, te prioritiseer en na te spoor.

SKAKELING EN EVOLUSIE VAN DIE ELEMENTE VAN DIE KLASSIFIKASIE,STOOR EN HANTERINGSDOMEIN



FIGUUR 3.6B (Aangepas uit Zaalouk, 1990:938.)

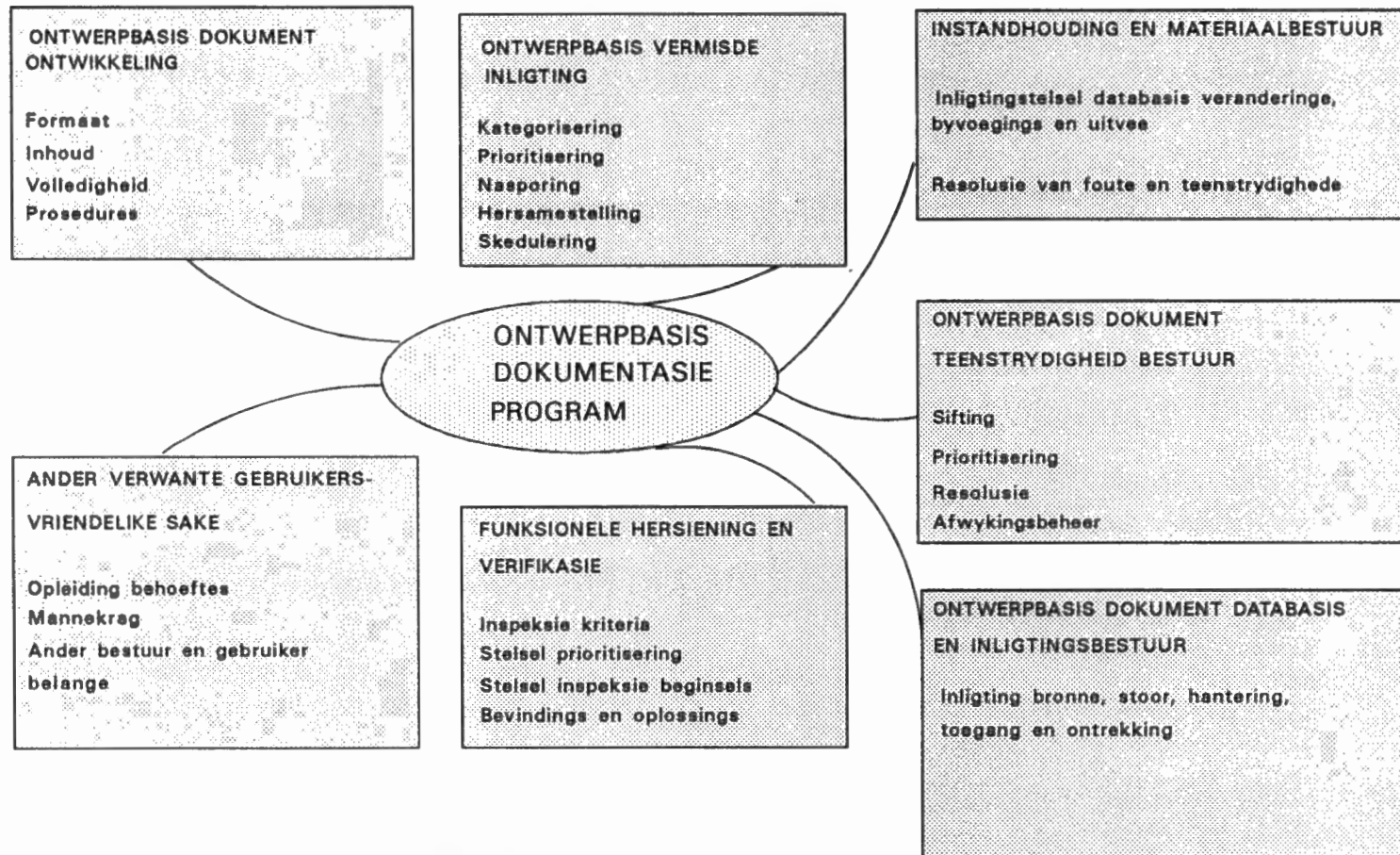
3.7 MODELONTWIKKELING EN BESTUUR

Gagliardi & Iyer (1990:937) beskryf een van die groot bekommernisse vir bestuur as die hoë koste verbonde aan ontwikkeling, implementering en bestuur van 'n konfigurasie bestuursprogram. Die probleem word verder beklemtoon deur die afwesigheid van duidelik geïllustreerde kostebesparings of winsvoordele. Die programbestuurder behoort dus die werktuie en voldoende informasie te hê waarmee hy die kort- en langtermyn voordele kan illustreer. Om programkoste te minimaliseer en voordele te verhoog, behoort 'n gedetailleerde en geïntegreerde meerjarige projekplan opgestel te word voor implimentering. Die plan behoort volgens Gagliardi & Iyer (1990:937) die volgende te bevat:

- Al die aktiwiteite geassosieer met die verskillende domeine;
- Bestaande en toekomstige attribute tot die konfigurasie bestuursprogram. Figuur 3.6C dui voorbeelde van attribute aan;
- Die verskillende attribute tot die geïntegreerde plan behoort voorgestel te word deur detail bedryfs/logiese diagramme. Dit moet dan oorgedra word na die oorkoepelende proses diagram vir die totale program. Skedulering en brontoedeling behoort dan ook plaas te vind;
- 'n Geleidelike opbou van die program wat gebaseer is op 'n loods subprogram wat vroegtydig geïnisieer is;

- Ontwerp basis informasie moet duidelik gedefinieer word;
- Voorsiening vir 'n interim proses om konfigurasie veranderinge te hanteer om 'n agterstand van korrektiewe aksies te voorkom;
- Voorsiening vir toekomstige programuitbreidings om meer aanlegte en nuwe attribute in te sluit.

KONFIGURASIE BESTUURSATTRIBUTE



FIGUUR 3.6C (Aangepas uit Gagliardi & Iyer, 1990:938.)

3.8 ONTWERPBASISDOKUMENT

3.8.1 INLEIDING

Die ontwerp basis dokument is volgens Gagliardi & Iyer (1990:937) die boonste vlak ingenieursdokument wat die logiese beredeneerde grondslag verskaf vir ontwerpvereistes van stelsels, strukture en die vernaamste komponente.

Daar is in 'n ontwerpbasisdokument kritiese programdoelwitte wat deel van die oorkoepelende beleid van konfigurasie bestuur uitmaak.

Dit is: - verbeterde ingenieursprestasie;
- verbeterde bedryf en instandhouding;
- verbeterde betroubaarheid en bruikbaarheid;
- verbeterde veiligheid en
- koste effektiewe konfigurasie beheer.

Gagliardi & Iyer (1990:937) beweer dat dit bewys is dat waar die ontwerpbasisdokument in die dag tot dag prosesse soos veiligheidsevaluasies, ontwerpmodifikasies, bedryf- en instandhoudingsaktiwiteite, opleiding, oudits en inspeksies gebruik is, bogenoemde doelwitte bereik en oorskrei word.

Volgens Gagliardi & Iyer (1990:937) is daar sewe take wat verrig moet word met die voorbereiding van die ontwerpbasisdokument naamlik:

- **Taak 1:** Die voorbereiding van prosedures en riglyne van die ontwerpbasisdokument;
- **Taak 2:** Seleksie van strukture, stelsels en komponente wat krities is vir veilige en kontinue bedryf van 'n aanleg;
- **Taak 3:** Duidelike definiëring van ontwerpbasisse om nuttige en akkurate informasie te stoor;
- **Taak 4:** Seleksie van 'n loodsprogram van ontwerpbasisdokumente om te verseker dat die nodige administratiewe beheer-maatreëls en riglyne effektief is. So word potensiële kostes beter bepaal en verdere skedulering kan dan meer akkuraat gedoen word.

3.8.2 TAAK REKONSTRUKSIE VAN VERMISTE OF DEFEKTIEWE ONTWERP BASISSE

Volgens Gagliardi & Iyer (1990:938) kon ontwerpbasisse gedurende die voorbereidingsproses nie beskikbaar wees nie of die ontwerpbasisse kon teenstrydig of defektief wees. 'n Sistematiese proses behoort dan gevolg te word om die probleem op te los.

3.9 KONFIGURASIE BESTUUR EN INLIGTINGSTELSELS

3.9.1 KONFIGURASIE BESTUUR

Ticky (1988:15) beweer dat met die verspreiding van werkstasies die ontwikkeling van verspreide netwerk toepassings toegeneem het in belangrikheid. Die probleme met die toepas-sings sluit intervlak ontwikkeling in, meervoudige programmeringstale en bedryfstelsels, verspreiding van konfigurasie oor 'n netwerk van rekenaars en die prosesse van kommunikasie bane.

Modelle waar verskillende programmatuur objekte met toepaslike prosesse geassosieer word en in 'n hiërargie georganiseer word, word tans gebruik.

Verder word programme ontwikkel wat help met veranderingsbeheer in stelsels. 'n Verandering word geïnisieer terwyl die assistent besluitneming, ondersteuning gee met die presiese aard van die verandering.

3.9.2 INLIGTINGSTELSEL KONFIGURASIE DEUR HOËR GENERASIE REKENAARTALE

Volgens Paz & Leigh (1990:553) bly dit moeilik om programmatuur vir inligtingstelsels te ontwikkel ten spyte van innovasies in rekenaar apparatuur, databasis bestuurstelsels en programmatuur ingenieurs metodologie. Die ontwikkeling en installering van

inligtingstelsels deur eindgebruikers op die bedryfsvlak, is tegnies moontlik met die hulp van vierde generasie tale. Die resulterende stelsels is dikwels nie gelyk aan stelsels wat professioneel ontwikkel word nie weens 'n gebrek aan ondervinding met betrekking tot die verskillende benaderings tot die ontwikkeling van sulke stelsels.

Duffy & Asad (1989:58) beweer dat "(g)rowing application development backlogs, unmaintainable systems, the shortage and cost of DP professionals, outdated and overlong information definition techniques, and the increasing strategic importance of information systems in many organizations are fuelling the emergence of fourth generation languages". Die doel van vierde generasie tale is om kragtige maar eenvoudige programmerings kapasiteit te gebruik om stelsels te ontwikkel. Dit verkort programmeringstyd met ordegroottes. Baie beter beplanning van die infrastruktuur van 'n stelsel is egter nodig voor programmering in aanvang neem.

Volgens Paz & Leigh (1990:554) is sesde generasie tale "a new type of off-the-shelf software". As hierdie sesde generasie programmatuur gebruik word saam met programmatuur wat met behulp van 'n vierde generasie taal ontwikkel is, word baie groot bruikbaarheid en buigsaamheid verkry. Modulêre programmatuur, waar die gebruiker die toepaslike reeds ontwikkelde dele kies en saamvoeg, help ook om 'n spesifieke toepassingsprobleem baie beter op te los.

3.10 PROGRAMMATUURVEREISTES VIR 'n KONFIGURASIE BE- STUURSTELSEL

3.10.1 BEDRYFSVEREISTES

Martin (1984:11) wys daarop dat die nakoming van bedryfsvereistes verseker dat 'n stelsel sy primêre doelwit bereik. Belangrike bedryfsvereistes wat normaalweg vir 'n bestuursinligtingstelsel bestaan, is die volgende:

- **Gebruikersvriendelikheid:** gebruikers is meestal baie besig en het nie tyd om ingewikkelde tale te bemeester nie;
- Bestuur se besluitneming moet deur die stelsel ondersteun word;
- **Sinvolle integrasie** tussen verskillende funksionele afdelings moet deur middel van die stelsel verseker word;
- Die stelsel moet **modulêr uitbreibaar** wees om toekomstige ontwikkelinge te akkomodeer;
- 'n **Buigbare datastelsel** is nodig sodat verskillende stelle data vrylik met mekaar geassosieer kan word.

