

**‘N KWALITEITBESTUURSTELSEL VIR ‘N
KOOKSAANLEG**

deur

Leon Dauth

B.Sc

**Skripsie voorgelê vir die gedeeltelike nakoming
van die vereistes vir die graad**

MAGISTER IN BEDRYFSADMINISTRASIE

aan die

**POTCHEFSTROOMSE UNIVERSITEIT VIR
CHRISTELIKE HOËR ONDERWYS**

**Studieleier : Prof. J.G. Kotzé
Potchefstroom
1999**

Abstract

A Quality Management System for a Coke plant

South Africa formally entered the international market again because of the first democratic election during April 1994 after approximately 30 years of isolation. Since these elections, many major international manufacturers have shown renewed interest in South Africa.

The isolation resulted in South Africa developing a shortage of modern technological information and managerial techniques. Tremendous effort will be required to overcome this shortage.

Against this background the steel plant, at present entangled in a struggle to become internationally competitive in an effort to obtain greater international market share, will be discussed.

Coke is necessary in the steel manufacturing process for the production of liquid steel in the blast furnaces where it has a number of important functions such as the reduction of iron ore to iron.

The past few years have been characterized by a drastic increase in quality awareness amongst the consumers of coke oven products. At present, the major consumer, the blast furnaces, are implementing a project that entails the injection of fine coal as fuel in the blast furnaces. This results in a reduction of the quantity of coke used in the furnaces, but requires that the coke quality must be drastically improved.

Various authors in recent literature have reached the same conclusion, namely that manufacturers will not be able to remain productive unless proof of a stable and productive process can be given to the client. This is necessary to satisfy the demands of the client with regard to quality and reliability, as well as the long term cost effectiveness of the supplier.

In the light of the above it can be deduced that the future of the coke plant lies in a low, slowly increasing priced coke of predictable or constant quality. This is only possible if the productivity of the plant can be increased. This implies that certain actions must be implemented to increase the productivity of the coke plant.

At present the coke plant is experiencing enormous problems in trying to satisfying the quality requirements of its major client, the blast furnaces. These problems can be attributed to the coke manufacturing process with all its variables such as raw materials (seven to nine coal components), equipment (seven coke batteries with a total of 388 furnaces), and people (approximately 1000).

The coke plant is presently fighting for survival and an urgent need to set up and to implement a practical quality management system as soon as possible has arisen. As the coke plant cannot currently fulfill the requirements of the blast furnaces, coke is now being imported.

Literature reveals that there are widely contrasting definitions for the term "quality". For the purpose of this study, quality will be defined according to the definition set out in the European Organization for Quality Control (EOQC), which can be quoted as follows : "... the degree or measure whereby a product fulfils the needs/requirements of the consumer".

The aim of this study is to identify and describe all the necessary actions needed to increase the quality and the productivity of the coke. The study will be limited to a coke plant the largest steel manufacturers in the Vaal Triangle. A generic model has been set up and a practical plan of implementation has been deduced from this.

A two part consisting of twenty-nine questions was drawn up. A three-point scale was used to evaluate the answers. An attempt to evaluate the present quality climate was made. Secondly, an attempt to evaluate the respondents perception of the coke plant's production, as well as its quality system, was made. An example of the questionnaire is shown in Addendum b.

The questionnaire was completed during personal interviews with each respondent. The respondents were drawn from the following posts.:

- i) 5 engineers /technicians;
- ii) two production managers and a departmental manager;
- iii) four production superintendents.

The answers to the questions were tabulated and the percentage of the respondents choosing a, b, or c as answers have been calculated.

It was found that the quality climate or quality awareness within the organization was average to above average, especially with respect to the experience of the respondents to the importance of quality for top management. Many of the respondents are of the opinion that quality related actions within the company have improved considerably during the past two years. Reason for this can possibly be attributed to the programme of re-organization and savings that the company has been implementing during the past two years.

There are however, according to the respondents certain aspects of quality and quality management that need to be addressed,:

- i) incoming material control;
- ii) education of all levels of personnel with regard to quality aspects;
- iii) a quality information system;
- iv) use of teams in order to achieve quality goals and solve quality related problems;
- v) a "cost of quality" system;
- vi) quality systems in each department;
- vii) acknowledgement of quality achievements.

The respondents believe that the coke quality and the coke plant's quality assurance system, are causes for concern. The client, the blast furnaces, are dissatisfied with all aspects of the coke plant.

In order to change the poor image of the coke plant the following points are suggested,:

- i) declaration from top management as well as a joint venture to improve quality management;
- ii) implement a quality cost system and use this system to set up goals;
- iii) solve the issue of responsibility for quality control within the production coke plant and/or create an organization for quality assurance ;
- iv) train all personnel;
- v) implement the norm model;
- vi) enforce control

INHOUDSOPGAWE

p

1	Aard en omvang van studie	1
1.1	Inleiding	2
1.2	Probleemstelling	4
1.3	Doel van hierdie studie	4
1.3.1	Kooksaanleg	5
1.3.1.1	Steenkoolaanleg	5
1.3.1.2	Kooksoonde (Batterye)	5
1.3.1.3	Neweprodukte-aanleg	6
1.3.1.4	Laboratorium	6
1.3.1.5	Ander dienste seksies	6
1.4	Literatuuroorsig	7
1.5	Navorsingsmetodologie	7
1.6	Hoofstukindeling	7
2	Literatuurstudie	9
2.1	Inleiding - 'n Historiese agtergrond	9
2.2	Moderne kwaliteitbestuur	9
2.2.1	Dr. W.Edward Deming, (1945)	10
2.2.2	Dr. Joseph M.Juran, (1974)	11
2.2.3	Philip Crosby, (1979)	11
2.2.3.1	Die vyf beginsels van kwaliteit (Five absolutes)	12
2.2.3.2	Crosby se veertien stappe vir voldoening aan kwaliteit	12
2.2.4	Armonde V.Feigenbaum, (1983)	13
2.2.5	Kaoru Ischikawa, (1985)	14
2.3	Kwaliteitsbegrippe en definisies	14
2.3.1	Kwaliteit	15
2.3.2	Beheer	16
2.3.3	Kwaliteitversekering	16
2.3.4	Totale kwaliteitbeheer (TQM)	17
2.3.5	Stelsel en kwaliteitstelsel	18
2.3.6	Normatiewe model	18
2.3.6.1	Inkomende materiaalbeheer	19
2.3.6.2	Noodsaaklikheid van beheer van inkomende materiaal	19
2.3.7	Elemente van inkomende materiaalbeheersubstelsel	20
2.3.7.1	Leweransier-kwaliteitinligting	20
2.3.7.2	Leweransierevaluasie en vermoëbepaling	22
2.3.7.3	Beheer by die oorsprong	23
2.3.7.4	Aanvaarding van inkomende materiaal	24

2.3.7.5	Verhoudinge met verskaffer	25
2.3.7.6	Meetproses versoenbaarheid	27
2.3.7.7	Hantering van defektiewe materiaal	27
2.3.8	Vervaardigings- (produksie-) en prosesbeheer	28
2.3.9	Elemente van vervaardigings- en prosesbeheer	29
2.3.9.1	Prosessesifikasies of prosedures	29
2.3.9.2	Kwaliteitsbeheerstasies	31
2.3.9.3	Materiaalhantering en -beheer	33
2.3.9.3.1	Ontvangs en inspeksie van inkomende materiaal	33
2.3.9.3.2	Materiaalhantering tydens produksie	33
2.3.9.3.3	Voltooide produk	34
2.3.9.4	Die vervaardigingskwaliteitsplan	34
2.3.9.5	Uitvoering van toetse en inspeksies	35
2.3.9.6	Toerusting en masjinerie instandhouding	35
2.3.9.7	Huishouding	36
2.3.9.8	Outomatisasie en prosesbeheer	37
2.3.10	Meetproses en toerustingbeheer	38
2.3.10.1	Die kwaliteit meet- en beheer- toerustingplan	38
2.3.10.2	Fasiliteite vir meet- en beheertoerusting	39
2.3.10.3	Meettoerusting kalibrasie en instandhouding	39
2.3.10.4	Akkuraatheid van die meetproses	41
2.3.11	Die kwaliteitinligtingstelsel	41
2.3.11.1	Kwaliteitsdatabeplanning	42
2.3.11.2	Formaatbeheer	42
2.3.11.3	Rapportering van inkomende- en geproduseerde materiaalkwaliteitsdata	43
2.3.11.3.1	Rekenarisasie	43
2.3.11.3.2	Integrasie van 'n kwaliteitinligtingstelsel met 'n bestuursinligtingstelsel	44
2.3.12	Kliëntekontaksubstelsel	44
2.3.12.1	Kwaliteitsmarknavorsing	45
2.3.12.2	Kliënttevredenheid	46
2.4	Opsomming	46
3	Die produksiekooksaanleg	48
3.1	Inleiding	48
3.2	Uitleg van die produksiekooksaanleg	49
3.2.1	Steenkoolaanleg	49
3.2.1.1	Steenkoolontvangs	49
3.2.1.2	Steenkoolberging en -herwinning	50
3.2.1.3	Steenkoolvoorbereiding	51
3.2.1.3.1	Vergruising	51
3.2.1.3.2	Sifting	56
3.2.1.3.3	Vermenging van steenkool	57
3.3	Verkooksing	60

3.3.1	Inleiding	60
3.3.2	Agtergrond en basiese kooksoondontwerpe	62
3.3.2.1	Byekorfoond	62
3.3.2.2	Moderne tipe oonde - agtergrond	62
3.3.2.3	Konstruksie en regeneratiewe werking van die moderne kooksoond	63
3.3.2.4	Verbranding en temperatuurbeheer	64
3.3.2.5	Bediening van 'n moderne kooksoond	65
3.4	Ander produksiekooksaanlegseksies	65
3.4.1	Prosesontwikkeling	66
3.4.2	Laboratorium	67
3.5	Opsomming	67
4	Vergelyking van die praktyk met die normatiewe model en empiriese ondersoek	69
4.1	Inleiding	69
4.2	Produksiekooksaanlegpraktyk versus die normatiewe model	69
4.2.1	Inkomende materiaalbeheer	69
4.2.2	Leweransierevaluasie en vermoëbepaling	71
4.2.3	Beheer by die oorsprong	71
4.2.4	Aanvaarding van inkomende materiaal	71
4.2.5	Verhoudinge met verskaffer	72
4.2.6	Meetprosesversoenbaarheid	73
4.2.7	Hantering van defektiewe materiaal	74
4.3	Vervaardigings- (produksie-) en prosesbeheer	74
4.3.1	Prosessesifikasies	74
4.3.2	Kwaliteitsbeheerstasies	75
4.3.3	Materiaalhantering en -beheer	76
4.3.4	Vervaardigings- kwaliteitplan	76
4.3.5	Uitvoering van toetse en inspeksies	77
4.3.6	Instandhouding van toerusting	77
4.3.7	Huishouding	78
4.3.8	Outomatisasie en prosesbeheer	78
4.4	Meetproses en toerustingbeheer	80
4.5	Die kwaliteitsinligtingstelsel	80
4.6	Kliëntekontaksubstelsel	81
4.7	Empiriese studie	82
4.7.1	Agtergrond	82
4.7.2	Verwerking van vraeboog	83
4.7.2.1	Kwaliteitsbestuur binne die maatskappy	83
4.7.2.2	Kookskwaliteit	86
4.7.3	Opsomming	88

5	Aanbevelings en implementeringsplan vir die produksiekooksaanleg	90
5.1	Inleiding	90
5.2	Die implementeringsplanuitleensetting	91
5.2.1	Beleidsverklaring van topbestuur asook 'n herverbintenis tot kwaliteitsbestuur en kwaliteitsverbetering	91
5.2.2	Implementeer 'n kwaliteitskostestelsel binne die produksiekooksaanleg	91
5.2.3	Die kwaliteitsorganisasie	92
5.2.4	Opleiding van aanlegbestuurders, superintendente en werkers	93
5.2.5	Implementering van die normatiewe model	93
5.2.5.1	Inkomende materiaalbeheer	94
5.2.5.2	Vervaardigings- en prosesbeheer	96
5.2.5.3	Kwaliteitsinligtingstelsel	96
5.2.5.4	Kliëntekontak	97
5.2.6	Beheer	98
5.3	Opsomming	98
	Bibliografie	100
	Bylaag A	
	Figuur 1 - Departemente verantwoordelik vir kwaliteit	
	Figuur 2 - Kwaliteitsbeheer van die produksiestelsel	
	Figuur 3 - Diagramatiese voorstelling van 'n normatiewe kwaliteitsversekeringplan	
	Figuur 4 - Skematiese uiteensetting van die implementeringsplan	
	Bylaag B - Vraeboog	
	Bylaag C - Tabel van resultate soos verwerk vanaf vraeboog	

Hoofstuk 1

Aard en omvang van die studie

1.1 Inleiding

Gedurende April 1994 het Suid-Afrika na aanleiding van sy eerste demokratiese verkiesing, vir die eerste keer in ongeveer dertig jaar, weer formeel toegetree tot internasionale mededinging. As gevolg van sanksies teen Suid-Afrika was die land dus tot 'n groot mate in isolasie en sedert die verkiesing het groot internasionale vervaardigers vir die eerste keer belangstelling in Suid-Afrika getoon.

Hierdie isolasie het tot gevolg gehad dat Suid-Afrika 'n agterstand ontwikkel het met betrekking tot tegnologiese inligting sowel as moderne bestuurstegnieke. Hierdie skrywer voer aan dat dit 'n groot poging van bestuur sal verg om hierdie agterstand in te haal en uiteindelik uit te wis.

Suid-Afrika het tans ook te kampe met 'n probleem van lae produktiwiteit. Dit kan daaraan toegeskryf word dat vakbonde die afgelope aantal jare deur middel van kollektiewe bedinging salarisse van ongeskoolde en semigeskoolde werkers aansienlik laat toeneem het (Sentrale Statistiekdiens, 1992).

Teen hierdie agtergrond is die staalaanleg onder bespreking, dan ook tans gewikkel in 'n stryd om internasionaal mededingend te word en ook om 'n groter internasionale markaandeel in te palm.

In die staalvervaardigingsproses is kooks nodig vir die produksie van vloeistof (wat deur middel van 'n aantal prosesse verwerk word tot staal) in die hooggoonde. Kooks vervul 'n aantal belangrike rolle in die hooggoonde.

Kooks word vervaardig in kooksoonde en 'n belangrike byproduk verkry uit die verkookingsproses, is gas. Gas speel 'n belangrike rol tydens die herverhitting van staalblokke ten einde hierdie blokke af te wals tot die verlangde profiele wat as finale

produkt verkoop word. Die kookskwaliteit beïnvloed die hooggoedbedryf wat dus indirek die vloeiysterkwaliteit beïnvloed en ook uiteindelik die staalkwaliteit, met ander woorde die finale produkkwaliteit, beïnvloed. Dieselfde beginsel is ook van toepassing op die gas vanaf die kooksoonde na die walserye.

1.2 Probleemstelling

Die afgelope aantal jare is gekenmerk deur 'n drastiese toename in kwaliteitsbewustheid onder die gebruikers van die kooksoonde se produkte, naamlik die hooggoonde en walserye. Hiermee saam is die hooggoonde tans besig met 'n projek wat die inspuiting van fyn steenkool as brandstof in die hooggoond behels, wat tot gevolg het dat die hoeveelheid kooks wat die hooggoonde gebruik, verminder, maar dat die kookskwaliteit (kookssterkte in hierdie geval) drasties moet verbeter. Die walserye moet ook binne die volgende twee jaar hulle produksietonne verhoog wat op sy beurt weer 'n hoë gehalte gas teen die verhoogde tempo van die kooksoonde tot gevolg sal hê.

Teen hierdie agtergrond kom verskeie outeurs in vandag se literatuur tot dieselfde gevolgtrekking, naamlik dat vervaardigers nie meer langer sal kan bestaan tensy bewys van 'n stabiele en produktiewe proses aan sy kliënt gelewer kan word nie. Hierdie bewyse is vir die kliënt nodig om homself tevrede te stel oor die kwaliteit en betroubaarheid, asook die koste-effektiwiteit van sy leweransier op die lang termyn.

In die lig van bogenoemde is dit duidelik dat die voortbestaan van die kooksaanleg in 'n lae, stadig stygende kooksprys lê, asook in kooks van voorspelbare of konstante kwaliteit. Dit is wel moontlik indien produktiwiteit van die aanleg verhoog kan word. Dit impliseer verder dat dit nodig is om sekere aksies te loods om die produktiwiteit van die kooksaanleg te verhoog.

Dr. W.E. Deming wat allerweë as die vader van die ekonomiese herlewing in Japan beskou word, hoofsaaklik as gevolg van die sukses wat hy met die implementering van statistiese tegnieke in probleemoplossing en kwaliteitsbeheer behaal het, sê die sleutel tot verhoogde produktiwiteit lê in kwaliteit. Die rede hiervoor is dat verhoogde kwaliteit slegs verkry kan word deur die verbetering van die produksieproses. Alle produksieprosesse besit tot 'n mindere of meerdere mate inherente variasies. Dit kan die gevolg wees van identifiseerbare oorsake, of variasie as gevolg van die statistiese kansfaktor. Die proses, so ook die kooksaanleg, bestaan

uit en word beïnvloed deur onder andere die mens, toerusting, en grondstowwe wat elk tot die variasie in die proses kan bydra.

Die kooksaanleg ondervind tans groot probleme om aan die kwaliteitsvereistes van sy kliënt, die hoogoonde, te voldoen. Hierdie probleem kan toegeskryf word aan die feit dat die kooksvervaardigingsproses al die faktore en veranderlikes bevat soos grondstowwe (nege steenkoolkomponente), toerusting (sewe kooksbatterye met 'n totaal van 388 kooksoonde), en mense (ongeveer 1200) wat elk 'n veranderlike in eie reg is en elk sy bydrae lewer tot variasie in die kooksvervaardigingsproses. Dit lei op sy beurt weer tot groot variasies in die kookskwaliteit en kwantiteit wat dan 'n produk tot gevolg het wat nie altyd in die behoeftes van sy kliënt kan voldoen nie. Om tot die kompleksiteit hiervan by te dra is ook die feit dat die kooksaanleg se kontinuebedryf tot 'n groot mate afhanklik is van die gasvoorsiening vanaf die hoogoonde. 'n Onstabiele hoogoondbedryf het dus 'n baie nadelige invloed op die kooksaanlegbedryf.

Die kooksaanleg is tans gewikkel in 'n oorlewingstryd en 'n baie dringende behoefte het ontstaan om 'n werkbare kwaliteitsbestuurstelsel daar te stel en so spoedig moontlik te implementeer. As gevolg van die feit dat die kooksaanleg nie aan die behoeftes van die hoogoonde kan voldoen nie word daar tans kooks ingevoer. Besoedeling (lug sowel as grond en waterbesoedeling) wat voortvloei uit die kooksaanleg se bedryf blyk tans ook 'n groot bedreiging vir die voortbestaan van die aanleg te wees.

Dit blyk dus hieruit dat die identifikasie, begrip en bestuur van al hierdie faktore wat bydra tot die totale variasie in die proses, die enigste wyse is waarop die produksieproses verbeter kan word.

Vir die begrip "kwaliteit" bestaan daar wyd uiteenlopende definisies in die literatuur. Vir die doel van hierdie studie sal kwaliteit beskryf word aan die hand van die Europese Organisasie vir Kwaliteitsbeheer (EOQC) en Robertson (1971:12) se definisie wat as volg vertaal kan word:

" ... die graad of mate waarin 'n produk aan die verbruiker se behoeftes voldoen"

Kwaliteit kan ook beskou word as dit "wat benodig word" sowel as "wanneer dit benodig

word".

Twee belangrike begrippe wat ook in die literatuur verskyn is dié van kwaliteitsversekering ("quality assurance") en kwaliteitsbeheer ("quality control").

Kwaliteitsversekering is alle aksies wat nodig is om genoegsame vertroue te verskaf dat die produk of diens wat aan die kliënt gelewer word aan al sy behoeftes sal voldoen. Dit is dus al die aksies om te verseker dat die kwaliteit is wat dit behoort te wees. Dit sluit ook deurlopende evaluering van die effektiwiteit van die proses in sowel as tydige regstellende aksies en terugvoering waar nodig. Verder kan dit beskou word as die gebruik van tegnieke en aktiwiteite om 'n sekere kwaliteit produk of diens te behaal, dit instand te hou en deurlopend te verbeter (Besterfield, 1985:2).

Kwaliteitsbeheer het te doen met aktiwiteite soos die opstel van spesifikasies, ontwerp, produksie en inspeksie. Hierdie aktiwiteite is die verantwoordelikheid van die onderskeie funksionele areas soos gesien kan word in figuur 1, bylaag A. (Besterfield, 1985:2).

Vir die doel van hierdie studie sal kwaliteitsbestuur en kwaliteitsversekering as dieselfde begrippe beskou word. Dit is met ander woorde die bestuurstelsel wat gebruik word om kwaliteitsversekering mee te bewerkstellig.

1.3 Doel van hierdie studie

Die doel van hierdie skripsie is om alle noodsaaklike aktiwiteite te identifiseer en te omskryf vir die verhoging van kwaliteit en sodoende ook die produktiwiteit van 'n kooksaanleg en om verder, 'n praktiese implementeringsplan voor te stel. Die studie sal beperk word tot 'n kooksaanleg van een van die grootste staalvervaardigers in die Vaaldriehoek. Daar sal gepoog word om 'n normatiewe model saam te stel en die praktiese implementeringsplan hiervan af te lei. Vervolgens sal die omvang van die studie kortliks bespreek word.

1.3.1 Kooksaanleg

Die kooksaanleg sal meer breedvoerig in hoofstuk 3 bespreek word. Baie oorsigtelik bestaan die aanleg of afdeling egter uit die volgende subseksies wat elk interafhanklik van mekaar is

vir die kooksvervaardigingsproses naamlik:

1.3.1.1 Steenkoolaanleg

Hierdie aanleg word weer verdeel in steenkoolontvangs, -stapeling en -herwinning en steenkoolvoorbereiding. Ontvangs hanteer alle inkomende steenkool vanaf die verskaffers wat per spoorvervoer na die aanleg gestuur word. Steenkool word met kantelare afgelaai (met ander woorde spoorwegtrokke word gekantel), gewoonlik in die veld gestapel vanwaar dit herwin word soos dit benodig word.

Steenkoolvoorbereiding is verantwoordelik vir die vergruising, sifting en vermenging van verskillende steenkoolkomponente (nege in totaal), sowel as die verskaffing van die vergruisde steenkoolmengsels aan die kooksoonde soos dit benodig word vir die verkooksingsproses. Hier is daar dan ook effektief weer drie aanlegte ter sprake.

1.3.1.2 Kooksoonde (Batterye)

Die kooksoonde, soos dit algemeen bekend staan, bestaan uit agt batterye. Elk van hierdie batterye bestaan uit die volgende aantal oonde naamlik batterye 1 met 54 oonde; batterye 3, 4, 8 & 9 met elk 55 oonde en batterye 6 & 7 met elk 57 oonde. Dit lewer 'n totaal van 388 kooksoonde.

Vergruisde en reeds vermengde steenkool word in die batterye gelaai en dan by ongeveer 1200°C vir negentien uur met indirekte hitte gebak of verkooks in die afwesigheid van suurstof. Wanneer die steenkool verkooks is (met ander woorde na negentien uur) word die kooks uit die oond gestoot, dit word met water geblus en dan per vervoerband na die hoogoonde vervoer.

1.3.1.3 Neweprodukte-aanleg

Die belangrikste byproduk wat verkry word uit die verkooksingsproses is gas. Gas word gesuiwer deur middel van 'n reeks prosesse en dan na die walserye gepomp waar dit in herverhittingsoonde gebruik word om staalblokke te verhit vir walsing daarvan na plat profiele.

Uit die gassuiweringsproses word ammonia en ru-bensool verkry. Ammonia word gebruik saam met swaelsuur (78%) om ammoniumsulfaat te vervaardig wat verkoop word. Die rubensool word ook verkoop.

Vir die vervaardiging van ammoniumsulfaat word swaelsuur (98%) aangekoop en die suursterkte word met behulp van 'n suuraanleg afgebring na 78%.

1.3.1.4 Laboratorium

Die laboratorium se primêre funksie is om grondstowwe vir die kooksvervaardigingsproses te ontleed om te verseker dat dit aan die vereistes voldoen soos onderhandel met die onderskeie leweransiers. Op steenkool word daar dan tipies 'n kortanalise gedoen waarmee die persentasie as, vlugstof en swael in die steenkool bepaal word. Daar word egter nog ander fisiese eienskappe van die steenkool ook ontleed.

Gradering of grootteverspreiding van die steenkool is ook belangrik veral vir die steenkoolvoorbereidingsaanleg. Verder ontleed die laboratorium ook die kooks wat geproduseer is om vas te stel wat die kookskwaliteit is en dit word uitgedruk in terme van die kooks se koue- en warmsterkte. Hierdie eienskap van die kooks is van uiterste belang vir die hoogoonde.

Die laboratorium ontleed verder ook verskeie produkte van die neweprodukte-aanleg soos gradering van die ammoniumsulfaat en ru-bensoolsterkte.

Vir die laboratorium om aan die behoefte van sy kliënte te voldoen, is dit dus noodsaaklik om op 'n skofbasis vier en twintig uit die vier en twintig uur diens te lewer.

1.3.1.5 Ander Dienste Seksies

Ander seksies wat ook 'n diens lewer met betrekking tot die kooksaanleg is; instrumentasie=dienste, prosesontwikkeling, die oondherstel/herbou, kooksaanleginstandhouding, neweprodukte-instandhouding en ingenieursdienste. Al hierdie seksies lewer 'n belangrike bydrae of kan 'n belangrike bydrae lewer tot die totale kwaliteitsbestuur en/of die optimisering

daarvan by die kooksaanleg.

1.4 Literatuuroorsig

'n Uitgebreide literatuurstudie sal gedoen word om die begrip kwaliteit en kwaliteitsbestuurstelsel volledig te beskryf en daar sal gepoog word om die mees onlangse en/of toepaslike definisies vir die doel van hierdie studie te gebruik. Voorts sal daar gepoog word om 'n normatiewe model saam te stel vir kwaliteitsversekering vir 'n kooksaanleg en die prakties-implementeerbare model vir die aanleg sal hieruit afgelei word.

Die literatuursoektog sal daarop toegespits wees om die veld van ondersoek so nou moontlik te maak, met ander woorde alle aspekte met betrekking tot kwaliteit en kooks sal aangespreek word.

1.5 Navorsingsmetodologie

Die metode van navorsing wat beplan word, is beskrywend sowel as 'n literatuurstudie. Daar sal van onderhoude gebruik gemaak word om relevante inligting in te win aangaande die status quo, asook enige voorstelle van byvoorbeeld die grootste verbruiker van kooks, die hooggoonde. Bestaande prosedures sal ook beskou en beoordeel word aan die hand van 'n normatiewe model en na voltooiing hiervan sal gepoog word om 'n prakties implementeerbare plan voor te stel vir die produksie kooksaanleg.

1.6 Hoofstukindeling

Hoofstuk 1 - Sal 'n uitbreiding van die navorsingsvoorstel wees waar die probleemstelling sowel as die doel van die studie volledig omskryf word. Daar sal verder 'n oorsigtelike beskrywing van die kooksaanleg gegee word. Afbakening van die studie sal beskryf word, sowel as die omskrywing van alle relevante begrippe.

Hoofstuk 2 - Teoretiese begroning en agtergrond waarteen die navorsing gedoen is, sowel as 'n historiese agtergrond, definisies asook die meer moderne benadering tot kwaliteitsbestuur sal bespreek word. Daar sal aan die hand van die teorie, 'n normatiewe model saamgestel word. Hierdie model sal dien as basis vir die res van die navorsing asook vir die formulering van 'n prakties-implementeerbare model vir die kooksaanleg.

Hoofstuk 3 – Hier sal die bedryf waarin die kooksaanleg funksioneer inleidend bespreek word en die Kooksaanleg proses sal in meer detail beskryf word.

Hoofstuk 4 - Empiriese ondersoek, insameling en verwerking van inligting uit onderhoude. Die praktyk sal hier vergelyk word met die normatiewe model wat in hoofstuk 2 saamgestel is.

Hoofstuk 5 - Aanbevelings en stappe vir implementering van 'n praktiese plan.

Hoofstuk 2

Literatuurstudie

2.1 Inleiding - 'n Historiese agtergrond

Die konsep van kwaliteit is so oud soos die mens self. Gedurende 3000 voor Christus het die Babeloniërs reeds 'n kwaliteitsbestuurstelsel begin toepas. Hulle het 'n standaard gehad vir eenvormige massabepaling sowel as 'n standaard vir eenhede van mates. Die eeu-oue Joodse wet van "Kashurt" kan as 'n antieke vorm van kwaliteitsbestuur beskou word. Volgens die literatuur is 'n letterlike vertaling van die term "Kosher" die volgende naamlik: "fit for purpose".

