

OPLEIDING VAN MEGANIESE INGENIEURS IN SASTECH

Gerhard Visser

100 88288

Skripsie voorgelê ter gedeeltelike vervulling van die vereistes vir die graad Magister in Besigheidsadministrasie aan die Potchefstroomse Besigheidskool van die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.

Studieleier: Prof. L.D Coetsee

POTCHEFSTROOM

Oktober 2000

BEDANKINGS

Graag wil ek my opregte dank en waardering teenoor die volgende persone en instansies uitspreek vir hul bydraes tot hierdie navorsing:

- My studieleier, prof. L.D. Coetsee vir sy bekwame leiding en aanmoediging
- Prof. M.C.A. Seyffert vir die taalkundige versorging van die navorsingstudie
- My ouers, familie en vriende vir hul aanmoediging en ondersteuning
- My vrou Sybil en seun Francois vir hul bystand en opofferings
- Ek dank U, my Hemelse Vader vir al die krag, gesondheid en soveel seëninge.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate, by means of a survey, the training of mechanical engineers in Sastech. This study was prompted by a suspicion/presumption that the mechanical engineers are not trained properly in Sastech.

The method of study comprises a literature study of factors connected to the training of engineers, followed by an empirical survey. The reason for the empirical study was to determine the viewpoint and expectations of engineers, with regards to training of mechanical engineers at Sastech. Sastech is a subsidiary of SASOL responsible for the management of SASOL technology.

Training of mechanical engineers in a petrochemical industry like SASOL is important for sustainable development. There are numerous strategic benefits for a company to train their mechanical engineers with regard to industry specific needs.

The existence of a motivational climate in the organisation is a prerequisite for the successful training of mechanical engineers. Involvement of all parties in training is necessary to make it a success. Young engineers starting their careers are usually confident and willing to work but if management does not provide a motivational climate for these engineers to work in and to develop, valuable human resources are often wasted. The focus of the dissertation is the critical success factors in training and the existence of a motivational climate to train engineers. In creating a motivating climate strong inputs are required from management, leaders and senior engineers to formulate objectives for training and development. These factors are the input for the transformation process where effort lead to performance. The success of potential development of engineers in SASOL requires inputs and communication from all role players to achieve set standards and objectives.

The presence of critical success factors of training, and the existence of a motivational climate are tested in the dissertation by means of a questionnaire. The research was done within the Engineering Support group in Sastech Secunda. The results of the research are reported and recommendations are made for the establishment of a

motivational climate to enhance the effectiveness of training of mechanical engineers in Sastech.

OPSOMMING

Die navorsingstudie het ten doel om 'n ondersoek te doen na die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech na aanleiding van 'n persepsie dat ingenieurs nie tans effektief opgelei word nie.

Die metode van ondersoek is 'n literatuurstudie na faktore wat verband hou met die opleiding van meganiese ingenieurs. Dit word gevolg deur 'n empiriese ondersoek wat die siening en verwagtinge van ingenieurs ondersoek met betrekking tot die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech. Sastech is 'n onderafdeling van SASOL wat verantwoordelik is vir die bestuur van SASOL tegnologie.

Opleiding van meganiese ingenieurs in petrochemiese nywerhede is een van die kritieke take om veiligheid te verseker en toekomstige nuwe aanlegte ekonomies lewensvatbaar te maak. Strategies is daar talle voordele gekoppel aan die suksesvolle opleiding van meganiese ingenieurs. Hierdie voordele sluit in die verbetering van die werkersmag se vaardighede, effektiewer aanlegte en gevolglik groter winste.

Die opleiding van meganiese ingenieurs behoort plaas te vind in 'n motiverende klimaat. As daar nie betrokkenheid van alle partye by die opleiding van meganiese ingenieurs is nie, is dit 'n nuttelose oefening. Jong ingenieurs is tipies vol moed en verwagtinge as hulle begin werk, maar as hierdie interne motivering nie benut word nie, word opleiding dikwels nie suksesvol voltooi nie. Die klem in hierdie skripsie val op die kritieke suksesfaktore van opleiding en die vestiging van 'n motiverende klimaat waarin opleiding kan plaasvind. In die vestiging van 'n motiverende klimaat behoort daar sterk insette van bestuurders en senior personeel te wees, sodat doelstellings vir opleiding vasgestel kan word. Hierdie faktore dien as insette tot die transformasieproses waar die pogings tot prestasie kan lei. Die potensiaalontsluiting van meganiese ingenieurs vereis baie insette en kommunikasie sodat daargestelde doelstellings en verwagtinge bereik kan word.