3.10.2 FUNKSIONELE VEREISTES

Martin (1984:11) wys verder daarop dat 'n inligtingstelsel die

behoefte van bestuurders deur middel van opsommings van data wil bevredig. Die bestuur benodig die vermoë om antwoorde op vrae te verkry wanneer die behoefte bestaan. Martin (1984:12) noem die volgende funksionele vereistes wat benodig word vir 'n bestuursinligtingstelsel:

- **Verwerkbaarheid:** data moet op so 'n wyse beskikbaar wees dat dit kan resulteer in 'n hoë mate van verwerkbaarheid;
- **Tydigheid:** inligting word soms dringend benodig en daar is nie tyd om op tradisionele maniere inligtingsbehoefte te spesifiseer nie;
- **Bestaande datatipes:** sommige datatipes bestaan lank voordat voorsien word dat 'n besluit met behulp van die data geneem kan word. Die data moet gestoor word vir toekomstige ont-trekking en analise;
- **Gedefinieerde dokumentasievloei:** die vloei van data/inligting moet gedokumenteer word. Al die verantwoordelikhede behoort skematies uiteengesit te word;
- **Spoed:** die spoed waarteen inligting verkry word, is soms belangriker as die volledigheid daarvan. Benaderde resultate voor 'n besluit is meer wettig as presiese resultate na die besluit;
- **Effektiewe dokumentasie verwysingstelsel:** die maklike opspoor

van data/inligting is baie belangrik. Om dit reg te kry, moet daar verwys word na alle dokumentasie en verslae;

- **Funksionele verslagskrywer:** 'n effektiewe verslagskrywer moet op 'n eenvoudige wyse data uit die databasis kan onttrek en dit op 'n verlangde wyse aan die gebruiker kan weergee;
- **Persoongerig:** besluitnemers het hul eie persoonlike behoeftes en style. 'n Program wat vir 'n spesifieke persoon ontwikkel is, is dikwels nie toepaslik vir 'n volgende besluitnemer nie;
- **Nie-intydse data:** meeste besluitnemingsituasies vereis nie die heel nuutste data nie. Tendense en verwantskappe kan uit historiese data bepaal word.

3.11 DIE DATAMODEL

Volgens Park (1991:15) is die hoofdoelwit van die opstel van 'n datamodel om te verseker dat al die volgende aspekte van databasishantering effektief en sonder enige integriteitsprobleme sal plaasvind. Hierdie punte is:

- byvoeging van data in die databasis;
- modifisering van data in die databasis;
- verwydering van data uit die databasis.

'n Verdere voordeel is om enige onnodige programmeringskomplexiteit te vermy om programintegriteit te verseker. Die proses is die volgende;

- definieer al die datavelde;
- pas eerste orde normalisering toe;
- pas tweede orde normalisering toe;
- pas derde orde normalisering toe;
- pas Boyce-Codd normalisering toe.

3.12 OPSOMMING

In hierdie hoofstuk is die teorie in verband met konfigurasie bestuurstelsels bespreek. Die primêre funksies van konfigurasie bestuur is geïdentifiseer. Die teorie van stelselsingeniëurswese is bespreek en die verwantskap daarvan met konfigurasie bestuurstelsels is uitgelig. Daarna is metodologieë in konfigurasie bestuur bespreek. 'n Teoretiese konfigurasie model is daarna beskryf. Modelontwikkeling en die bestuur daarvan is toe beskryf. Die voordele van tegnologie ten opsigte van rekenaar programmatuur en -apparatuur is daarna beklemtoon. Vereistes vir 'n suksesvolle konfigurasie bestuurstelsel is ten slotte gestel.

H O O F S T U K 4

BEHOEFTE EN KONSEPBEPALING VAN DIE KONFIGURASIE BESTUURSTELSEL

4.1 INLEIDING

In die volgende paragrafe word die behoefte en vereiste bepaling van die voorgestelde konfigurasie bestuurstelsel en die konseptuele model vir die Metallurgie en Inspeksie afdeling beskryf. Dit geskied vanuit die literatuur soos in Hoofstuk 3 beskryf.

4.2 DIE HUIDIGE SITUASIE

Die situasie in die Metallurgie en Inspeksie afdeling met betrekking tot 'n effektiewe konfigurasie bestuurstelsel kan soos volg weergegee word:

- Die huidige stelsel wat uit papier en mikrofilm bestaan, is fisies groot, lomp en spasie is besig om 'n wesenlike probleem te word;
- Die kwaliteit van die meeste mikrofilms is swak. Dit het tot gevolg dat reproduksie van die gefotografeerde inligting ook swak is;
- Geen dinamiese opsporingstelsel bestaan om byvoorbeeld volgens sleutelinligting verslae en dokumentasie op te spoor

nie;

- Die opsporing van items in die mikrofilms is 'n wesenlike probleem. Die fisiese meganisme vir onttrekking van die film funksioneer nie na wense nie. Indeksering van die mikrofilms is ook 'n verdere probleem.

Opsommend kan dus gesê word dat daar geen effektiewe konfigurasie bestuurstelsel in die Metallurgie en Inspeksie afdeling bestaan nie.

4.3 VEREISTES WAARAAN DIE KONFIGURASIE BESTUURSTELSEL MOET VOLDOEN

4.3.1 INLEIDING

Uit die teorie in Hoofstuk 3 en met behulp van onderhoude met die betrokke partye, is bedryfsvereistes spesifiek vir die Metallurgie en Inspeksie afdeling gedefinieer. Dit word in die volgende paragrawe bespreek.

4.3.2 BEDRYFSVEREISTES

Die volgende bedryfsvereistes is deur middel van onderhoude met die bestuur, personeel en kliënte van die Metallurgie en Inspeksie departement en vanuit die teorie in Hoofstuk 3 gedefinieer:

- Die stelsel moet **gebruikersvriendelik** wees. Die relatiewe lae vlak van rekenaargeletterdheid moenie die effektiwiteit van die stelsel in sy geheel verlaag of beïnvloed nie;
- Die stelsel moet **sinvolle integrasie** tussen die verskillende funksionele take van die verskillende afdelings van die Metallurgie en Inspeksie departement verseker;
- Die stelsel moet **moduler** ontwerp wees om addisionele funksies te kan akkommodeer;
- Die volledige stelsel, apparatuur sowel as programmatuur moet **uitbreibaar** wees om toekomstige ontwikkeling te akkommodeer.

Ander gebruikerspesifieke bedryfsvereistes is ook gedefinieer, naamlik:

- Die stelsel moet fisies **min spasie** in beslag neem;

- Die **koste van berging** van data moet relatief laag wees.

4.3.3 FUNKSIONELE VEREISTES

Die funksionele vereistes van die stelsel is vanuit die teorie in Hoofstuk 3 soos volg gedefinieer:

- Data moet op so 'n wyse beskikbaar wees dat dit maklik onttrek kan word om te resulteer in 'n hoë mate van **verwerkbaarheid**;
- Gedefinieerde **dokumentasievloei**. 'n Dokument moet bestaan waarin die vloei van dokumentasie skematies uiteen gesit word en al die verantwoordelikhede deur die proses gedefinieer is;
- Effektiewe **dokumentasie verwysingstelsel**. Daar moet op so 'n wyse na alle dokumentasie en verslae verwys word dat dit maklik opgespoor kan word;
- Funksionele **verslagskrywer**. 'n Effektiewe verslagskrywer moet bestaan wat op 'n eenvoudige wyse data uit die databasis kan onttrek en dit op die verlangde wyse aan die gebruiker kan weergee;
- **Opvolg van uitstaande dokumentasie/verslae**. Uit bogenoemde paragraaf volg dat die stelsel moet toesien dat alle gekonfigureerde items volledig verwys is in die stelsel. Uit

paragraaf 3.2 volg dat terugvoer beheer moet word.

'n Sogenaamde "flag" moet aanbly om aan te dui watter dokumentasie/verwysings uitstaande is. 'n "Flag" moet ook gekoppel kan word aan 'n gekonfigureerde item se geskiedenis. Vir nie-afgehandelde probleme, behoort voordat 'n nuwe ondersoek begin word, 'n outomatiese "flag" die gebruiker te herinner aan die voortgaande probleem;

- **Effektiewe vaslegging** van ingesamelde data op die stelsel. Die stelsel moet die minimum foute in datavaslegging verseker. Outomatiese beheer moet verseker dat alle nodige data-terugvoer plaasvind voordat die ondersoek afgehandel word. Eenvoudige vraelyste waarin vrae bestaan waarvan die antwoorde statisties verwerkbaar is, moet ontwikkel word. Die Doka-Yoke beginsel vannuit paragraaf 3.2 behoort toegepas te word sodat die stelselaktiwiteite wat tot foute kan lei, beperk.
- **Standaardverslae** moet ook in die stelsel beskikbaar wees. Hierdie punt verseker dat 80% van die gebruiker se behoeftes in 'n relatiewe kort tydperk bevredig kan word;
- Om die lokaliteit van metings of van voortgaande defekte aan te dui, moet 'n tekenfasiliteit aan die gekonfigureerde items gekoppel word. Die lokaliteit moet ook op 'n verstaanbare wyse aangedui kan word tydens die invoer van die data. Die aanduiding van lokaliteit op die tekening van 'n toerusting en die terugvoervraelys, moet ooreenkom;

- Toegang tot die verskillende datastelle moet beperk word om sodoende die integriteit van die stelsel te verseker. Die latere opdatering van data moet ook streng beheer word;
- Data en inligting moet maklik **beskikbaar** wees op verskillende plekke in die departement.

4.4 **KONFIGURASIE BESTUURSFUNKSIES**

Uit die ondersoek en vanuit die teorie in paragraaf 3.2, word die volgende aanbevelings ten opsigte van die konfigurasie bestuursfunksies gedoen:

4.4.1 **KONFIGURASIE IDENTIFIKASIE**

Tans word die terreinnommer gebruik om 'n item te identifiseer. Daar bestaan geen bestuursdirektief wat bepaal watter items as gekonfigureerde items beskou word, of watter nie.

Daar word aanbeveel dat 'n **stel kriteria** saamgestel word om te besluit of 'n item as 'n gekonfigureerde item geklassifiseer word. Hierdie stel kriteria behoort in die vorm van 'n beslissingsboom gedokumenteerd te word. Hierdie beslissingsprosedure kan ook deel uitmaak van die programmatuur van die konfigurasie bestuurstelsel. Indien 'n item as gekonfigureerd geklassifiseer word, word die data rakende die item in die konfigurasie be-

stuurstelsel vasgele.

4.4.2 KONFIGURASIE VERANDERINGSBEHEER

Geen formele werkende konfigurasie veranderingsbeheerstelsel kon gevind word nie.

Die konfigurasie beheer in die Metallurgie en Inspeksie afdeling behoort te verseker dat alle veranderings ten opsigte van 'n gekonfigureerde item gereflekteer word in alle toepaslike dokumentasie en databasisse.

Konfigurasie beheer behoort ook te verseker dat alle modifikasies van aanlegitems in die bestuurstelsel vasgevang word.