In die literatuur is daar ook voorbeelde van kwaliteitkonsepte wat sover terug dateer as die mens se vermoë om rekord te begin hou van gebeure asook die mens se vermoë om reëls neer te lê. In 2200 voor Christus is daar geskrifte van Hammurabi se kode wat onder andere die volgende stelling maak met betrekking tot swak huiskonstruksie: "If a builder builds a house for a man and does not make it's construction meet the requirements and a wall falls in, that the builder shall strengthen the wall at his own expence".

2.2 Moderne kwaliteitsbestuur

Die moderne benadering tot kwaliteitsbeheer word gereflekteer in die volgende bespreking van filosofieë van die sogenaamde kwaliteit "gurus" of kundiges. Name wat in hierdie verband genoem kan en moet word is die van Deming, Crosby, Feigenbaum, Ishikawa, en Juran. Hierdie persone is opvoeders, outeurs, en konsultante wat in samewerking met die industrie 'n belangrike rol gespeel het om groot en bekende maatskappye op die pad van die ontwikkeling van kwaliteitsverbeteringsprogramme te help plaas.

2.2.1 Dr. W. Edward Deming (1945)

Dr. Deming is waarskynlik die bekendste of beroemste kwaliteitpionier. Daar word in sekere sirkels geargumenteer dat hy as die "vader" van die kwaliteitkonsep, veral as gevolg van sy

werk in Japan, beskou kan word. Deming se filosofie kan in drie sleutelkonsepte onderverdeel word, naamlik:

- 2.2.1.1 Konsep 1 - volgehoue of aaneenlopende verbetering van die produksieproses of diens wat gelewer word;
- 2.2.1.2 Konsep 2 – identifiseer onderskeie verantwoordelikhede van bestuur en die werknemers;
- 2.2.1.3 Konsep 3 - gebruik meting deur middel van statistiek as die gemeenskaplike taal in die werksplek.

Deming stel 'n holistiese benadering vir bestuur voor waar die organisasie beskou word as 'n geïntegreerde entiteit. Sy veertien stappe vir verbetering verskaf 'n raamwerk vir aksie.

Hierdie veertien stappe kan as volg opgesom word:

- (i) Skep of verseker konsekwentheid of kontinuïteit (van die doel) met betrekking tot die verbetering van die produk of diens. Topbestuur is hiervoor verantwoordelik.
- (ii) Verander die filosofie van die organisasie of daar moet 'n sogenaamde paradigmaskuif plaasvind.
- (iii) Elimineer kwaliteitsinspeksies. Verseker dat kwaliteit in die produk ingebou word.
- (iv) Verminder die aantal verskaffers.
- (v) Soek en identifiseer probleme.
- (vi) Klem word gelê op die instelling en instandhouding van moderne intaakopleiding, deur van statistiese metodes gebruik te maak.
- (vii) Fokus toesighouding op mentorskap, help ondergeskiktes om hulle werk beter te kan doen.
- (viii) Elimineer vrees. Moedig twee-rigtingkommunikasie sterk aan.
- (ix) Breek grense af wat tussen verskillende afdelings en departemente bestaan.
- (x) Elimineer of vermy die gebruik van numeriese doelwitte, plakkate en slagspreuke.
- (xi) Gebruik statistiese metodes vir deurlopende verbetering van kwaliteit en produktiwiteit en elimineer alle numeriese standaarde.
- (xii) Verwyder alle versperrings wat die uurliks besoldigde werknemer daarvan weerhou om trots te wees op sy werk.
- (xiii) Fokus baie skerp op opleiding en heropleiding.

- (xiv) Definieer bestuur se verbondenheid (commitment) tot kwaliteit en produkkwaliteit baie duidelik en verduidelik dit goed aan die werknemers.

2.2.2 Dr. Joseph Juran (1974)

Juran se navorsing het hom daarvan oortuig dat meer as tagtig persent van alle kwaliteitsafwykings en defekte deur bestuur beheer kan word. Verandering behoort dus by bestuur te begin.

Juran stel die volgende volgorde voor vir die kwaliteitsproses naamlik:

- (i) Oorreed en oortuig ander dat 'n deurbraak nodig is;
- (ii) Identifiseer, deur middel van pareto analises, wat die belangrikste twee projekte behoort te wees;
- (iii) Organiseer jousef vir 'n deurbraak deur gebruik te maak van jou kennis en ondervinding;
- (iv) Loods 'n ondersoek om vas te stel wat die oorsake van die probleem is;
- (v) Bepaal wat die effek van die voorgestelde veranderlikes op die werknemers gaan wees. Ondersock maniere om weerstand teen verandering te voorkom en bestuur dit effektief;
- (vi) Neem aksie en implementeer die verandering, en die opleiding van alle personeel wat betrokke is;
- (vii) Implementeer toepaslike beheermaatreëls om die nuwe vlak van kwaliteit in stand te hou.

Juran se benadering tot kwaliteit berus op drie basiese konsepte naamlik: kwaliteitsbeplanning; kwaliteitsbeheer en kwaliteitsverbetering.

2.2.3 Philip Crosby (1979)

Crosby se benadering tot die kwaliteitsproses kan opgesom word aan die hand van sy twee boeke, naamlik : Quality is Free 1979 ; en Quality Without Tears 1984.

Die Crosbyproses is gebaseer op sekere baie goed gedefinieerde parameters. Dit kan as volg opgesom word:

2.2.3.1 Die vyf beginsels van kwaliteit (Five Absolutes)

- (i) Nommer een stel dit dat alle werk 'n proses is bestaande uit aksies wat 'n resultaat tot gevolg het.
- (ii) Tweedens definieer Crosby die kwaliteitsbegrip as die voldoening aan vereistes.
- (iii) Derdens stel Crosby voor dat 'n kwaliteitstelsels 'n stelsel van voorkoming is.
- (iv) Volgens beginsel nommer vier moet die standaard van werkverrigting een wees van "Zero Defekte".
- (v) Nommer vyf stel dat om kwaliteit te meet ook beteken om die prys van "nie-voldoening" te meet.

2.2.3.2 Crosby se veertien stappe vir voldoening aan kwaliteit

Die volgende veertien stappe word duidelik gedefinieer vir die kwaliteitsproses naamlik:

- (i) Betrokkenheid of verbondenheid (toewyding) van bestuur.
- (ii) Kwaliteitsverbeteringspan
- (iii) Meting
- (iv) Koste van kwaliteit
- (v) Kwaliteitsbewusmaking
- (vi) Regstellende stappe
- (vii) Zero-defektebeplanning
- (viii) Opvoeding
- (ix) Zero-defektedag
- (x) Doelwitstelling

- (xi) “Error cause removal”
- (xii) Erkenning
- (xiii) Kwaliteitsraad
- (xiv) Doen dit weer van voor af

2.2.4 Armonde Feigenbaum (1983)

Feigenbaum glo dat die verantwoordelikheid van kwaliteit nie net beperk word tot ‘n gespesialiseerde kwaliteitsversekering of kwaliteitsbeheerdepartement nie, maar dat dit ‘n gedeelde verantwoordelikheid is. Verder is Feigenbaum van mening dat die verskil tussen totale kwaliteitsbestuur (TQM) en ander tegnieke daarin lê dat totale kwaliteitsbestuur vir werklike effektiwiteit verantwoordelik is. Vir werklike effektiwiteit om plaas te vind moet beheer begin deur die kliënte se kwaliteitsvereistes te identifiseer. Kwaliteitsbestuur is eers voltooi wanneer die produk deur die kliënt ontvang is. ‘n Vereiste is egter dat die kliënt tevrede moet wees met die produk of diens, en hy moet ook tevrede bly nadat hy die produk gebruik het of van die diens gebruik gemaak het. Feigenbaum stel dit dat beter kwaliteit op die lange duur die goedkoper opsie is. Hy ontwikkel dan ook ‘n stelsel waarmee hy aandui dat kwaliteit saamgestel is uit die volgende komponente naamlik: bemarking, ontwerp, aankope, vervaardiging, toesighouding, inspeksie en toetsing, verskeping, installasie, en diens. Hy verwys kortweg na hierdie komponente as die sogenaamde “industry cycle”.

Feigenbaum se benadering tot kwaliteit kan dan vervolgens as volg opgesom of saamgevat word:

- hy het die konsep van totale kwaliteitsbestuur (TQM) ontwikkel;
- dat elke persoon, ongeag van watter tipe werk hy doen, self vir kwaliteit verantwoordelik is;
- hy noem ook hierdie konsep die sogenaamde “quality at the source”;
- produkkwaliteit is belangriker as produksietempo;
- werkers het, of behoort die outoriteit te hê, om die produksieproses te stop indien probleme met kwaliteit voorkom.

2.2.5 Kaoru Ishikawa (1985)

Ishikawa word as 'n outoriteit op die gebied van kwaliteit in Japan beskou. Hy gee egter self heelwat krediet aan Deming en Juran aangaande sy siening en opvatting betreffende kwaliteit. Hy het egter die konsep van kwaliteitsirkels ontwikkel asook die sogenaamde oorsaak- en gevolgdiagramme of visgraatdiagramme. Hy word ook erken vir sy bydrae tot die statistiese aspek van kwaliteitsversekering. Hy glo dan ook dat kwaliteitsbeheer onmoontlik is sonder statistiese analise.

Volgens hom is die Japannese manier van kwaliteitsbeheer uniek om die volgende redes naamlik:

- kwaliteitsbeheer is om te doen wat nodig is en is van toepassing in alle tipes industrieë;
- kwaliteitsbeheer sonder resultate is nie kwaliteitsbeheer nie;
- die begin en die einde van kwaliteitsbeheer is opleiding en opvoeding;
- om totale kwaliteitsbeheer te kan toepas is deurlopende opvoeding en opleiding nodig vir almal, vanaf die besturende direkteur tot die werknemers op vloervlak;
- kwaliteitsbeheer bring die beste eienskappe in almal na vore;
- die implementering van kwaliteitsbeheer laat valsheid binne die organisasie verdwyn.

Om totale beheer in 'n organisasie te implementeer is daar volgens Ishikawa 'n paradigmaskuif betreffende die bestuursfilosofie nodig en dit impliseer die volgende:

- die implementering van totale kwaliteitsbeheer kan bydra om die organisasie se sogenaamde korporatiewe gesondheid en karakter te verbeter;
- kwaliteitsbeheer is een van die belangrikste doelwitte van die organisasie, dit is 'n nuwe bestuursfilosofie;
- konsentreer of fokus op langtermyn wins en stel kwaliteit eerste;
- vernietig die sterk gevestigde seksionalisme;
- totale kwaliteitsbeheer is om die organisasie te bestuur deur van feite gebruik te maak;
- totale kwaliteitsbeheer is om die organisasie te bestuur op 'n grondslag van menslikheid;
en
- totale kwaliteitsbeheer is dissipline wat kennis kombineer met aksie.

2.3 Kwaliteitsbegrippe en definisies

In hoofstuk 1 is daar reeds enkele definisies gegee van die begrippe kwaliteit,

kwaliteitsversekering en kwaliteitsbeheer.

Vervolgens sal daar gekyk word na enkele ander definisies asook definisies van die bogenoemde begrippe volgens ander outeurs.

2.3.1 Kwaliteit

Volgens die woordeboek bestaan daar verskeie definisies vir kwaliteit. 'n Aanvaarbare kort definisie is : kwaliteit is kliëntetevredenheid; en nog 'n ander kort definisie is: geskiktheid vir gebruik (fitness for use).

So 'n kort definisie wat skerp fokus op die begrip kwaliteit moet egter verder ontwikkel word om 'n basis vir verdere optrede daar te stel.

Indien hierdie definisie onder die soeklig geplaas word moet daar gekyk word na 'n definisie vir die woord "kliënt". Dus is 'n kliënt enige iemand wat beïnvloed word deur die produk of proses. Hier kan dan verder tussen die volgende twee tipes kliënte onderskei word naamlik:

- Eksterne kliënte ; hierdie groep sluit nie net die finale verbruiker van die eindproduk in nie maar ook tussengangerprosesse, sowel as handelaars. Sommige kliënte koop nie die produk direk aan nie maar word indirek by die produk of proses betrek, soos byvoorbeeld sekere staatsdepartemente.
- Interne kliënte: hierdie groep sluit nie net ander afdelings van die organisasie in wat byvoorbeeld sekere produkte of komponente gebruik vir verdere herverwerking nie, maar ook ander afdelings wat indirek deur die proses geraak word soos die aankopedepartement of materiaalhantering.

'n Produk is die uitset van enige proses. Hier kan ons tussen drie tipes produkte onderskei naamlik:

- goedere, byvoorbeeld motors en chemiese reagense; sagte ware soos byvoorbeeld rekenaar programme, instruksies en verslae; dienste, byvoorbeeld banke en instandhouding binne die organisasie.

Die volgende konsep wat identifiseer en omskryf moet word, is kliëntetevredenheid. In hierdie verband kan ons na die volgende twee konsepte kyk:

- Produkeienskappe het 'n baie groot invloed op die inkomste deur verkope. Verder kan die mark in segmente van verbruikers, wat verskillende "grade" van kwaliteit in 'n produk

verlang, verdeel word.

- 'n Produk, vry van defekte, het op sy beurt weer 'n beduidende invloed op die koste deur middel van vermindering van skroot en herverwerking. Dit het dan weer te make met die voldoening aan kwaliteitsvereistes. 'n Toename in produkte wat voldoen aan kwaliteitsvereistes het 'n afname in koste tot gevolg en daar is dus minder klagtes en kliëntetevredenheid neem toe (Juran & Gryna ,1993:3).

2.3.2 Beheer

Beheer verwys na 'n proses wat in werking is ten einde aan standarde te voldoen. Hierdie proses het te make met die meting of waarneming van die werklike prestasie van die proses. Daar moet dan aksie geneem en regstellend opgetree word indien die prestasie noemenswaardig afwyk van die standaard.

Beheer het te doen of bestaan uit 'n volgorde van die volgende stappe:

- kies die onderwerp van beheer of dit wat beheer moet word;
- kies die eenheid van meting;
- stel 'n doelwit vir die onderwerp van beheer;
- skep 'n sensor wat die onderwerp van beheer kan meet in terme van die eenheid van meting;
- meet die werklike prestasie van die proses;
- interpreteer die verskil tussen die werklik gemete prestasie en die doelwit;
- neem aksie en tree regstellend op na aanleiding van die afwyking.

Hierdie stappe is universeel en kan dus toegepas word vir kostebeheer, voorraadbeheer, kwaliteitsbeheer ens.

2.3.3 Kwaliteitsversekering

Volgens Juran & Gryna (1980) is kwaliteitsversekering daardie aktiwiteite wat bewys lewer wat by alle betrokke partye nodig is vir die inboeseming van vertroue, dat die kwaliteitsverwante aktiwiteite effektief uitgevoer word.

Volgens ISO 8402-1986 is kwaliteitsversekering al daardie beplande of sistematiese aksies wat nodig is om voldoende vertroue daar te stel dat die produk of diens aan al die gestelde of

verwagte kwaliteitsvereistes sal voldoen. Soms word daar na 'n departement of seksie binne 'n organisasie verwys as die kwaliteitsversekeringseksie, terwyl hierdie seksie hom besig hou met kwaliteitsverwante aktiwiteite soos kwaliteitsbeplanning, kwaliteitsbeheer, kwaliteitsverbetering en kwaliteitsouditering.

Baie kwaliteitsversekeringaktiwiteite verskaf 'n mate van beskerming teen kwaliteitsprobleme deur middel van vroeë waarskuwings van moontlike probleme wat verwag kan word. Die versekering is afkomstig van bewyse of feite. Vir eenvoudige produkte is hierdie bewyse gewoonlik een of ander vorm van inspeksie of die toets van die produk of 'n analise. Vir meer komplekse produkte is daar meer as net inspeksies, toetsing of analisering van produkte nodig. Hier moet planne bestudeer word asook oudits van die uitvoering van hierdie planne.

2.3.4. Totale kwaliteitsbeheer (TQM)

Dit is die stelsel van aktiwiteite wat daarop gemik is om 'n absoluut tevrede kliëntebasis daar te stel, wat sy werknemers sal bemagtig, wat groter inkomste wil genereer en wat die koste wil verminder (Juran & Gryna (1993)).

Totale kwaliteitsbeheer kan gesien word as die bestuur van die totale organisasie sodat dit in alle dimensies betreffende produkte en dienste kan versnel wat vir die kliënt van belang is.

Kwaliteitsbestuur begin lank voordat produkte of dienste aan die kliënt gelewer word. Kwaliteitsbestuur kan gevolglik diagramaties as volg voorgestel word, in figuur 2, volgens Gaither (1990:635).

Hieruit sien ons dat kwaliteitsbestuur begin by die insette van die proses soos grondstowwe, onderdele, en toerusting. Hierdie insette moet dan aan gestelde kwaliteitsvereistes of standaarde voldoen ten einde die vervaardiger in staat te stel om dit te kan gebruik in sy proses. Grondstowwe moet aan die gestelde standaarde voldoen. Dit kan die volgende insluit, sterkte, grootte, kleur, afwerking, voorkoms, chemiese samestelling, gewig of enige ander verlangde eienskap. Soos hierdie materiaal, onderdele of toerusting deur die produksieproses beweeg, moet die kwaliteit van gedeeltelik vervaardigde produkte gemonitor word ten einde te bepaal of die produksieproses volgens gestelde standaarde bedryf word. Indien daar afwykings gevind word, is dit bestuur se primêre doel om regstellende aksies te neem, om verdere kwaliteitsafwykings te voorkom. Hierna word die voltooiende produkte of dienste geïnspekteer ten einde vas te stel of dit aan die standaarde wat die kliënt gestel het by alle betrokke partye.

Totale kwaliteitsbestuur sluit dus al hierdie aktiwiteite van die verskaffer van grondstowwe of toerusting (onderdele) tot die finale produk in.

Vir die doel van hierdie studie sal 'n kwaliteitsbestuurstelsel ook beskou word as 'n omvattende stelsel net soos 'n totale kwaliteitsbestuurstelsel.

2.3.5 Stelsel en kwaliteitstelsels

'n Stelsel kan gedefinieer word as 'n funksionele struktuur van interafhanklike komponente, wat gekoördineerd saamwerk om 'n gemeenskaplike doelwit te bereik.

'n Kwaliteitstelsels word gedefinieer as die ooreengekome en aanlegwye werkstruktuur, -gedokumenteer in doeltreffende, geïntegreerde, tegniese- en bestuursprosedures vir die koördinasie van die aktiwiteite van mense, masjine en inligting van die maatskappy op die mees praktiese wyse, ten einde gebruikerstevredenheid ten opsigte van kwaliteit en die mees ekonomiese koste van kwaliteit te verseker.

Dr. Feigenbaum het die grondslag gelê vir hierdie "samewerkende" of te wel stelselbenadering en sy boek "Total Quality Control (1961)".

Caplan (1980) het die totale kwaliteitbenadering omvattend opdateer en het die kwaliteitstelsels opgedeel in die onderskeie substelsels, wat op hulle beurt weer in die substelselemente verdeel kan word. Al hierdie substelsels en substelselemente werk interafhanklik saam om uiteindelik 'n gemeenskaplike doel, naamlik die lewering van 'n hoë kwaliteit produk, te bereik.

Vir elke tipe bedryf en onderneming kan 'n unieke kombinasie van hierdie substelselemente geïdentifiseer word om 'n kwaliteitstelsels te vorm wat in sy doel sal slaag. Deur van hierdie substelsel en substelselemente gebruik te maak en moontlike aanpassings te maak kan 'n normatiewe model vir 'n produksie kooksaanleg saamgestel word.

2.3.6 Normatiewe model

Skematies kan die voorgestelde normatiewe model as volg daaruit sien:

(Sien figuur 3) Vervolgens sal die onderafdelings van die model meer volledig beskryf word.

2.3.6.1 Inkomende materiaalbeheer

Feigenbaum (1961) beskryf inkomende materiaalbeheer as die ontvangs en bevoorrading, teen die mees ekonomiese vlak van kwaliteit, van slegs daardie materiaal wat aan spesifikasies voldoen.

Hieronder word dus verstaan, die minimalisering van die koste van kwaliteit asook afleweringprobleme met leweransiers en hulle produkte, tot voordeel van beide leweransier en die gebruiker.

2.3.6.2 Noodsaaklikheid van beheer van inkomende materiaal

Kwaliteit van inkomende materiaal is dikwels die mees kritiese faktor in die bepaling van die finale produkkwaliteit. Dit beklemtoon die noodsaaklikheid van noue samewerking met die leweransier, ten einde 'n onderlinge begrip vir die kwaliteitsvereistes van inkomende materiaal te kweek.

Hierdie substelsel dien verder om die vloeï van buite spesifikasie en dus onbruikbare of minder geskikte materiaal tussen die leweransier (verskaffer) en die gebruiker te beperk of heeltemal te probeer uitskakel aangesien dit 'n onnodige kosteïmplikasie inhou.

Indien verskillende items op presies dieselfde manier hanteer moes word, sou inkomende materiaalbeheer geweldig duur wees. Om hierdie rede onderskei Hagan (1968) dus tussen drie benaderings tot die versekering van inkomende materiaalkwaliteit op grond van die item of materiaal, naamlik:

- Aankoop van die leweransier se eie standaard wat normaalweg geen verdere evaluasie of dokumentasie benodig nie. Eenvoudige items wat byvoorbeeld in massa aangekoop word soos boute en moere, resorteer ook hieronder;

- Verkry produkte volgens spesifikasies of ontwerp van die gebruiker. In hierdie geval is beter kommunikasie asook voldoende bewys van voldoening aan kwaliteitsvereistes, 'n absolute vereiste;
- Verkry produkte of hoogs gespesialiseerde en komplekse items waar subkontrakte ter sprake kom en kostes baie hoog is.

Uit die voorafgaande is dit dus voor die hand liggend dat die aard van die materiaal, asook die uiteindelijke invloed daarvan op die produksieproses, bepaal hoeveel aandag aan die kwaliteitsbeheer van daardie spesifieke materiaal gewy sal word. Dit is dus 'n uiters belangrike beginsel in kwaliteitsbeheer, veral aangesien onnodige inspeksies, monsterneming en ontleding, kwaliteitskoste die hoogte laat inskiet.

Dit is egter net so belangrik vir die kwaliteitsbeheer van die finale produk dat daar dus 'n behoorlike kwaliteitsversekeringstelsel by die verbruiker van die produk in plek sal wees, aangesien afgraadmateriaal groot kostes en gepaardgaande produksieverliese tot gevolg kan hê.

2.3.7 Elemente van inkomende materiaalbeheersubstelsel

2.3.7.1 Leweransier-kwaliteitsinligting

Om inkomende materiaal van 'n hoë kwaliteit te ontvang, is kommunikasie van voldoende en relevante inligting tussen die gebruiker en leweransier van uiterste belang. Een van die belangrikste elemente van hierdie kommunikasie is om 'n volledige spesifikasie van die materiaal of item van die leweransier te ontvang.

Bo en behalwe die geskrewe spesifikasie, identifiseer Juran & Gryna (1980), ook die volgende belangrike inligting waarvoor die leweransier en aankoper moet beskik:

- Die leweransier moet ten volle verstaan waarvoor die materiaal gebruik gaan word. Hy behoort die nodigheid van elke kwaliteitsvereiste asook die invloed van 'n afwyking

daarvan op die gebruiker se proses te begryp.

- Die gebruiker moet die nodige inligting bekom om te verseker dat die leweransier aan al die gespesifiseerde vereistes voldoen.

Hoe volledig die opgestelde en ooreengekome spesifikasie ook al mag wees, bestaan daar altyd 'n moontlikheid van oorspesifikasie, onderspesifikasie of waninterpretasie van inligting. As gevolg hiervan kan voortdurende kommunikasie en uitruil van inligting tussen die gebruiker en leweransier nie oorbeklemtoon word nie.

Bevredigende kommunikasie tussen hierdie partye, kan die moontlikheid daarstel van gesamentlike kwaliteitsbeplanning, wat volgens Juran & Gryna (1980) die volgende voordele inhou:

a. Gesamentlike ekonomiese beplanning.

- Kyk na geskiktheid vir gebruik, eerder as voldoening aan spesifikasie ten alle koste.
- Optimiseer koste van kwaliteit. Skakel byvoorbeeld dubbele inspeksie uit. Gesamentlike tegnologiese beplanning.
- Eenstemmigheid oor die betekenis van funksionele vereistes in die spesifikasie.
- Standaardisasie van toetmetodes en -toerusting.
- Die daarstelling van aanvaarbare monsternemingsplanne.

b. Gesamentlike bestuursbeplanning.

- Ten einde die gesamentlike ekonomiese en tegnologiese doelwitte te bereik, is gesamentlike bestuursbeplanning nodig asof die leweransier en gebruiker deel van dieselfde bestuursplan vorm.

Ten einde bogenoemde behoefte aan volledige en sinvolle inligting te bevredig kan die volgende belangrike vereistes ten opsigte waarvan die leweransier en gebruiker volledig ingelig behoort te wees, identifiseer word:

- a. Die relatiewe invloed van variasie in roumateriaalkwaliteit.
- b. Die relatiewe belangrikheid van die verskillende roumateriale en hul relatiewe invloed op die proses.
- c. Die effek van lot-tot-lot variasie van spesifieke roumateriaaleienskappe op die proses.
- d. Die verband tussen roumateriaal- en prosesveranderlikes en hul effek op produkkwaliteit.

2.3.7.2 Leweransierevaluasie en vermoëbepaling

Die doel van leweransierevaluasie is om vas te stel of die voorgenome leweransier 'n stelsel van kwaliteitsbestuur het wat hom in staat sal stel om die verlangde kwaliteit produk of materiaal betyds en betroubaar te voorsien.

Volgens Demming (1982) word besigheid en kontrakte nie slegs op grond van prys alleen toegeken as daar nie melding van kwaliteit gemaak word nie.

Leweransierevaluasie kan volgens verskeie wyduiteenlopende metodes gedoen word. Dit wissel van vraelyste tot aanlegbesoeke

Caplan (1980) identifiseer die volgende moontlike bronne waar inligting oor leweransiers bekom kan word:

- a. 'n Vorige leweransierswaardasie, indien voorheen al van dieselfde leweransier aangekoop is.
- b. 'n Betroubare evaluasie indien hierdie leweransier al voorheen aan byvoorbeeld 'n sustermaatskappy voorsien het.
- c. 'n Besigheids-, industrie-, of staatswaardasie-indeks van die betrokke leweransier.
- d. 'n Besoek aan die leweransier.

Ten einde 'n sinvolle en volledige evaluasie te maak behoort dit normaalweg deur 'n span kundiges gedoen te word wat onder andere bestaan uit tegniese-, kwaliteit-, aankoop-, en ingenieurspersoneel. Hierdie besoek kan ook deel vorm van 'n breër algemene evaluasie van finansiële-, bestuurs-, en tegnologiese bekwaamheid van die leweransier.

In die literatuur word verskeie prosedures en standaardformate aangetref as riglyne vir die uitvoer van 'n formele leweransiersevaluasie. Twee voorbeelde hiervan is die waar laasgenoemde veral gerig is op groter prosesinstallasies van relatief hoë kapitaalwaarde. Die tegnieke en metodes van evaluasie is egter uniek vir elke aankoper en word by die behoefte en omstandighede aangepas.

Waar items in massa en op kontinue basis aangekoop gaan word, is bewys van statistiese beheer van die proses een van die mees betroubare metodes om 'n leweransier te evalueer.

2.3.7.3 Beheer by die oorsprong

Onder hierdie term word verstaan al die aktiwiteite uitgevoer by die leweransier se aanleg, om slegs ontvangs van goeie materiaal te verseker. Hierdie beheer kan verskeie vorme aanneem byvoorbeeld 'n kwaliteitverteenvoorder by die leweransier se aanleg, broninspeksie, of slegs waarneming deur 'n afgevaardigde by die aanleg.

Beheer by die oorsprong kan om 'n hele aantal redes voordelig wees vir die leweransier sowel as vir die verbruiker van die produk, waarvan die volgende die belangrikstes is :

- a. Verminder die hoeveelheid inspeksies op inkomende materiaal.
- b. Min of geen afkeuring van materiaal by die verbruiker wat vertragings uitskakel.
- c. Uitskakeling van die herskedulering van kostes as gevolg van materiaal wat afgekeur word.
- d. Skakel onnodige hanterings- en vervoerkoste na die verbruiker uit.

Beheer by die oorsprong bring egter addisionele kostes mee, soos byvoorbeeld salarisse van verteenwoordigers of inspekteurs by die leweransier se aanleg, en is dus slegs regverdigbaar indien hierdie voorkomingskoste laer is as die addisionele koste vir hantering van defektiewe materiaal.

2.3.7.4 Aanvaarding van inkomende materiaal

Hoewel die vorige paragraaf- Beheer by die oorsprong- ten doel het om te verseker dat slegs goeie materiaal of materiaal wat aan die verbruiker se kwaliteitsvereistes voldoen die verbruiker se aanleg sal bereik, het die aankoper by ontvangs van die materiaal een van die volgende opsies :

- a. Plaas materiaal direk in voorraad.
- b. Inspekteer of toets materiaal voor aanvaarding. (waar beheer- by – die – oorsprong nie toegepas word nie.)
- c. Aanvaar toetsresultate soos verskaf deur die leweransier.