Die teenwoordigheid van die kritieke suksesfaktore en vestiging van 'n motiverende klimaat word getoets deur middel van 'n vraelys. Die ondersoek is gedoen in die ingenieursondersteuningsgroep in Sastech, Secunda. Die resultaat van die navorsing

word aangedui en aanbevelings word gedoen rondom die vestiging van 'n motiverende klimaat en toepassing van effektiewe opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech.

OPLEIDING VAN MEGANIESE INGENIEURS IN SASTECH

INHOUDSOPGAWE

ABSTRACT	iii
OPSOMMING	v
1. ORIËNTASIE	
1.1 INLEIDING	1
1.2 OPLEIDING EN ONTWIKKELING VAN INGENIEURS	2
1.3 AGTERGROND VAN TEMA	3
1.4 PROBLEEMSTELLING	4
1.5 OMVANG VAN PROBLEEM	6
1.6 DOELSTELLING VAN DIE NAVORSING	7
1.7 NAVORSINGSVRAE	8
1.8 BALANSSTAAT PRESTASIESTELSEL (BSC)	8
1.9 VEREISTES VIR DIE REGISTRASIE AS PROFESSIONELE INGENIEUR	10
1.10 VERDERE VERLOOP VAN SKRIPSIE	11
2. OPLEIDING IN 'N MOTIVERENDE KLIMAAT	
2.1 INLEIDING	13
2.2 OPLEIDING	13
2.2.1 PROBLEEMAREAS VAN OPLEIDING	15
2.2.2 EFFEKTIEWE OPLEIDING	17
2.3 MENTOR EN AFRIGTER	19
2.4 VOORDELE VAN OPLEIDING VIR JONG INGENIEURS	20
2.5 LERENDE EN DEELNEMENDE ORGANISASIE	22
2.6 DIE LEERKURWE	23
2.7 SAMEVATTING VAN VOORAFGAANDE BESPREKING VAN OPLEIDING	23
2.8 DIE BEGRIPPE MOTIVERING EN MOTIVERENDE KLIMAAT	24
2.8.1 OOPSTELSEL MODEL VAN 'N MOTIVERENDE KLIMAAT	25
2.9 OPLEIDING IN 'N OOPSTELSEL MODEL VAN 'N MOTIVERENDE KLIMAAT	28
2.9.1 MOTIVERENDE KLIMAAT, INSETTE VIR OPLEIDING	29
2.9.1.1 DIE BESTUUR SE BYDRAE TOT OPLEIDING IN 'N MOTIVERENDE KLIMAAT	29
2.9.1.2 BESTUURSLEIERSKAP EN DIE ONTWIKKELING VAN INGENIEURS	31
2.9.2. TRANSFORMASIEPROSESSE IN 'N MOTIVERENDE KLIMAAT	32
2.9.2.1 WISSELWERKING MET OMGEWING	32
2.9.2.2 WERKBESKRYWING	36
2.9.3 ELEMENTE VAN 'N MOTIVERENDE KLIMAAT VIR OPLEIDING	37
2.9.3.1 DOELSTELLINGS EN VERWAGTINGE	38
2.9.3.2 POTENSIAALONTSLUITING	40
2.9.3.3 POTENSIAAL EN PRESTASIE VAN INGENIEURS	43
2.9.4 RESULTAAT OF UITSETTE VAN OPLEIDING IN 'N MOTIVERENDE KLIMAAT	45
2.10 KULTUUR VAN DIE ORGANISASIES	45
2.11 OPSOMMING VAN FAKTORE WAT OPLEIDING IN DIE WERKSOMGEWING BEÏNVLOED	46
2.12 STRATEGIESE VOORDELE VAN OPLEIDING	47
2.13 GEVOLGTREKKINGS	47
2.14 SAMEVATTING	49