4.4.3 KONFIGURASIE STATUS VERSKAFFING

Konfigurasie status verskaffing behoort te verseker dat opspoorbaarheid van basislyn implementeringsinligting van gekonfigureerde items sowel as veranderings daaraan, ondersteun word. Dit het ook ten doel om veranderings aan gekonfigureerde items te bestuur en te fasiliteer.

4.4.4 KONFIGURASIE OUDITERING

Met die invoer van data in die konfigurasie bestuurstelsel behoort oudits uitgevoer te word. Die werklike toerusting ontwerpdata moet vergelyk word met die data in die stelsel. As afwykings voorkom, behoort die oorsaak van die afwykings opgespoor en reggestel te word. Konfigurasie ouditering verseker ook dat modifikasies van gekonfigureerde items volledig deurgevoer word en dat alle verwante dokumentasie opgedateer is. Alle inligting rakende gekonfigureerde items word verwys en kan gekontroleer word.

4.5 SLEUTELSUKSESFAKTORE

Uit die teorie in paragraaf 3.5.2 en uit die ondersoek is die sleutelsuksesfaktore vir 'n effektiewe konfigurasie bestuurstelsel soos volg geïdentifiseer:

- **Eienaarskap** van die volledige stelsel. Die kerngedagte hier is dat die gebruikers van inligting van die stelsel, die data toevoer tot die stelsel. Indien data onvolledig of onakkuraat toegevoer word, het dieselfde persoon 'n probleem in die benutting van inligting vanaf die geprosesseerde data wat hy toegevoer het;
- Gebruikers van die stelsel behoort **deel te neem** in die ontwerp en uitleg van die insetskerms vir die vaslegging van

data en die formaat van verslae;

- Keuse van programmatuur vir stelselontwikkeling is baie belangrik. Die Metallurgie en Inspeksie departement behoort intern die vermoë te ontwikkel om self toekomstige uitbreidings op die stelsel te programmeer om addisionele modules vir dataverwerking vir die stelsel te ontwikkel;

Gebruikerspesifieke sleutelsuksesfaktore is die volgende:

- Naas die konfigurasie doelwitte van die stelsel, behoort die installasie die meervoudige vermoë te hê om, wanneer die stelsel nie vir konfigurasie verwante take gebruik word nie, ander funksies soos woordverwerking en elektroniese briefwisseling te kan doen. Laasgenoemde verseker dat die installasie volledig benut en effektief ervaar word;
- Al die aspekte wat in paragraaf 3.10 onder bedryfs- en funksionele eienskappe van die stelsel genoem en bespreek is, behoort deel uit te maak van die konfigurasie bestuurstelsel in die geheel;
- Om te verseker dat alle inspeksiedata in die stelsel vasgelê word, behoort soveel as moontlik inspeksie- en verwante opdragte deur die stelsel gegenereer te word. Hierdie aspek verseker dat alle data rakende konfigurasie items, in die stelsel vasgelê word. Gestruktureerde terugvoervorms op defekte wat minder dikwels voorkom, behoort volgens keuse

gebruik te kan word;

- Al die konfigurasie bestuursfunksies soos in paragraaf 3.2 geïdentifiseer en bespreek, behoort in die konfigurasie bestuurstelsel geïnkorporeer te word;

Al bogenoemde aspekte en parameters vorm die ontwerp-spesifikasies vir die konfigurasie bestuurstelsel.

4.6 REKENAARSTELSELAANBEVELING

Die volgende aanbevelings word gemaak rondom die fisiese bedryf van die konfigurasie bestuurstelsel:

4.6.1 REKENARISERING VAN DIE KONFIGURASIE BESTUURSTELSEL

Daar word aanbeveel dat die volledige konfigurasie bestuurstelsel op rekenaartoerusting bedryf word en dat die huidige handstelsels gerekenariseer word en wel om die volgende redes:

- Data wat inisieel vasgelê en geberg word, kan deur die rekenaar geverifieer word om te verseker dat die data akkuraat is. (Verhoed die sogenaamde "garbage in, garbage out" sindroom.);
- Gebergde data kan vinnig en doelgerig onttrek en verwerk

word;

- Fisiese stoorruimte is klein;
- Die eenheidskoste om data en inligting elektronies te berg is relatief klein en die benuttingsvoordeel is hoog;
- Rekenaargebaseerde stelsels kan met relatief min moeite by omstandighede aangepas word sonder dat historiese data herwasgelê moet word;
- Tegnologiese vooruitgang in die verwerking van beeld, die sogenaamde "image processing", hou groot toekomstige voordeel vir metallurgiese dataverwerking en berging van beeld-gekoppeelde verslae in;
- Die stelsel is maklik uitbreibaar in terme van vermoë en stoorkapasiteit sonder dat enige toerusting uitgedien raak.

4.6.2 DIE APPARATUUR SPESIFIKASIE

Die voorstel behels 'n **lokale area netwerk** met 'n kragtige netwerkbediener met voldoende stoorruimte. Werkstasies word via 'n Ethernet-gebaseerde koaksiale kabel netwerk met die bediener gekoppel. Werkstasies behoort ten minste 286-gebaseerde persoonlike rekenaars te wees. Die netwerkbediener behoort ten minste 'n 386-gebaseerde, 33MHz persoonlike rekenaar met 8Mb RAM

geheue te gebruik. Huidig is 'n vaste hardeskyf stoorspasie die goedkoopste stoormedia. 2 * 300Mb hoë spoed hardeskywe sal vir die beginstadium voldoende wees. Dokumente waarna verwys moet word vanuit die konfigurasie, kan op laser kompakte skywe geskandeer word, omdat dit goedkoop stoorruimte voorsien. 'n Skandeerder behoort ook vir die doel aangekoop te word.

'n Rugsteuneenheid ("tape streamer") van ongeveer 150Mb is nodig om 'n kommersvrye bedryf van die stelsel te verseker.

'n Gewone 132 kolom dot-matriks drukker behoort vir elke gebruiker aangeskaf te word. Daar word aanbeveel dat daar van hoë resolusie monitors gebruik gemaak word om toekomstige beeldverwerking te kan hanteer.

4.6.3 DIE BEDRYFSTELSEL

Daar word aanbeveel dat die lokale area netwerk onder Novelle-386 bedryf word en dat die programmatuur vir die konfigurasie bestuurstelsel ook die bogenoemde bedryfsplatform gebruik. Ongeveer alle DOS-gebaseerde programmatuur kan onder hierdie bedryfstelsel bedryf word.

4.6.4 DIE PROGRAMMATUUR

Daar word voorgestel dat daar van 'n vierde generasie ontwikkel-

lingsomgewing gebruik gemaak word om veral ontfouting tot die minimum te beperk.

Om basiese tekeninge vir elke item op te stel, behoort die netwerk module van die nuutste uitgawe van Harvard Graphics aan die konfigurasie stelsel gekoppel te word.

4.7 DIE STELSEL VOORSTELLING

Die hoofdoelwit van die daarstel van die datamodel is om te verseker dat al die volgende aspekte van databasishantering effektief en sonder enige integriteitsprobleme sal plaasvind:

- byvoeging tot die databasis;
- modifisering van data in die databasis;
- verwydering van data uit die databasis.

'n Verdere voordeel is om enige programmeringskompleksiteit te vermy om sodoende programintegriteit te verseker.

4.7.1 DIE KONSEP DATAMODEL VIR DIE KONFIGURASIE BESTUUR- STELSEL

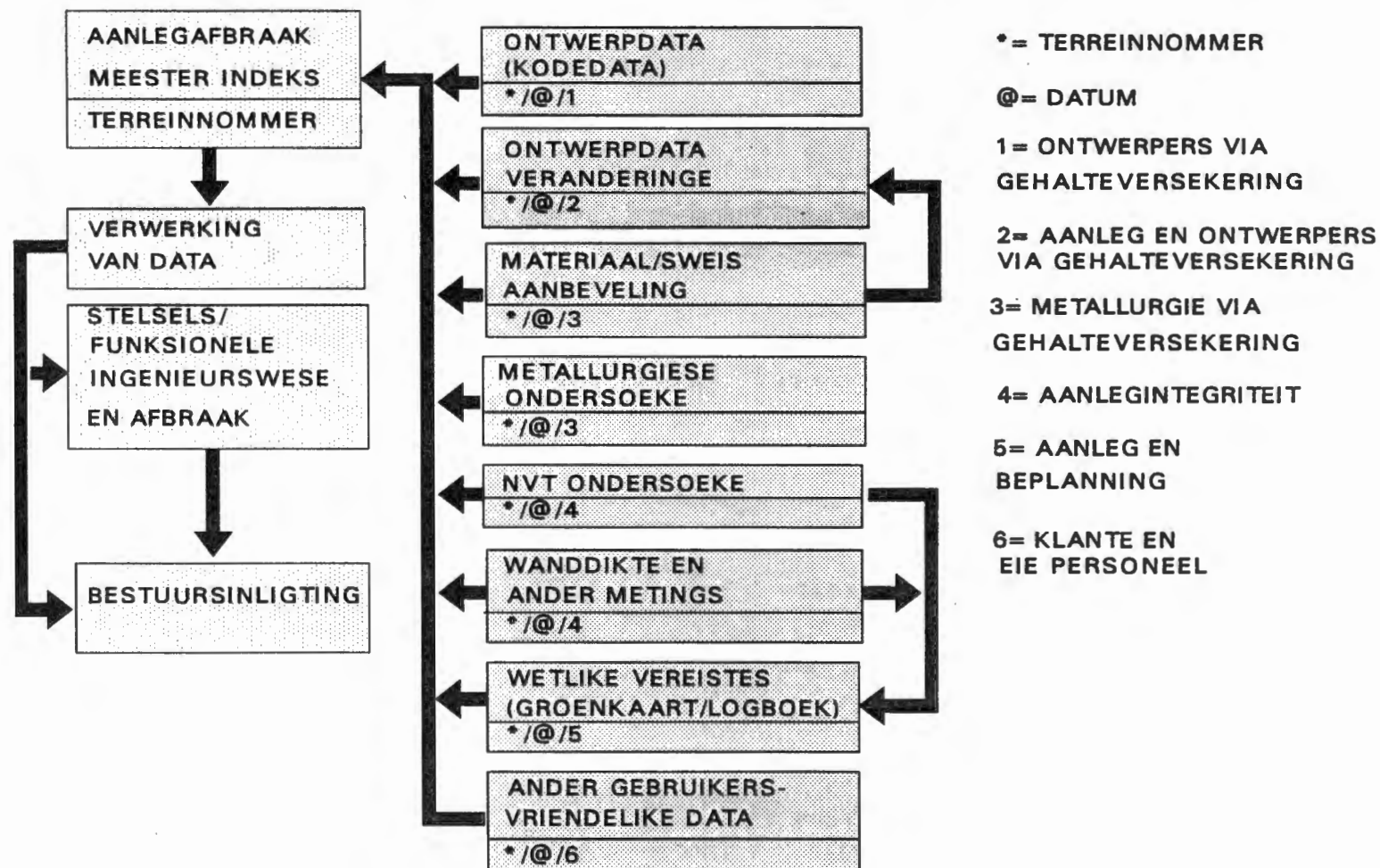
In Figuur 4.7 word al die basiese leërs gedefinieer wat in die

stelsel benodig word. (Die lêernaam verskyn aan die bokant van die blokkie.) Die simbole is die veldname wat uniek is tot die data rondom items wat gekonfigureer moet word.

Oorkoepelend tot die stelsel is die Meester Rekord Indeks wat in die lêer ITEM vervat word. Die dokumentasie beheerstelsel integreer met hierdie lêer om uitstaande of nie-voltooides dokumentasie in 'n bestuursverslag uit te lig.