Volgens Juran & Gryna (1980) hang die mate van inspeksie hoofsaaklik af van vooraf kennis van die kwaliteit wat in die materiaal ingebou is, asook die homogeniteit daarvan. Hierdie faktore bepaal ook die monstergroottes benodig vir inspeksie of analise. Daar bestaan dus hoofsaaklik drie alternatiewe, naamlik geen inspeksie, 100% inspeksie, of iets êrens tussen die twee, dit wil sê inspeksie of analise op slegs 'n monster van die materiaal.

Daar bestaan talle publikasies in verband met standaard-monsterneming, maar weereens word die monstergrootte en die metode van monsterneming bepaal deur die tipe produk of materiaal, homogeniteit en kwaliteitsgeskiedenis.

Deming (1982) maak die opmerking dat massa- en 100% inspeksie in werklikheid beteken om te beplan vir defektiewe materiaal en is dus 'n erkenning dat die proses nie 'n aanvaarbare vermoë het nie. Kwaliteit kan nie in 'n produk in-geïnspekteer word nie, maar word verkry deur verbetering van die proses met gepaardgaande vermindering of uitskakeling van

inpeksies.

Die literatuur bevestig dat nul-inspeksie 'n werklike alternatief en waarskynlik ook die uiteindelijke doel van aanvaardingsbeheer is, alhoewel dit sonder die nodige kwaliteitsgeskiedenis en vertroue van statistiese beheer in die leweransier se proses, 'n wesentliche risiko inhou.

Die oplossing lê dus in samewerking met die leweransier of verskaffer en waar moontlik, bewys van die verskaffer dat sy proses statisties binne beheer is. In so 'n geval is 'n ooreenkoms van afnemende inspeksie tussen die verbruiker en die verskaffer moontlik. Dit kan groot kostebesparings vir beide partye inhou.

Die vestiging van so 'n tipe beheerstelsel neem egter tyd en is ook slegs moontlik waar 'n kontinue massaproduksieproses ter sprake is.

2.3.7.5 Verhoudinge met verskaffer

Die handhawing van goeie verhoudinge met verskaffers is van kardinale belang vir 'n langdurige band van wedersydse vertroue. Ten einde hierdie verhoudinge te handhaaf en in stand te hou, sal dit in baie gevalle vir die verbruiker nodig wees om te investeer in opleiding en in sommige gevalle selfs in fasiliteite van die leweransier.

Daar is reeds verwys na doeltreffende en effektiewe kommunikasie met die leweransier. Kommunikasie maak dus 'n uiters belangrike deel uit van goeie verhoudinge tussen die klient of gebruiker en die leweransier of verskaffer.

Verskeie outeurs stel dit dan ook dat skakeling en interaksie met die verskaffer in die meeste gevalle die goedkoopste en suksesvolste benadering is om te volg met die doel om kwaliteitsprobleme uit die weg te ruim. Dit is egter in teenstelling met die benadering om kort-kort van een verskaffer na 'n ander te verwissel.

Volgens Caplan (1980) is die mees doeltreffende metode hiervoor, om die verskaffer as 'n afgeleë gedeelte van die verbruiker se aanleg te beskou. Die verbruiker wat van die verskaffer afhanklik is vir 'n betroubare vloei van hoë kwaliteit inkomende materiaal, het in werklikheid dus 'n belegging in die verskaffer.

Om hierdie verhoudinge in stand te hou, behoort die verbruiker die leweransier in die volgende te ondersteun, naamlik:

- a. Voldoende inligting en standaarde.
- b. In sommige gevalle die nodige fisiese toerusting om die doel te bereik.
- c. Die nodige opleiding betreffende kwaliteit waar nodig.
- d. Hulp met die daarstel van 'n kwaliteitstelsels.
- e. Vinnige, juiste en volledige terugvoer oor enige kwaliteitsprobleme wat die verskaffer ervaar.

In ruil hiervoor, kry die verbruiker 'n hoë kwaliteit produk en baie groter lojaliteit vanaf die leweransier.

'n Moontlike gevolg van die bogenoemde benadering, is in alle waarskynlikheid 'n vermindering in die aantal verskaffers. Om die grootste ekonomiese voordeel vir beide partye te bewerkstellig, is dit nodig om 'n langtermynverhouding te vestig en in stand te hou. Daar kan nie van enige verskaffer verwag word om sy produksieprosesse op groot skaal op te gradeer indien hy slegs na 'n korttermyn kontrak met sy kliënt kan uitsien nie.

Daar kan hoofsaaklik twee redes of oorwegings wees waarom 'n verbruiker van meer as een verskaffer gebruik sou maak en volgens die teorie behoort die enigste belangrike rede een vanuit 'n strategiese oogpunt te wees. Dit behoort slegs gedoen te word, indien 'n verbruiker sou verwag dat voorsieningsprobleme in die toekoms met 'n verskaffer kan ontstaan. Strategiese oorwegings behoort ook in ag geneem te word tydens die vermoëbepaling van verskaffers.

Die spesifieke produksieproses en tegnologie wat toegepas word in so 'n proses mag dikteer dat daar van 'n aantal verskaffers van byvoorbeeld grondstowwe gebruik gemaak sal moet word, ten einde die verlangde produk uit die proses te kan verkry. Hier sou langtermyn verbintenisse met verskaffers egter ook aanbeveel word.

2.3.7.6 Meetprosesversoenbaarheid

Hier is versoenbaarheid van die meetprosesse tussen die verskaffer en verbruiker ter spake. Dit is van groot belang dat meetprosesse sover moontlik versoenbaar moet wees ten einde potensiële probleme uit te skakel tydens materiaal aanvaarding.

Dit is dus om hierdie rede noodsaaklik vir die verbruiker om inligting aan die verskaffer te verskaf aangaande standaarde, toetsapparaat, toetstegnieke en metodes, en selfs kalibrasieprosedures. In gevalle waar verskillende tipes apparaat of toerusting gebruik word, kan korrelasiestudies tussen resultate van groot hulp wees om eenstemmigheid oor meetresultate te verkry.

2.3.7.7 Hantering van defektiewe materiaal

Ten spyte van alle stappe wat geneem word om slegs materiaal of grondstowwe van hoë kwaliteit aan die verbruiker, te verseker, sal dit gebeur dat materiaal wat nie aan die spesifikasies voldoen nie, aan die verbruiker gestuur word. Om hierdie rede is dit noodsaaklik dat daar vooraf 'n plan opgestel word wat die hantering van afgraad materiaal sal bepaal. Hierdie plan moet aan die verskaffer bekend wees, dit moet duidelik, haalbaar en ook deur die verskaffer aanvaar wees.

Wanneer 'n groot aantal verskillende items by 'n verskaffer aangekoop word, is dit nie altyd moontlik om vooraf alle afwykings te voorsien nie. In so 'n geval is dit nodig om 'n materiaal hersieningskomitee daar te stel, wat elke geval op meriete kan hanteer. So 'n komitee bestaan uit tegniese-, produksie-, materiaalbestuurspersoneel en die werkebestuurder. Elk van hierdie persone het 'n spesifieke rol om te vertolk.

Bekikbare opsies betreffende die hantering van materiaal wat buite spesifikasie is, sluit die volgende in:

- a. Stuur terug aan verskaffer.
- b. Skryf die materiaal af.
- c. Gebruik die materiaal ten spyte van die afwykings.
- d. Herwerk.
- e. Sorteër.

Die volgende faktore kan egter op hulle beurt weer die keuse van een van die bogenoemde opsies beïnvloed, naamlik:

- a. Die verskaffer se vermoë om die finansiële las te dra.
- b. Produksiedruk op die aanleg.
- c. Graad en erns van die afwyking.
- d. Aard van die materiaal. Dit is byvoorbeeld onmoontlik om vermengde chemiese materiaal te sorteër.
- e. Invloed van die afwyking op latere proses.

2.3.8 Vervaardigings- (produksie-) en prosesbeheer

Dit behels al daardie aktiwiteite wat nodig is om inkomende roumateriaal op die mees doeltreffende en koste-effektiewe manier te verwerk ten einde 'n hoë kwaliteit produk te verseker.

Die doel van vervaardigingsbeheer kan onder die volgende punte saamgevat word naamlik:

- a. Dit verminder direkte produksiekoste as gevolg van buite-spesifikasie produk wat nie verkoopbaar is nie, of wat herwerk moet word alvorens dit gesik is vir gebruik.
- b. Dit voorkom kliënteklagtes aangaande buitenspesifikasie of onaanvaarbare produk, asook die direk gevolglike koste-implikasies soos byvoorbeeld boetes of vervanging van die produk.
- c. Dit voorkom die verlies van nuwe produkkapasiteit as gevolg van die vervanging van 'n afgraad of buitenspesifikasie produk. Hierdie vervanging van produk al dan nie, word as 'n direkte koste implikasie beskou.
- d. Dit voorkom die onmeetbare koste implikasies van die maatskappy se naam wat skadelik is, asook die moontlike verlies van bestaande en potensiele markte.

Indien die bogenoemde implikasies van onbevredigende vervaardigingsbeheer in ag geneem word, word dit duidelik watter ernstige uitwerking dit op die winsgewendheid en voortbestaan van die maatskappy kan hê.

2.3.9 Elemente van vervaardigings- en prosesbeheer

Vervolgens sal die elemente van die vervaardigings- en prosesbeheersubstelsels beskryf word, wat elk 'n interafhanklike rol in hierdie substelsel vervul.

2.3.9.1 Prosessesifikasies of Procedures

Een van Deming (1982) se veertien punte lui as volg : “Verwyder alle hindernisse wat in die pad van die uurlikse werker staan.”

Algemene probleemareas of hindernisse waarna hier verwys word, is onder andere die volgende :

- a. Die werker weet nie wat reg of verkeerd is nie.
- b. Die werker werk nie volgens enige duidelike en geskrewe instruksies nie.
- c. Die werker werk met toerusting of 'n aanleg van 'n swak gehalte.
- d. Die toerusting of aanleg word swak in stand gehou.

Uit die aanhaling van Deming, blyk dit dus duidelik hoe belangrik die rol van prosespesifikasies in die produksieproses as 'n bron en ook 'n riglyn vir die operateur is.

Caplan (1980) beskou prosespesifikasies as die dokumente wat 'n beskrywing aan die operateur bied van wat hy in watter volgorde moet doen, met watter toerusting, met watter veiligheidsvoorsorg, asook die nodige toets- en inspeksie-aksies wat vereis word. Verder dui prosespesifikasies vir die toesighouer toepaslike detail aan soos omgewingstoestande en stelpunte van beheer, om slegs enkeles te noem.

Die volgende redes kan aangevoer word waarom geskrewe prosedures nodig is, naamlik:

- a. Die opsteller van prosedures word gedwing om die proses en die prosedures deeglik te deurdink.
- b. Dit gee vir ander persone in die afdeling geleentheid om op die prosedures te reageer en daarop kommentaar te lewer.
- c. Dit skakel kortpaaie ten tye van implementering uit.
- d. Wanneer 'n hersiening nodig is, word almal op hoogte gehou van die veranderinge deur middel van kopieë van die nuwe prosedure wat versprei word. Dit dien dan ook gelykertyd as 'n rekord van wanneer veranderinge gemaak is. Hierdie rekords vergemaklik weer oorsaak-en-gevolg verwantskap studies.
- e. Dit verseker konsekwente uitvoering van akies.

Spesifikasies moet altyd so opgestel word dat dit die teikengroep ten doel het. Dit is veral belangrik ten opsigte van leesbaarheid en dat die prosedures in duidelike en eenvoudige of maklik verstaanbare terme beskryf word.

Ten einde 'n doeltreffende prosedurestelsel doeltreffend te beheer en te bestuur asook in stand te hou, moet die volgende stelsels vooraf bepaal en in ag geneem word:

- a. Formaat van die prosedures.
- b. 'n Nommerstelsel vir die prosedures.
- c. Die persone wat verantwoordelik sal wees vir die opstel, druk, bind en verspreiding van die prosedures.
- d. Verseker altyd dat die mees resente uitgawe van die prosedures in omloop is en dat alle vorige uitgawes teruggetrek en vernietig is. Dit word ook konfigurasiebeheer genoem.
- e. Die effektiewe datum van implementering.
- f. Wie die prosedures moet goedkeur.
- g. Die hersieningsprosedures.
- h. 'n Metode vir die hantering van tydelike afwykings en interim veranderinge.
- i. Verantwoordelike persoon vir die gereelde hersiening en opdatering van prosedures.

2.3.9.2 Kwaliteitsbeheerstasies

Inspeksiepunte binne die proses waar een of meer produksie-eienskappe geëvalueer word, word kwaliteitsbeheerstasies genoem.

Die doel van kwaliteitsbeheerstasies, is om te verseker dat die minimum afgraadproduk geproduseer word met die gepaardgaande koste-implikasie daarvan, asook om die maksimum beskerming vir die kliënt daar te stel.

Hierdie stasies het 'n belangrike rol te speel veral in gevalle waar redelik komplekse produkte aanmeakaargesit word. Dit voorkom dat items wat na een fase van die proses reeds defektief is, verder deur die proses beweeg. Dit word egter ook gebruik as 'n evaluasie aan die einde van die produksielyn.

Slegs in gevalle waar daar van hoë-tegnologie produkte sprake is, asook ingewikkelde toetstegnieke, behoort hierdie funksie deur 'n kwaliteitsbeheerdepartement uitgevoer te word. Andersins behoort dit deur die operateur self verrig te word. Die volgende aspekte kan as voordele van so 'n stelsel beskou word:

- a. Onmiddellike terugvoer en regstelling van probleem oorsake.
- b. Groter betrokkenheid van werkers by prosesverbetering.
- c. 'n Beter gesindheid tussen departemente aangesien die polisiemanbeeld van die inspekteur verdwyn.

Vir 'n kwaliteitsbeheerstasie is kwaliteitsstandaarde nodig. Dit sluit dinge in soos visuele hulpmiddels, tekeninge of fisiese voorbeelde. Verder is 'n geskrewe inspeksieprosedure noodsaaklik.

Die kern van beheer van 'n kwaliteitsbeheerstasie is die terugvoer van inligting na die produksieproses vir regstellende aksie.

Dit is belangrik dat die operateur in staat moet wees om die proses te beheer. Hy moet dus in staat wees om die prosesondisies of die menslike faktor te manipuleer.

Daar bestaan egter ook bestuursbeheerbare faktore waaroor die operateur geen beheer het nie. Hieronder val dinge soos onvoorspelbare reaksie van die proses op regulerende aksie, asook 'n

proses wat nie geskik is vir die spesifieke toepassing nie.

2.3.9.3 Materiaalhantering en –beheer

Inkomende materiaal, direkte sowel as indirekte produksiemateriaal, maak normaalweg 'n beduidende deel uit van die produksiekoste. Daarom is dit dus noodsaaklik om die hantering daarvan so doeltreffend moontlik te maak. Om die voorraad se grootte en omsetsnelheid te beheer, asook om vermorsing uit te skakel, is dus van ekonomiese belang vir die onderneming.

Na aanleiding van die bogenoemde het Caplan (1980) 'n aantal riglyne neergelê wat vir elke onderneming na sy spesifieke behoefte ontwikkel moet word, naamlik:

2.3.9.3.1 Ontvangs en inspeksie van inkomende materiaal

- a. Deur die korrekte toerusting te gebruik kan hanteringskade tot die minimum beperk word.
- b. Inkomende materiaal wat aan inspeksie onderwerp moet word, moet apart van die produksiemateriaal gehou word en ook met die minimum hantering.
- c. Die inspeksiefunksie van inkomende materiaal moet georganiseer wees om dit so effektief en spoedig moontlik af te handel.

2.3.9.3.2 Materiaalhantering tydens produksie

Materiaal wat vir die produksieproses goedgekeur of aanvaar is, moet so spoedig moontlik na die produksievoorraad geneem word vir gebruik en so gou moontlik in die proses opgeneem word.

2.3.9.3.3 Voltooide produk

Finale produk moet met die minimum hantering vervoer en geberg word om hanteringskade te voorkom.

Die materiaalhantering en –beheerelement is gefundeer op die beginsel dat enige inkomende materiaalinspeksie- of kwaliteitsbeheeraktiwiteit, ‘n vermorsing van hulpbronne is, indien die materiaal in die latere proses deur verkeerde hantering beskadig of gedegradeer word. Dit geld ook ten opsigte van die finaal- aanvaarde produk.

2.3.9.4 Die vervaardigingskwaliteitsplan

Die vervaardigingskwaliteitsplan is ‘n geskrewe plan vir die koördinasie en optimisasie van alle inspeksie- en toetsaksies deur die totale produksieproses. Dit is noodsaaklik om te verseker dat ‘n produk vervaardig word wat aan die vereistes, soos deur die kliënt gestel, sal voldoen. Die plan dek dan ook die totale bedryfspektrum.

Die plan het dit ten doel om al die toets- en evaluasie-aktiwiteite te kombineer en te balanseer ten einde ‘n werkbare ekonomiese resultaat te verkry. Deel van hierdie sogenaamde balansering van aktiwiteite, is om die vergelyking van die koste van inspeksie vir ‘n spesifieke defek te doen, teenoor die koste-implikasie daarvan indien ‘n defek nie opgespoor sou gewees het nie. Indien die waarskynlikheid van ‘n defek laag is behoort die koste-aspek baie deeglik teen mekaar opgeweeg te word.

In die laaste plek stel hierdie plan hom ook ten doel om vroegtydig terugvoer vir beheerdoeleindes te gee, asook om buigsaamheid in die toets- en evaluasiefunksie in te bou vir wisselende produksievolumes en verskepingsskedules.

2.3.9.5 Uitvoering van toetse en inspeksies

Vir die uitvoering van toetse en inspeksies tydens die produksieproses, geld dieselfde beginsels ten opsigte van monsterneming en inspeksie, as vir inkomende materiaalbeheer soos reeds beskryf.

Aangesien groot hoeveelhede geld aan toets- en inspeksiewerk bestee word, is dit verder belangrik dat hierdie funksie behoorlik ontwikkel word vir optimale doeltreffendheid, met die korrekte hoeveelheid opgeleide personeel om die nodige toerusting in stand te hou, te kalibreer en te bedryf.

2.3.9.6 Toerusting en masjinerie instandhouding

Deming (1982) sê dat swak instandhouding een van die hindernisse is wat in die pad van die uurlikse werker staan om bevredigende werk te lewer.

Instandhouding kan die produksieproses grootliks beïnvloed en dus ook die vermoë van die proses om 'n stabiele uitset te lewer. Binne redelike perke behoort swak instandhouding dus, as oorsaak van defekte of afwykings, sover moontlik uitgeskakel te word.

Dit word dus hieruit duidelik wat die waarde van voorkomende instandhouding as kwaliteitsbeheeraktiwiteit is. Deur gereelde inspeksies en die diens van toerusting, kan later en dikwels duurder breuke voorkom word.

Wanneer so 'n stelsel ontwikkel word, is dit egter belangrik dat elke stuk toerusting en die effek daarvan op die proses, indien dit defek sou raak, noukeurig opgeweeg word teen die koste van 'n voorkomende instandhoudingsprogram. Een van die vereistes vir so 'n program, is dat daar normaalweg 'n groter instandhoudingspan benodig word as met 'n beleid waar herstelwerk slegs gedoen word wanneer toerusting defek raak.

2.3.9.7 Huishouding

Volgens Caplan (1980) is baie industrieë, anders as die sogenaamde “skoonkamer” industrieë, dikwels onbewus van die impak van onbevredigende huishouding op hulle bedryf of produk.

Behalwe vir kontaminasie van materiaal, kan ‘n vuil en onnet aanleg, dikwels die bron wees van ondoeltreffendhede en dus ‘n defektiewe produk of produkte.

Daar is ‘n aantal belangrike voordele wat verkry kan word uit ‘n doeltreffende huishoudingstelsel, naamlik:

- a. Interne falingskoste word verminder.
- b. Moraal van werknemers verbeter.
- c. Veiligheidstoestande op die aanleg verbeter.
- d. Materiaalverbruik vind meer effektief plaas.

Vir die vervaardigings- en prosesbeheer is terugvoering of terugvoerbeheer van kardinale belang om die proses optimaal te laat funksioneer. Vervolgens sal die begrippe terugvoerbeheer en dominansie omskryf word sowel as die vereistes van doeltreffende terugvoerbeheer en outomatisasie van die beheerfunksie.

Terugvoerbeheer se doel is om afwykings in die proses so vinnig moontlik te identifiseer, dan te ondersoek en dan regstellend op te tree. Juran & Gryna (1980) beskryf drie tipes terugvoerslusse naamlik:

- a. Outomatiese beheer.
- b. Operateur self - beheer. Die operateur meet self en neem regstellende aksie.
- c. Terugvoer van inspeksiedata. Meting vind hier plaas deur inspekteurs en terugvoering word gegee vir die neem van aksie.

Die tipe terugvoerlus hang af van die kompleksiteit van die tegnologie, opvoedings- en opleidingspeil van die operateur. 'n Verdere belangrike faktor is die koste van outomatisasie.

Daar word die volgende vereistes aan data gestel wat aan operateurs teruggevoer word :

- a. Moet maklik en vinnig interpreteerbaar wees.
- b. Toon slegs operateurbeheerbare defekte of afwykings aan.
- c. Word betyds gerapporteer om tydige regstellende aksie te verseker of moontlik te maak.
- d. Is volledig genoeg om aan te dui watter regstellende stappe geneem moet word.

Die volgende vereistes is van belang indien daar van die operateur verwag word om prosesveranderinge te maak, naamlik:

- a. Toleransies moet deur die proses gehandhaaf kan word.
- b. Die regstellende aksies moet voorspelbare prosesreaksies tot gevolg hê.
- c. Die operateur moet opgelei en in staat wees om die regulerende meganisme te gebruik.
- d. Regstellende aksies behoort nie vir die operateur 'n onaangename gebeurtenis te wees nie.

2.3.9.8 Outomatisasie van Prosesbeheer

Outomatiese prosesbeheer het in die afgelope aantal jare 'n realistiese alternatief geword. Die rede hiervoor is die grootskaalse vooruitgang op die gebied van rekenaarhardeware. Outomatisasie word beskou as een van die metodes van beheer, wat fundamenteel belangrik is

vir die sogenaamde “doen dit die eerste keer reg” benadering.

Toepassings van rekenaars in elke bedryf is uniek aan die onderskeie prosesse en moet dus spesifiek vir elke proses ontwerp en ontwikkel word. ‘n Geoutomatiseerde databank is slegs van nut vir die gebruiker indien die inligting akkuraat, tydig en relevant vir die spesifieke doel is.

Kwaliteit van die sagteware is van groot belang vir die implementering van ‘n gerekenariseerde beheerstelsel. Metodes waarvolgens die kwaliteit van die sagteware bepaal kan word, word deur verskeie outeurs voorgestel.

2.3.10 Meetproseses en toerustingbeheer

Dit is ‘n effektiewe maar terselfdertyd ‘n ekonomiese program vir die versekering van kontinue doeltreffendheid van die meetproses. Dit kan verkry word deur te verseker dat die meetproses die vereiste akkuraatheid het en dat instrumente behoorlik in stand gehou word en gereëld gekalibreer word.

Ten einde meetproseses en toerustingbeheer doeltreffend te laat funksioneer, is ‘n aantal aktiwiteite binne hierdie substelsel nodig. Vervolgens kyk ons dan na hierdie elemente of aktiwiteite.

2.3.10.1 Die kwaliteit meet- en beheer- toerustingplan

Meettoerusting moet ordelik en sistematies aangekoop word. Hierdie element het dus te make met die formele plan hiervoor. Hierdie plan word dan ook op ‘n vroeë stadium van die proses gedoen om te verseker dat die regte toerusting van die begin af vir die regte toepassing aangeskaf word.

Die tipe toetse wat vereis word bepaal dan ook hoofsaaklik die faktore wat ‘n rol speel in die keuse van die tipe toerusting wat oorweeg behoort te word. Van hierdie faktore wat oorweeg

behoort te word is die volgende:

- a. **Konsep:** hand-, outomatiese-, of meganiese/elektroniese toerusting; destruktiewe/nie-destruktiewe toetsing.
- b. **Vermoë:** Beheer- en reaksietyd vereis, sensitiwiteit, asook enige berekeninge wat benodig mag word.
- c. **Kapasiteit:** In ooreenstemming met die beplande produksietempo, tipe monsterneming, of honderd persent inspeksie.
- d. **Koste:** Aankoopkoste, bedryfskoste, moontlike besparings, ensovoorts.
- e. **Versoenbaarheid:** Omgewingstoestand, beskikbaarheid van kalibrasietoerusting asook tegniese steun, ensovoorts.

2.3.10.2 Fasiliteite vir meet- en beheertoerusting

Hierdie element hanteer die behoorlike huisvesting, beskerming en hantering van meettoerusting. Hier is toestande wat dikwels beheer moet word die volgende, naamlik temperatuur, humiditeit en vibrasie, om slegs enkele te noem.

Die aankoop van duur en gesofistikeerde meettoerusting, maak hierdie fisiese steun noodsaaklik vir doeltreffende gebruik daarvan.

2.3.10.3 Meettoerusting kalibrasie en instandhouding

Enige meettoerusting of instrument moet van tyd tot tyd gekalibreer word, ongeag of dit vir produksie- of inspeksiedoeleindes aangewend word. Dit is nodig om te verseker dat die akkuraatheid van die instrument binne die aanvaarbare toleransies bly.

Die tipe instrument, sy toepassing, akkuraatheid verlang en die koste van kalibrasie sal bepaal

of die instrument intern gekalibreer word en of daar van 'n eksterne instansie gebruik gemaak sal word. Indien dit intern gedoen word, moet die regte toerusting, standarde, fasiliteite en opgeleide personeel vir die doel beskikbaar gestel word. Die kalibrasiefrekwensie word meestal vir alle instrumente deur die vervaardiger voorgeskryf.

Vereistes vir 'n suksesvolle kalibrasiestelsel is die volgende, naamlik:

- a. Die maatskappy se kalibrasiestelsel moet in 'n geskrewe prosedure opgeteken word. Die prosedure moet onder andere die volgende spesifiseer:
 - Alle instrumente word ingesluit in die kalibrasiestelsel.
 - Persone moet bevoeg wees om kalibrasie uit te voer.
 - Omgewingstoestande vereis vir elke kalibrasie.
- b. Die gebruiker van die toerusting is verantwoordelik vir die kalibrasiestatus daarvan.
- c. Instrumente wat gekalibreer word moet genommer word asook voorsien word van 'n datum van die laaste of mees onlangse kalibrasie.
- d. Die relatiewe akkuraatheid van die instrument moet gespesifiseer word.
- e. 'n Geskrewe kalibrasie-instruksie moet vir elke instrument bestaan, wat aan die volgende vereistes voldoen:
 - Goedgekeur deur 'n senior bestuurder met tegniese agtergrond.
 - Spel kalibrasiefrekwensie uit.
 - Spel omstandighede uit waaronder die tyd van kalibrasie uitgestel mag word al dan nie.
 - Spel die prosedure uit om 'n instrument wat buite toleransie is, weer in te stel.
 - Beskryf die effek wat die defektiewe instrument op die produk kan hê, sodat regstellende aksie geneem kan word waar nodig.
 - Spesifiseer watter standarde vir kalibrasie gebruik mag word. Standarde moet verkieslik

terugherlei kan word na aanvaarbare nasionale of internasionale standaarde.

2.3.10.4 Akkuraatheid van die meetproses

Volgens Juran (1974) word die totale variasie in die meetproses deur die volgende faktore beïnvloed:

- a. Die instrument, met ander woorde sy ingeboude eienskappe.
- b. Die meetmetode of gebruikspresedures.
- c. Die mens of operateursensitiwiteit.
- d. Die materiaal of komponensensitiwiteit.
- e. Omgewingsfaktore.

Volgens Juran is dit ook handig om te aanvaar dat die akkuraatheid van 'n instrument ongeveer een tiende van die spesifikasie toleransie behoort te wees.

2.3.11 Die kwaliteitsinligtingstelsel

Juran & Gryna (1980) definieer 'n kwaliteitsinligtingstelsel as 'n georganiseerde metode vir die versameling, stoor, analise en rapportering van kwaliteitsinligting, om besluitnemers op alle vlakke in die organisasie van die nodige inligting te voorsien. Moderne kwaliteitsbeheer erken rekords en data as die lewensbloed van kwaliteitsprogramme.

Die kwaliteitsinligtingstelsel bestaan hoofsaaklik uit die volgende drie elemente.

2.3.11.1 Kwaliteitsdatabeplanning

Volgens Caplan (1980) moet die volgende aspekte in gedagte gehou word tydens die beplanning van die geïntegreerde kwaliteitsdatastelsel, naamlik:

- a. Identifikasie van alle databehoeftes binne die kwaliteitstelsels.
- b. Die beste bronne en metodes vir die versameling van data.
- c. Verkort die tyd wat inspekteurs en operateurs spandeer aan die inlees van data.
- d. Maak voorsiening vir die vinnige opsporing en analisering van data.

Die instandhouding van 'n doeltreffende kwaliteitsinligtingstelsel is 'n voorvereiste vir die implementering van 'n kwaliteitstelsels in die onderneming. So 'n stelsel moet geïntegreerd wees met elke substelsel, om die nodige kommunikasie vir die behoorlike funksionering van die kwaliteitstelsels, daar te stel.