3. EMPIRIESE ONDERSOEK NA DIE OPLEIDING VAN INGENIEURS.	
3.1 INLEIDING	51
3.2 EMPIRIESE ONDERSOEK	51
3.2.1 Metodiek	51
3.2.2 Beskrywing van proefpersone	52
3.3 VRAELYS BESKRYWING	53
3.3.1 Vraelys	53
3.3.2 Samestelling van vrae	53
3.3.3 Agtergrond vir keuse van vrae	53
3.3.4 Verspreiding van vraelyste	54
3.4 RESPONS	55
3.4.1 Profiel van proefpersone	55
3.5 VERWERKING VAN RESULTATE	57
3.6 RESULTATE	59
3.6.1 Bespreking van resultate in terme van die elemente	60
3.6.2 Effekgroottes	67
3.6.3 Bespreking van praktiese betekenisvolle verskille in effekgrootte	69
3.6.4 Samevatting van resultate in terme van 'n oopstelsel model van 'n motiverende klimaat	73
3.6.4.1 Motiverende klimaat	73
3.6.4.2 Insette tot 'n motiverende klimaat	74
3.6.4.3 Transformasieproses	74
3.6.4.4 Prestasie	77
3.6.4.5 Uitsette	77
3.6.5 Kommentaar van proefpersone	78
3.7 OPSOMMING	79
4. GEVOLGTREKKING EN AANBEVELINGS	
4.1 INLEIDING	81
4.2 PROBLEEM- EN DOELSTELLINGS VAN STUDIE	81
4.3 GEVOLGTREKKINGS	81
4.4 AANBEVELINGS	83
4.5 AANBEVELINGS VIR VERDERE NAVORSING	84
4.6 SAMEVATTING	85

5. BIBLIOGRAFIE

BYLAES

- A: VRAELYS VIR OPLEIDING VAN INGENIEURS IN SASTECH
B: RESPONS PER POSGROEP

FIGURE EN TABELLE

- Figuur 1.1: Sastech Balansstaat Prestasiestelsel.
- Figuur 2.1: Oopstelsel model van 'n motiverende klimaat.
- Figuur 2.2: Individu in die organisasie.
- Figuur 2.3: Werkkarakteristieke model.
- Figuur 2.4: Elemente in 'n motiverende klimaat wat 'n invloed het op opleiding.
- Figuur 2.5: Faktore wat 'n invloed het op werksprestasie.
- Figuur 3.1: Ouderdomverspreiding van ingenieurs.
- Figuur 3.2: Jare ondervinding van ingenieurs in groep.
- Figuur 3.3: Tegniiese kwalifikasie van ingenieurs.
- Figuur 3.4: Model van motiverende klimaat.
- Tabel 3.1: Posvlakindeling van proefpersone.
- Tabel 3.2: Verwerking van vraeys in elemente.
- Tabel 3.3: Verwerkte resultate: gemiddeldes van elemente per posgroep en totale groep.
- Tabel 3.4: Elemente wat as probleme/tekorte geïdentifiseer is.
- Tabel 3.5: Bepaling van effekgroottes van elemente tussen posgroepe
- Tabel 3.6: Medium en groot effekgroottes van elemente tussen posgroepe.

HOOFSTUK EEN ORIËNTASIE

1.1 INLEIDING

Meganiese ingenieurs word deur tersiêre instansies opgelei. Die kursus strek oor vier jaar waar 'n breë spektrum grondbeginsels van meganiese ingenieurswese geleer word. In die petrochemiese industrie is meganiese ingenieurs verantwoordelik vir verskeie sleutelaktiwiteite. Die aktiwiteite sluit die volgende in: instandhouding van aanlegte en die ontwerp van prosestoerusting, strukture en pypstelsels. Meganiese ingenieurs is ook verantwoordelik vir integriteitsversekering van toerusting en stelsels. Hierdie aktiwiteite is die kernverantwoordelikhede van meganiese ingenieurs in die petrochemiese bedryf.

Wanneer 'n ingenieur afgestudeer het, is dit nie te sê dat hy/sy die bogenoemde aktiwiteite met sukses kan uitvoer nie. Dit is dus nodig dat meganiese ingenieurs 'n beplande praktiese opleidingsperiode moet deurloop voordat hy/sy as 'n volwaardige ingenieur kan funksioneer. Schein (1964:214) wys daarop, dat gegradueerdes gretig is om na universiteitsopleiding praktiese ("hands on") ondervinding te kry. In die petrochemiese bedryf is daar bykommend ook standaarde en kodes wat gebruik word om aanlegintegriteit te verseker. Die jong ingenieur moet die vereiste standaarde en kodes ken en verstaan, asook die praktiese implementering daarvan begryp.

Suksesvolle opleiding vereis 'n motiverende klimaat met duidelike doelwitte asook effektiewe leierskap deur die bestuur. Dit is belangrik dat die waarde van 'n goeie opleidingsprogram begryp word. Daar is verskeie faktore betrokke by die opleiding van meganiese ingenieurs in die petrochemiese bedryf en van die belangrikste faktore is:

- Die bestaan van 'n motiverende klimaat.
- Effektiewe leierskap en mentorskap.
- Praktiese ervaring en ondervinding.