Die verwerkingspad van data na bestuursinligting met behulp van stelselsingeniëurswese word ook aangedui.

DIE KONSEP DATAMODEL VIR DIE KONFIGURASIE BESTUURSTELSEL



FIGUUR 4.7

4.8 OPSOMMING

In hierdie hoofstuk is die behoefte en vereiste bepaling van die voorgestelde konfigurasie bestuurstelsel en die konseptuele model in die Metallurgie en Inspeksie afdeling, beskryf. Die huidige situasie by die afdeling is ontleed. Die vereistes waaraan die konfigurasie bestuurstelsel moet voldoen, is geïdentifiseer. Daarna is die konfigurasie bestuursfunksies geïdentifiseer. Sleutelsuksesfaktore vir die konfigurasie bestuurstelsel is toe gespesifiseer. Daarna is rekenaarstelsel aanbevelings gedoen. 'n Konseptuele voorstelling van die konfigurasie bestuurstelsel is toe opgestel.

H O O F S T U K 5

VOORGESTELDE KONFIGURASIE BESTUURSTELSEL

5.1 INLEIDING

In hierdie hoofstuk word die voorgestelde konfigurasie bestuurstelsel in meer detail bespreek in terme van die ontwikkelingsproses, die model en die implementering daarvan.

5.2 IDENTIFISERING VAN DIE TOTALE LEWENSIKLUS VAN DIE KONFIGURASIE BESTUURSTELSEL

5.2.1 INLEIDING

Na die bepaling van die werklike behoefte deur gesprekke met die bestuur, personeel en kliënte van die Metallurgie en Inspeksie afdeling, is aanbevelings ten opsigte van die ontwikkeling van die konfigurasie bestuurstelsel gedoen. Die volgende fases in die lewensiklus van die stelsel is geïdentifiseer:

5.2.2 FASE 1 - VEREISTES EN KONSEP BEPALING

Fase 1 behoort te bestaan uit die volgende substappe:

- Definiëring van die basiese funksionele en bedryfsvereistes

van die konfigurasie bestuurstelsel;

- Onderzoek na die basiese konfigurasie bestuursfunksies, onder andere:
 - Konfigurasie identifikasie;
 - Konfigurasie beheer;
 - Konfigurasie status verslaggewing;
 - Konfigurasie ouditering;
- Bepaling van die sleutelsuksesfaktore vir 'n konfigurasie beheerstelsel in die chemiese organisasie;
- Diagrammatiese voorstelling van die konseptuele konfigurasie bestuurstelsel;
- Spesifisering van apparatuur en programmatuur wat nodig word om die konfigurasie bestuurstelsel te bedryf.

Fase 1 is reeds in Hoofstuk 4 in groter detail beskryf.

5.2.3 FASE 2 - DETAIL ONTWERP VAN DIE KONFIGURASIE BESTUUR- STELSEL

Fase 2 behels die ontwerp van die konfigurasie bestuurstelsel volgens die vereistes in fase 1 gespesifiseer en deur die beperkinge ten opsigte van intergrasie en finansies, in ag te neem. Dit behels die volgende:

- Definiëring van gedetailleerde funksionele vereistes;
- Bepaling van al die betrokke parameters van toepassing in die huidige aanbevole stelsel;
- Spesifisering van alle huidige en moontlik toekomstige koppelvlakke met die stelsel;
- Opstel van 'n skematiese uitleg van die stelsel.

5.2.4 FASE 3 - REKENARISERING VAN DIE ONTWERPTE KONFIGURASIE BESTUURSTELSEL

Rekenarisering van die ontwerpde konfigurasie bestuurstelsel behels die volgende:

- Die keuse van 'n geskikte programmeringsomgewing deur die chemiese organisasie se rekenariserings beleid in ag te neem;

- Die daarstel van die prototipe;
- Toetsing en evaluering teen die spesifikasies gestel.

5.2.5 FASE 4

Ontwikkeling van ondersteuningsdokumentasie.

5.2.6 FASE 5 - IMPLEMENTERING

Implementering behels die volgende:

- Funksionele konfigurasie evaluasie;
- Installering;
- Fisiese konfigurasie evaluasie;
- Programverbetering(e) indien nodig;
- Opleiding.

5.3 DIE MODEL VIR KONFIGURASIE BESTUURSTELSE VAN DIE METALLURGIE EN INSPEKSIE AFDELING

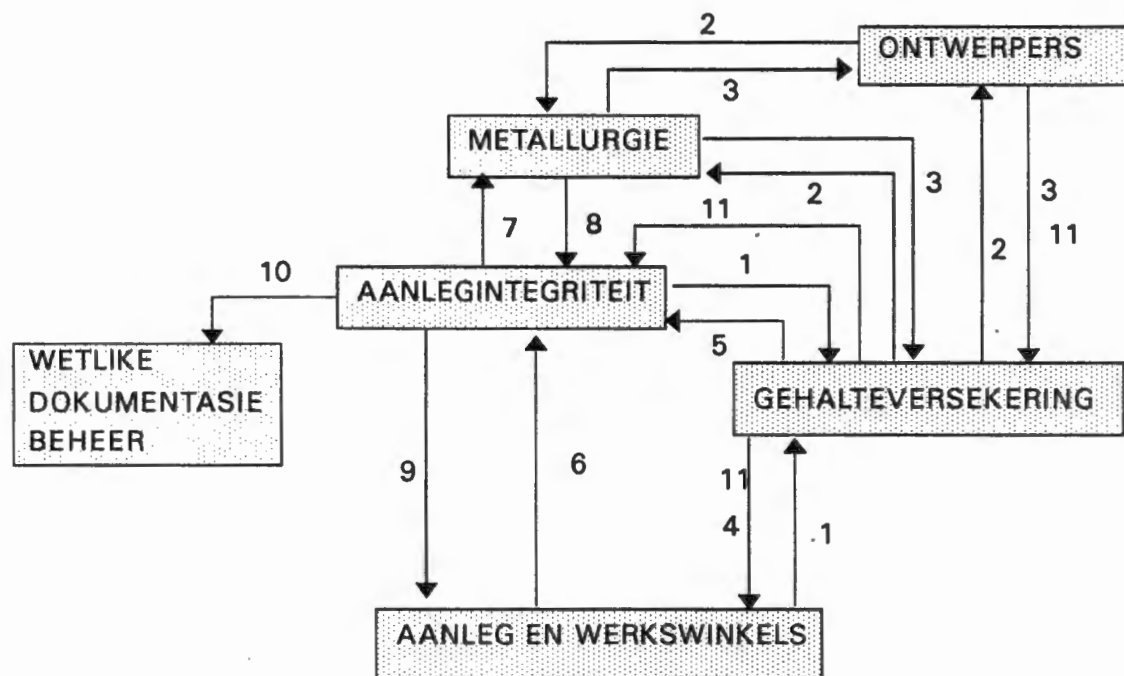
5.3.1 INLEIDING

In die volgende paragrafe word die model vir die konfigurasie bestuurstelsel by die Metallurgie en Inspeksie afdeling bespreek. Die integrasie van die verskillende departemente se datavloei en die koppelvlakke tussen verskillende departemente ten opsigte van die verskillende lêers, word aangetoon.

5.3.2 INLIGTING VLOEI TUSSEN DIE VERSKILLENDEN DEPARTEMENTE

Daar bestaan drie basiese tipes inligting vloei naamlik die ontwerpdata vloei, die inspeksies/meting/ondersoek data en -bestuursinligtingvloei. Figuur 5.3A toon die inligting vloei tussen die departemente aan. Die vloei word in die volgende paragrafe beskryf.

ONTWERP EN -ONDERSOEKDATA EN -INLICHTING VLOEIDIAGRAM



FIGUUR 5.3A

5.3.2.1 ONTWERPINLIGTINGVLOEI

Die syfers in figuur 5.3A dui die vloei van die ontwerp-inligting soos volg aan:

- 1 Behoeftestelling van aanleg of aanlegintegriteit vir ontwerpveranderinge aan toerusting. ('n "Flag" by die meesterindeks op die terreinnommer van die toerusting word gekoppel. Dit dien as beheermaatregel om te sorg dat alle lêers eers opgedateer word voordat die "flag" verwyder word.);
- 2 Oordraging van data na Metallurgie en ander ontwerpers vir die opstel van detail ontwerp-spesifikasies;
- 3 Terugvoer van ontwerpveranderinge spesifikasies na Gehalte-versekering;
- 4 Terugvoer van goedgekeurde ontwerp-spesifikasies van nuwe toerusting of ontwerpveranderinge na die aanleg of die werkwinkels vir die uitvoer van die ontwerpveranderinge;
- 5 Terugvoer van goedgekeurde ontwerp-spesifikasies na Aanlegintegriteit vir die opdatering van data lêers;
- 11 Nuwe toerusting ontwerp-inligtingvloei.

5.3.2.2 INSPEKSIES/METING/ONDERSOEK INLIGTING VLOEI

Die onderstaande syfers dui die vloei van inspeksies/metings/ondersoeke soos volg aan:

- 6 'n Inspeksie/meting/ondersoek word deur die aanleg aangevra;
- 7 Na die ondersoek/meting/inspeksie deur Aanlegintegriteit gedoen is, word Metallurgie soms gekontak om diepere metallurgiese ondersoeke te doen of om ingenieursverwerking op ingesamelde data te doen;
- 8 Terugvoer van Metallurgie in terme van spesialisondersoeke, ingenieursverwerking van data en aanbevelings;
- 9 Rapportering van Aanlegintegriteit aan die aanleg en/of werksinkels ten opsigte van inspeksie/meting/ondersoeke uitgevoer;
- 10 Opdatering van wetlik verpligte dokumentasie na aanleiding van inspeksies op aanlegtoerusting.

5.3.2.3 BESTUURSINLIGTINGVLOEI

Figuur 5.3A se vloeielyne (9 en 4) dui die rapportering van ondersoeke gedoen en aanbevelings oor nuwe ontwerpe en ontwerp-

veranderinge aan en hoe dit inpas in bestaande stelsels. Bestuursinligting vloei ook na die bestuur van die aanleg en na die topbestuur.