2.3.11.2 Formaatbeheer

Dataversameling en die verwerking daarvan word vandag op grootskaal geoutomatiseer, met die rekenaar as hulpmiddel. Ten spyte hiervan word groot hoeveelhede data per hand opgestel en geprosesseer. Waar data dus per hand opgestel en verwerk word, is formaatbeheer nodig. Dit is meer ekonomies en data word vinniger oorgedra.

Caplan (1980) beskou die volgende punte as voordele wat formaatbeheer kan inhou, naamlik:

- a. Standaardisasie – dieselfde tipe data word op alle vorms op dieselfde plek aangebring.
- b. Vermyn duplikasie – Elke persoon wat data verwerk, vul dit slegs een keer op 'n vorm in.

2.3.11.3 Rapportering van inkomende- en geproduseerde materiaal-kwaliteitsdata

Om tydig regstellende stappe in die produksieproses te kan neem, ten einde afgraadprodukt te beperk, is daar 'n behoefte om data so vinnig moontlik te genereer, dit te proses en dit dan te rapporteer.

Data op inkomende-, sowel as geproduseerde materiaal, kan gerapporteer word vir rekordhoudings- en ontledingsdoeleindes, of dit kan direk na die proses gevoer word vir vooruit- of terugvoerbeheer.

2.3.11.3.1 Rekenarisasie

Een van die grootste voordele van 'n gerekenariseerde stelsel is dat data, baie vinnig nadat dit ingevoer is, verwerk en weer feitlik in enige formaat uitgetrek kan word. Data kan ook vanaf die produksieproses direk deur middel van sensors en omsetters ingelees word, wat die waarskynlikheid van menslike foute elimineer.

Indien 'n gerekenariseerde stelsel ontwikkel word, moet dit ordelik en sistematies gedoen word. Die volgende stappe kan gevolg word, naamlik:

- a. Beheer die proses met intelligente beheertoestelle soos programmeerbare rekenaars of mikroprosesseerders.
- b. Ontwikkel 'n kommunikasienetwerk wat die invoer van die data (outomaties of per hand) moontlik maak.
- c. Ontwikkel die nodige sagteware om data deur die netwerk te organiseer en beskikbaar te stel, met ander woorde 'n metode vir die stoor, identifikasie en opspoor van data.

- d. Ontwikkel of koop sagteware aan, waarmee data gemanipuleer kan word na die formaat wat deur die verbruiker verlang word.

Kwaliteitsbeheer op rekenaarsagteware is 'n baie belangrike aspek van so 'n stelsel. Sagtewarekwaliteitsbeheer behoort volgens Juran & Gryna (1980) die volgende aspekte in te sluit:

- a. Sagteware-ontwerphersiening .
- b. Dokumentasiehersiening en opdatering.
- c. Evaluasie van sagteware.
- d. Korrektiewe aksie.
- e. Konfigurasiebestuur.

2.3.11.3.2 Integrasie van 'n kwaliteitsinligtingstelsel met 'n bestuursinligtingstelsel

Die doel van die bestuursinligtingstelsel, is om alle inligtingsbehoefes van bestuur deur middel van een geïntegreerde stelsel, vinnig en akkuraat beskikbaar te stel.

Aangesien groot hoeveelhede kwaliteitsinligting normaalweg deel van bestuursinligting uitmaak, behoort die kwaliteitsinligtingstelsel voorsiening te maak vir die verwerking van data na die vorm soos vereis deur die bestuursinligtingdatabasis

2.3.12 Kliëntekontaksubstelsel

Die kliënt is die bron van inkomste vir die onderneming. Ten einde goeie verhoudinge met die kliënt te handhaaf, is dit nodig om sekere aktiwiteite uit te voer om te verseker dat die kliënt se behoefte sodanig bevredig word, dat dit herhaalde besigheid sal verseker.

2.3.12.1 Kwaliteitsmarknavorsing

Gaither (1992:634) sê dat kwaliteit bepaal word deur die kliënt se persepsie van die mate waaraan 'n produk of diens voldoen aan spesifieke eienskappe van daardie produk of diens. Vier spesifieke eienskappe waarna gekyk moet word tydens die beplanning of kwaliteitsontwerp is die volgende :

- a. Funksionaliteit – die mate waartoe die produk aan die verwagtinge voldoen.
- b. Instandhoudbaarheid – hoe maklik die produk fisies instand gehou kan word.
- c. Betroubaarheid – die vermoë van die produk om te presteer soos verwag onder normale toestande.
- d. Herproduseerbaarheid – die vermoë van die produksiestelsel of eenheid om konstant produkte met die verlangde kwaliteit te produseer.

Volgens die kliënte is van die belangrikste aspekte wat deur middel van navorsing vasgestel kan word die volgende:

- a. Die belangrikheid van sekere kwaliteitseienskappe soos gesien deur die kliënt.
- b. Hoe die produkkwaliteit vergelyk met die van mededingers in die mark.
- c. Hoe al hierdie eienskappe en die effek daarvan 'n impak maak op die bruikbaarheid van die produk .
- d. Watter probleme die kliënt ondervind waaroor hy gewoonlik nie kla nie.
- e. Watter idees van die kliënt gebruik kan word tot voordeel van homself en wat ook tot voordeel van die verskaffer ontwikkel kan word.

2.3.12.2 Kliënttevredenheid

Dit is baie moeilik om kliënttevredenheid objektief te bepaal. Die rede hiervoor is dat die metode wat gebruik word om inligting van die kliënt in te win 'n groot invloed mag hê op hoe die kliënt sal reageer.

Vier belangrike bronne wat vir die insameling van inligting gebruik kan word is die volgende:

- a. Persoonlike onderhoude
- b. Vraelyste
- c. Kliënteklagtes
- d. Agente binne die mark.

Kliënteklagtes blyk meestal direkte terugvoer te wees. Hierdie tipe terugvoering is egter reaktief van aard omdat die inligting eers die verskaffer bereik nadat 'n produk van swak kwaliteit reeds aan die kliënt gelewer is. Kliënttevredenheid moet egter deurlopend gemeet word ten einde die verskaffer of produsent in staat te stel om pro-aktief te kan optree indien nodig.

2.4 Opsomming

In hierdie hoofstuk is daar gepoog om die agtergrond waarteen die navorsing gedoen word, teoreties te begrond asook om 'n normatiewe model saam te stel wat prakties implementeerbaar is vir die produksiekooksaanleg. 'n Aantal aspekte is hier bespreek, naamlik:

- i) die teorie aangaande kwaliteit en kwaliteitsbestuur volgens baartbrekers op hierdie terreine soos dr. Deming, dr. Juran, Ischikawa, Feigenbaum en Crosby. 'n Aantal belangrike begrippe kom deurgaans na vore, soos bestuursberokkenheid, volgehoue verbetering van die produksieproses, meting

en statistiese prosesbeheer, kwaliteit is die verantwoordelikheid van elke individu en opleiding en opvoeding;

- ii) daar is na elke definisies van kwaliteit en kwaliteitsbestuur gekyk en begrippe wat deurgaans sentraal is by die verkillende definisies is kliëntetevredenheid en die mate waarin 'n produk of diens aan die die verbruiker of kliënt se behoeftes voldoen;
- iii) die sogenaamde stelselbenadering is bespreek aan die hand van 'n normatiewe model. Aspekte wat deur die model aangespreek word is inkomende materiaalbeheer, vervaardigings- en prosesbeheer, meetprosesse en toerustingbeheer, kwaliteitsversekering inligtingstelsel en kliëntekontak. Hierdie elemente word ook aangespreek en ondervang deur 'n kwaliteitstelsels soos ISO 9002.

Hoofstuk 3

Die Produksie Kooksaanleg

3.1 Inleiding

Die kooksaanleg maak deel uit van 'n staalvervaardigingsfabriek in Gautengprovinsie. Hierdie fabriek vervaardig sogenaamde platprofiel. Die staalnywerheid in Suid-Afrika het vir 'n groot aantal jare gebuk gegaan onder sanksies en dit het tot gevolg gehad dat die nywerheid groot agterstande begin opbou het, veral op tegnologiese gebied. Verder het die binnelandse vraag na staal dramaties afgeneem sedert 1980.

Volgens die Mining Journal Annual Review (1999/08/06), het die staalnywerheid, wêreldwyd, gedurende 1998 'n baie turbulente jaar ervaar. Maatskappye was genoodsaak om besluite te neem na aanleiding van groeiende internasionale handel, buitengewoon baie samesmeltings, dalende staalpryse, distorsies in die mark, asook 'n dramatiese toename in die beskerming van markte in sommige lande. Ten spyte van al hierdie faktore was daar verder ook 'n ooraanbod van staal op internasionale markte. Die ooraanbod van staal was dan ook deels te danke aan die sogenaamde "Asian crisis".

In Afrika het die ru-staal produksie met 3.8 % gedaal tussen 1997 en 1998. Die staaanleg waarbinne die kooksaanleg funksioneer is verantwoordelik vir ongeveer die helfte van Afrika se totale staalproduksie. Hierdie aanleg produseer dan ook ongeveer 2 miljoen ton ru-staal per jaar. Die afname in die staalproduksie in Suid-Afrika was hoofsaaklik te danke aan die ineenstorting van die markte in Asië asook as gevolg van 'n depressie waarin die Suid-Afrikaanse ekonomie homself bevind.

Die maatskappy is dan ook tans besig met 'n grootskaalse herorganisasie. Doelwitte is gestel om die bedryfsuitgewes van die maatskappy binne die volgende twee jaar met 40 % te

verminder.

Teen hierdie agtergrond is die kooksaanleg deel van 'n nywerheid wat in 'n oorlewingstryd gewikkel is ten einde internasionaal te kan kompeteer. Die kooksaanleg is in eie reg ook gewikkel in 'n oorlewingstryd aangesien die aanleg ongeveer 40 jaar oud is.

Vir die doel van hierdie studie sal daar gekonsentreer word op die kooksvervaardigingsproses sowel as die kooks. Die neweprodukte sal dus nie aangespreek word nie.

3.2 Uitleg van die kooksaanleg

Kooksvervaardiging begin met grondstowwe naamlik steenkool. Steenkool word aangekoop van plaaslike myne en word per spoor na die aanleg vervoer. Aangesien Suid-Afrika relatief min kookssteenkoolbronne het, word die maatskappy genoodsaak om steenkool in te voer van die Verenigde State van Amerika, Kanada en Australië. Hierdie steenkool word per skip tot by Richardsbaai vervoer en van daar per spoor na die aanleg.

Die kooksaanleg word onderverdeel in die volgende aanlegte, naamlik die steenkoolaanleg, verkooksing en neweprodukte. Die steenkoolaanleg word weer onderverdeel in steenkoolontvangs, steenkoolberging en herwinning en steenkoolvoorbereiding. Vervolgens sal hierdie onderafdelings meer breedvoerig bespreek word.

3.2.1 Steenkoolaanleg

3.2.1.1 Steenkoolontvangs

Soos reeds genoem word steenkool per spoorwegtrokke na die aanleg vervoer. Hierdie trokke word by steenkoolontvangs afgelaai en gekontroleer teen wat die onderskeie myne versend het.

Steenkoolontvangs hanteer ongeveer 150 000 ton steenkool per maand. Dit verteenwoordig ongeveer 105 000 ton plaaslike steenkool en 45 000 ton invoer steenkool. Op sy beurt verteenwoordig dit weer ongeveer 2730 trokke wat per maand hanteer of afgelaai word.

Die mees algemene manier om steenkool af te laai is om gebruik te maak van 'n kantelaar.

Dit is 'n rubuuste staalstruktuur wat in staat is om die trok vas te hou terwyl dit gekantel word, sodat die steenkool uit die trok in 'n ontvangsbunker gestort word om dan met behulp van 'n vervoerband na die bergplek weggevoer en gestapel te word.

Daar is verskillende maniere hoe die trok vasgehou word gedurende die kantelaksie afhange van die spesifieke eienskappe van die materiaal, ontwerp en die behoeftes. Dit is ook krities hoe die trok op die kantelaar geplaas word en hoe dit weer van die kantelaar geneem word. Daar is gevolglik spesiaal ontwerpte toerusting nodig om hierdie taak te verrig.

Die aard van die materiaal is ook van belang, of dit grof of fyn, nat of droog, gekoek of in stukke is ensovoorts. Dit het al gebeur dat steenkool so hard en gekoek in 'n trok was dat dit die kantelaar van balans gebring het, sodanig dat van die aste en struktuur beskadig was en met die instort in die bunker die roosters gebuig het. Indien die steenkool baie fyn is en 'n hoë voginhoud het, sal hierdie verskynsel voorkom.

Met die ontvangs van steenkool by kooksoonde moet baie seker gemaak word dat die materiaal wat afgelaai word, bekend en geëtiketteer is. Daar moet seker gemaak word dat dit aan die spesifikasies of eienskappe van daardie spesifieke tipe steenkool voldoen en dat dit op die regte plek geberg word om later weer herwin te word.

3.2.1.2 Steenkoolberging en –herwinning

Nadat die steenkool by ontvangs afgelaai is, word dit gewoonlik op groot hope geberg. Soos 'n spesifieke steenkoolkomponent dus afgelaai word, word die steenkool dan per vervoerband na

'n stapelaar vervoer. Die stapelaar stapel dan die spesifieke komponent op die spesifieke hoop wat daaraan toegewys is. Soos 'n volgende steenkoolkomponent afgelaai word, word dit dan op 'n ander hoop gestapel. Dit is absoluut noodsaaklik dat steenkoolkomponente nie tydens stapeling vermeng word nie omdat vermengde steenkool in die stapelarea totaal ongewens is en sulke steenkool dan onbruikbaar raak vir die maak van kooks.

Kookssteenkool gee die beste verkooksingsresultate wanneer dit "vars" gemyn en gewas is. Ongelukkig is dit altyd so dat 'n redelike voorraad kookskool op hande moet wees aangesien probleme met voorsiening vanaf die myne nooit uitgesluit kan word nie. Dit kan gebeur dat produksieprobleme by die myne kan ontstaan as gevolg van stakings, oorstromings, instortings en ontploffings of 'n vervoerprobleem weens ontsporing of 'n gebrek aan trokke.

Deur groot hoeveelhede steenkool op hande te hê, bring weer besondere probleme na vore soos byvoorbeeld bergingsruimte en veroudering. Tydens berging van steenkool vind oksidasie en gevolglike verlies aan verkooksingseienskappe plaas. Hierdie tendens is nie dieselfde vir alle soorte steenkool nie en sommige kan dus langer in voorraad lê as ander. Hierdie verskynsel word vererger as die steenkool fyner is deurdat groter oppervlakke aan lug blootgestel word. 'n Groot steenkoolvoorraad het verder ook baie negatiewe ekonomiese implikasies omdat dit die kontantvloei van die maatskappy baie nadelig beïnvloed.

Steenkool moet dus altyd so gou moontlik na ontvangs gebruik word. Omdat 'n redelike voorraad 'n vereiste is, moet die steenkool dus gedurig op een kant geberg word en op die ander kant herwin word vir verkooksing om te verseker dat die voorraad wissel en in beweging bly.

Hieruit is dit duidelik dat dit noodsaaklik is om 'n optimum voorraad voor hande te hou. Hierdie optimum moet proefondervindelik vasgestel of bereken word en dan moet die verbruik en ontvangste daarvolgens beplan word. Hantering is altyd duur en die strewe moet dus altyd wees om die aflaai en herwinning tot die minimum te beperk sonder groot risiko's. Om uit voorraad te raak, sal katastrofies wees vir die batterye sowel as vir die aanleg.

Verdere voordele van 'n steenkoolvoorraad is die volgende:

Dit hou steenkoolseienskappe konstant - steenkool vanaf dieselfde myn se eienskappe wissel van besending tot besending. Indien daar 'n week se voorraad van 'n spesifieke steenkool in

voorraad gehou word, kan dit gemeng word sodat skommeling in eienskappe of steenkoolkwaliteit “gedemp” word. Indien die klaar gemengde voorraad geberg word, kan skommeling in die samestelling van die mengsel ook beter beheer word.

Vertragings op die kooksoonde word verminder of uitgeskakel - tussen elke stap by die kooksoonde is daar ook 'n buffervoorraad. Dit is om tyd beskikbaar te maak vir herstelwerk of vir roetine instandhouding.

Soos reeds genoem hou die berging van steenkool ook bepaalde nadele vir verkooksing daarvan in. Een van die grootste probleme is dat die steenkool in aanraking kom met suurstof. Die suurstof reageer eksotermies met die steenkool, wat gewoonlik tussen 3 tot 10% vog bevat en hierdie reaksie bevoordeel. Hierdie reaksie stel warmte-energie vry. Indien die oksidasie nie beheer of gekeer word nie kan die steenkool se temperatuur so hoog styg dat spontane ontbranding kan plaasvind.

Oksidasie het dan ook 'n negatiewe invloed op die fisiese verkooksingseienskappe van steenkool soos roga, plastisiteit en dilatasie. As gevolg hiervan is die metodes van berging van steenkool dus baie belangrik om hierdie sogenaamde verouderingsprosesse tot die minimum te beperk. Dit spreek vanself dat die tydigte herwinning van gebergde steenkool asook die manier van berging of stapeling en die manier van herwinning 'n belangrike rol speel in die proses van kooksvervaardiging.

'n Verdere probleem wat ontstaan met die hantering en berging van steenkool is sogenaamde segregasie. Segregasie speel veral 'n belangrike rol in die geval waar steenkoolkomponente reeds vergruis en vermeng is. Die rede hiervoor is dat die onderskeie komponente nie ewe fyn vergruis word nie en tydens hantering en berging vind daar dus 'n skeiding plaas tussen growwer en fyner partikels.

Die keuse van die metode van berging van steenkool hang af van die besondere omstandighede, met ander woorde hoeveel materiaal geberg moet word, mate van vermenging verlang, oppervlakte beskikbaar, ensovoorts. Enkele maniere waarop steenkool egter geberg word in die aanleg wat ter sprake is, is die volgende:

Silo's - silo's is hoë ronde strukture met 'n relatiewe klein deursnee. Die voordeel hiervan is

dat steenkool tot 'n groot mate afgeseël word van lug en dus suurstof, wat die veroudering vertraag. Die nadeel van silo's is dat steenkoolmengsels weer kan "ontmeng" of skei as gevolg van segregasie.

Bunkers – omdat bunkers 'n platter struktuur het, word meer steenkool aan lug blootgestel wat oksidasie tot gevolg kan hê. Bunkers hou egter die voordeel in dat steenkool beter daarin vermeng kan word as in die geval van silo's. Indien die volmaak van 'n bunker nie reg bedryf word nie is daar ook die gevaar dat segregasie, eerder as vermenging sal plaasvind.

Mengbed – hier word steenkool op 'n lang reguit hoop gegooi in dun lagies. Hoe langer die bed is hoe dunner is die lae steenkool en hoe beter is die vermenging wat verkry word.

Steenkoolkomponente word weer vanaf die voorraadhope herwin deur dieselfde masjien, ook genoem 'n stapelaarherwinnaar, en per vervoerband na die steenkoolvoorbereidingsaanleg vervoer. Hier is dit net so belangrik dat vermenging of kontaminasie van steenkoolkomponente nie moet plaasvind nie.

3.2.1.3 Steenkoolvoorbereiding

Steenkoolkomponente word soos hulle herwin word, in afsonderlike bunkers en silo's geberg. Vanuit die bunkers en silo's word die verlangde steenkoolmengsel opgemaak vir verkooksing en hierdie proses staan bekend as steenkoolvoorbereiding.

Steenkoolvoorbereiding kan in drie stappe onderverdeel word, naamlik: vergruising of breking, sifting en vermenging.

3.2.1.3.1 Vergruising

Voordat die steenkool in 'n kooksoond gelaai word, word dit eers vergruis. Die redes hiervoor is om:

- beter of goeie vermenging van reaktiewes en inertes van verskillende tipes steenkool te kry;

- en om 'n optimum ladingsdigtheid te kry.

Beter of goeie vermenging van steenkool is noodsaaklik om al die steenkoolkomponente wat gebruik word in 'n verkooksingsmengsel sodanig te vermeng dat die mengsel so homogeen moontlik sal wees. Vermenging kan dus as volg verduidelik word : indien ons twee ewegroot stukke steenkool van verskillende gehalte beskou en hulle langs mekaar plaas, is daar nie sprake van vermenging nie. Breek beide in twee stukke en plaas hulle sodat dieselfde soort nie langs mekaar is nie dan is daar 'n geringe mate van vermenging. Hou ons egter aan met die breek en vermenging van die stukke met mekaar sal die vermenging net beter word. Die vermenging vind dus die beste plaas waar die stukke op hul fynste vergruis is.

Ladingsdigtheid of die verhoging van die ladingsdigtheid van steenkool is van groot belang vir die verkooksingsproses. Die rede hiervoor is om elke individuele oond met die maksimum hoeveelheid steenkool (tonne) te laai om die kooksopbrengs so groot moontlik te maak. Steenkool het ook die geneigdheid om beter te verkooks hoe fyner dit is.

Vir hierdie optimum ladingsdigtheid is daar dan 'n teoretiese sifontleding uitgewerk. Sodra die sifontleding verskil van hierdie optimum ontleding word 'n verlaging in ladingsdigtheid verkry. So is in die geval van nat steenkool gevind dat indien 80% van die steenkool se korrelgrootte kleiner as 3 mm is, die lading die hoogste digtheid het. Die optimum sifontleding in die geval van droë steenkool is nog nie bepaal nie.

Daar is egter al vasgestel dat 'n verbetering in kookseienskappe verkry word indien 86% steenkool kleiner as 3 mm vergruis word.

Steenkoolbreking in die produksiekooksaanleg vind plaas met behulp van sogenaamde impakbrekers. Die brekers of vergruisers is 'n baie belangrike deel van die toerusting by die voorbereiding van steenkool voor verkooksing. Die breker moet die steenkool so fyn maal en vermeng dat 'n homogene mengsel van swak en goeie steenkool verkry kan word sodat die kooks wat daarvan gemaak word ook so homogeen moontlik in kwaliteit sal wees. Dit dien verder ook as 'n hulpmiddel om segregasie te voorkom. 'n Grondstof soos steenkool wat uit groot en klein korrels of partikels bestaan is geneig om van mekaar te skei, veral as dit stromend op een hoop val. Die growwe partikels skei dan na die kante toe uit en konsentreer

daar of rol as gevolg van hulle groter momentum effens verder teen die hoop af as die fyn partikels.

Steenkoolbrekers soos by die produksiekooksaanleg aangetref, bestaan uit 'n stewige gegote staalkas vasgeheg op 'n betonfondament. Deur die lengte van die struktuur loop 'n sentrale as met olie verkoelde laers. Op die as wat deur 'n elektriese motor aangedryf word, is daar hamers gemonteer. Wanneer die as roteer sal die hamers onder sentrifugale krag uitswaai. Elke hamer beskryf in een omwenteling 'n sirkel waarvan die middelpunt die middelpunt van die as is. Aan die binnekant van die staalkas is verharde staalplate gemonteer op so 'n afstand vanaf die hamer dat die hamer die plaat net mis wanneer dit roteer.

Wanneer die breker nou sy normale spoed bereik, gewoonlik tussen 600 en 800 omwentelinge per minuut, word steenkool van bo af reëlmatig oor die hamers uitgestrooi. Die hamers slaan die steenkoolstukke nou fyn teen die staalplate en die vergruisde steenkool val dan deur die meul tot op 'n vervoerband direk onder die meule wat dit dan na die diensbunker vervoer.

Aangesien die spoed van die breker normaalweg konstant is kan die sifgradering van die gemaalde produk slegs beheer word deur:

- a die voertempo te verander. Hoe vinniger gevoer word, hoe growwer sal die produk wees. Dit is moontlik te wyte daaraan dat die steenkoolkorrels onderling 'n kussingeffek veroorsaak en dan vergruising vryspring;
- b die afstand van die hamers vanaf die staalplate waarteen die steenkool moet breek kan ook verstel word, met ander woorde hoe groter die afstand hoe growwer is die steenkool;
- c laastens kan die aantal hamers verminder word indien (a) en (b) nie wil help as die meul te fyn maal nie. Indien die maksimum aantal hamers nie alreeds in is nie, sal meer hamers help om 'n fyner produk te verkry.

3.2.1.3.2 Sifting

Siwwe kan in 5 hoofklasse ingedeel kan word, naamlik roostertipe-, draaitipe-, skud- en ossillasietipe- en vibreringstipe siwwe.

Die aard van die siftingsmetode en die tipe sif sal grootliks bepaal word of die materiaal nat of droog gesif moet word. Wat verder van belang is vir die sifkeuse is die korrelgrootte van die steenkool. Afhangende van die tipe materiaal is daar altyd 'n probleem wanneer die materiaal nat gesif word, naamlik dat die sif verstop kan raak. Om dit te verhoed, is die keuse van 'n sif wat verstopping teewerk van groot belang. Droë sifting lewer ook probleme met stof.

By die produksiekooksaanleg waar bogenoemde beginsel toegepas word, is die sifaanleg voorsien van ossillasietipe siwwe, ook genoem “flip-flow” siwwe. Verder bestaan die siwwe uit 'n enkel dek. Die sifmat bestaan gewoonlik uit spesiale duursame rubber of sintetiese rubber wat van spleetgaatjies voorsien is. Hierdie tipe sifmat gekombineer met die “flip-flow” siwwe is dan geskik om relatiewe nat kole te sif soos die geval is by die produksiekooksaanleg.

Soos reeds vooraf genoem, is die grootteverspreiding van die steenkool van groot belang vir die verkooksing daarvan en om hierdie rede is dit dus noodsaaklik om enkel komponente, voor vergruising, sowel as vergruisde steenkool te sif. Die ultra fyn steenkoolfraksie is ongewens (dit is die fraksie kleiner as 212 micron) en soos reeds vermeld moet ongeveer 80% (massa persentasie) van die finale mengsel se korrelgrootte tussen 3.13 millimeter en 0.212 millimeter wees. Anders gestel sê ons dat die korrelgrootteverspreiding moet $<3.13 \text{ mm} >0.212 \text{ mm}$ wees.

In die bedryf word daar van die sifgradering van steenkool gepraat wanneer daar na die korrelgrootteverspreiding verwys word. Die sifgradering word verkry deur 'n van byvoorbeeld die vergruisde steenkool sifontleding in die laboratorium te doen. 'n Monsters van ongeveer 5 tot 10 kilogram van die vergruisde steenkool word op die aanleg geneem volgens voorgeskrewe prosedures en standaarde en na die laboratorium geneem. Hier word die monster verdeel en ongeveer een helfte daarvan word vir twee uur by 110°C gedroog. Hierna word die monster (met 'n bekende massa) uitgegooi op 'n stel siwwe wat van grof na fyn op mekaar gestapel is. Die steenkool word gesif met behulp van 'n sifmasjien wat die siwwe skud. Die gesifde steenkoolfraksies op elk van die siwwe word nou geweeg en die massa

persentasie van elke fraksie word dan as volg bereken:

Gestel daar word 5 kilogram of 5000 gram steenkool gesif en die fraksies op elk van die siwwe lyk as volg:

>12.5 mm	20 gram	massa persentasie = $25/5000 \times 100 = 0.4\%$
<12.5; > 6.3 mm	100 gram	massa persentasie = $100/5000 \times 100 = 2.0\%$
<6.3; >3.13 mm	550 gram	massa persentasie = $550/5000 \times 100 = 11.0\%$
<3.13; >1.0 mm	2085 gram	= 41.7%
<1.0; >0.5 mm	920 gram	= 18.4%
<0.5; >0.212 mm	700 gram	= 14.0%
<0.212 mm	625 gram	= 12.5%

Totaal = 100%

Hierdie waardes verteenwoordig dan ook 'n gemiddeld vir 'n tipiese verkooksingsmengsel en dit impliseer dus dat 86.6% van die totale steenkoolmengsel se korrelgrootte kleiner as 3.13 millimeter is. Uit hierdie ontleding kan die aanleg dan ook 'n goeie aanduiding kry of die vegruising optimaal plaasvind en indien afwykings raakgesien word kan daar dan onmiddellik regstellend opgetree word.

3.2.1.3.3 Vermenging van steenkool

By die produksiekooksaanleg word altyd meer as een steenkoolkomponent in die mengsel gebruik. Hierdie stelling is veral van toepassing op Suid-Afrikaanse toestande omdat hier so 'n tekort aan goeie kookskool is. Die goeie kookskoolbronne is haas uitgeput. Die maatskappy besit ook sy eie steenkoolmyne en die produksiekooksaanleg word om hierdie rede daartoe verbind om van hierdie kole te gebruik in sy verkooksingsproses. Hierdie steenkool is egter, in vergelyke met steenkool wat internasionaal beskikbaar is, nie eintlik erkende verkooksingskole nie. Verder is die produksiekooksaanleg ook gebind deur langtermyn kontrakte met oorsese myne. Hierdie steenkool is ook nie die beste verkooksingskole wat beskikbaar is nie. Bogenoemde aspekte maak die vermengingsproses dus soveel meer gekompliseerd.