Die opleiding van meganiese ingenieurs dek 'n wye veld en elke unieke industrie het bepaalde vereistes. Die onderliggende suksesfaktore waarna hierbo verwys is, geld waarskynlik vir alle industrieë. Daar bestaan dus nie 'n standaardopleidingsprogram nie omdat mense verskil en elke industrie uniek is. Dit is dus noodsaaklik dat 'n doelgerigte opleidingsprogram, wat aan bepaalde vereistes voldoen by Sastech moet bestaan.

1.2 OPLEIDING EN ONTWIKKELING VAN INGENIEURS

Om die opleiding van meganiese ingenieurs in perspektief te plaas, is dit nodig om kortliks na die begrip opleiding te kyk. Dit is ook nodig om tesame met opleiding die toekomstige ontwikkeling van ingenieurs in ag te neem. Die onderstaande bespreking skep 'n raamwerk waarvolgens hierdie spesifieke navorsingstudie verduidelik kan word.

Beroepsopleiding kan gedefinieer word as 'n manier/wyse om die werknemer toe te rus met vaardighede en kennis wat nodig is om die taak effektief te voltooi. Opleiding kan dus beskou word as die verhoging van werknemereffektiwiteit. Alle werknemers het kennis en vaardighede van 'n bepaalde aard en omvang nodig om 'n werkstaak korrek uit te voer. Indien die nodige kennis en vaardigheid alreeds bestaan, kan opleiding werkverrigting verbeter, en kan dit verhoogde produktiwiteit en hoër winste tot gevolg hê. As gevolg van die waarde van opleiding en die koste daaraan verbonde is dit noodsaaklik om dit reg te doen. Indien onervare ingenieurs nie voldoende opleiding ontvang nie kan dit lei tot oneffektiwiteit, 'n gebrek aan selfvertroue en latere bedankings of afleggings.

Ingenieursontwikkeling is 'n program wat teoretiese opleiding aanvul en opvolg. Dit is gerig op hoër werkverrigting, effektiewe benutting van vermoëns en om die ingenieur in staat te stel om meer verantwoordelikheid te aanvaar. Ontwikkeling van ingenieurs is noodsaaklik vir die toekoms, aangesien tegnologiese vernuwing voortdurend plaasvind. Ontwikkeling is egter 'n langtermynproses wat sistematies aangepak moet word.

1.3 AGTERGROND VAN TEMA

SASOL het in 1954 op Sasolburg ontstaan. As gevolg van ontwikkeling, was daar ook uitbreidings na Secunda en ander sentrums in Suid-Afrika. Tans word uitbreiding ook op internasionale vlak aangepak. Soos algemeen bekend is SASOL vandag die wêreldleier op die Fischer Thropsch-proses. Verskeie ondersteuningsafdelings vir aanlegte het met die verloop van jare ontstaan, waarvan Sastech (SASOL-tegnologie) een is. Sastech is 'n ingenieursdivisie, verantwoordelik vir tegniese ondersteuning en ontwikkeling in die volgende ingenieursdissiplines; proses, meganiese, elektriese en instrumente. Sedert 1985 is Sastech ook verantwoordelik vir projektebestuurdisiplines.

Aan die einde van 1995 noodsaak omgewingsfaktore 'n herstrukturering van Sastech Secunda om lewensvatbaar te bly. SASOL besluit om te konsentreer op sy kernbesighede, naamlik produksie van chemikalieë en brandstowwe. 'n Transformasieproses volg wat kostebesparing as doel het, en wat dan ook die stigting van private besigheidseenhede (MBO's) in SASOL-omgewing tot gevolg het. Die totale Sastech organisasie verander en die vier ingenieursdissiplines word geprivatiseer. Die maatskappye is die volgende:

- i. Megchem, die meganiese ontwerp- en tekenafdeling.
- ii. Lategan & Bouwer Inc, die siviele ingenieurs.
- iii. SECMET, die metallurgiese afdeling.
- iv. AEE & Proconics, die elektriese en instrumente ingenieurs.

Sastech het al die prosesingenieurs en projektebestuurders oorgehou, asook 'n klein groepie meganiese en elektriese ingenieurs.