5.3.3 DIE MODEL SELF

Figure 5.3B tot 5.3D dui die verskillende dele van die voorgestelde konfigurasie bestuurstelsel model aan. Die lêername verskyn in die boonste helfte van die blokkies. Die name in die onderste helfte van die blokkies is die veldname wat uniek is tot die data rondom items wat gekonfigureer moet word. Die volgende lêers word beskryf:

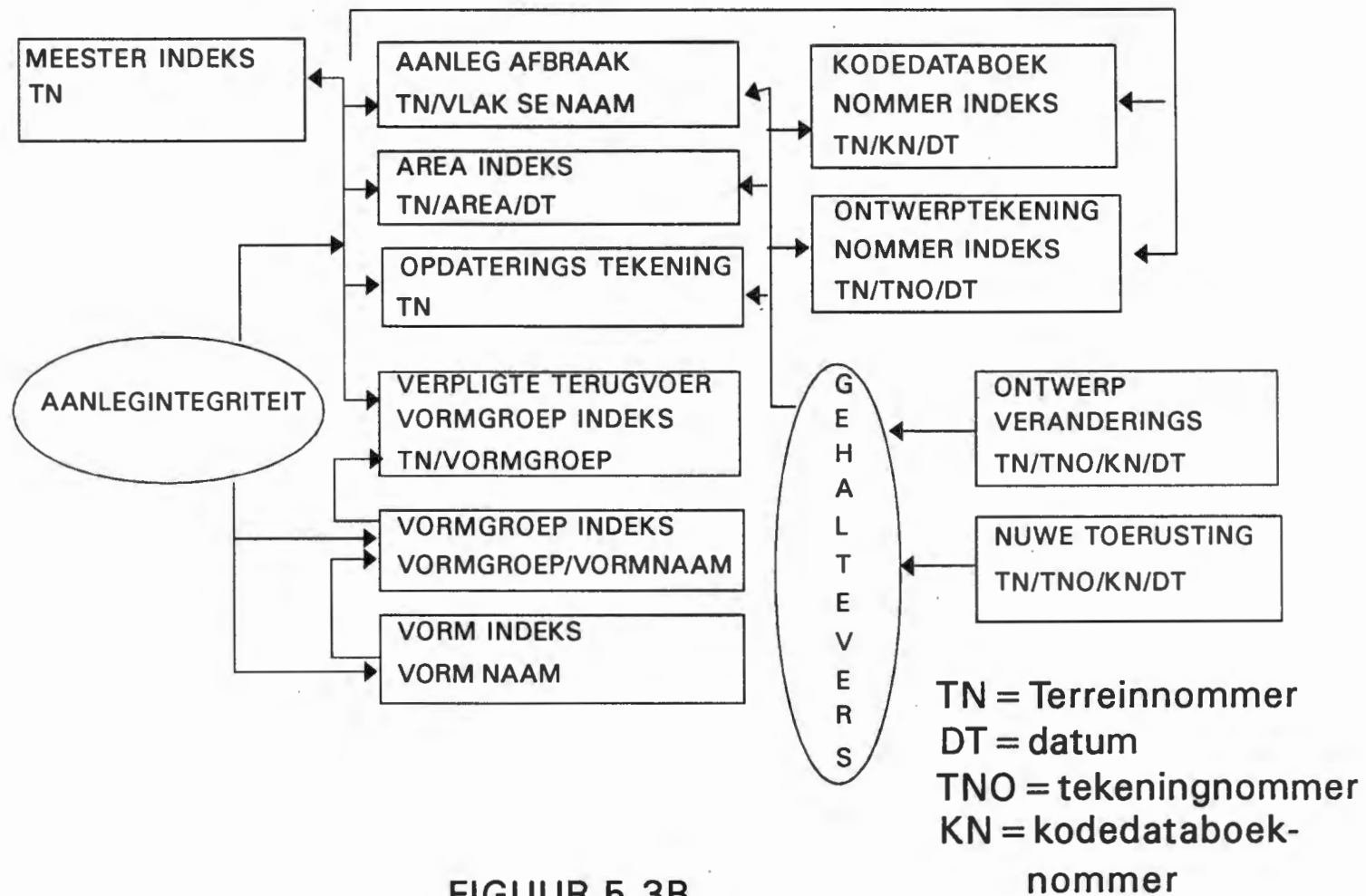
5.3.3.1 ONTWERPDATALÊER

- Die **Meesterindeksleer** bestaan uit 'n indeks van die terreinnommers. (Figuur 5.3B.)
- Aan die meesterindeks is die **Aanlegafbraakleer** gekoppel. (Figuur 5.3B.) Die aanlegafbraak dui die fisiese aanleg aan en maak nie van 'n stelselsingeniëurswese benadering gebruik nie. Die rede hiervoor is dat die oorspronklike nommering en indeling van die aanleg nie met behulp van stelselsingeniëurswese gedoen is nie.
- Vanaf die Meesterindeksleer is koppeling na verwysings van

ontwerpdata soos die kodedata boeknommer, en die ontwerp-tekeningnommer (Figuur 5.3B).

- Die **Area-indekslêer** (Figuur 5.3B) is ook aan die Meesterindekslêer gekoppel. Met areas word bedoel die dele waarin 'n toerusting opgedeel is. Aan die area-indekslêer word die volgende informasie gekoppel:
 - naam van area;
 - datum van ontwerp;
 - oorspronklike wanddikte;
 - materiaal waaruit vervaardig en die vervaardigingsproses van die materiaal;
 - ontwerpbedryfstoe-stande (druk, temperatuur en produk);
 - werklike bedryfstoe-stande en
 - die kode wat volgens ontwerp aandui watter nie-vernietigende toetsing gedoen moet word en die wetlik verpligte skedule daarvan.
- Aan die Meesterindekslêer word 'n lêer van alle opgedateerde tekeninge gekoppel. Die posisies van die areas, defekte en meetpunte word op die tekening aangedui. Die tekening kan gereeld opgedateer word.

ONTWERPDATA LEERS (TOERUSTING EN ONDERSOEKVORMS)



FIGUUR 5.3B

5.3.3.2 ONDERSOEKDATALEER

'n Meesterindeksleer van terugvoervorms bestaan (Figuur 5.3B). Aan die bogenoemde leer is 'n leer met die detail vorms gekoppel (Figuur 5.3B). 'n Vorm bestaan uit die volgende:

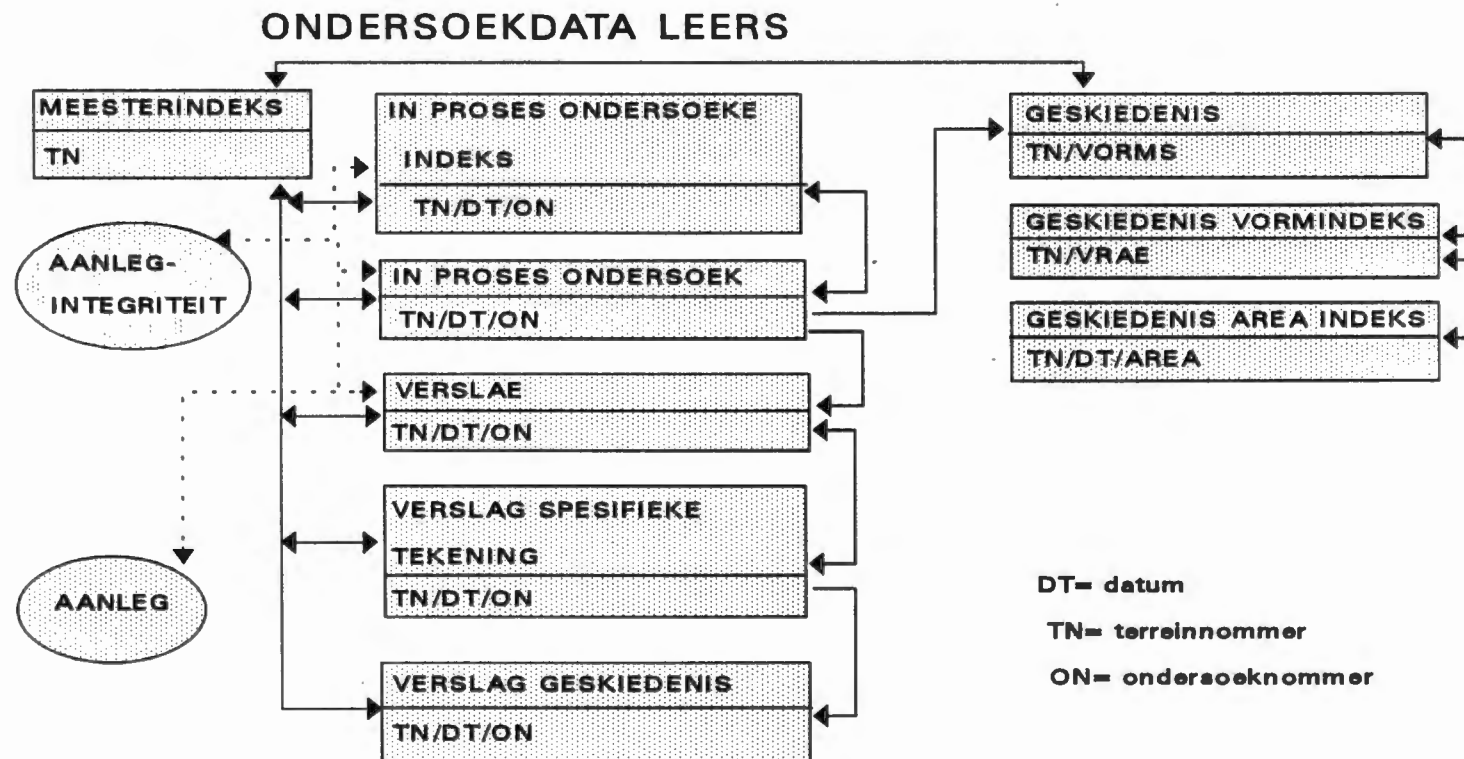
- vormnaam;
- terugvoere op lokaliteit, naamlik: area, tipe area, presiese punt van voorkoms en 'n opsie of die terugvoer voortgaande is of nie;
- gestruktureerde vrae met rekenaarverwerkbare opsies as antwoorde.

Aan die meesterterugvoerleer is die gegroepeerde vormleer. Die vormgroepe word dan aan die verskillende toerusting se terreinnommers gekoppel as 'n verpligte terugvoerleer (Figuur 5.3B).

Wanneer 'n nuwe ondersoek begin word, word 'n nuwe ondersoeknommer in die **in proses ondersoekindeksleer** geskep (Figuur 5.3C). Die nommer is uniek want dit bestaan uit die terreinnommer en die datum toe die ondersoek begin is. Ander data wat deur die indeksleer beheer word, is die volgende:

- die naam van die persoon wat die ondersoek begin het;
- die hoeveelheid vrae uitstaande;

- die toepaslike verpligte toevoervorms waardeur terugvoer
gedoen word;
- ander gebruikersvriendelike inligting.