Dit is gebruikelik om die steenkool in 'n silo of bunker te berg en die verlangde hoeveelhede

hieruit te laat vloei vir vermenging soos dit benodig word. Silo's word gewoonlik in rye gerangskik bo-oor 'n vervoerband. Indien die silo-hekke nou oopgemaak word, sal daar soveel lae steenkool op die band geplaas word as wat daar silo's is.

Om 'n vooraf beplande mengsel op die band uit te weeg, is dit nodig om 'n bepaalde hoeveelheid steenkool uit elke silo op die band te laat vloei. Vir hierdie doeleinde word van twee verskillende tipes voerders gebruik gemaak, naamlik:

- a voerder met konstante spoed weegband en wisselende hekgrootte (Simon-tipe);
- b voerder met konstante hekgrootte en varieerbare weegbandspoed. (Schenk en Norden-tipe.)

Eersgenoemde tipe (Simon) gebruik 'n kort voerband wat om twee koprollers beweeg waarvan een die band aandryf. Die rollers en weegband is op 'n effens hoër vlak gemonteer as die hoofband wat onder die silo's verbybeweeg en voer direk op hierdie band. 'n Elektroniese weegmeganisme hou die massa steenkool wat op 'n gegewe lengte van die band lê konstant deur die bek van die silo-uitlaat oop of toe te maak na gelang van die massa afwyking op die band. 'n Stel gekalibreerde gewigte word gebruik om die voerder te standaardiseer en die voerder word met meer of minder gewigte belas om die verlangde gewig wat gevoer word in te stel.

Vir die tweede tipe voerder, naamlik Schenk en Norden, is die rangskikking identies maar die band sal outomaties stadiger of vinniger beweeg om meer of minder steenkool te voer na gelang meer of minder steenkool op die voerder is.

Deur die voerders noukeurig in te stel is dit moontlik om enige verlangde persentasie van 'n gegewe komponent in die mengsel te gebruik.

Dit is verder ook gebruiklik om van dieselfde komponent uit die maksimum aantal silo's wat prakties moontlik is, te trek om op die wyse enige kwaliteitsverskille wat daar in die gebergde steenkool is, uit te skakel. Die doeltreffendheid van die voerders neem af hoe kleiner die voertempo word.

Deur gebruik te maak van moderne tegnieke, veral tegnieke wat maklik aan 'n rekenaar

gekoppel kan word, word vermenging van steenkool in die verlangde verhoudings akkuraat en outomaties gedoen.

Die drie belangrikste parameters wat hoofsaaklik in die rekenaarbeheerde vermengingsstelsel gebruik word is massa, bandspoed (tyd en afstand) en die opening van die silo-voerbek (hekgrootte en volume). Massa gelewer is in hierdie verband 'n funksie van bandspoed en die opening van die silo-voerbek (hekgrootte). Dit is egter ook belangrik om die ander eienskappe van steenkool, soos asinhoud en veral die voginhoud, in ag te neem met bepaling van die massas. Gewoonlik word die voginhoud daaglik, skoflik of uurlik gemonitor, hetsy in die laboratorium of outomaties op 'n vervoerband met behulp van gamma- of X-strale. Hierdie waardes word in die rekenaar gevoer om dienooreenkomstig korreksies in die massa per tydseenheid, die bydrae van 'n spesifieke komponentverhouding tot die totale mengsel, aan te bring.

Die weegvoerders in gebruik by die produksiekooksaanleg werk dus op beide die beginsels van konstante weegbandspoed met variërende hekgrootte en konstante hekgrootte met variërende weegbandspoed.

Die stelsel bestaan gewoonlik uit 'n hoofrekenaar met subrekenaars, met die verlangde beheertoerusting by elke toevoerpunt, wat pneumaties en/of elektronies beheer word.

Die rekenaar is in staat om uit die gegewens wat toegevoer word, die verlangde massa van elke komponent te bereken, seine aan subrekenaars te stuur ten opsigte van die korrekte bandspoed en hekopening en sodra die stelsel begin funksioneer, onmiddellik met behulp van 'n weegtoestel in die band, korreksies aan te bring indien nodig. Verder word data gestoor vir latere verwysingsdoeleindes.

Die verlangde komponentverhoudings wat volgens die kooksvraag, beskikbare voorraad en verlangde kookskwaliteit saamgestel moet word, word in die hoofrekenaar ingevoer. Hierdie komponentverhoudings is weer afkomstig van 'n model wat saamgestel word op 'n rekenaar en wat gebaseer word op die volgende eienskappe van elke individuele steenkoolkomponent naamlik petrografie, reologie en ander chemiese en fisiese eienskappe. Die ingevoerde gegewens word nou verwerk en aan elke individuele rekenaar by die mengpunt of silo ingesleutel. Hierdie rekenaars beheer dan die vermengingsproses.

'n Voorbeeld van hoe so 'n steenkoolsamestelling of steenkoolmengsel lyk, is die volgende: Gestel die verkookingsmengsel bestaan uit 5 komponente. Met behulp van 'n rekenaar en die model word dan bepaal of bereken hoeveel steenkool, van elke komponent, benodig word vir 'n mengsel wat die verlangde kookskwaliteit sal gee. Dit lyk dan as volg:

Komponent 1 : 30%

Komponent 2 : 12%

Komponent 3 : 30%

Komponent 4 : 16%

Komponent 5 : 12%

Totaal : 100%

Na gelang van die verlangde voertempo van steenkool word 'n berekening deur die rekenaar gemaak en die betrokke persentasie per komponent word omgeskakel na kilogram of ton per minuut of uur. Die weegvoerders verseker dan dat die verlangde hoeveelheid steenkool van elke komponent tot 'n finale mengsel vermeng word .

Hierdie steenkoolmengsel word nou deur die sifaanleg gestuur waar die fyn steenkool (<0.212 mm) uitgesif word. Die mengsel word nou vergruis na die optimale korrelgrootte of grootteverspreiding vir verkooksing. Die vergruisde mengsel word nou weer gesif en dan word dit met 'n vervoerband na die diensbunkers van elke battery vervoer vanwaar dit in 'n laaikaar gelaai sal word vir die laai van oonde en vir die verkooksing daarvan.

3.3 Verkooksing

3.3.1 Inleiding

Kooks is 'n belangrike kommoditeit vir die vervaardiging van vloeiyster in 'n hoogood. Die vloeiyster word weer verder verwerk tot vloeistaal wat in blokke gegiet word en dan tot dunner profiele, of plaat, gewals word.

Die vervaardiging van kooks is die heel eerste stap in die prosesse van 'n geïntegreerde

staalfabriek.

Alhoewel ysteroksied op baie maniere gereduseer kan word (direk of indirek), is dit huidig nog ekonomies om koolstof in die vorm van kooks as reduseermiddel in 'n hoogoond te gebruik.

Die Europese en Amerikaanse kooks- en ystervervaardigers is dit eens dat indien sekere verbeterings in die kooksproses en batterye aangebring kan word, en dit is moontlik met al die jongste tegnologie op hande, sal die gebruik van kooks nog steeds die goedkoopste wyse wees om yster te vervaardig.

Die probleme soos die skaarsheid van goeie kookskool, besoedeling en duur arbeid sal met behulp van die gevorderde tegnologie opgelos kan word.

Die kooks wat in 'n hoogoond gebruik word, het 'n drieledige doel naamlik:

- a Dit dien as 'n reduseermiddel om ysteroksied na yster te reduseer.
- b Dit dien verder as hitte- of energiebron in die hoogoonde.
- c Dit dien as medium om die permeabiliteit (deurlaatbaarheid) van die vrag (ystererts en sinter) in die hoogoond te bewerk.

Gevolgtik moet die kooks, wat vervaardig word, voldoen aan al die chemiese, fisiese en meganiese behoeftes en vereistes wat die hoogoondbedryf daaraan stel.

Die verkooksingsproses waarvan die batterye die duurste en die grootste stuk toerusting is, moet dus dienooreenkomstig so bedryf word dat die doelwit bereik word.

Behalwe vir die belangrikheid van die kooks is 'n battery 'n uiters belangrike bron van kooksoondgas om energie dwarsdeur die geïntegreerde staalwerke te verskaf en verder kan baie nuttige neweprodukte herwin word.

Verkooksing is die droë distillasie van steenkool waartydens die vlugstowwe in die afwesigheid van suurstof afgedryf word. Die residu is kooks in die geval van kookssteenkool. Die vlugtige stowwe wat afgedryf word, word weer herwin. Verder bestaan 'n tipiese Suid-Afrikaanse kooks dus uit gemiddeld 80% vaste koolstof 12 tot 15 % as en 'n maksimum van 1% vlugstof.

3.3.2 Agtergrond en basiese kooksoontwerpe

3.3.2.1 Byekorfoond

Tot ongeveer die helfte van die vorige eeu is kooks vervaardig deur steenkool op 'n hoop te gooi en aan die brand te steek. Die hitte van die verbranding van die buitenste laag het die binneste deel van die hoop verkooks.

Kooks vir hoogoondgebruik, die sogenaamde herdkooks, is reeds in die agtiende eeu uit steenkool gemaak soos hierbo beskryf. Later volg byekorfkooks. Hierdie tipe oond word gebou van vuurvaste stene, is sowat 4 meter in deursnee en het 'n koepelvormige dak met 'n opening bo-op. Verder is die oond ook voorsien van 'n deur aan die kant

Die steenkool word deur die opening in die dak van die oond gelaai en binne in die oond gelyk gekrap. Die diepte van die steenkoollading is ongeveer 500 millimeter. Hout word nou bo-op die lading gepak en aan die brand gestee. Sodra die boonste laag steenkool genoegsaam verhit is, word gasse vrygestel wat aan die brand raak en die nodige hitte vir die verkooking van die steenkool verskaf. Verkooking van die lading vind dus van bo na onder plaas.

Lug wat nodig is vir die verbranding word by die sydeur ingelaat. Die hoeveelheid lug word gekontroleer deur die grootte van die opening te verstel met stene. Die verkookingsperiode varieer tussen 48 tot 72 uur. Wanneer die steenkool volledig verkooks is, word die kooks by die sydeur uitgestoot deur 'n stootmasjien en met water geblus. Hierdie metode van verkooking is nadelig as gevolg van die volgende: 'n seker deel van die steenkoollading verbrand en gaan verlore as as; al die vlugtige stowwe gaan verlore; die metode is arbeidsintensief; dit veroorsaak grootskaalse lugbesoedeling.

Hierdie tipe oonde word egter nog redelik algemeen in China gebruik en een van die belangrikste voordele is dat dit kooks lewer met 'n baie goeie warmsterkte of SNR waarde. (SNR = sterkte na reaksie)

3.3.2.2 Moderne tipe oonde - agtergrond

Dit was egter eers teen die einde van die negentiende eeu dat die "spleetoond", wat vandag nog gebruik word, ontwerp is. In hierdie tipe oond is die gas wat in die verkookingsproses ontstaan as brandstof gebruik in kanale wat in die oondmure ingebou is, om die steenkool in

die oond te verhit om dit sodoende te verkooks.

Om praktiese en ekonomiese redes word die spleetoonde in 'n groep in een blok gebou. So 'n groep oonde in hierdie struktuur word dan 'n kooksoondbattery genoem. Die aantal oonde in 'n battery kan wissel van omtrent 10 tot 100, afhangend van verkillende omstandighede en behoeftes. Batterye van die produksiekooksaanleg het 54, 55 en 57 oonde per battery en 'n totaal van 388 oonde vir sewe battrye.

Teen die einde van die negentiende eeu is hittebesparing al toegepas deur van die hitte in die skoorsteengas of afgas te gebruik vir die voorverhitting van lug vir die verbranding. Die proses is ook verder meer ekonomies gemaak deur die herwinning van waardevolle neweprodukte uit die ru-kooksoondgas. Vedere verbetering en verfyning het vroeg in die twintigste eeu gelei tot die basiese ontwerp waarvolgens kooksbatterye vandag nog gebou word.

Hoewel die basiese ontwerp dieselfde is, is daar tog redelike groot verskille tussen afmetings en kapasiteite van oonde en die konfigurasie van verhittingsisteme.

3.3.2.3 Konstruksie en regeneratiewe werking van die moderne kooksoond

Die moderne kooksoond is ontwerp om die lading steenkool van buite na binne te verhit in afwesigheid van suurstof. Vir verhitting word van die regeneratiewe beginsel gebruik gemaak. Daar bestaan verskeie konstruksies wat effens van mekaar verskil, maar die mees algemene ontwerp is die Koppers-Becker oond.

Die oonde het 'n spleet ontwerp, met ander woorde, die vorm daarvan is lank en smal, met ongeveer die volgende afmetings:

lengte	:	12 meter
hoogte	:	4 meter
breedte	:	320 mm (stootkant) tot 340 mm (kookskant)

Die oonde is dus wigvormig en word van silikastene gebou met 'n staaldeur op elke punt. Om hitte en plek te bespaar word die oonde in batterye gebou wat bestaan uit tussen 10 tot 100 oonde langs mekaar. Weerskante van die battery is daar spore waarop die kooksgidsmasjien en die stootmasjien kan beweeg. Elke oond is aan die een kant voorsien van 'n stygpyp waardeur die vlugstowwe van die steenkool, wat met verkooksing ontstaan, uit die oond kan

ontsnap. Al die stygpype van die oonde in 'n battery is aan 'n sentrale versamelpyp gekoppel, waarmee die vlugstowwe weggelei word na die gassuiweringsaanleg.

Bo-op elke oond is daar 4 laaigate waardeur die steenkool gelaai word. Die oonde in 'n battery word van mekaar geskei deur 'n hol muur wat verdeel is in vertikale kanale waarin die verbranding van die verhittingsgas plaasvind. Hierdie vertikale kanale sluit aan by horisontale kanale wat bo-oor die oond strek om dan weer aan te sluit by vertikale kanale aan die ander kant van die oond. Onder elke oond is daar twee voorverhittingskamers of regenerators. Gas en lug word nou ingevoer deur aparte voorverhittingskamers waar dit vooraf verhit word. (Indien kooksoondgas vir verhitting gebruik word, word slegs die lug vooraf verhit want die metaan in die kooksoondgas sal ontbrand en 'n koolstof neerslag op die steenwerk vorm). Die gas en lug kom bymekaar onder aan die voet van die hol muur waar ontbranding plaasvind. Die brandende mengsel styg vertikaal in die kanale, verhit die oondmure en word gelei oor die dak van die oond in die horisontale kanale, vloei dan weer afwaarts in vertikale kanale aan die anderkant van die oond en dan deur 'n ander stel voorverhittingskamers direk langs die eerste twee. Hier word nog 'n hoeveelheid hitte afgegee deur die verbrandingsprodukte voordat dit na die atmosfeer deur 'n skoorsteen ontsnap.

Na sowat 'n halfuur word die vloei rigting van die lug en gas deur 'n outomatiesbeheerde stel kleppe verander sodat die koue lug en gas nou deur die warm voorverhittingskamers vloei. Die vertikale kanale is so ingedeel dat ongeveer die helfte voorsien word van gas en lug vanaf die stootkant en die res kry gas en lug vanaf die kookkant. Die gas en lug word so verdeel om 'n meer eweredige hitteverspreiding te kry.

3.3.2.4 Verbranding en temperatuurbeheer

Om te verseker dat die lug en gas wat gebruik word vir verhitting in die regte verhouding toegevoer word, word daar gereëld ontleding gedoen van die verbrandingsprodukte. Die teenwoordigheid van koolmonoksied (CO) dui onvolledige verbranding aan en dus 'n gebrek aan suurstof. 'n Groot oormaat suurstof dui weer op te min gas.

Die temperatuur van die verbrandingskanale word op 'n roetinebasis gemeet met 'n optiese pirometer sowat 2 uur voordat die stoottyd van 'n oond aanbreek. Die temperature word gereguleer na gelang van die stootskedule en is gewoonlik in die orde van 1300 °C. Die

maksimum toelaatbare temperatuur is 1400 °C want by sowat 1600 °C word silikastene sag en die hele konstruksie kan vervorm word.

3.3.2.5 Bediening van 'n moderne kooksoond

Bo-op die battery is daar bunkers vir die voorbereide kookssteenkool, 'n skaalkar en weegskaal. Die steenkool word van bo-af in die oonde gelaai deur die vier laaigate en met behulp van die strykbalk (deel van die stootmasjien) gelyk gestryk. 'n Lading is sowat 16 ton en die oond word gelaai tot 'n effektiewe hoogte van ongeveer 3,8 meter sodat daar ruimte oorbly vir die vlugstowwe om te kan ontsnap. Nadat die laaigate met deksels toegemaak en verseël is, vind die verkooksingsproses plaas volgens 'n vasgestelde skedule. Die verkooksingsperiode duur ongeveer 18 uur.

Na verkooking word die oond gestoot (dit wil sê die kooks word verwyder). 'n Kooksgidsmasjien haal die oonddeur af aan die kookskant en plaas die gids voor die oond. Die stootmasjien haal die deur af aan die stootkant en stoot dan die kooks uit die oond met behulp van die stootbalk. Die kooks word opgevang in die bluskar wat voor die gids staan. Die kooks word dan met water geblus. Voor 'n oond gestoot word, word die verbinding tussen die stygpyp van die oond en die versamelpyp afgesluit.

Nadat 'n oond gestoot is word die deure toegemaak en verseël en die oond word weer gelaai. Hierna word die afsuigpyp weer aan die versamelpyp aangesluit.

3.4 Ander produksiekooksaanleg seksies

In hoofstuk 1 is daar reeds baie inleidende melding gemaak van die verskillende seksies van die kooksaanleg. Vir die doel van hierdie studie sou dit wenslik wees om met hierdie beskrywing te volstaan. Na aanleiding van die feit dat steenkoolmengsels, die opmaak daarvan asook die teoretiese en praktiese modelle die basis van verkooking is, sou dit sinvol wees om meer te sê in hierdie verband. Gesien teen die agtergrond van 'n kwaliteitsbestuurstelsel vir 'n produksiekooksaanleg is dit noodsaaklik om steenkoolmengsels en die filosofie rondom mengsamestellings meer breedvoerig te bespreek.

3.4.1 Prosesontwikkeling

Prosesontwikkeling is onder andere verantwoordelik vir die laboratorium, ingenieurs en tegnisi wat betrokke is met aanleg optimisasie asook die bestuur van projekte oor die totale produksiekooksaanleg en ook die teoretiese samestelling of berekening van steenkoolmengsels. Verder is hierdie seksie ook verantwoordelik vir die berekening van die sogenaamde laai en stootskedules van die batterye. Stootskedules kan op kort kennisgewing omver gewerp word met byvoorbeeld 'n bedryfsprobleem by die hoogoond en dan moet 'n nuwe skedule op kort kennisgewing uitgewerk word. Die logistieke funksie rondom die skedulering van steenkool vanaf plaaslike myne, asook die beplanning betreffende die inbring van invoersteenkol per skip is ook die verantwoordelikheid van prosesontwikkeling. Verder werk prosesontwikkeling en mynbou ook nou saam betreffende die volskaalse toetse en evaluering van potensiële nuwe verkookingssteenkol.

Steenkol is 'n uiters komplekse grondstof. Dit het waarskynlik ontstaan toe plantreste bedek is met slijk en as gevolg van 'n styging in temperatuur en druk is die plantreste chemies en fisies verander (gemetamorfiseer) om uiteindelik die verskillende soorte steenkool te vorm. Daar word onderskei tussen verskillende tipes steenkool gebaseer op onder andere hulle fisiese eienskappe en chemiese samestelling. Hierdie tipes is die volgende: veen, bruinkool, ligniet, bitumineuse steenkool en antrasiet.

Verskillende tipes steenkool kan makroskopies onderskei word, naamlik glanskool, matkool en fosielhoutskol. Mikroskopies is die volgende onderskeid gemaak, naamlik vitriet, duriet, klariet en fusiet. Elkeen van hierdie tipes steenkool bevat tot 'n meerdere of mindere mate van die volgende maserale groepe, naamlik vitriniet, eksiniet en inertiniet. Hierdie maserale word weer verder onder verdeel in die sogenaamde reaktiewes (vitriniet en eksiniet) en inertes (inertiniet).

Die relatiewe hoeveelhede van die maserale tesame met die rang van die betrokke steenkool bepaal die verkookingseienskappe van 'n steenkool.

Daar is ook nog chemiese- en fisiese eienskappe van steenkool wat belangrik is sowel as die sogenaamde reologiese eienskappe. Chemiese eienskappe sluit die volgende in, naamlik steenkoolas en minerale inhoud, vlugstofinhoud, swael- en fosforinhoud en alkalië. Die fisiese eienskappe behels sifgradering of grootteverspreiding, hardheid en vergruisbaarheid sowel as die versagtingspunt van steenkool. Reologiese eienskappe behels sweleienskappe, dilatasie as

maatstaf van verkooksbaarheid, maksimum fluiditeit en roga indeks. Laasgenoemde is weer 'n maatstaf van veroudering of oksidasie van die steenkool.

Hierdie eienskappe, reologies, petrografies en chemies, word ingevoer in 'n rekenaar en met behulp van 'n wiskundige "formule" verwerk om uiteindelik die kookskwaliteit te kan voorspel van enige steenkoolmengselsamestelling wat die aanleg wil gebruik vir verkooksing. Die idee is om die mees akkurate voorspelling te kry wat so min as moontlik of glad nie van die werklike waardes (soos bepaal in die laboratorium). sal afwyk nie. Dit is egter 'n baie komplekse berekening omdat daar soveel veranderlikes is wat die voorspelde waarde beïnvloed.

3.4.2 Laboratorium

Die laboratorium se primêre funksie is dié van kwaliteitsmonitering van alle grondstowwe (steenkool) vir die produksiekooksaanleg. Steenkool moet aan sekere kontraktuele vereistes voldoen betreffende die as-, vlugstof-, swael- en voginhoud. Die laboratorium doen dan ontledings op die inkomende steenkool om vas te stel of die steenkool aan die ooreengekome kontrak waardes voldoen al dan nie. Huidig het die laboratorium egter geen mandaat om enige afwykings met die betrokke myne op te neem soos byvoorbeeld om oor afslag vir so 'n besending te onderhandel. of om 'n besending steenkool terug te stuur na die verskaffer nie.

Wat die finale produk van die aanleg betref, word daar elke skof monsters op die aanleg geneem wat die laboratorium dan ontleed. Uit die aard van die monsternemings- en ontledingsmetode word die kookskwaliteite eers 16 uur nadat die monster begin neem is, gerapporteer. Dit impliseer dan dat die aanleg nie werklik regstellend kan optree op grond van kwaliteitsafwykings wat deur die laboratorium uitgewys word nie. Die hoogoond gebruik egter die laboratoriumresultate van kookskwaliteit om afwykings te verklaar. Ten spyte van hierdie oënskynlike tekortkominge is dit veral nie vir die hoogoonde moontlik om die aanleg behoorlik te bedryf sonder die laboratoriumontledings nie.

3.5 Opsomming

In hierdie hoofstuk is 'n baie oorsigtelike beskrywing van die produksiekooksaanleg gegee. Die doel van die studie is om te fokus op kooksvervaardiging en om hierdie rede het die

beskrywing gefokus op die grondstof naamlik steenkool en alle aspekte van die hantering daarvan. Daar is verder kortliks gekyk na die geskiedenis van kooksoonde en verkooksing en die aanleg onder bespreking se kooksoonde sowel as die metode van verkooksing van steenkool is kortliks bespreek.

Die steenkool en die hantering daarvan is onder hoofde van steenkoolontvangs, steenkoolberging en -herwinning, steenkoolvoorbereiding en vermenging van steenkool beskryf om die leser 'n idee te gee van die kompleksiteit van die aanleg onder bespreking en spesifieke probleme wat hieruit voortspruit.

Met die verkooksing is aangedui wat die doel van kooks in die hoogood is en hoe belangrik kooks van die regte kwaliteit vir die hoogood proses is. Daar is verwys na die historiese agtergrond en basiese kooksoondontwerpe. Moderne tipe kooksoonde is vervolgens bespreek met spesifieke verwysing na die tipe kooksoond wat by die produksiekooksaanleg ter sprake is naamlik die "spleetood".

Vervolgens is die funksie van die prosesontwikkelingsseksie bespreek. Daar word spesifiek verwys na die rol wat die seksie speel ten opsigte van die opstel van sogenaamde stootskedules van die kooksoonde, die samestelling en berekening van steenkoolmengsels vir verkooksing, asook die logistiese funksie betreffende die skedulering van steenkool soos benodig deur die produksiekooksaanleg.

Laastens is daar kortliks gewys op die kwaliteitsmoniteringsfunksie van die laboratorium en die rol wat die laboratorium speel in die totale verkooksingproses.

Hoofstuk 4

Vergelyking van die praktyk met die normatiewe model en empiriese ondersoek

4.1 Inleiding

Die doel van hierdie hoofstuk is tweeledig. In die eerste plek sal daar gekyk word na die huidige kwaliteitpraktyke van die produksiekooksaanleg. Dit sal dan vergelyk word met die normatiewe model sover moontlik en ander teoretiese beginsels waar van toepassing. In die tweede plek sal daar 'n empiriese studie gedoen word. Hierdie studie sal die vorm van 'n vraeboog aanneem wat deur respondente voltooi sal word wat kliënte van die produksiekooksaanleg se metallurgiesekooks is. Dit sal dus uitsluitlik personeel van die hooggoonde wees. Die doel van die empiriese studie sal wees om vas te stel wat die huidige klimaat rondom kwaliteitsbestuur binne die organisasie en die departement is, asook wat die persepsies van kliënte van die produksiekooksaanleg se produkkwaliteit en kwaliteitsbestuurstelsel is.

4.2 Produksiekooksaanlegpraktyk versus die normatiewe model

4.2.1 Inkomende materiaalbeheer

Die produksiekooksaanleg stel spesifikasies op waaraan die verkillende steenkole moet voldoen. Hierdie spesifikasies word dan opgeneem in 'n kontrak wat tussen die produksiekooksaanleg en die onderskeie verskaffers gesluit word. Verder bevat die kontrak boeteklousules wat in werking kom as die steenkool van 'n verskaffer afwyk van die spesifikasies. Hierdie boeteklousules is slegs van toepassing op plaaslike verskaffers.

Daar is egter leemtes in hierdie stelsel, naamlik:

- (i) sekere verskaffers van steenkool is deel van dieselfde organisasie as die

produksiekooksaanleg en daarom is dit baie keer moeilik om hierdie kontraktuele voorwaardes op sulke verskaffers af te dwing;

- (ii) daar bestaan huidig nie enige geleentheid om steenkool wat buite spesifikasie is terug te stuur aan die verskaffer nie;
- (iii) die proses om te bewys dat steenkool afgraad is, deur gebruik te maak van 'n "eksterne" laboratorium, wat deel van die organisasie is, is uiters tydrowend en omslagtig;
- (iv) daar bestaan geen kontak tussen die produksiekooksaanleg en die verskaffers van invoersteenkol nie;
- (v) verslagstate van die ontledings van steenkoolkwaliteite van plaaslike verskaffers bereik die produksiekooksaanleg in die meeste gevalle nadat die steenkool ontvang en reeds afgelaai is en in die geval van invoersteenkol bestaan sulke verslagstate glad nie;
- (vi) die meeste steenkool se fisiese eienskappe verander met tyd, met ander woorde die steenkool se eienskappe het verander vandat dit gemyn is totdat dit die produksiekooksaanleg bereik. Die impak van hierdie veranderinge is nog nie in alle gevalle deeglik ondersoek en aan die produksiekooksaanleg bekend nie en daarbenewens spreek huidige kontrakte ook nie aspekte soos veroudering of oksidasie van steenkool aan nie;
- (vii) die stand van die kwaliteitsversekeringstelsels van die verskaffers is nie in alle gevalle aan die produksiekooksaanleg bekend nie, veral nie dié van die invoersteenkol nie;
- (viii) afwykings in die kwaliteit van lot-tot-lot besendings se invloed op die kookskwaliteit, is nog nie behoorlik ondersoek nie en dus onbekend aan die produksiekooksaanleg. Indien alle steenkool wat ontvang word eers gestapel word en dan herwin word, sal hierdie afwykings of die effek daarvan verminder of uitgeskakel kan word. Dit is soms nie moontlik om inkomende steenkool eers te stapel nie as gevolg van die vraag na kooks en die tekort aan die spesifieke komponent;
- (ix) dit neem soms solank as 'n jaar voordat kontrakte deur alle betrokke partye goedgekeur is en geteken word.

4.2.2 Leweransierevaluasie en vermoëbepaling

Hier val die klem op die kwaliteitsbestuurstelsel van voornemende leweransiers van steenkool, met ander woorde of hulle in staat is om 'n verlangde kwaliteitprodukt betyds te kan voorsien.

Die volgende leemtes of tekortkominge kan in hierdie verband genoem word, naamlik:

- (i) die produksiekooksaanleg het tans geen inspraak in die vermoëbepaling van 'n voornemende nuwe verskaffer van steenkool nie en geeneen van hierdie verskaffers se kwaliteitsbestuurstelsels word dus ge-oudit nie, omdat hierdie funksie, met ander woorde die identifisering van nuwe verskaffers, deur die mynbouafdeling hanteer word;
- (ii) daar is wel begin met oudits van kwaliteitsbestuurstelsels van plaaslike myne, maar al die myne is nog nie ge-oudit nie en opvolgoudits is nog nie voltooi nie.