Sastech se visie is: *Sastech is 'n vennoot in die skepping en verbetering van volhoubare mededingende voordeel vir SASOL.*

Na die transformasie het Sastech se rol verander van 'n detailingenieursafdeling na die volgende funksies:

- Seleksie van nuwe besighedsgeleenthede en -ondersteuning.
- Bestuur van ontwerp, oprigting en inbedryfstelling van internasionale mededingende aanlegte.

- Toegepaste navorsing, ontwikkeling van nuwe tegnologie en ondersteuning van toegepaste tegnologie.
- Opleiding, ontwikkeling, voorsiening en benutting van tegniese en menslike hoëvlak hulpbronne soos wat vereis word deur SASOL.
- Sastech fokus op konseptuele werk en die bestuur van ingenieursprojekte wat waarde toevoeg tot SASOL se besigheidseenhede.

Transformasie het tot gevolg gehad dat die klein groepie meganiese ingenieurs saamgevoeg is in die ingenieursondersteuningsgroep in Sastech. Daar het 'n totale kultuurverandering in die groep plaasgevind; werknemers van verskillende agtergronde is saamgevoeg in een groep met nuwe werksverwagtinge, maar ook met nuwe onsekerhede. Die groep het 'n totale nuwe instelling (“mindset”) gehad met die nuwe doelstellings wat geformuleer is. Die groep is verdeel in twee funksionele spanne, naamlik algemene meganiese ingenieurs en drukvat spesialiste. Daar was aanvanklik ses spesialiste en vier senior ingenieurs in die groep. Die aktiwiteite van die groep kan soos volg opgesom word:

- Ondersteuning tydens inbedryfstelling van aanlegte.
- Opstelling van ingenieurs- en ontwerpfilosofieë.
- Ontwerpverifiëring en modelhersiening.
- Konsepsionele ontwerp van nuwe aanlegte.
- Kontrole oor drukvatvervaardiging.
- Optimering van lewensikluskoste.
- Spesifisering van toerusting.
- Ondersteuning aan aanlegte.
- Opstelling van standaarde.

Bogenoemde is gespesialiseerde aktiwiteite, wat tegniese opgeleide hoëvlak personeel met genoegsame ervaring verg.

1.4 PROBLEEMSTELLING

In 1996 is daar na die transformasie, agt addisionele assistent meganiese ingenieurs by die ingenieursondersteuningsgroep toegevoeg. Die werksbeskrywing

“konsepsionele ingenieurswese” soos dit in Sastech se besigheidsfilosofie vervat is, is ideaal vir senior ingenieurs in die groep omdat hulle alreeds ondervinding het in verskillende fases van ontwerpwerk. Die jong ingenieurs, daarenteen het geen ondervinding van detailontwerp in die praktyk nie, veral nie in die SASOL-omgewing nie, waar unieke tegnologie gebruik word. Dit skep die probleem dat assistent ingenieurs ‘n tekort aan ervaring het en gevolglik dikwels hulle selfvertroue verloor. Effektiewe konsepsionele werk kan gedoen word as ingenieurs ondervinding het van detailontwerp en aanlegverwante ondervinding. Sastech verloor waardevolle ondervinding, deurdat senior personeel nie deur middel van ‘n gestruktureerde program kennis oordra aan assistent ingenieurs nie. Die assistent ingenieurs word nie ten volle betrek by alle aspekte van die daaglikse aktiwiteite nie. Dit lei daartoe dat jong ingenieurs die werksomstandighede in Sastech negatief ervaar en later dikwels bedank, wat dan tot gevolg het dat Sastech waardevolle hulpbronne verloor. Die eerste twee werksjare van ‘n meganiese ingenieur vorm die basis van sy/haar verdere loopbaan. Dit is algemeen bekend dat jong ingenieurs en nuwe werknemers tipies vol hoop en verwagting is en met ywer in ‘n nuwe werksomgewing begin werk. Indien hierdie verwagtinge en houdings nie versterk word nie, is die persone na verloop van tyd gewoonlik slegs ‘n gemiddelde werknemer.