FIGUUR 5.3C

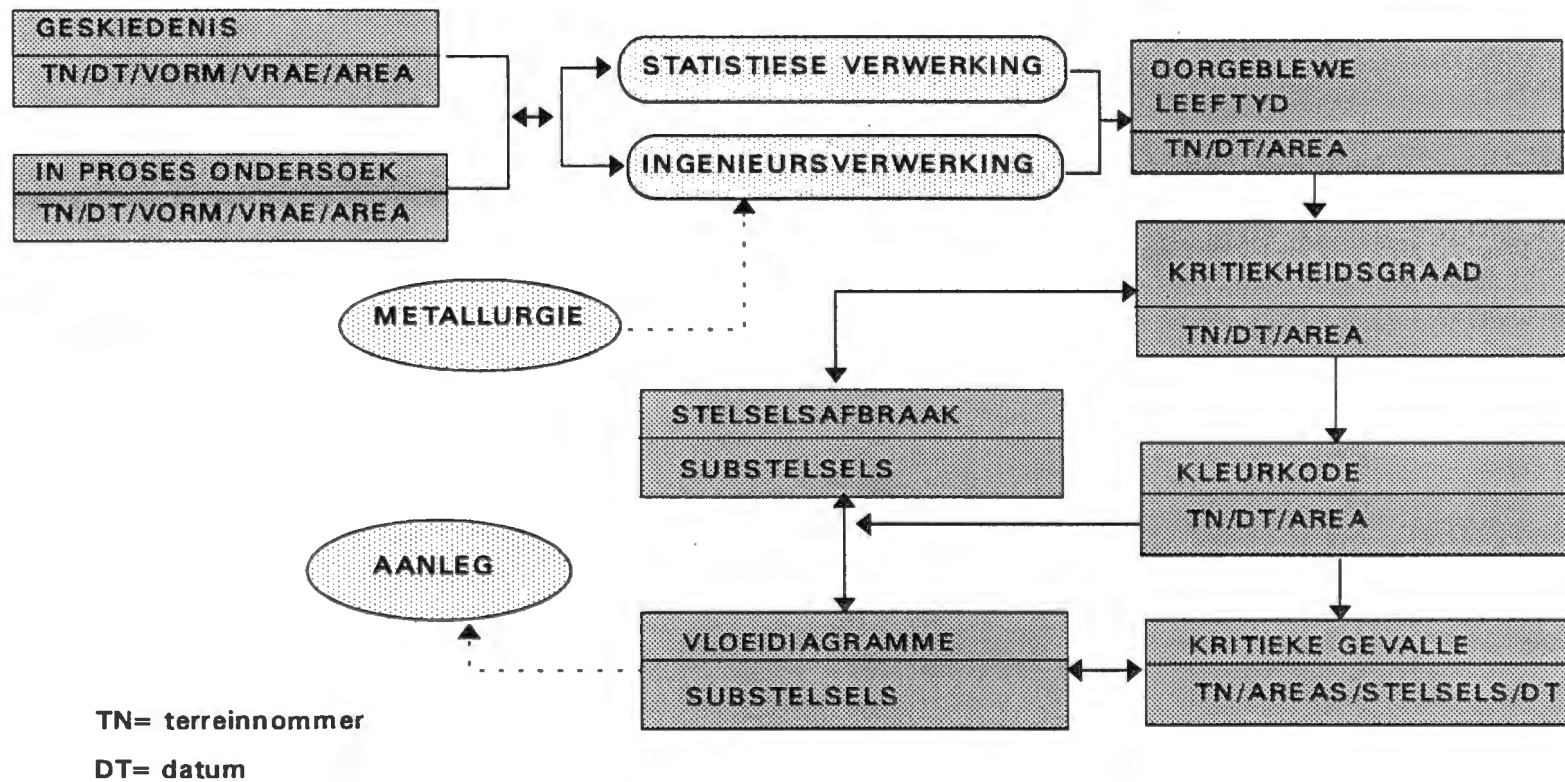
5.3.3.3 GESKIEDENISLÊER

Wanneer 'n ondersoek voltooi is en al die vrae beantwoord is, word vorms oorgeplaas na die geskiedenisleërs. Figuur 4.3C dui die leërs aan. Dit bestaan uit 'n vormindeks, vrae, areas en ander verwante inligting wat daaraan gekoppel is.

5.3.3.4 DATA NA INLIGTINGVERWERKINGSLEERS

Figuur 4.3D dui die vloei van inligting tydens die verwerking van data na inligting aan. Vanuit die geskiedenisleërs word data na inligting verwerk. Dit word gedoen met behulp van gevorderde statistiese metodes, ingenieursverwerking en ander bekende tegnieke.

DATA NA INLIGTING VERWERKINGSLEER



FIGUUR 5.3D

Figuur 5.3C dui die leers aan waarmee rapportering van die ondersoek gedoen word. Direkte data uit die ondersoekleers en bestuursinligting uit ander leers word vir die rapportering gebruik.

Die stelselsingenieursweseleer (Figuur 5.3D) bestaan uit hiërargiese vlakke van stelsels. Vanuit die aanlegafbraakleer, die meesterindeksleer of die area-indeksleer is daar koppelvlakke om die fisiese aanleg met die funksionele stelselsafbraak van die aanleg te koppel. Die aard van die koppeling sal afhang van die tipe toerusting, areas waaruit die toerusting betaan en van die funksionele stelsels in die aanleg. Die koppeling sal verskillend wees vir verskillende dele van die aanleg.

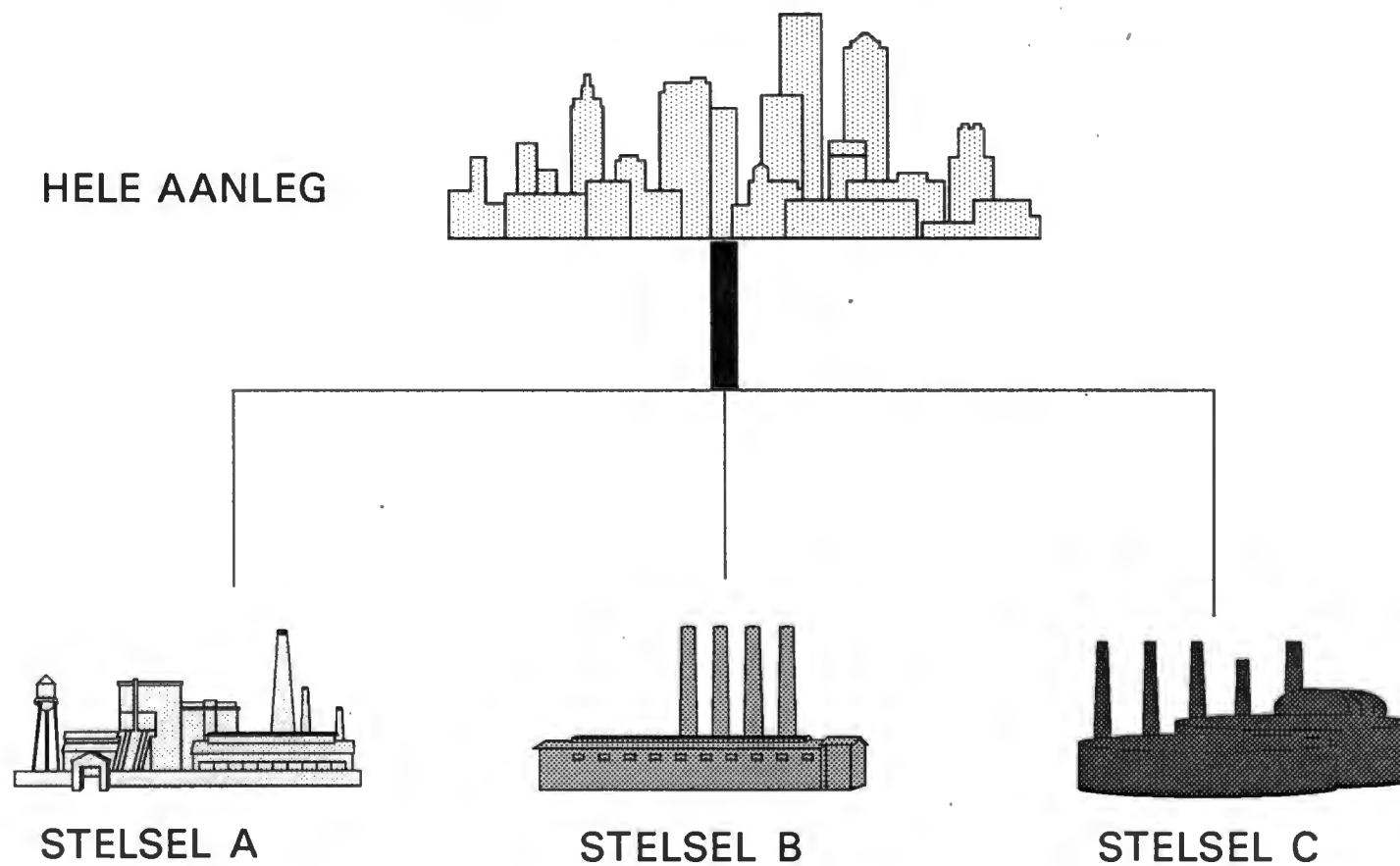
Die inligtingsleers word gekoppel aan 'n leer waar die inligting oor oorgeblewe leeftyd omgesit word na 'n kritiekheidsgraad. Hierdie kritiekheidsgraad word omgesit in 'n kleurkode wat dan via die aanlegafbraak (of terreinnommer of areamommer) aan die stelselsafbraak gekoppel word. 'n Leer waarin al die kritieke gevalle opgesom word, word ook aan die voorafgaande leers gekoppel.

Om 'n eenvoudig verstaanbare bestuursinligting verskaffings-instrument beskikbaar te stel, kan die stelselafbraak ook deur simbole aangetoon word (Figuur 5.3F). Die stelselsimbole se kritiekheidsgraad kan deur die kleurkode aangedui word.

Aan die stelselafbraak is die vloeddiagramme gekoppel (Figuur 5.3E). As een toerusting in 'n stelsel 'n hoër kritiekheidsgraad bereik, sal die stelsels hoër op in die hiërargie wat geaffekteer word, dit duidelik aantoon. Dit is moontlik omdat 'n "top-down" benadering gevolg is met die opstel van die stelselafbraak en die vloeddiagram.

Elke stelsel is die funksionele uitvoering van 'n taak. Omdat die verskillende aanlegte se funksionele werking so drasties verskil, behoort daar by elke aanleg van 'n toepaslike stelselbenadering gebruik gemaak te word.

STELSELSIMBOLE SE KRITIEKHEIDSGRAAD



FIGUUR 5.3E

A schematic diagram of a hydraulic system. On the left, a red circle represents a pump, connected to a green line (suction line) that leads to a green rectangular filter. From the filter, a red line (pressure line) branches out. One branch leads to a red rectangular actuator (cylinder) at the top right. The other branch leads to a red rectangular reservoir containing two black zigzag lines representing a heater. From the reservoir, a red line leads to a grey arrow-shaped actuator (cylinder) on the right. A grey line (return line) connects the bottom of both actuators back to the pump, completing the circuit.