4.2.3 Beheer by die oorsprong

Beheer by die oorsprong, soos uiteengesit in hoofstuk 2, vind nie plaas nie. 'n Moontlike rede hiervoor is die feit dat al die plaaslike verskaffers tans myne van dieselfde organisasie as die produksiekooksaanleg is. Die res van die steenkoolverskaffers is oorsee en om beheer by hulle toe te pas sal groot finansiële implikasies vir die produksiekooksaanleg inhou.

4.2.4 Aanvaarding van inkomende materiaal

Soos reeds genoem, is sekere aksies reeds geneem en sekere strukture is reeds gedeeltelik in plek om te probeer verseker dat steenkool, van die regte kwaliteit, die produksiekooksaanleg sal bereik.

Die huidige praktyk is dat elke besending of blokvrug inkomende steenkool, volgens aavaarbare metodes, gemonster word en dan teen die kontrakspesifikasies ontleed word. Een van die grootste leemtes is egter die feit dat die produksiekooksaanleg nie oor sogenaamde outomatiese monsternemers by die aflaaipunte van die steenkool beskik nie.

Alhoewel die bestaande metode van monsterneming, naamlik die sogenaamde beltsnitmetode, 'n erkende metode van monsterneming van steenkool is, is dit egter baie minder

verteenwoordigend as monsters wat outomaties geneem word.

Die huidige metode van monsterneming is daarom direk daarvoor verantwoordelik dat die verklaring van 'n dispuut met enige verskaffer so 'n tydrowende en duur proses is.

Indien die produksiekooksaanleg se laboratorium bevind dat 'n spesifieke blokvrug se kwaliteit van die kontrakspesifikasies afwyk, moet die volgende prosedures gevolg word, naamlik:

- (i) die trein moet teruggehou word en mag dus nie afgelaai word nie;
- (ii) 'n "eksterne" departement, wat nie deel van die produksiekooksaanleg of mynbou is nie, word ingekry om sogenaamde troktopmonsters van elke trok in die blokvrug te neem;
- (iii) die ontleding van die monsters word dan deur dieselfde departement gedoen;
- (iv) indien hulle ontledings bevestig dat die steenkool wel buite die kontrak spesifikasies is, word 'n dispuut eers met die betrokke myn verklaar.

Hierdie prosedure hou weer 'n verskuilde finansiële implikasie vir die produksiekooksaanleg in omdat daar staangeld op alle trokke betaal moet word wat nie die maatskappy se gronde binne 'n sekere vasgestelde tyd na ontvangs, verlaat nie. Om hierdie rede word treine net in uiterste gevalle teruggehou, maar in die meeste gevalle word die steenkool afgelaai.

4.2.5 Verhoudinge met verskaffers

Volgens die normatiewe model is gereëld, doeltreffende en effektiewe kommunikasie met die verskaffer van uiterste belang. Hierdie verhouding met die verskaffer mag selfs investering by hom behels met betrekking tot opleiding en fasiliteite. Die primêre doel van goeie verhoudinge met die verskaffer is om werdersydse vertroue daar te stel. Hierdie werdersydse vertroue moet gevestig word eerder as om kort-kort van verskaffers te verander.

Kommunikasie tussen die produksiekooksaanleg en sy plaaslike verskaffers is beperk. Indien probleme betreffende kwaliteitsafwykings ondervind word, vind daar kommunikasie plaas. Daar word waarskynlik aanvaar dat die plaaslike verskaffers weet hoe belangrik die kwaliteit van die steenkool is wat hulle aan die produksiekooksaanleg lewer, aangesien hulle deel is van dieselfde organisasie. Dit is moontlik ook die rede waarom die produksiekooksaanleg dit nie oorweeg om enigsins in sy verskaffers te investeer nie.

Die produksiekooksaanleg is verder genoodsaak om van meer as een verskaffer gebruik te maak. Ten spyte van hierdie feit kan die produksiekooksaanleg ook langtermynverbintnisse met sy verskaffers aangaan. Trouens, uit die literatuur is dit aan te beveel.

Die keuse van verskaffers berus egter nie by die produksiekooksaanleg nie omdat steenkool van plaaslike myne (dieselfde organisasie) gebruik moet word, ten spyte daarvan dat dié kole in die meeste gevalle uiters swak verkooksingsteenkool is.

4.2.6 Meetproses versoenbaarheid

Meetprosesse moet versoenbaar wees tussen die verskaffer en die verbruiker. Dit impliseer dus dat, in die geval van steenkool, die metodes van monsterneming, monstervoorbereiding en ontleding verkieslik dieselfde moet wees tussen die verskaffer en die verbruiker.

Daar bestaan huidig verskille tussen veral die monsterneming, meetprosesse en meet- of ontledingstoerusting van die produksiekooksaanleg en die plaaslike verskaffers van steenkool. Om hierdie rede word daar op 'n gereelde basis rondomtalietoetste tussen die verskillende laboratoriums gedoen. 'n Leemte hier is dat daar geen formele forum of werkgroep bestaan waar afwykings tussen twee of meer laboratoriums bespreek en ondersoek kan word nie.

Verteenwoordigende monsterneming van inkomende materiaal met behulp van outomatiese monsternemers bestaan huidig glad nie op die produksiekooksaanleg nie. Outomatiese monsternemers vir die neem van kooksmonsters is wel in plek, maar hulle funksioneer glad nie na wense nie,

Min of geen inligting is bekend aangaande die meetprosesse van oorsese verskaffers nie. Daar kan egter genoem word dat relatief min kwaliteitsafwykings, soos kontraktueel ooreengekom, voorkom met invoersteenkool.

Wat die kooks betref wat aan die hoogoonde verskaf word, is die produksiekooksaanleg die enigste laboratorium wat die kookskwaliteit meet en aan die hoogoonde rapporteer. Hierdie metings of ontledings word op 'n drie-skof-basis gedoen. Indien ontledings egter waardes oplewer wat onder verdenking is, word kruistoetse met nog twee ander laboratoriums binne die organisasie gedoen. Al drie die laboratoriums gebruik dieselfde toerusting en volg dieselfde metode. Verder is daar 'n werkgroep wat elke drie maande bymekaarkom en die

ontledings vergelyk van rondomtalie toetse wat ook driemaandeliks tussen die laboratoriums gedoen word. Die werkgroep doen ook op 'n gereelde basis oudits tussen die drie laboratoriums. Verder word die ontledings ook vergelyk met die voorspelling van wat die kookskwaliteit behoort te wees op grond van die model waarna in hoofstuk 3 verwys word.

4.2.7 Hantering van defektiewe materiaal

Ten spyte van stappe wat geneem word om steenkool van die regte kwaliteit aan die produksiekooksaanleg te lewer, gebeur dit tog soms dat steenkool nie aan die gestelde spesifikasies voldoen nie. Volgens die normatiewe model is daar nou 'n aantal opsies wat in so 'n geval deur die verbruiker uitgeoefen kan word. In die geval van die produksiekooksaanleg word die produk (steenkool) gebruik ten spyte van die afwyking. Dieselfde beginsel geld ook vir die hooggoonde, naamlik dat hulle die kooks gebruik ten spyte van kwaliteitsafwykings.

Wat wel gebeur in die geval van steenkool is dat indien kwaliteitsafwykings ekstern bevestig is, die produksiekooksaanleg gewoonlik afslag op so 'n besending steenkool kry. Dieselfde geld egter nie vir die hooggoonde nie.

Die invloed van sekere kwaliteitsafwykings van die steenkool op die kooks is tans nie seker nie.

Wat die kooks betref bestaan daar nie fasiliteite om byvoorbeeld kooks van verskillende kwaliteite te vermeng tot die mees geskikte kwaliteit nie. 'n Verdere nadeel vir die hooggoonde is dat hulle eers weet wat die kookskwaliteit is nadat die kooks reeds deur die hooggoond is. Die rede hiervoor is dat 'n verteenwoordigende monster oor agt ure van 'n skof geneem word. Dit word dan gedurende die volgende skof of agt ure later eers ontleed.

4.3 Vervaardigings- en prosesbeheerelemente

4.3.1 Prosesspesifikasies

Volgens Deming (1982) moet hindernisse in die pad van die uurlikse werker verwyder word. Hindernisse sluit die volgende dinge in, naamlik:

- (i) werknemers weet nie wat reg of verkeerd is nie;
- (ii) werknemers werk nie volgens duidelike en geskrewe instruksies nie;

- (iii) werknemers werk met swak gehalte toerusting en aanleg;
- (iv) toerusting of aanlegte word swak in stand gehou;

Caplan (1980) beskou prosesspesifikasies as die dokumente wat 'n beskrywing aan die operateur bied van presies hoe 'n taak verrig moet word asook wat hy moet doen.

Prosesspesifikasies moet opgestel word met inagneming van die teikengroep en moet dus duidelik en maklik verstaanbaar wees.

In die geval van steenkool is dit nie bekend of al die verskaffers duidelike prosesspesifikasies het nie. Die redes hiervoor is reeds in vorige paragrawe aangespreek. Wat die kooksvervaardigingsproses behels, bestaan daar wel prosesspesifikasies. Dit word werkopdragte genoem en daar is veronderstel om 'n werkopdrag te wees vir elke taak wat op die aanleg verrig word, dit wil sê vir take van die produksieproses sowel as take vir die instandhoudingsproses. Werkopdragte bestaan wel en 'n behoorlike oudit van die stelsel sal enige leemtes wat nog mag bestaan, uitwys. Die instandhouding van die stelsel sal ook deur 'n oudit bepaal kan word.

4.3.2 Kwaliteitsbeheerstasies

Dit is inspeksiepunte binne die proses waar een of meer produksie-eienskappe geëvalueer word. Die doel hiervan is om te verseker dat die minimum afgraadprodukt geproduseer word. Gesien teen hierdie agtergrond en definisie is daar wel kwaliteitsbeheerstasies by die verskaffers van steenkool.

Die produksiekooksaanleg leen hom nie tot sulke beheerstasies nie omdat die finale produk, kooks, na ongeveer 18 uur in die kooksoond gemonster en ontleed word. Die enigste manier om die kookskwaliteit te monitor tydens die verkookingsproses is om temperature van die kookskoek en oondmure te meet asook om te verseker dat die kooks op die regte tyd uit die oond gestoot word. Kwaliteitsbeheerstasies of -punte kan egter ondersoek word op die steenkoolmengsel om voor verkooking so akkuraat moontlik te probeer bepaal of die steenkoolmengsel reg is of nie.

4.3.3 Materiaalhantering en –beheer

Die doel van hierdie substelsel is om materiaalhantering so doeltreffend moontlik te maak. Verder is die doel daarmee om die voorraadgrootte en omsetsnelheid te beheer, asook om vermorsing uit te skakel.

Die doel is dan ook om inkomende materiaal met die regte toerusting te hanteer om hanteringskade tot die minimum te beperk, materiaal vir inspeksies apart te hou van die normale produksiemateriaal en inspeksies of ontledings so spoedig moontlik te doen na ontvangs van die materiaal.

By die produksiekooksaanleg is die fisiese beskadiging van steenkool nie moontlik nie. Verder word daar monsters geneem van die steenkool in die proses en so spoedig moontlik ontleed. Die steenkoolaanleg is dan ook so ontwerp dat dit die regte toerusting het wat nodig is om vermorsing van kole tot die minimum te beperk. Verder is daar reeds 'n minimum voorraad bepaal asook hoe die voorraad herwin moet word om die omsetsnelheid so hoog moontlik te hou.

Kooks word normaalweg direk na die hoogoonde gevoer met 'n minimum voorraadhoop voor die hoogoonde. Daar is ook net 'n beperkte addisionele voorraad kooks. Normaalweg word kooks alleenlik geberg indien die hoogoonde nie in staat is om kooks te verbruik nie. Die hantering van die kooks word ook binne perke tot die minimum beperk om fisiese afbreking van die kooks te beperk.

4.3.4 Vervaardigings-kwaliteitsplan

Dit is 'n geskrewe plan vir die koördinasie en optimisasie van alle inspeksie- en toetsaksies deur die totale produksieproses. Die plan stel hom ten doel om 'n balans te kry tussen die koste van inspeksies en ontledings teenoor die koste van 'n kwaliteitsafwyking sou die defek nie opgespoor gewees het nie. Die plan moet ook vroegtydig terugvoer gee vir beheerdoeleindes.

By die produksiekooksaanleg bestaan daar huidig nie so 'n plan nie. Dit kan egter net weer genoem word dat slegs die finale produkte ontleed kan word naamlik steenkool vanaf die verskaffers en kooks vanaf die produksiekooksaanleg. Beheer op die kooksanalises is wel moontlik maar dit is nie intyds nie. Afwykings kan aan die hoogoonde deurgegee word en hulle kan die nodige aanpassings maak. Wat steenkool betref, is die koste-implikasie van al

die verskillende afwykings in steenkoolkwaliteit nog nie bekend en bereken nie. Daar kan wel maklik bereken word wat die koste implikasie van afgraadkooks vir die hoogoonde inhoud asook die effek wat dit stroomaf het tot uiteindelik op die finale produk.

4.3.5 Uitvoering van toetse en inspeksies

Dieselfde beginsels geld vir die uitvoering van inspeksies en toetse tydens die produksie proses as vir inkomende materiaal, wat reeds volledig bespreek is. 'n Laboratorium of kwaliteitseksie wat ontledings en inspeksies uitvoer, is duur. Om hierdie rede moet hierdie seksies behoorlik ontwikkel word vir optimale doeltreffendheid. Dit impliseer weer die korrekte hoeveelheid opgeleide personeel om die nodige ontledings en inspeksies te kan doen, toerusting in stand te hou, te kalibreer en te kan bedryf.

In die geval van die produksiekooksaanleg is daar 'n laboratorium ter sprake wat vir ontledings verantwoordelik is. Daar is dan ook heelwat duur en gesofistikeerde toerusting wat deur die analiste bedryf moet word. Daar bestaan huidig leemtes met betrekking tot die kundigheid en opleiding van personeel asook hulle begrip aangaande die totale kooksvervaardigingsproses. Dieselfde leemtes bestaan ook by die operateurs van die kooksaanleg, die steenkoolaanleg en die neweprodukteaanleg. Personeel blyk nie presies te weet watter rol hulle speel of watter bydrae hulle kan maak in die seksie nie. Huidig dra die herstrukturering ook by tot 'n gevoel van onsekerheid en weerstand teen verandering.

4.3.6 Instandhouding van toerusting

Volgens Deming (1982) is swak instandhouding een van die hindernisse in die pad van die werknemers wat uit die weg geruim moet word. Instandhouding beïnvloed die produksieproses grootliks en die vermoë van hierdie proses om 'n stabiele uitset te lewer. Die klem verskuif dus ook van slegs instandhouding na voorkomende instandhouding. Swak instandhouding behoort dus binne perke sover as moontlik uitgeskakel te word as die oorsaak van defekte of afwykings in die produksieproses. Hieruit blyk die waarde van voorkomende instandhouding as kwaliteitsbeheeraktiwiteit dus duidelik.

Die koste van 'n voorkomende instandhoudingsprogram moet opgeweeg word teen die effek van elke stuk toerusting in die proses, sou dit defektief raak.

Die produksiekooksaanleg het 'n groot instandhoudingsafdeling. Daar word gepoog om sover moontlik voorkomende instandhouding op toerusting en masjine te doen. Hierdie voorkomende instandhouding word soms gedikteer deur die proses. As die produksietempo sou optel as gevolg van 'n groter vraag na kooks gebeur dit soms dat die klem verskuif na herstel van toerusting eerder as voorkoming van defekte en breuke. Nog 'n rede vir hierdie toedrag van sake is die feit dat al die toerusting op die produksiekooksaanleg reeds baie oud is. Verder bestaan daar 'n deeglike bewustheid by bestuur wat die koste-implikasie is sou toerusting faal en die kooksproduksie negatief beïnvloed word. Indien toerusting en masjine breek, word falingsverslae uitgemaak. Hierdie falingsverslae word dan bespreek om presies vas te stel wat die falings veroorsaak het en om dan voorkomend op te tree.

4.3.7 Huishouding

Caplan (1980) beweer dat baie industrieë dikwels onbewus is van die impak van onbevredigende huishouding op hulle bedryf of produk. 'n Onnet en vuil aanleg kan dus 'n bron van ondoeltreffendhede en defektiewe produkte wees. Nog 'n gevolg van swak huishouding kan byvoorbeeld die kontaminasie van grondstowwe wees. Die volgende voordele kan egter verkry word uit 'n doeltreffende huishoudingstelsel, naamlik: falingskoste word verminder, moraal van werknemers verbeter, veiligheidstoestande verbeter en materiaalverbruik is meer effektief.

Huishouding by die produksiekooksaanleg is nie na wense nie. Moontlike redes hiervoor kan wees dat die aanleg 'n baie groot area beslaan, ongeveer vyf vierkante kilometer. Verder is daar deurlopend verskeie kontrakteurs besig met een of ander taak op die aanleg. Dus is toesighouding oor al hierdie mense problematies en werksplekke word nie altyd opgeruim nadat daar gewerk is nie. Huishouding by die steenkoolaanleg is redelik in plek en die meeste vermorsing wat plaasvind is by die kop- en sterrolle van vervoerbande. Kontaminasie vind soms plaas, maar dan is dit as gevolg van 'n operateursfout en nie swak huishouding nie.

Dit lyk asof die personeel nie meer trots is op hulle werksplek nie.

4.3.8 Outomatisasie van prosesbeheer

Die produksiekooksaanleg het reeds sekere stelsels geoutomatiseer. Een so 'n stelsel wat reeds genoem is, is by steenkoolvermenging waar die weegvoerders outomaties beheer hoeveel steenkool uit 'n silo of bunker gelaat moet word ten einde die regte steenkoolmengsel op te

maak. Daar is ook rekenaarbeheersisteme die sogenaamde “process logic control” of PLC sisteme wat gebruik word om vervoerbande, vanaf ‘n sentrale punt op die aanleg mee te beheer.

Laasgenoemde sisteme is outomatiese beheersisteme. Ander tipes beheer wat op die produksiekooksaanleg aangetref word is die sogenaamde operateur-selfbeheer. Hier moet die operateur self meet en regstellende aksies neem. ‘n Aantal vereistes word aan hierdie proses gestel, naamlik: toleransies moet deur die proses gehandhaaf kan word, regstellende aksies moet voorspelbare prosesaksies tot gevolg hê, die operateur moet bevoeg wees vir die taak en die regstellende aksies moet nie vir die operateur ‘n onaangename gebeurtenis wees nie.

Tydens die vervaardigingsproses is alle prosesveranderlikes nie ewe belangrik ten opsigte van kwaliteitseienskappe nie. Dit beteken dus dat een veranderlike ‘n ander kan domineer. Vir die suksesvolle beheer is dit noodsaaklik dat die tipe dominansie van die proses bekend moet wees. By die produksiekooksaanleg onderskei ons dan ook tussen die volgende aantal vorme van dominansie naamlik:

- (i) opstellingdominant is ‘n proses wat baie gevoelig is vir die opstelling van die toerusting of stelpunte. Hier is steenkoolvermenging ook weer ‘n goeie voorbeeld;
- (ii) masjiendominant beteken dat faktore eie aan die masjien of toerusting veranderinge aan die uitsetkwaliteit van die proses tot gevolg kan hê. Stapeling en herwinning van steenkool sowel as die laai, en stoot van oonde is voorbeelde van dié tipe proses;
- (iii) operateurdominant is ‘n proses waar kwaliteitsprobleme direk toegeskryf kan word aan die onkunde, onvermoë, moedswillige of nalatige optrede van die operateur;
- (iv) komponentdominant is ‘n proses waar die hooforsake van kwaliteitsprobleme toegeskryf kan word aan die grondstowwe of roumateriaal. Defekte kan oor ‘n hele besending of sporadies voorkom.

Hierdie prosesse kom voor soos omskryf by die produksiekooksaanleg en in sommige gevalle soos by verkooksing kry ons selfs ‘n kombinasie van al vier.

Daar is ander prosesse wat ook geoutomatiseer kan word maar huidig kan die koste daarvan nie geregverdig word nie soos byvoorbeeld mespuntdeure teen ‘n koste van ongeveer R40 000

per deur. Daar is 776 deure wat vervang moet word teen 'n totale geraamde koste van R31 miljoen. Hierdie koste sluit die modifikasies uit op die stoot en gidsmasjiene.

4.4 Meetproses en toerustingbeheer

Daar bestaan huidig 'n seksie by die produksiekooksaanleg wat verantwoordelik is vir meettoerusting, die aankoop daarvan, kalibrasie asook die instandhouding van instrumente. Hierdie seksie bepaal in samewerking met of op versoek van die produksie en instandhoudingspersoneel watter tipe toerusting geskik sou wees vir 'n spesifieke behoefte en hulle is ook verantwoordelik vir die opstel van spesifikasies en die aankoop van sulke toerusting. Indien kalibrasies deur eksterne organisasies gedoen moet word is hulle ook verantwoordelik vir die koördinerings hiervan.

Daar bestaan egter onsekerheid of die produksiekooksaanleg 'n geskrewe formele plan het vir die aankoop van meettoerusting. Soos reeds genoem, word toerusting aangekoop soos en wanneer die behoefte ontstaan.

4.5 Die kwaliteitsinligtingstelsel

Hierdie stelsel word deur Juran & Gryna (1980) gedefinieer as 'n georganiseerde metode vir die versameling, stoor, ontleding en rapportering van kwaliteitsinligting, om besluitnemers van alle vlakke in die organisasie van die nodige inligting te voorsien.

'n Kwaliteitsinligtingstelsel bestaan uit drie belangrike elemente naamlik:

- (i) kwaliteitsdatabeplanning –
- (ii) formaatbeheer
- (iii) rapportering van inkomende- en geproduseerde materiaalkwaliteitsdata

Hierdie stelsel bestaan feitlik nog nie by die produksiekooksaanleg nie. Alhoewel daar rekenaarstelsels is wat self data in 'n databasis versamel en ander stelsels bestaan waar data in die stelsel ingelees word deur operateurs, is die verwerking van hierdie data na inligting en die beskikbaarheid daarvan aan alle vlakke in die afdeling glad nie in plek nie.

Hierdie databasis maak daarvoor voorsiening dat enige gebruiker van 'n persoonlike rekenaar met regte op die stelsel, data uit die databasis kan onttrek, dit in 'n spreistaat laat vertoon, en

dit dan verder verwerk na die behoefte van die individu.

Data wat by die laboratorium versamel word en per hand op 'n databasis ingelees word, word huidig glad nie gebruik nie. Dit het tot gevolg dat hierdie data op papier gedupliseer word, na verskeie mense gestuur word wat elkeen op hulle beurt weer die data in hulle persoonlike rekenaars inlees om dit te verwerk.

Huidig is daar die sogenaamde intranet wat gebruik kan word, en wel gedeeltelik gebruik word, om kwaliteitsinligting te integreer as deel van die totale bestuursinligtingstelsel.

4.6 Kliëntekontak substelsel

Die kliënt is die bron van inkomste vir 'n onderneming. In die geval van die produksiekooksaanleg is die kliënt die bestaansreg van die produksiekooksaanleg, in teenstelling met 'n bron van inkomste. Verder stel die teorie ook dat dit nodig is om sekere aktiwiteite uit te voer om te verseker dat die kliënt se behoeftes sodanig bevredig word, dat dit herhaalde besigheid sal verseker. In die geval van die produksiekooksaanleg en die hoogoond geld hierdie beginsel nie soos dit bedoel is nie, omdat die hoogoond die volgende produksieeenheid in die lyn na die kooksoonde is.

Huidig voer die maatskappy kooks in vanaf die buiteland en begin kooksinvoere 'n bedreiging word vir die produksiekooksaanleg. Dit is dus nie meer 'n vanselfsprekende feit dat die hoogoonde in die toekoms slegs kooks van die produksiekooksaanleg sal gebruik nie.

Twee elemente van hierdie substelsels is geïdentifiseer as relevant vir die doel van hierdie studie, naamlik:

- (i) kwaliteitsmarknavorsing en
- (ii) kliënttevredenheid.

Volgens Gaither (1992) word kwaliteit bepaal deur die kliënt se persepsie van die mate waaraan 'n produk voldoen aan die spesifieke eienskappe van die betrokke produk. Skakeling met kliënte is dus belangrik om vas te stel wat hulle persepsie is.

Daar vind weekliks skakeling tussen die produksiekooksaanleg en die hoogoonde plaas omdat beide hierdie afdelings deel van dieselfde departement uitmaak. Verder het kooks, wat nie aan die gestelde kwaliteitsvereistes voldoen nie, 'n negatiewe effek op die hoogoonde se prestasie.

Daar vind dus weekliks en soms daagliks skakeling tussen die twee afdelings plaas en dus is daar gereelde terugvoering van die kliënt aan die verskaffer. Hierdie terugvoering konsentreer of poog nie om die kliënt se persepsies aangaande die kwaliteit van die kooks te probeer vasstel nie.

Daar word ook glad nie van alternatiewe tegnieke gebruik gemaak soos persoonlike onderhoude en vraelyste om die kliënt se persepsies en tevredenheid al dan nie, te probeer bepaal nie. Kliënteklagtes blyk in die meeste gevalle die mees direkte terugvoer te wees. Een van die nadele van hierdie tipe terugvoering is dat dit reaktief is.

4.7 Empiriese studie

4.7.1 Agtergrond

Die produksiekooksaanleg vervaardig twee tipes kooks, naamlik markkooks en metallurgiesekooks. Markkooks word hoofsaaklik in die ferrochroomindustrie gebruik en die kwaliteit van hierdie kooks is dan ook heelwat minder krities as in die geval van metallurgiesekooks. Om hierdie rede word die empiriese studie toegespits op die primêre verbruikers van metallurgiesekooks, naamlik die hooggoonde.

‘n Vraeboog is opgestel bestaande uit twee dele en ‘n totaal van nege en twintig vrae. Daar is van ‘n drie-punt-skaal gebruik gemaak. In die eerste plek is daar gepoog om te probeer vasstel wat die huidige kwaliteitsklimaat binne die organisasie is, of hoe die respondente die kwaliteitsklimaat ervaar. In die tweede plek is daar gepoog om vas te stel wat die respondente se ervaring van die produksiekooksaanleg se produk, sowel as hulle kwaliteitstelsels is. ‘n Voorbeeld van ‘n vraeboog is ingesluit in bylaag b.

Die vraeboog is ingevul tydens persoonlike onderhoude met elk van die respondente. Die respondente is dan ook saamgestel uit die volgende poste naamlik:

- i) ‘n totaal van 5 ingenieurs en tegnisi;
- ii) twee produksiebestuurders en die departementele bestuurder; en
- iii) vier produksiesuperintendente.

4.7.2 Verwerking van vraeboog

Die antwoorde op die vrae is getabuleer en daar is bereken watter persentasie van die respondente a, b of c as antwoord gekies het. Verder is dieselfde berekening wat vir die groep gedoen is ook herhaal op groepe respondente wat saam gegroepeer is naamlik die sogenaamde ingenieurs en tegnisi (Ing.), die produksiebestuurders en die departementele bestuurder (PB) en die superintendente (Sup.) (Sien bylaag c vir die tabel met die verwerkte resultate.) Hierdie groeperings het egter nie in alle gevalle noodwendig sinvolle antwoorde verskaf nie omdat daar moontlik te min respondente was.

Vervolgens sal enkele bevindinge na aanleiding van die verwerking van die vraeboë uitgewys word en enkele opmerkings hieromtrent gemaak word.

4.7.2.1 Kwaliteitsbestuur binne die maatskappy

Vrae 1 & 2

Topbestuur se betrokkenheid word verskillend deur die groepe ervaar. Die groeptotaal lyk egter as volg : 42% van die respondente ervaar topbestuur se betrokkenheid as gemiddeld; 33% ervaar topbestuur se betrokkenheid as bogemiddeld en 25% ervaar topbestuur se betrokkenheid as ondergemiddeld. Sestig persent van die ingenieurs en tegnisi-groep ervaar topbestuur se betrokkenheid of verbondenheid tot kwaliteitsbestuur as ondergemiddeld terwyl 67% van die produksiebestuursgroep topbestuur se betrokkenheid of verbondenheid as bogemiddeld ervaar.

Vrae 3 & 4

Die ervaring van die groep met betrekking tot erkenning van kwaliteitsgekoppelde prestasies in teenstelling met byvoorbeeld, slegs tonne warmmetaal vervaardig, is die volgende : 50% meen dat die erkenning gemiddeld is en 50% meen dat die erkenning ondergemiddeld is. Wat hier van belang is om te noem is dat 67% van die produksiebetuur groep, sowel as 50% van die superintendente voel dat die erkenning gemiddeld is, terwyl 60% van die ingenieurs en tegnisi-groep voel dat erkenning ondergemiddeld is. Wat die individuele erkenning van kwaliteitprestasies betref sê 58% van die groep dat die erkenning gemiddeld is en 42% reken dit is ondergemiddeld. Die ervaring van die drie groepe lyk egter nou as volg : 100% van die produksiebestuurders reken die erkenning is gemiddeld en so ook 75% van die superintendente terwyl 80% van die ingenieurs en tegnisi-groep voel dat die erkenning

ondergemiddeld is.

Die rede hiervoor kan wees dat by die produksiebestuurders en superintendente, kwaliteit van hulle produk 'n redelike gewig dra tydens prestasie-meting wat waarskynlik nie die geval is by die ingenieurs en tegnisi-groep nie.

Vraag 5

Kommunikasie ten opsigte van die belangrikheid van kwaliteitsaspekte vir topbestuur word soos volg deur die respondente ervaar, naamlik: 42% van die groep ervaar dit as bogemiddeld en 58% as gemiddeld; 67% van die produksiebestuursgroep ervaar kommunikasie as bogemiddeld en 80% van die ingenieurs en tegnisi-groep beskou kommunikasie as gemiddeld.

In hierdie geval is kommunikasie ten opsigte van kwaliteit vanaf topbestuur waarskynlik direk gerig tot die persone wat van dag tot dag besig is met die vervaardiging van vloeiyster en dit wil blyk of hierdie kommunikasie nie volledig of met dieselfde ernstigheid deurgegee word aan die tegniese groep nie.

Vraag 6

Opleiding met betrekking tot kwaliteitsaspekte vir alle vlakke binne die organisasie blyk gemiddeld tot ondergemiddeld te wees te oordeel aan die respondente. Daar is 50% van die groep wat van mening is dat opleiding gemiddeld is en 42% van die groep reken dit is ondergemiddeld. Hier is dit interessant om daarop te let dat die 67% van die produksiebestuurders die opleiding as ondergemiddeld ervaar en 60% van die tegniese groep voel dit is gemiddeld. Die respondente is dit meestal eens dat opleiding verbeter kan word veral wat die werknemers op vloervlak betref.

Vraag 7

Kwaliteitsbeheer op inkomende materiaal (grondstowwe) en ander toerusting word deur 75% van die groep as ondergemiddeld beskou. Die superintendente was die enigste groep waar 50% reken dat kwaliteitsbeheer op inkomende materiaal gemiddeld is. Die rede hiervoor kan wees dat die superintendente van die hooggoonde geen beheer het oor die inkomende materiaal wat hulle ontvang nie en verder is hulle glad nie betrokke by enige kwaliteitsbeheer aangaande grondstowwe nie. Hulle moet dit wat hulle ontvang, gebruik.

Vraag 8

Betreffende 'n inligtingstelsel was daar ietwat uiteenlopende menings van die respondente.

Volgens 58% van die groep is die huidige stelsel ondergemiddeld, 17% is van mening dat dit gemiddeld is en aan hulle behoeftes voldoen terwyl 25% van die respondente reken dat dit bogemiddeld is.

Hieruit kan dus moontlik afgelei word dat die inligtingstelsel om verskeie redes nie ewe toeganklik is vir alle potensiële verbruikers nie, en dat alle verbruikers nie inligting uit die stelsel kry wat aan hulle besondere behoeftes voldoen nie. In die geval van die superintendente het 75% aangedui dat inligting soos byvoorbeeld die kooks-, erts- en sinterkwaliteite nie vir hulle bekikbaar is op 'n persoonlike rekenaar of terminaal nie.

Vrae 9 & 10

Deurlopende kwaliteitsverbetering of die strewe daarna word oorwegend positief deur die meerderheid respondente ervaar. In die groep dui 58% van die respondente aan dat daar 'n gemiddelde strewe na deurlopende kwaliteitsverbetering is, 25% reken dat die strewe daarna bogemiddeld is en 17% respondente meen dat dit nog baie kan verbeter.

Wat spanwerk betref ten einde kwaliteitsdoelwitte te bereik, blyk daar ruimte vir verbetering te wees omdat 50% van die respondente spanwerk as gemiddeld ervaar en 33% ervaar dit as ondergemiddeld. Dit is interessant om op te let dat daar weer 'n groot verskil in die ervaring van spanwerk is tussen die produksiebestuursgroep en die tegniese groep, omdat 67% van die produksiebestuurders sê dat spanwerk bogemiddeld is en 80% van die tegniese groep reken dat dit ondergemiddeld is.

Spanwerk verwys hier na spanne binne die hoogste asook spanne van die hoogste wat met ander afdelings saamwerk ten einde sekere kwaliteitsdoelwitte te behaal. Huidig is daar reeds lede van die produksiebestuur op 'n sogenaamde deurbraakspan wat met ander afdelings saamwerk ten einde spesifieke voorafbepaalde doelwitte te bereik. Dit blyk dat nie al die respondente genoegsaam betrek word by hierdie spanne nie.

Vraag 11

Daar word relatief min tyd deur die respondente spandeer aan die voorkoming van kwaliteitsprobleme soos afgelei kan word uit die feit dat 42% van die respondente sê dat hulle tussen 2 tot 5 uur per week hieraan spandeer, 33% spandeer tussen 0 tot 2 uur per week van hulle tyd aan voorkoming van kwaliteitsprobleme en slegs 25% spandeer meer as 5 uur per week hieraan.

Die bogenoemde kan waarskynlik daarop dui dat die meeste van die respondente se tyd spandeer word aan ad hoc probleme eerder as aan die voorkoming van kwaliteitsprobleme. Dit kan dus verder impliseer dat daar nog steeds groter druk bestaan om tonne te maak eerder as kwaliteit.

Vrae 12 & 13

Daar is 42% respondente wat koste van kwaliteit as 'n hoë prioriteit vir topbestuur beskou terwyl 58% dit as belangrik beskou vir topbestuur. In teenstelling hiermee dui 75% van die respondente aan dat koste van kwaliteit minder as 60% van die tyd gebruik word vir proaktiewe optrede teen kwaliteitsafwykings.

Die afleiding kan gemaak word dat daar nie 'n stelsel bestaan wat koste van kwaliteit aanspreek of bestuur nie, of dat die stelsel nie effektief is nie, sou dit wel bestaan, of dat bestuur dit nie gebruik nie.

Vrae 14 & 15

Hier dui 50% van die respondente aan dat daar wel 'n goedgevestigde kwaliteitstelsels in hulle afdeling bestaan terwyl 33% sê dat hulle nie so 'n stelsel het nie en 17% is onseker van die bestaan van so 'n stelsel. Baie insiggewend is die feit dat slegs 17% respondente sê dat hierdie stelsel effektief gebruik word terwyl 83% aandui dat die stelsel nie effektief gebruik word nie.

4.7.2.2 Kookskwaliteit

Vrae 1, 2 & 3

Volgens die respondente voldoen die kookskwaliteit nie aan verwagtinge of gestelde vereistes van die hoogoonde nie. Wat die warmsterkte (CSR/CRI) en koudsterkte (DI150/15 & DI150/30) betref sê 58% van die respondente dat die kooks net 60-80% van die tyd aan die vereistes voldoen en 42% is van mening dat die kooks minder as 60% van die tyd aan hierdie gestelde vereistes voldoen. Verder is 92% van die respondente van mening dat kookskwaliteit minder as 60% van die tyd konstant genoeg is vir die optimale bedryf van die hoogoonde. Wat die kooksgrootte of gradering betref is 75% van die respondente van mening dat dit minder as 60% van die tyd nie op standaard is soos wat dit deur die hoogoonde vereis word nie.

Vraag 4

Die kooksaanleg kan volgens 42% van die respondente 100% van die tyd aan die vraag voldoen. Volgens 42% van die respondente kan daar 80-100% aan die hoogoonde se vraag

voldoen word en 17% van die respondente is van mening dat die kooksoonde minder as 80% van die tyd aan die vraag kan voldoen. Wat hier van belang is, is die feit dat 50% van die superintendente van mening is dat daar minder as 80% van die tyd aan die vraag voldoen kan word.

Vraag 5

Die kooksprys is volgens al die respondente hoër as markprys. Die rede daarvoor is dat die hoogoonde tans kooks invoer wat baie goedkoper is as plaaslik vervaardigde kooks en die kwaliteit van die kooks is aansienlik beter as die plaaslike kooks. Die produksiesuperintendente is buite rekening gelaat omdat nie een van hulle weet wat die kooks kos nie.

Vrae 6 & 7

In antwoord op die vraag of respondente dit sou oorweeg om meer kooks in te voer eerder as om plaaslike kooks te gebruik het 58% aangedui dat hulle 100% kooks sal invoer, 8% het gesê dat hulle 50% kooks sal invoer en 33% het gesê dat hulle minder as 50% kooks sou invoer. Al die respondente (100%) is van mening dat indien hulle kooks sou invoer, die belangrikste rede hiervoor die kwaliteit van die ingevoerde kooks sal wees.

Die hoogoonde sal kooks kan invoer teen die spesifieke kwaliteit wat geskik sou wees vir die optimale bedryf van die hoogoond. Hierdie opsie het egter ook nadele en respondente het in sommige gevalle aangedui dat hulle van mening is dat dit van strategiese belang is om eerder plaaslike kooks te gebruik.

Vraag 8

Kommunikasie tussen die hoogoonde en die kooksaanleg blyk onvoldoende te wees aangesien 67% van die respondente van mening is dat daar geen kommunikasie tussen hulle en die kooksaanleg plaasvind nie of minder as wat hulle behoefte is. Die enigste groep wat van mening is dat kommunikasie volgens die behoefte plaasvind, is die produksiebestuurders en 100% van hulle sê dan ook so.

Die superintendente het huidig geen kommunikasie met hulle kollegas op die kooksaanleg nie en een respondent het die opmerking gemaak dat hy nie eers weet wat die kooksaanlegsuperintendent se telefoonnommer is nie.

Vrae 9, 10 & 11

Op die vraag wat die respondente se mening is aangaande die bewustheid van die kooksaanleg betreffende substandaard kooks op die hoogooondprestasie, het 33% gesê dat die kooksaanleg 80-100% van die tyd bewus is van die invloed van swak kwaliteit kooks op die hoogooondproses en 58% is van mening dat die kooksaanleg minder as 60% van die tyd bewus is van die invloed van swak kooks op hulle proses. Al die respondente is ook van mening dat die kooksaanleg tussen 60% tot 80% van die tyd betyds regstellende stappe neem indien die kooks nie aan die kwaliteitsvereistes voldoen nie.

Wat egter ook insiggewend is, is die feit dat 83% van die respondente erken dat die stabiele bedryf van die hoogooonde grootliks sal bydrae tot 'n meer stabiele kookskwaliteit. Die rede hiervoor is dat indien die hoogooonde van lyn is, die gasvoorsiening na die kooksaanleg onderbreek word en dit het weer 'n nadelige invloed op die kookskwaliteit omdat kooksoonde koud word tydens gasruilings.

Vraag 14

Die meeste respondente is onseker in verband met kwaliteitsbeheer by die kooksaanleg en 75% sê dat die kooksaanleg waarskynlik kwaliteitsbeheer toepas, terwyl 25% van hulle van mening is dat geen kwaliteitsbeheer by die kooksaanleg bestaan nie.

4.7.3 Opsomming

Die kwaliteitsklimaat of kwaliteitsbewustheid binne die organisasie blyk gemiddeld tot selfs bogemiddeld gevestig te wees veral ook met betrekking tot die respondente se ervaring van die belangrikheid van kwaliteit vir topbestuur. Dit blyk ook uit die onderhoude dat die respondente van mening is dat kwaliteitsverwante aksies die afgelope twee jaar drasties verbeter het binne die maatskappy. Die rede hiervoor kan moontlik toegeskryf word daaraan dat die maatskappy die afgelope twee jaar besig is met 'n program van herorganisasie en besparings. In die meeste gevalle het afdelings hoofdoelwitte wat bereik moet word in terme van geld, maar dat tonne (kwantiteit) en kwaliteit dan parallele doelwitte is ten einde besparings te realiseer.

Daar is egter sekere aspekte rondom kwaliteit en kwaliteitsbestuur wat, te oordeel aan die reaksie van die respondente, aangespreek behoort te word, naamlik:

- i) inkomende materiaalbeheer;

- ii) opleiding van alle vlakke van personeel ten opsigte van kwaliteitsaspekte;
- iii) 'n kwaliteitsinligtingstelsel;
- iv) gebruik van spanne ten einde kwaliteitsdoelwitte te bereik en om kwaliteitsprobleme op te los;
- v) 'n koste van kwaliteitstelsels;
- vi) kwaliteitstelsels in elke afdeling en;
- vii) erkenning met betrekking tot kwaliteitsprestasies.

Betreffende die kookskwaliteit of die ervaring van die kookskwaliteit en kooksaanleg se kwaliteitsversekeringstelsel is daar rede tot kommer. Feitlik alle aspekte in hierdie verband blyk uit die kliënte se oogpunt onbevredigend te wees.

Daar sal gepoog word om hierdie tekortkominge aan te spreek in hoofstuk 5 deur middel van 'n implementeringsplan.

Hoofstuk 5

Aanbevelings en implementeringsplan vir die produksiekooksaanleg

5.1 Inleiding

Die doel van hierdie hoofstuk is om met inagneming van die literatuurstudie in hoofstuk 2 en veral ook die vergelyking tussen die huidige praktyk en die normatiewe model en die empiriese studie in hoofstuk 4, 'n implementeringsplan vir die produksiekooksaanleg voor te stel.

Ontwikkeling en implementering van 'n kwaliteitsbestuurstelsel vir enige onderneming of selfs 'n afdeling is 'n gekompliseerde, lang en tydrowende proses. Uit die literatuur is die kompleksiteit en omvattendheid van so 'n geïntegreerde kwaliteitsbestuurstelsel duidelik. Dit is dus van groot belang dat so 'n aksie van die begin af korrek en doelgerig aangepak word. Sulke aksies het al by verskeie ondernemings skipbreuk gelei om onder andere, die volgende redes, naamlik:

- i) die aksie het nie volgehoue steun van die topbestuur van die onderneming gehad nie;
- ii) daar is nie van voldoende kundigheid vir die ontwikkeling en implementering van so 'n stelsel gebruik gemaak nie, en
- iii) alle vlakke binne die onderneming is nie by die poging betrek nie, met die gevolg dat werkers op die vloer dit ervaar het as maar net nog 'n manier van bestuur om hulle idees af te dwing en die werk vir die laer vlakke meer te maak.

Hierdie drie punte is waarskynlik die belangrikste probleemareas wat uit die weg geruim moet word voordat daar enige hoop bestaan dat 'n kwaliteitsbestuurstelsel kan slaag.

5.2 Die implementeringsplanuiteensetting

Die implementeringsplan word eerstens skematies voorgestel (sien figuur 4) en daarna word elk van die stappe meer volledig bespreek.

5.2.1 Beleidsverklaring van topbestuur asook 'n herverbintenis tot kwaliteitsbestuur en kwaliteitsverbetering

Uit die literatuur het dit duidelik geblyk dat die volgehoue steun van topbestuur van die onderneming 'n voorvereiste is waarsonder 'n kwaliteitsbestuurstelsel nie kan slaag nie.

In die geval van die maatskappy waarbinne die produksiekooksaanleg funksioneer bestaan daar 'n beleidsdokument of 'n kwaliteitsbeleid en beleidsverklaring van topbestuur. Die besigheidseenheidbestuurder en die departementele bestuurders moet hulle verbintenis tot hierdie kwaliteitsbeleid herbevestig tot op die laagste vlakke in die betrokke besigheidseenheid se onderskeie afdelings. Dit kan gedoen word met behulp van groepinligtingsessies en nuusbriewe.

Met hierdie verklaring verbind die topbestuur hulle dan tot die verskaffing van die nodige hulpbronne vir navorsing, opleiding, prosesoptimalisering, innovasie en instandhouding van toerusting op die lang termyn.

Die produksiekooksaanleg se departementele bestuurder moet ook inligting- en terugvoersessies hou waartydens die belangrikheid van, asook die invloed van kooks van die regte kwaliteit op die hoogoondproduksieproses uitgewys word, en ook wat die invloed hiervan op prosesse verder in die lyn af is.

Dit kan selfs van groot waarde wees as die produksiekooksaanleg sy eie kwaliteitsbeleid formuleer wat afgestem is op die beleidsdokument van die maatskappy.

5.2.2 Implementeer 'n kwaliteitskostestelsel binne die produksiekooksaanleg

Die volgende stap ten einde die kwaliteitsbestuurstelsel te implementeer, is om die vlak van kwaliteit van die departement of die afdeling te bepaal. Een van die mees geskikte tegnieke wat gebruik kan word om die vlak van kwaliteit in die afdeling mee te bepaal is waarskynlik die sogenaamde kwaliteitskostetegniek. Kwaliteitskoste verseker dat gesonde

besigheidsbeginsels ten alle tye geld aagesien dit sowel kostes vir die versekering van kwaliteit as kostes van nie voldoening aan kwaliteitsvereistes, in ag neem.

‘n Belangrike uitvloeisel van die kwaliteitkostetegniek is doelwitte. Hierdie doelwitte kan die beste in terme van kwaliteitskoste uitgedruk word, veral indien ooreengekom word oor ‘n maatstaf om kliënteklagtes in terme van kostes uit te druk. So ‘n kwaliteitsdoelwit kan dan uitgedruk word as ‘n maksimum koste van kwaliteit, uitgedruk as ‘n persentasie van die totale omset. Nog ‘n voordeel van so ‘n doelwit is dat dit maklik afgebreek kan word in meer detail doelwitte of laer vlak doelwitte vir die onderskeie seksies binne die produksiekooksaanleg.

5.2.3 Die kwaliteit organisasie

Nadat doelwitte gestel is, is dit noodsaaklik dat ‘n organisasie in plek gekry word wat die kwaliteitsbestuurstelsel sal koördineer. Huidig bestaan daar ‘n gedeeltelik geïmplementeerde ISO 9002 kwaliteitsstelsels. Dit is die verantwoordelikheid van die prosesontwikkelingseksie om weer hierdie stelsel volledig geïmplementeer te kry reg deur die produksiekooksaanleg. Om hierdie rede sou dit dus sinvol wees om die prosesontwikkelingseksie te gebruik om ‘n bestuurkwaliteitsstelsel te implementeer en in stand te hou by die produksiekooksaanleg. Uit die kwaliteitskostestelsel sal dit ook duidelik word hoe groot die behoefte is om wel ‘n kwaliteitseksie op die been te bring en hoeveel geld hiervoor nodig sou wees, asook hoeveel geld huidig beskikbaar is en of so ‘n seksie of funksie wel ekonomies regverdigbaar is.

Gesien teen die agtergrond van die huidige herorganisasie en gepaardgaande vermindering van personeel sou dit dus nie sinvol wees om in werklikheid ‘n “nuwe” kwaliteitseksie op die been te probeer bring nie. Met die huidige kundigheid en personeel gesetel by die prosesontwikkelingseksie kan die kwaliteitsbestuur funksie deur hierdie seksie behartig word indien verantwoordelikhede uitgeklaar en verdeel sou word.

Hierdie funksionaris binne die prosesontwikkelingseksie moet dus ‘n mandaat kry van die departementele bestuurder en die besigheidseenheidsbestuurder om die kwaliteitsbestuurstelsel te implementeer en in stand te hou en moet ook dienooreenkomstig bemaagtig word om hierdie taak behoorlik te kan doen. ‘n Kwaliteitskomitee moet dan gestig word bestaande uit lede van die prosesontwikkelingseksie. Hierdie komitee moet dan ook die departementele bestuurder en die besigheidseenheid bestuurder van raad bedien ten opsigte van kwaliteitsverbetering in alle fasette van die produksiekooksaanleg.

Vir die implementering van die ISO 9002 kwaliteitstelsels in die onderskeie seksies moet die bestuurder van elke seksie egter gesamentlike verantwoordelikheid aanvaar vir hierdie implementering asook die behoorlike gebruik en instandhouding van die kwaliteitstelsel.

Dit is ook noodsaaklik dat hierdie kwaliteitskomitee-lede die ruimte gegee en die geleentheid gegun moet word om absolute kundiges te word op die onderskeie dissiplines binne die produksiekooksaanleg.

5.2.4 Opleiding van aanlegbestuurders, superintendente en werkers

Die empiriese studie het uitgewys dat opleiding aangespreek behoort te word. Alhoewel hierdie studie of opname by die hooggoonde gedoen is, kan daar die aanname gemaak word dat die bevinding redelik algemeen sal geld vir die meeste afdelings binne die maatskappy en dus ook vir die produksiekooksaanleg.

Opleiding kan gedoen word deur die opleidingsbeampies, kwaliteitskomitee-lede of buite instansies soos die SABS. Die kursusse moet daarop gemik wees om kursusgangers bewus te maak van die kwaliteitsbestuurstelsel en wat dit ten doel het, wat die konsekwensies van substandaard roumateriaal en gevolglik substandaard kooks op die prosesse verder in die lyn af is. SABS kan gebruik word om die ISO 9002 kwaliteitstelsels te kom aanbied en so 'n kursus behoort verpligtend te wees vir alle aanlegbestuurders en superintendente. Verdere kursusse wat aangebied kan word, is byvoorbeeld probleemoplossingstegnieke asook basiese agtergrond van statistiese tegnieke en die gebruik daarvan in probleemoplossing. Die komitee-lede moet egter deeglik onderlê word in die gebruik van statistiek as 'n belangrike stuk gereedskap vir die kwaliteitsbestuur van die produksiekooksaanleg.

5.2.5 Implementering van die normatiewe model.

In hoofstuk 4 is die huidige praktyk vergelyk met die normatiewe model. Uit hierdie vergelyking was dit dus duidelik dat sekere substelsels reeds by die produksiekooksaanleg in plek is. Dit is egter noodsaaklik dat al die relevante substelsels in plek gesit moet word en dan instand gehou moet word. Die leemtes wat in hoofstuk 4 bespreek is moet dan ook aangespreek word.

Die produksiekooksaanleg se kwaliteitsbestuurstelsel behoort die aspek van inkomende materiaalbestuur en al sy substelsels meer aggressief en doeltreffend te bestuur. Dit is dan ook hier waar die prosesontwikkelingseksie 'n belangrike rol kan speel. Van die aspekte wat dringend aangespreek behoort te word ten einde die kookskwaliteit sowel as die kooksprys te verbeter, sal vervolgens bespreek word.

5.2.5.1 Inkomende materiaalbeheer

Op die inkomende materiaalbeheer is daar reeds in hoofstuk 4 leemtes geïdentifiseer wat uitgeskakel of verminder kan word deur 'n aantal definitiewe aksies te neem. Hierdie aksies behoort dan inkomende materiaalbeheer in sy geheel aan te spreek en grootliks te verbeter. Sommige van hierdie aksies sal in alle waarskynlikheid ook deur die kwaliteitskostestelsel as doelwitte uitgewys word.

- i) Monsterneming moet indringend aangespreek word en daar moet 'n ondersoek gedoen word na die spoedige installering van outomatiese monsternemers by die ontvangstekant van die steenkool. In die verlede was fondse vir die aankoop van hierdie monsternemers een van die belangrikste beperkings. Daar moet 'n ondersoek gedoen word om te bepaal of die monsternemers nie in huis gebou kan word nie. Monsterneming is die hoeksteen van alle ontledingswerk en ontledings se betroubaarheid hang af van hoe verteenwoordigend die monsterneming is. Onbetroubare monsterneming is tot op datum een van die belangrikste redes vir die tydrowende proses van ontleding en verifiëring van steenkool wat buite spesifikasie is.
- ii) Die laboratorium moet ge-akrediteer word by die SABS. Dit sal die produksiekooksaanleg in staat stel om self te kan bepaal wanneer steenkool nie aan ooreengekome kontakspesifikasies voldoen nie. Baie tyd en geld kan waarskynlik bespaar word met hierdie werkswyse.
- iii) Die prosesontwikkelingseksie moet vervolgens sistematies alle aspekte van steenkoolkwaliteite of steenkooleienskappe van elke komponent ondersoek in terme van die invloed van hierdie eienskappe op die kookskwaliteit en ook hoe dit die kooksprys beïnvloed. Hierdie inligting moet gebruik word om 'n databasis op te bou wat dan gebruik moet word vir die opstel van toekomstige steenkoolkontrakte met huidige en potensiële of voornemende verskaffers van

steenkool. Hierdie inligting sal ook van hulp kan wees by die vermoëbepaling van nuwe verskaffers.

- iv) Prosesontwikkeling of die kwaliteitskomitee moet egter parallel aan die bogenoemde aksies, oudits by plaaslike verskaffers se aanlegte reel en koördineer om die stand van hulle kwaliteitstelsels te bepaal. Indien die verskaffers bevredigende kwaliteitpraktyke bedryf sou dit beteken dat alle inkomende steenkool nie meer per besending ontleed hoef te word nie, maar dat steekproewe op inkomende steenkool gedoen kan word. Dit hou weer die voordeel in dat die fokus van die laboratorium kan skuif, om eerder meer ontledingswerk te doen op vermengde steenkool, wat daartoe aanleiding kan gee dat die kooksoonde en die hoogoonde vroegtydig gewaarsku kan word van steenkool en kooks wat nie aan al die spesifikasievereistes voeldoen nie. Dit sal die hoogoonde in staat stel om betyds die bedryfskondisies van die hoogoond te verander.
- v) Die kwaliteitskostestelsel moet ook gebruik word om te bepaal of dit ekonomies regverdigbaar sou wees om oudits uit te voer op buitelandse verskaffers. Intussen moet die kwaliteitskomitee met die mynbouafdeling skakel om alle relevante bewyse te bekom wat sal bevestig of buitelandse verskaffers se werkswyse aan een of ander kwaliteitstandaard voldoen, al dan nie.
- vi) Prosesontwikkeling moet die forum daarstel en instandhou vir gereelde kontak met plaaslike verskaffers. Dit kan bydra tot die opbou van wedersydse vertrouwe tussen die produksiekooksaanleg en sy verskaffers asook 'n beter begrip en bewustheid van mekaar se probleme.
- vii) Die akkreditering van die laboratorium sal in alle waarskynlikheid grootliks daartoe kan bydra om probleme rondom aanvaarding van inkomende materiaal, meetprosesse, versoenbaarheid en defektiewe materiaalhantering te kan aanspreek.
- viii) Daar moet so spoedig moontlik met verskaffers gereël word dat die produksiekooksaanleg die ontledings van elke besending steenkool ontvang voordat die steenkool by die aanleg afgelaai word.

5.2.5.2 Vervaardiging en prosesbeheer

Soos genoem in hoofstuk 4 bestaan daar 'n werkopdragstelsel wat die operateur se take uitspel ten eide 'n aanleg of toerusting op 'n aanleg optimaal te bedryf. Hierdie werkopdragstelsel maak ook deel uit van die ISO 9002 kwaliteitstelsels wat huidig hersien word vir spoedige implementering. Die werkopdragte sal dan in 'n groot mate punt 4.3.1 in hoofstuk 4 aanspreek.

Wat huidig 'n gegewe is op die produksiekooksaanleg is die feit dat die aanleg en produksietoerusting baie oud is, wat die instandhouding daarvan bemoeilik. Daar is reeds 'n omvattende studie deur 'n buite instansie gedoen van wat die koste sal wees om 'n nuwe aanleg te bou en 'n besluit is geneem om nie 'n nuwe aanleg te bou nie oorwegend op grond van finansiële redes.

Die res van hierdie substelsel soos bespreek in hoofstuk 4 word grootliks aangespreek deur die ISO 9002 kwaliteitstelsels. Hier het die prosesontwikkelingseksie ook 'n rol te speel en dit kan gekomplimenteer word met die koöptering van instandhoudings personeel op die kwaliteitskomitee. Wat ook noodsaaklik is, is om vermoëbepalings van die onderskeie prosesse binne die produksiekooksaanleg te doen. Dit in kombinasie met die kwaliteitskostestelsel kan gebruik word om nuwe toerusting of aanlegte ekonomies te regverdig en te motiveer.

5.2.5.3 Kwaliteitsinligtingstelsel

In hoofstuk 4 is reeds verwys na die kwaliteitsinligtingstelsel en die huidige tekortkominge met die stelsel. Die empiriese studie het ook uitgewys dat 75% van die respondente die kwaliteitsinligtingstelsel as gemiddeld tot onder-gemiddeld beskou. Hulle beswaar is dat hulle nie die stelsel kan gebruik om byvoorbeeld te sien wat die kwaliteite van hulle grondstowwe is wat na die hoogoond gevoer word op 'n gegewe tyd of oor 'n gegewe periode nie.

Die kwaliteitskomitee moet ook die implementering van 'n verbruikersvriendelike en bruikbare kwaliteitsinligtingstelsel koördineer in samewerking met die nodige kundige personeel binne die organisasie. Daar is op die oomblik ook baie data met betrekking tot verkooksing, steenkool en steenkoolmengselontledings wat in die stelsel vasgevang lê en nie bruikbaar is vir byvoorbeeld die verklaring van kookskwaliteitsafwykings en statistiese prosesbeheer nie.

Hier moet die insette van data ondersoek word vir die sinvolheid daarvan en daar moet 'n behoeftebepaling gedoen word van wie, wanneer, watter data in watter formaat benodig word. Dit kan die huidige duplisering van data totaal uitskakel en tyd en geld vir verbruikers van so 'n stelsel bespaar.