110

5.4 DETAIL VOORSTELLE TEN OPSIGTE VAN DIE KONFIGURASIE BESTUURSTELSEL SE FUNKSIES

5.4.1 KONFIGURASIE IDENTIFIKASIE

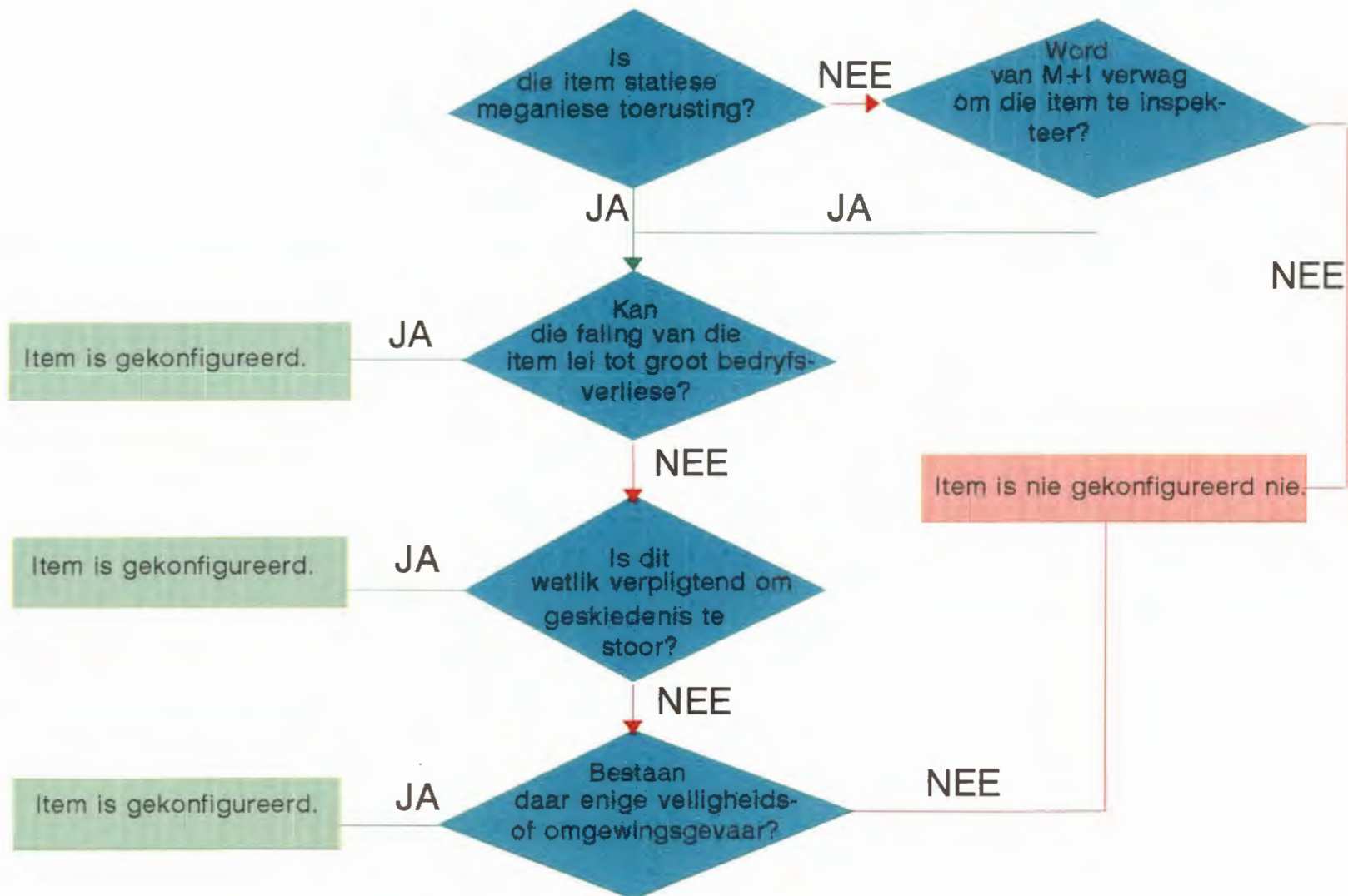
Dit word aanbeveel dat die terreinnommer gebruik word om 'n item te identifiseer. Die naamplaat se nommer wat aan die toerusting vasgeheg is, kom ooreen met die ontwerp-tekeninge se terreinnommer. Dit behoort gebruik te word as die unieke nommer om 'n gekonfigureerde item te identifiseer. Aandag behoort aan gekonfigureerde items gegee te word wat nog nie genummer is nie, soos byvoorbeeld pyplyne. 'n Logiese numeringstelsels behoort daarvoor uitgewerk te word.

In uitsonderlike gevalle waar daar meer as een toerusting vir 'n spesifieke terreinnommer bestaan, behoort die toerustingnommer as die unieke nommer vir die gekonfigureerde item gebruik te word. Die terreinnommer word dan onderverdeel in toerustingnommers.

Figuur 5.4A dui die voorgestelde stel kriteria aan waarvolgens besluit behoort te word of 'n item gekonfigureerd is of nie. Deur slegs toepaslike items te konfigureer, kan kostes verbonde aan die stoor en verwerking van data verminder word.

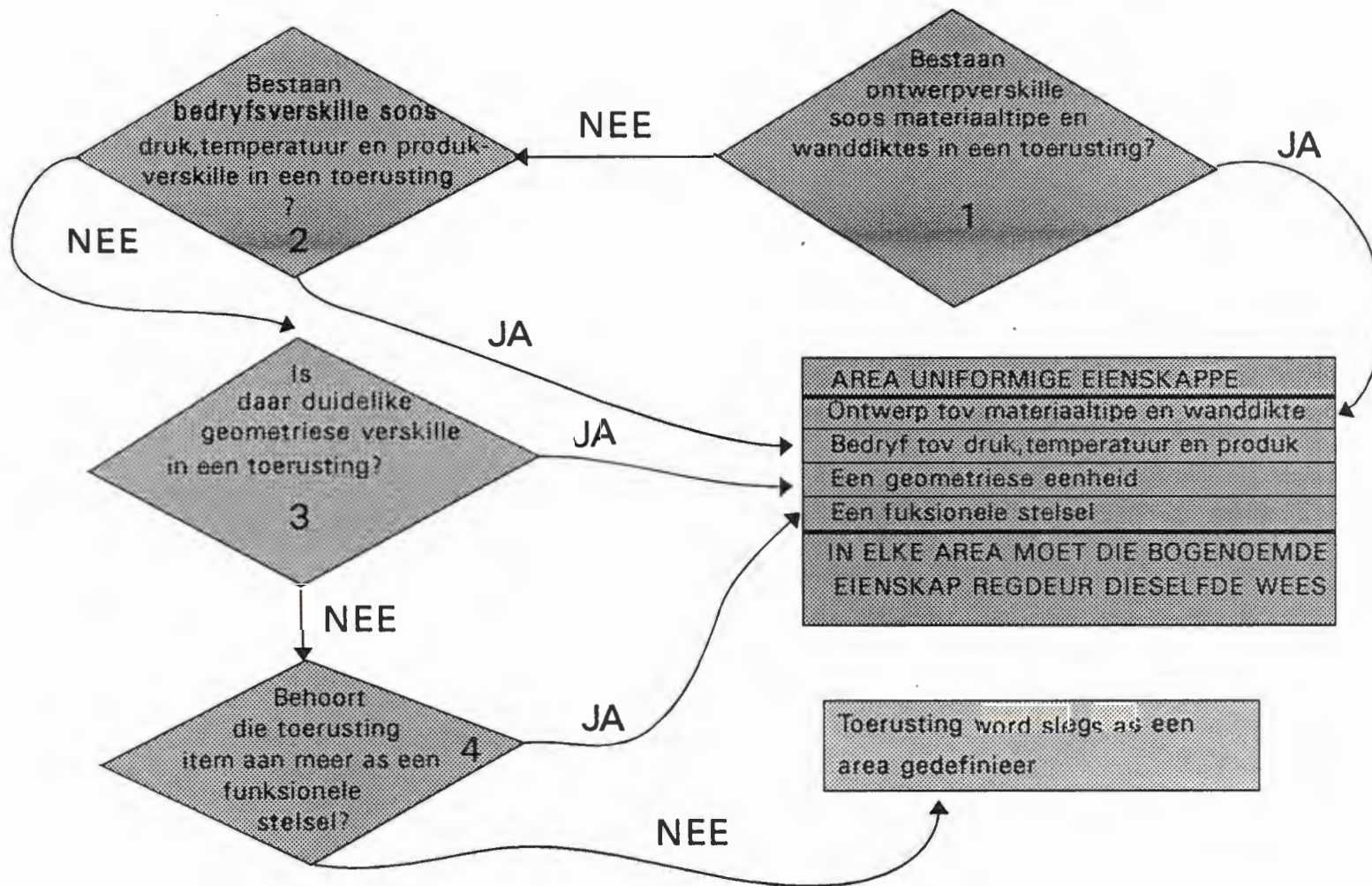
'n Item behoort verder ook in areas afgebreek te word. Figuur 5.4B dui die voorgestelde beslissingsboom aan as hulpmiddel om 'n toerusting in areas af te breek.

KRITERIA VIR DIE KLASSIFISERING VAN GEKONFIGUREERDE ITEMS



FIGUUR 5.4A

RIGLYNE OM TOERUSTING IN AREAS OP TE DEEL



FIGUUR 5.4B

5.5 OPSOMMING

Die voorgestelde konfigurasie bestuursmodel is in meer detail uiteengesit. Die verskillende fases van die lewensiklus van die stelsel is uitgelig. Daarna is 'n model vir 'n konfigurasie bestuurstelsel vir die Metallurgie en Inspeksie afdeling ontwikkel waarin die verskillende leers en koppelvlakke met mekaar, beskryf is. Die verwantskap tussen die ontwikkelde stelsel en stelselsingeniëurswese is toe aangetoon. Ten slotte is detail voorstelle ten opsigte van die konfigurasie bestuurstelsel se funksies gedoen.

H O O F S T U K 6

GEVOLGTREKKINGS, AANBEVELINGS, ANDER VOORDELE EN SLOT

6.1 INLEIDING

Die doel van hierdie hoofstuk is om verdere aanbevelings te doen en om aan te toon dat die primêre en sekondêre doelstellings van die studie bereik is. Ander gevolgtrekkings en ander voordele word ook beskryf.

Die teorie rakende 'n wye reeks aspekte van konfigurasie bestuur en konfigurasie bestuurstelsels is van nader beskou en beginsels is breedweg neergelê. Stelselsingenieurswese is teoreties beskou en die verwantskap tussen stelselsingenieurswese en konfigurasie bestuurstelsels is uitgelig. Teoretiese modelle van konfigurasie bestuurstelsels is ondersoek. Met die teorie as onderbou is die behoefte vir 'n konfigurasie bestuurstelsel in die Metallurgie en Inspeksie afdeling bepaal. Konseptuele konfigurasie bestuursmodelle is ontwikkel. Vereistes is ook breedweg gedefinieer.

Voorstelle ten opsigte van apparatuur, programmatuur en 'n bedryfstelsel is gemaak. Daarna is die voorgestelde ontwikkeling van die konfigurasie bestuurstelsel in terme van sy lewensiklus beskryf. 'n Meer detail model is toe ontwikkel vir 'n konfigurasie bestuurstelsel by die Metallurgie en Inspeksie afdeling. Daarna is die voorgestelde bestuursfunksies van die

stelsel in fyner besonderhede ufeengesit.

6.2 AANBEVELINGS

Die volgende ander algemene aanbevelings sal bydrae tot die beter funksionering van die totale stelsel:

- Met die implementering van die stelsel behoort een deel van die aanleg as loodsaanleg gekies te word. Die totale program behoort dan op die loodsaanleg toegepas te word. Alle afwykings wat voorkom tydens die implementering behoort dan daarna gekorrigeer te word;
- Die funksies van stelsels behoort bepaal te word uit die oogpunt van die toerusting se funksie en met in ag neming van die proses. Elke aanleg se stelselsafbraak behoort volgens unieke reëls gedoen te word, omdat die aanlegte so kompleks en verskillend is;
- Om weerstand teen die implementering van die nuwe stelsel te bestuur, behoort die gebruikers van die stelsel soveel as moontlik insette in die ontwikkeling van die stelsel te lewer. Opleiding in die gebruik van rekenaars en die stelsel behoort ook vroegtydig gedoen te word.
- 'n Totale konfigurasie strategie vir die hele organisasie behoort opgestel te word. Die konfigurasie strategie van die

Metallurgie en Inspeksie afdeling behoort in ooreenstemming met die strategie te wees. Dit sal lei tot versoenbaarheid van konfigurasie bestuurstelsels in verskillende afdelings.

6.3 GEVOLGTREKKINGS

6.3.1 ALGEMENE DOELSTELLING

Uit die teorie en die voorgestelde konfigurasie bestuurstelsel word tot die gevolgtrekking gekom dat die algemene doelwit soos geformuleer in Hoofstuk 1, bereik is.

Voorstelle vir die integrasie van die konfigurasie bestuursmodel, stelselsingeniëurswese en die verwerking van data na bestuursinligting met behulp van statistiese en ingenieurstechnieke, is uiteengesit. Dit is 'n bewys van die potensiaal wat opgesluit lê in die integrasie van stelsels om besluitneming in bestuur te optimeer. Die voorgestelde rekenarisering van die konfigurasie bestuurstelsel illustreer die toepasbaarheid sowel as die eenvoud van die gebruik van die stelsel om by te drae tot die optimale benutting van toerusting.