5.2.5.4 Kliëntekontak

Daar is reeds in hoofstuk 4 melding gemaak wat die verhouding tussen die kooksaanleg en die hoogoonde, binne die maatskappy is. Daar is ook reeds verwys na die invoere van kooks en dat die invoer van kooks 'n opsie begin raak. Die rede hiervoor is tweeledig, naamlik dat die hoogoonde kooks kan koop teen die spesifieke konstante kwaliteit wat hulle nodig het vir die optimale hoogoondbedryf en dat hulle huidig kooks goedkoper kan invoer as waarteen die kooksaanleg dit vervaardig.

Verder is daar melding gemaak dat volgens die teorie, die kwaliteit van 'n produk grootliks bepaal word deur die kliënt se persepsie van die produk. In die empiriese studie het dit dan ook baie duidelik geblyk dat die respondente 'n uiters swak persepsie van die huidige kookskwaliteit het. Verder het 58% van die respondente aangedui dat indien hulle die besluite kon neem hulle 100% kooks sou invoer. Al die respondente het dan ook aangedui dat hulle belangrikste oorweging om kooks in te voer, kwaliteit is.

Die empiriese studie het ook aangedui dat die kommunikasie tussen die kooksaanleg en die hoogoonde baie kan verbeter veral wat die superintendente en die tegniese groep betref.

Daar moet dus 'n forum tot stand gebring word wat gereelde kontak tussen die kooksaanleg en die hoogoonde kan bewerkstellig. Hierdie kontak moet ook gebruik word om byvoorbeeld hoogoondpersoneel deur die produksiekooksaanleg te neem en hulle te wys hoe die prosesse werk. Daar moet ook besoeke aan die hoogoonde gereël word. Kommunikasie tussen superintendente van die onderskeie afdelings moet aangemoedig word.

Die kwaliteitskomitee moet verder op 'n gereelde basis persoonlike onderhoude op alle vlakke binne die hoogoonde voer om sodoende ingelig te word en te bly aangaande die persepsies van die hoogoonde met betrekking tot die kooksoonde se produk en kwaliteitsbestuurstelsel.

5.2.6 Beheer

Deur die implementeringsplan voortdurend te beheer, kan vasgestel word of daar wenslike vordering gemaak, asook of daar op die regte areas gekonsentreer word. Hiervoor is die kwaliteitsoudit sowel as die gereelde monitering van kwaliteitskoste van groot belang. Die kwaliteitskomitee sal ook verantwoordelik wees vir hierdie ouditering en monitering. Deur van hierdie inligting gebruik te maak kan die komitee leiding gee aan byvoorbeeld projekspanne en hulle aksies koördineer ter bereiking van die gemeenskaplike doelwitte van die produksiekooksaanleg.

5.3 Opsomming

Die doel van hierdie hoofstuk was om 'n praktiese implementeringsplan vir die produksiekooksaanleg voor te stel, na aanleiding van die literatuurstudie, die vergelyking tussen die huidige praktyk en die normatiewe model en die empiriese studie.

Die ontwikkeling en implementering van 'n kwaliteitsbestuurstelsel is 'n lang en tyrowende proses en die sukses daarvan sal grootliks deur die volgende aspekte bepaal word, naamlik:

- i) die volgehoue steun van topbestuur;
- ii) voldoende kundigheid;
- iii) die betrokkenheid van alle vlakke van personeel in die afdeling.

Die voorgestelde implementeringsplan bestaan uit die volgende stappe, naamlik:

- i) beleidsverklaring van topbestuur asook topbestuur se herverbintenis tot kwaliteitsbestuur;
- ii) implementering van 'n kwaliteitskostestelsel binne die departement en afdeling en gebruik dan hierdie stelsel om doelwitte te stel;
- iii) klaar die aanspreeklikheid vir kwaliteitsbestuur uit en/of skep 'n organisasie vir kwaliteitsbestuur en bemagtig personeel om effektief te kan funksioneer;
- iv) lei alle vlakke van personeel op;
- v) implementeer die normatiewe model;
- vi) oefen beheer uit oor al hierdie aksies.

Daar is van hierdie stappe in die voorgestelde plan wat gelyktydig geïmplementeer kan word. Die rede hiervoor is dat sekere kwaliteitpraktyke reeds binne die betrokke afdeling bestaan. Met die implementering van die normatiewe model is daar, gebaseer op die empiriese studie, veral drie punte wat indringend aandag moet geniet, naamlik:

- i) inkomende materiaalbeheer en al sy substelsels
- ii) vervaardiging en prosesbeheer en al sy substelsels
- iii) kliëntekontak

Beheer van die implementeringsplan moet deurlopend plaasvind om die vordering, al dan nie, te monitor. Dit sal ook aanduidend wees of daar op die regte areas gekonsentreer word. Hier is die monitering van kwaliteitskoste en die kwaliteitsoudit van groot belang.

Bibliografie

- BESTERFIELD, DALE H. 1986. *Quality Control*. Engelwood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall.
- BROH, R.A. 1982. *Managing Quality for Higher Profits – A Guide for Business Executives and Quality Managers*. New York : McGraw-Hill.
- CAPLAN, F. 1980. *The Quality System – A Sourcebook for Managers and Engineers*. Pennsylvania : Chilton Book Co.
- CREECH, B. 1994. *The five pillars of TQM : how to make total quality management work for you*. New York : Truman Talley Books/Dutton.
- CROSBY, PHILIP B. 1979. *Quality is free : The art of making qauality certain* : McGraw-Hill.
- DAHLGAARD, J.J., KRISTENSEN, K. & KANJI, G.K. 1997. *Fundamentals of total quality management : process analysis and improvement*. Chapman and Hall.
- DEMING, W.E. 1982. *Quality, Productivity and Competitive Position*. Cambridge : M.I.T.
- FEIGENBAUM, A.V. 1961. *Total Quality Control – Engineering and Management*. New York : McGraw-Hill.
- GAITHER, NORMAN. 1992. *Production and Operations Management, 5th ed*. Orlando : Harcourt Brace Jovanovich College Publisher.
- GEDYE, R. 1968. *A Manager's Guide to Quality and Reliability*. London : John Wiley & Sons.
- GRANT, E.L. & LEAVENWORTH, R.S. 1972. *Statistical Quality Control*. New York : McGraw-Hill.
- ISHIKAWA, KAORU et al. 1988. *What is Total Quality Control ? The Japanese Way* : Prentice Hall Direct (s).
- JABLONSKI, J.R. 1992. *Implementing TQM : competing in the nineties through total quality management*. Pfeiffer and Company.

JURAN, J.M. & GRYNA, F.M. 1980. *Quality Planning and Analysis – From product development through use*. New York: McGraw-Hill.

MAHONEY, F.X. & THOR, C.G. 1994. *The TQM trilogy : Using ISO 9000, the Deming Prize, and the Baldrige Award to establish a system for total quality management*. American Management Association.

PORTER, LES & TANNER, STEVE. 1998. *Assessing Business Excellence : A Guide to Self-Assessment*. Butterworth-Heinemann.

SPENDOLINI, MICAEL J. 1994. *The Benchmarking Book*. Amacom.

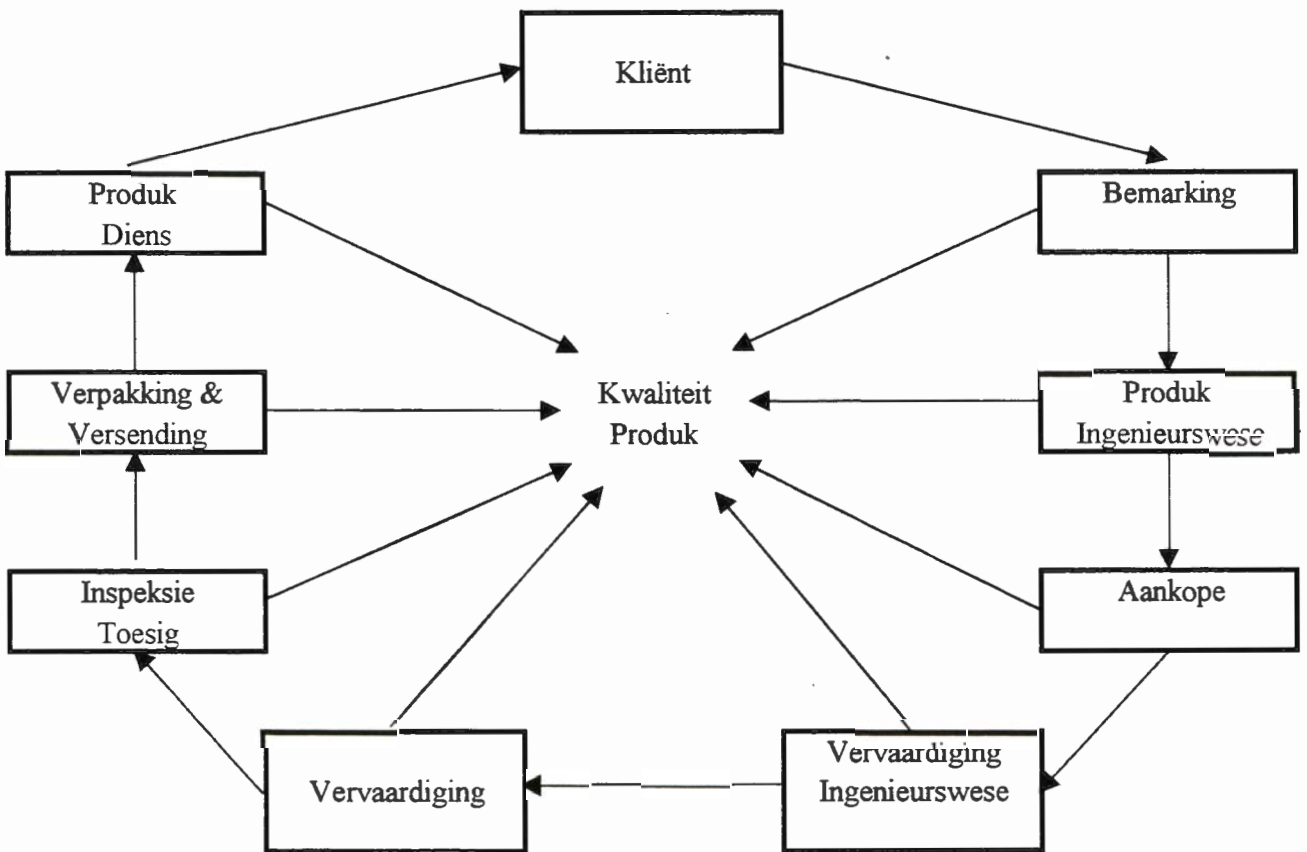
ROBSON, GEORGE D. 1994. *Continious Process Improvement : Simplifying Work Flow Systems*. Free Press.

TAORMINA, TOM. 1996. *Virtual Leadership And The ISO 9000 Imperative*. Prentice-Hall.

Bylaag A

Figuur 1

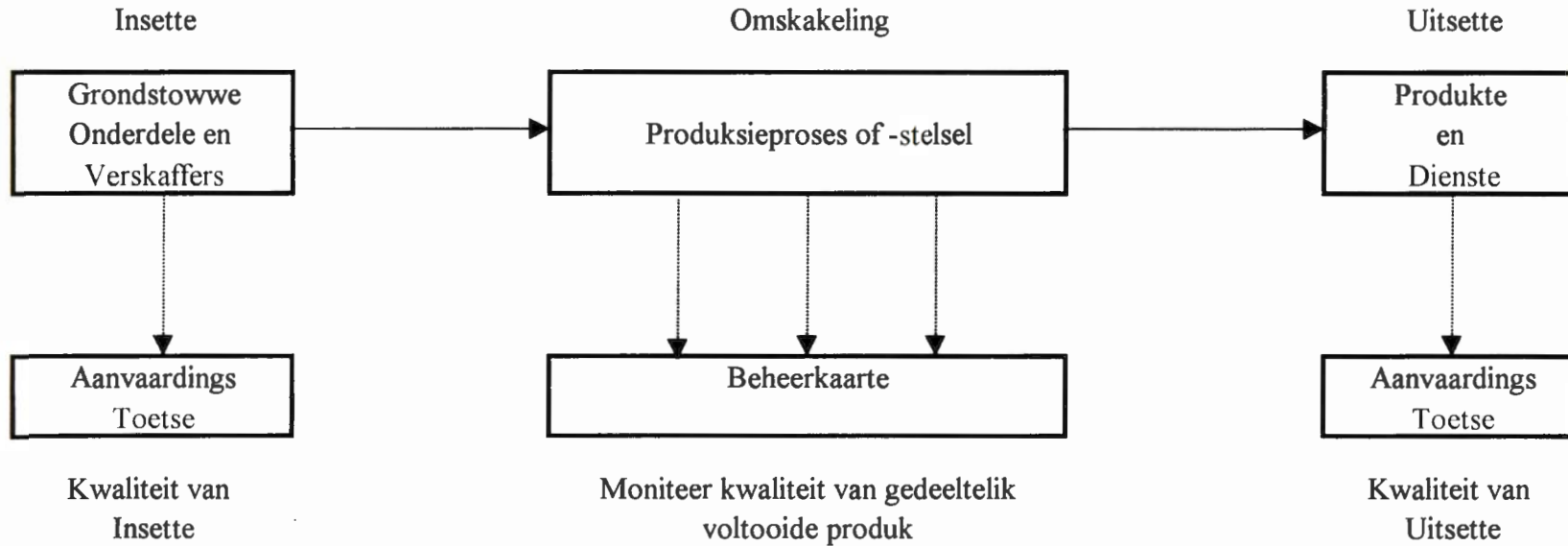
Departemente verantwoordelik vir kwaliteit



Bylaag A

Figuur 2

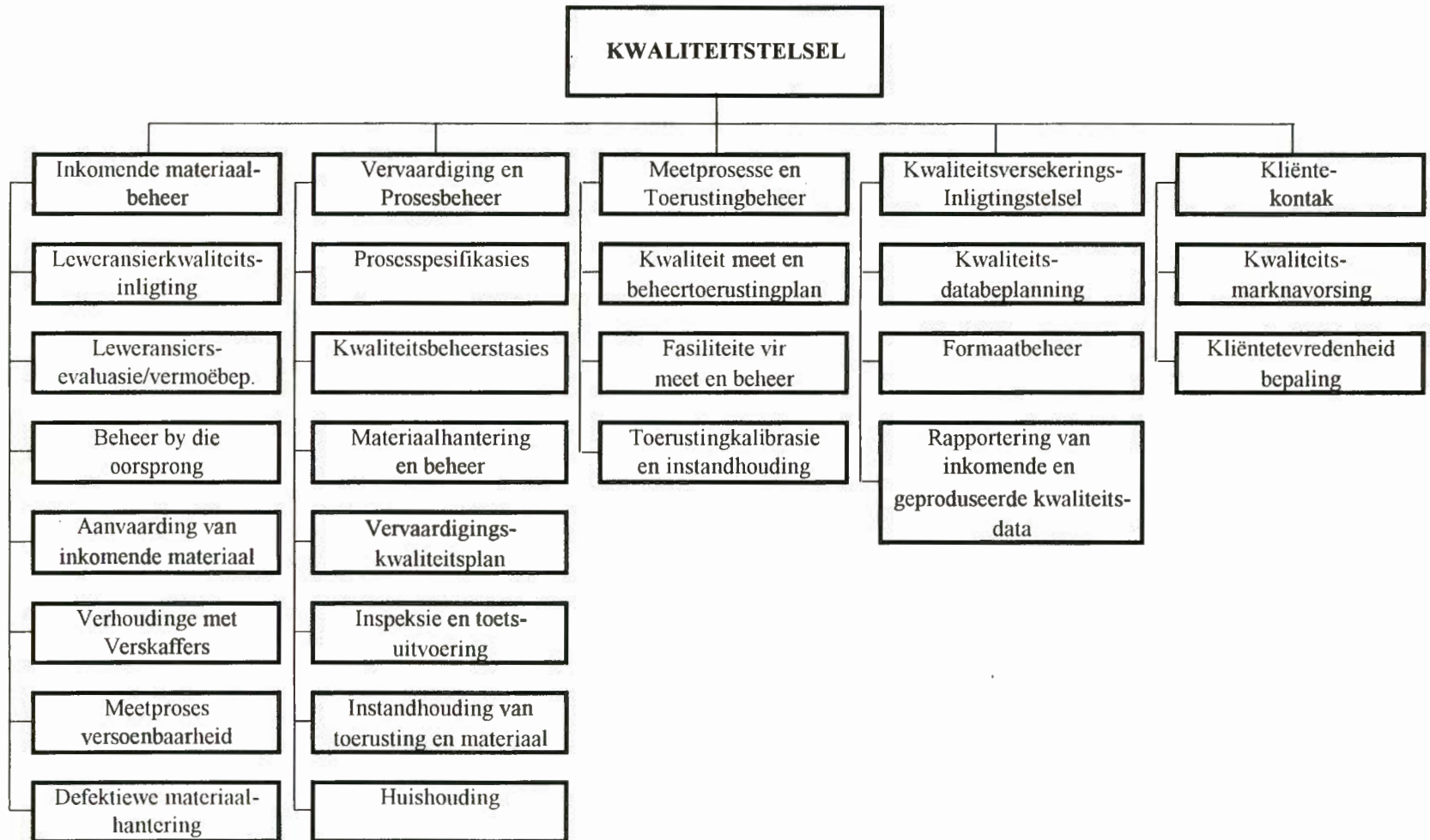
Kwaliteitsbeheer van die produksiestelsel



Bylaag A

Figuur 3

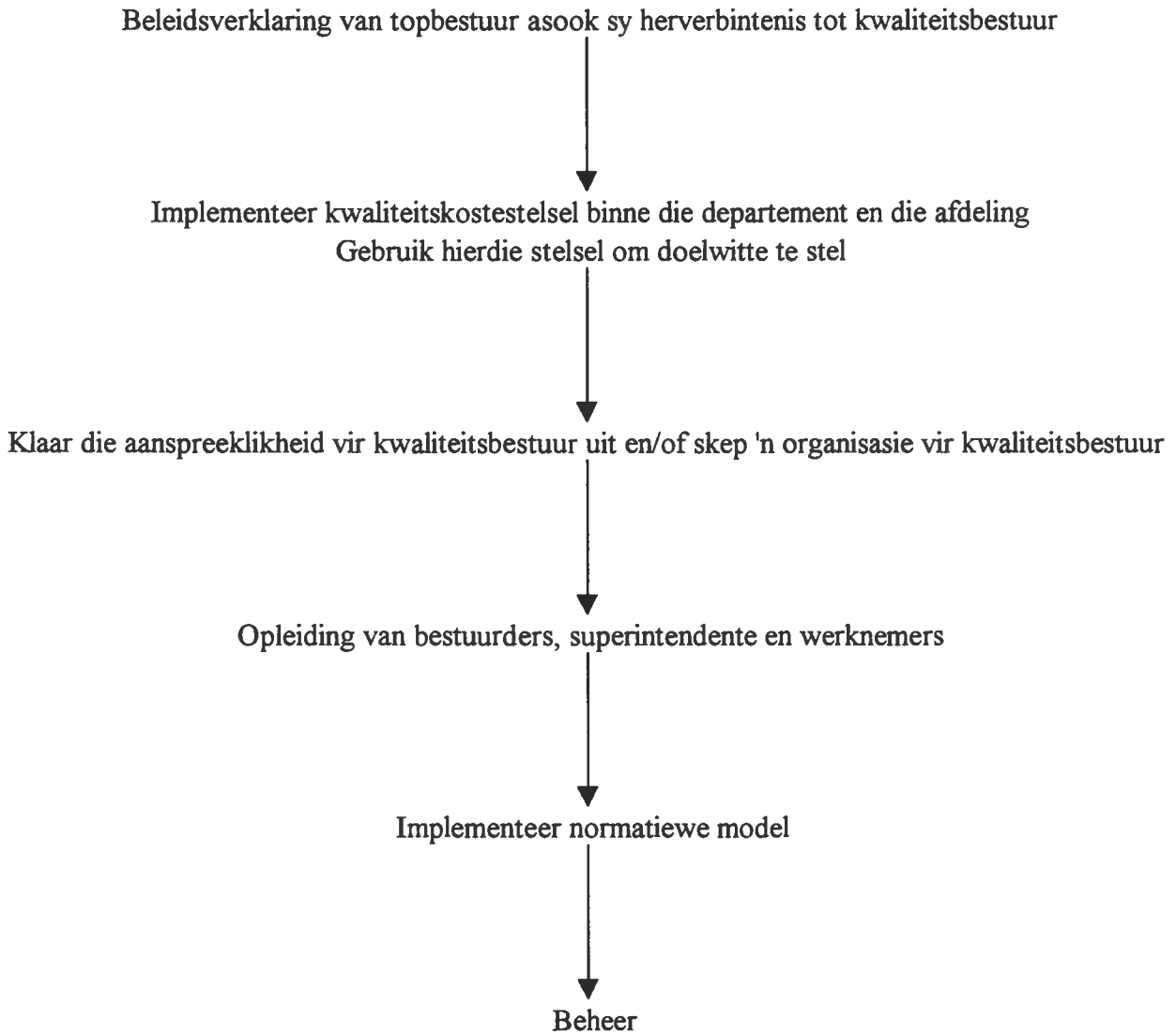
Diagrammatiese voorstelling van 'n normatiewe kwaliteitsversekeringsplan



Bylaag A

Figuur 4

Skematiese uiteensetting van die implementeringsplan



Bylaag B

EMPIRIESE STUDIE

VRAEBOOG

Kwaliteitsbestuur binne die maatskappy

- 1) Wat is u ervaring van topbestuur se betrokkenheid of verbondenheid ("commitment") ten opsigte van kwaliteitsbestuur ?

- a Bogemiddeld
b Gemiddeld
c Ondergemiddeld

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					x	x			x		x
x		x					x	x		x	
	x		x	x							

- 2) Wat is u ervaring van die besigheids eenheidbestuurders se betrokkenheid of verbondenheid ten opsigte van kwaliteitsbestuur ?

- a Bogemiddeld
b Gemiddeld
c Ondergemiddeld

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		x			x	x			x		x
x			x	x			x	x		x	
	x										

- 3) Wat is na u mening die mate van erkenning wat gegee word aan kwaliteitsprestasies binne die maatskappy ?

- a Bogemiddeld
b Gemiddeld
c Ondergemiddeld

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
x			x		x		x	x	x		
	x	x		x		x				x	x

- 4) Wat is u ervaring van erkenning wat u kry met betrekking tot kwaliteitsprestasies ?

- a Bogemiddeld
b Gemiddeld
c Ondergemiddeld

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			x		x	x	x	x	x	x	
x	x	x		x							x

- 5) Hoe ervaar u kommunikasie ten opsigte van kwaliteit en die belangrikheid daarvan vir topbestuur ?

- a Bogemiddeld
b Gemiddeld
c Ondergemiddeld

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
x					x	x			x	x	
	x	x	x	x			x	x			x

- 6) Wat is u siening aangaande opleiding met betrekking tot kwaliteitsaspekte vir alle vlakke binne die maatskappy ?

- a Bogemiddeld
b Gemiddeld
c Ondergemiddeld

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
										x	
x		x		x			x	x	x		
	x		x		x	x					x

- 7) Wat is u mening ten opsigte van kwaliteitsbeheer op alle inkomende materiaal (grondstowwe) en ander toerusting ?

- a Bogemiddeld
b Gemiddeld
c Ondergemiddeld

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			x					x		x	
x	x	x		x	x	x	x		x		x

9) Is u van mening dat die kooksaanleg bewus is van die invloed van substandaard kooks op die hoogoond se prestasie ?

- a 80-100% van die tyd
b 60-80% van die tyd
c minder as 60% van die tyd

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				x	x	x				x	
		x									
x	x		x				x	x	x		x

10) Neem die kooksaanleg na u mening betyds regstellende stappe indien kooks nie aan die kwaliteitsvereistes voldoen nie ?

- a 80-100% van die tyd
b 60-80% van die tyd
c minder as 60% van die tyd

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
x				x		x	x	x	x	x	
	x	x	x		x						x

11) Sal 'n stabiele hoogoondbedryf kan bydrae tot meer stabiele kookskwaliteit ?

- a Beslis
b Waarskynlik
c Glad nie

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
x	x	x		x	x		x	x	x	x	x
			x			x					

12) Is u bewus daarvan dat die huidige kookskwaliteit grootliks bepaal word deur langtermyn steenkoolkontrakte ?

- a Ja
b Nee
c Onseker

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
									x		x

13) Is kooksvoorsiening aan die hoogoonde in tyds ?

- a 100% van die tyd
b 80-100% van die tyd
c minder as 80% van die tyd

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					x		x				
x	x	x	x	x		x		x	x		x
										x	

14) Vind daar na u mening genoegsame kwaliteitsbeheer plaas by die kooksoonde om die regte kwaliteite aan die hoogoonde te verseker ?

- a Beslis
b Waarskynlik
c Glad nie

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
x	x	x	x			x	x	x	x	x	
				x	x						x

Bylaag C

Kwaliteitsbestuur binne die maatskappy

Vraag	Respondente												Verwerking van resultate			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Groep	Ing.	PB	Sup.
1)a						1	1			1		1	33	0	67	50
b	1		1					1	1		1		42	40	33	50
c		1		1	1								25	60	0	0
2)a			1			1	1			1		1	42	20	67	50
b	1			1	1			1	1		1		50	60	33	50
c		1											8	20	0	0
3)a													0	0	0	0
b	1			1		1		1	1	1			50	40	67	50
c		1	1		1		1				1	1	50	60	33	50
4)a													0	0	0	0
b				1		1	1	1	1	1	1		58	20	100	75
c	1	1	1		1							1	42	80	0	25
5)a	1					1	1			1	1		42	20	67	50
b		1	1	1	1			1	1			1	58	80	33	50
c													0	0	0	0
6)a											1		8	0	0	25
b	1		1		1			1	1	1			50	60	33	50
c		1		1		1	1					1	42	40	67	25
7)a													0	0	0	0
b				1					1	1			25	20	0	50
c	1	1	1		1	1	1	1		1		1	75	80	100	50
8)a	1			1							1		25	40	0	25
b		1				1							17	20	33	0
c			1		1		1	1	1	1		1	58	40	67	75
9)a						1		1	1				25	0	67	25
b	1		1	1	1					1	1	1	58	80	0	75
c		1					1						17	20	33	0
10)a						1		1					17	0	67	0
b					1		1		1	1	1	1	50	20	33	100
c	1	1	1	1									33	80	0	0
11)a						1		1		1			25	0	67	25
b	1	1	1				1				1		42	60	33	25
c				1	1				1			1	33	40	0	50
12)a	1		1			1	1		1				42	40	67	25
b								1			1	1	25	0	33	50
c		1		1	1					1			33	60	0	25
13)a									1				8	0	0	25
b			1					1					17	20	33	0
c	1	1		1	1	1	1			1	1	1	75	80	67	75
14)a	1		1	1				1	1		1		50	60	33	50
b		1				1	1			1			33	20	67	25
c					1							1	17	20	0	25
15)a								1	1				17	0	33	25
b	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	83	100	67	75
c													0	0	0	0

Ing. Tegnici

PB. Produksiebestuurders en departementele bestuurder

Sup. Produksiesups

Bylaag C

Kookskwaliteit

Vraag	Respondente												Verwerking van resultate			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Groep	Ing.	PB	Sup.
1)a													0	0	0	0
b	1			1				1	1	1	1	1	58	40	33	100
c		1	1		1	1	1						42	60	67	0
2)a													0	0	0	0
b											1		8	0	0	25
c	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	92	100	100	75
3)a													0	0	0	0
b			1	1						1			25	40	0	25
c	1	1			1	1	1	1	1		1	1	75	60	100	75
4)a	1		1				1	1				1	42	40	67	25
b		1		1	1	1						1	42	60	33	25
c									1	1			17	0	0	50
5)a													0	0	0	0
b													0	0	0	0
c	1	1	1	1	1	1	1	1					67	100	100	0
6)a	1	1			1		1	1			1	1	58	60	67	50
b				1									8	20	0	0
c			1			1			1	1			33	20	33	50
7)a													0	0	0	0
b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	100	100	100
c													0	0	0	0
8)a	1	1	1	1					1	1	1	1	67	80	0	100
b					1	1	1	1					33	20	100	0
c													0	0	0	0
9)a					1	1	1				1		33	20	67	25
b			1										8	20	0	0
c	1	1		1				1	1	1		1	58	60	33	75
10)a													0	0	0	0
b	1				1		1	1	1	1	1		58	40	67	75
c		1	1	1		1						1	42	60	33	25
11)a	1	1	1		1	1		1	1	1	1	1	83	80	67	100
b				1			1						17	20	33	0
c													0	0	0	0
12)a	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		83	100	100	50
b										1		1	17	0	0	50
c													0	0	0	0
13)a						1		1					17	0	67	0
b	1	1	1	1	1		1		1	1		1	75	100	33	75
c											1		8	0	0	25
14)a													0	0	0	0
b	1	1	1	1			1	1	1	1	1		75	80	67	75
c					1	1						1	25	20	33	25
Ing.	Ing. Tegnici															
PB	Produksiebestuurders en departementele bestuurder															
Sup.	Produksiesups															