6.3.2 SPESIFIEKE DOELSTELLINGS

6.3.2.1 KONFIGURASIE VERWANTE SPESIFIEKE DOELSTELLINGS

Die konfigurasie verwante spesifieke doelstellings is bereik deur die volgende voorstelle wat gedoen is:

- Die verskillende data- en inligtingsleërs se koppeling aan die terreinnummer en aan mekaar maak dit moontlik om verlangde inligting te vind en te onttrek;
- Die beheermaatreëls wat voorgestel is, sal effektiewe veranderingsbestuur verseker;
- Die integrasie van die konfigurasie bestuurstelsel, stelsel-ingenieurswese en verwerkingsmetodes van data na inligting sal tot gevolg hê dat relevante bestuursinligting aan bestuur en kliënte voorsien word;
- Die voorgestelde rekenarisering van die konfigurasie stelsel aan die hand van die model in Hoofstuk 5 en die gebruik van hoë vlak rekenaartale om 'n program te ontwikkel, sal die bogenoemde voorstelle prakties uitvoerbaar maak.

6.3.2.2 GEBRUIKERSPESIFIEKE DOELWITTE

Vanuit die literuurstudie is voorstelle gemaak wat die

gebruikerspesifieke doelwitte bevredig. Die volgende gevolgtrekkings kan gemaak word:

- Die voorstelle om die terreinnommer van 'n toerusting eenheid as die gekonfigureerde unieke itemnommer in die meesterindeks lêer te gebruik, sal navraagbeantwoording eenvoudig maak. Die strukturering van die ondersoekvorm en vrae lêers waarin ondersoekdata van inspeksies gevoer word en die koppeling daarvan aan die geskiedenis lêers, sal die verkryging van inspeksies en verwante geskiedenis eenvoudig maak;
- Die voorgestelde koppeling van die ondersoekvorm en vrae, geskiedenis, inligting en stelsel lêers aan die verslag, sal rapportering effektief en vinnig laat verloop;
- Die voorgestelde vierde generasie programmeringstaal sal dit moontlik maak dat verdere modules later aan die voorgestelde konfigurasie bestuurstelsel gekoppel kan word.

6.3.3 ANDER GEVOLGTREKKINGS

Uit die voorafgaande hoofstukke kan gesien word dat die konfigurasie probleme in die organisasie kompleks en multidissiplinêr van aard is. Die oorsprong en implikasies daarvan is in verskeie areas. 'n Konfigurasie bestuurstrategie vir die hele organisasie sal verseker dat konfigurasie bestuurstelsels in die verskillende afdelings versoenbaar sal wees, in die

toekoms.

6.4 ANDER VOORDELE

Die volgende ander voordele behoort ook voort te vloei uit die implementering van die konfigurasie bestuurstelsel.

- Produktiwiteitsverhoging. Die konfigurasie bestuurstelsels het die potensiaal om produktiwiteit te verhoog deur die betrokkenes meer tyd te gee vir ander belangrike werk. Die inspekteurs sal baie minder tyd aan die voorbereiding van inspeksies en aan die skryf van verslae spandeer, omdat die konfigurasie bestuurstelsel dit baie vergemaklik. Baie minder tyd sal ook spandeer word om vorige geskiedenis te verkry en te evalueer;
- Die kommunikasie tussen bestuur en alle lede sal baie beter wees omdat byvoorbeeld met een oogopslag alle in proses ondersoeke waargeneem word. Alle voortgaande probleme is ook maklik en vir almal beskikbaar;
- Ander implikasies van die konfigurasie bestuurstelsel sal wees dat die interaksie tussen die proses en toerusting of stelsels mettertyd meer duidelik sal word;
- Die konfigurasie bestuurstelsel sal die inspekteurs en ander persone wat data versamel, rig. Dit sal die kwaliteit

van die data wat ingevoer word, mettertyd verbeter.

6.5 SLOT

Die skrywer is daarvan oortuig dat die voorgestelde konfigurasie bestuurstelsel geïntegreer met stelselsingeniëurswese by sal dra tot die optimale benutting van toerusting en stelsels in die aanleg. Dit sal ook bydrae tot pro-aktiewe optredes wat sal lei tot maksimale leeftydbenutting van die toerusting en stelsels. Die gebruik van die tegnologie soos in die skrywe bespreek, kan 'n groot bydrae lewer in die bereiking van die onderneming se doelwitte en veral die uiteindelijke bereiking van 'n gesonde winsposisie.

B I B L I O G R A F I E

AMBRIOLA, V., BENDIX, L. & CIANARINI, P. 1990. Evolution of configuration management and version control. Software Engineering Journal, 5(6) : 303 - 310, Nov.

BLANCHARD, B.S. 1986. Logistic engineering and management. 3rd ed. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall. 283p.

BLANCHARD, B.S. & FABRYCKY, W.J. 1990. Systems engineering and analysis. 2nd ed. Prentice-Hall International, Inc.

DEBSKI, H.T., MAYMON, G.W., ANON (Ed.), ANON. (Ed.). 1990. A consolidated data model for configuration management of network switching elements concurrently supporting ISDN and conventional subscriber access. IEEE International Conference on Communications, 2(4) : 320 - 324, Apr.

DEFENSE SYSTEM MANAGEMENT COLLEGE. 1986. Systems engineering management guide. 2nd ed. Fort Belvoir, Virginia. 20 - 18.

DeMARCO, J.W., BYSKOSH, R.E. & MALLAVARAPU, L. 1990. Instrument accuracy and setpoint determination program with design basis and configuration management features. (In Proceeding on the 52nd American Power Conference : organized by Sargent & Lundy, Chicago, USA. Chicago : Illinios Inst of Technology. p942 - 949.)

DUFFY, N.M. & ASAD, M.G. 1989. Information Management strategy formulation and implementation. Cape Town : Oxford University Press.

FALKENBERG, B. 1989. Configuration Management for a large (SW) development. (In Proceeding of the 2nd International workshop on Software Configuration Management : organized by Siemens AG, Munich, West Germany. New York : ACM. p34 - 37.)

FILE, W.T. 1991. Cost effective maintenance. London : Butterworth-Heineman. 143p.

GAGLIARDI, M.S. & IYER, S.S. 1990. The cornerstone of configuration management design baseline documentation reconstitution. (In Proceeding of the 52nd American power conference : organized by Ebasco Services Inc, New York, USA. Chicargo : Illinois Inst of Technology. p936 - 941.)

GATT, I. & DAVIDOVITZ, M. 1990. Configuration Management - Integration of Software and Hardware at Top-level management. (In Proceeding of teh 1990 IEEE International conference on Computer Systems and Software Engineering : organized by Data Systems Designers Ltd, Israel. Los Alamitos : IEEE. p532 - 535.)

GENTLEMAN, W.M., MACKAY, S.A. & STEWART, D.A. 1989. Commercial realtime software needs different configuration management. (In Proceeding of the 2nd International Workshop on Software

Configuration Management : organized by Stone and Webster Engineering Corp, Boston, USA. Chigargo : Illinois Inst of Technology. p152 - 161.)

GOPAL, G., KIM, C., WEINRIB, A., Anon. (Ed.) & Anon. (Ed.). 1990. Dynamic network configuration management. IEEE International Conference on Communications. 2(4) : 295 - 301, Apr.

HANCOCK, D.C. & LOWRIE, D.A. 1990. Integrating Management. (In Proceeding of the 2nd International Workshop on Software Configuration Management : organized by Stone & Webster Engineering Corp, Boston, USA. Chigargo : Illinois Inst of Technology. p921 - 926.)

JORDAN, M. 1989. Experiences in configuration management for Modula-2. (In Proceeding of the 2nd International Workshop on Software Configuration Management : organized by Olivetti Software Technology Lab, Menlo Park, CA, USA. New York : ACM. p126 - 128.)

KERZNER, H. 1984. Project Management - a systems approach to planning, scheduling and controlling. New York : Van Nostrand Reinhold Company. 937p.

LEE-MORTIMER, A. 1991. Preventing defects. Total Quality Management : 55 - 57, Feb.

MARTIN, J. 1984. An information systems manifesto. Englewood Cliffs : Prentice-Hall. 300p.

MIDDENDORF, W.H. 1986. Design of devices and systems. 2nd ed. New York : M. Dekker. 442p.

NETZEL, R.J., RAUP, S.R. & AGRAWAL, P.K. 1989. Practical approach to structural Configuration Management. (In proceeding of the 52nd American Power Conference : organized by Sargent & Lundy, Chigargo, USA. Chicago : Illinois Inst of Technology. p66 - 72.)

PAKSTAS, A. 1989. ALADDIN/LAMP - Configuration management tools for distributed computer control systems. (In Proceeding of the 2nd International Workshop on Software Configuration Management : organized by Acad of Sciences of the Lithuanian SSR, Pozelos, USSR. New York : ACM. p141 - 144.)

PALM III, W.J. 1983. Modeling, analysis and control of dynamic systems. New York : John Wiley & Sons. 740p.

PARK, H. 1989. Inligtingstelsels in instandhoudingsbestuur met spesifieke verwysing na falingsmodellering en deskundige stelsels. Potchefstroom : PU vir CHO. (Skripsie - MBA.)

PARK, H. 1991. Stelselsingeniëurswese en konfigurasie bestuur. (Ongepubliseerde artikel.)

PARK, H. 1992. Onderzoek na 'n konfigurasie bestuurstelsel. (Lesing gelewer op 4 April 1992 as deel van die kursus in die opleiding van personeel in konfigurasie bestuurstelsels.) SASOL 1, Sasolburg. (Ongepubliseer.)

PAZ, N. & LEIGH, W. 1990. Information systems configuration by expert system: the case of maintenance management. Computer and industrial Engineering, 19(1 - 4) : 553 - 556.

PLOEDEREDER, E. & STRICKLAND, A.J. 1990. The data model of the configuration management assistant. (In Proceeding of the 2nd International Workshop on Software configuration management: organized by Tartan Lab Inc, Monroeville, PA, USA. New York : ACM. p5 - 14.)

SIMMONDS, I. 1989. Configuration Management in the PACT Software Ingeneering environment. (In Proceeding of the 2nd International Workshop on Software configuration management : organized by GEC-Marconi Software Systems Ltd. New York : ACM. p118 - 121.)

THOMAS, I. 1989. Version and configuration management on a software engineering database. (In Proceeding of the 2nd International Workshop on Software configuration management : Gie Emcraude, France. New York : ACM. p23 - 25.

THOMPSON, A.A. & STRICKLAND, A.J. 1990. Strategic management concepts and cases. USA : R.R. Donnelley & Sons.

THOMPSON, R. & SOMMERVILLE, I. 1989. Configuration Management using SysL. (In Proceeding of the 2nd International Workshop on Software configuration management : Univ of Lancaster, Lancaster, England. New York : ACM. p106 - 109.

TICHY, W.F. 1988. Tools for configuration management. Berichte of the German Chapter of ACM, 30 : 1 - 20, Jan.

UCZEKAJ, J. & HUGHES, B. 1990. Tailoring configuration management tools for development of avionics software. (In 9th digital Avionics Systems Conference : organized by Honeywell Inc. Piscataway, USA : IEEE. p493 - 498.)

VOELLER, J.G. 1991. Rebirth of nuclear power - a new opportunity for configuration management. (In Proceeding of the 53rd Annual meeting of the American power conference : organized by Black & Veatch, Kansas City, USA. Chicargo : Illinois Inst of Technology. p1073 - 1076.)

ZALOUK, M.G. 1990. The driving elements of an integrated configuration management program. (In Proceeding of the 52nd American Power Conference : organized by Central Engineering Services, Cary, NC, USA. Chicargo : Illinois Inst of Technology. p933 - 935.