Moontlike redes vir die werkywer van jong ingenieurs:

- **Nuwe werknemers is afhanklik van die werk omdat dit ‘n bron van inkomste is.** Daar is min werksekuriteit wanneer iemand ‘n nuwe werk/beroep betree. Dit is waarskynlik ‘n hoofrede waarom werknemers gretig is om te werk en te leer en gewoonlik dus aanvanklik ‘n hoë motiveringsvlak het.
- **Onbekende elemente vir jong ingenieurs in die werksomgewing soos prosedures, mense en organisasiekultuur.** Namate jong ingenieurs meer vertrouwd met ‘n sisteem raak, word die onbekendheidsfaktore minder.
- **Nuwe werk beteken nuwe geleentheid, ontwikkeling en groei, bevordering in status, verbetering van selfesteem.**

Wanneer mense egter frustrasie ervaar, en daar word nie voldoende aandag daaraan geskenk nie, skep dit probleme. Hierdie oorsake kan deur bestuur aangespreek word

deur 'n motiverende klimaat te skep en te onderhou waarin werknemers effektief kan funksioneer.

Opsommend kan gesê word dat die moontlike onderliggende oorsake van onvoldoende opleiding en ervaring by Sastech, waarskynlik 'n gebrek aan 'n motiverende klimaat, gefokusde opleidingsprogram en kultuurverandering as 'n gevolg van die transformasieproses is. Die visie van Sastech wat verander het en senior ingenieurs en bestuur wat nie vinnig genoeg daarby aangepas het nie, het 'n groot invloed op die effektiewe opleiding van jong meganiese ingenieurs. Die besluit wat deur die bestuur ten opsigte van opleidingsprogramme geneem is, het nie die visie van die maatskappy ondersteun nie. Die effek van 'n swak opleidingsprogram word gewoonlik eers baie later in die werksomgewing opgemerk. In so 'n geval is die verliese wat deur die maatskappy gely word, nie net geldelik nie, maar is dit ook waardevolle mannekragpotensiaal wat vermors word.

1.5 OMVANG VAN PROBLEEM

Gedurende die afgelope twee jaar was daar gereelde kommunikasie oor die opleiding van jong ingenieurs. Die faset wat elke keer na vore gekom het, was die blootstelling van ingenieurs aan werksverwante aspekte en aktiwiteite. Die bestuur het die tekortkoming van opleiding telkemale as groeipyne en verandering van werksmetode afgemaak.

SASOL se onlangse groei en uitbreiding van nuwe aanlegte en senior ingenieurs wat Sastech verlaat het, het 'n tekort aan ervare ingenieurs veroorsaak. Die grootste probleem tans is dat laeposvlak ingenieurs nie die toepaslike ondervinding en ervaring het om detailontwerpwerk en konsepsionele ontwikkeling te doen nie. Dit lei dus daartoe dat jong ingenieurs by die diep kant ingegooi word. Die effektiwiteit verlaag en foute word nie goed genoeg geïdentifiseer nie, omdat daar nie deeglike kontrole uitgevoer word nie. Hierdie probleme kan groter afmetings in die toekoms aanneem, mits daar daadwerklike pogings aangewend word om dit te oorbrug.

‘n Verdere bydraende faktor is, dat die meganiese MBO (Megchem) bykomende werk buite SASOL onderneem en nie meer uitsluitlik beskikbaar vir SASOL is nie. Dit het Sastech genoodsaak om toenemende meganiese insette en detailwerk te lewer, sonder die nodige kundige personeel met genoegsame opleiding en ondervinding. Die probleem het daartoe gelei dat ontwerpsintegriteit (kwaliteit ten opsigte van lewensikluskoste) afneem en projekkontinuiteit verlore gegaan het. Groot geldelike verliese word waarskynlik gely en projekte word nie op skedule voltooi nie. Die oorhoofse effektiwiteit van die afdeling daal, omrede meer tyd bestee word om foute en probleme op te los.

Die probleemstelling wat vir hierdie studie geld, kan soos volg geformuleer word:

Die onvoldoende opleiding van meganiese ingenieurs en hulle blootstelling aan industrieverwante ondervinding, om sodoende die verwagte spesifieke aktiwiteite in ‘n petrochemiese industrie effektief te kan verrig.

1.6 DOELSTELLING VAN DIE NAVORSING

Aan die hand van die probleemstelling en agtergrond soos dit in die vorige paragrawe beskryf is, kan die doel van hierdie studie soos volg geformuleer word:

- 1.6.1 Om te bepaal watter faktore (omstandighede) ‘n invloed het op effektiewe opleiding van meganiese ingenieurs.
- 1.6.2 Om die mate waartoe die faktore soos genoem in 1.6.1 tans by die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech teenwoordig is.
- 1.6.3 Om aanbevelings te maak om jong meganiese ingenieurs beter opleiding en ontwikkelingsgeleenthede te bied om, dusdoende effektiewer werkverrigting te bewerkstellig.

Die navorsing geskied met inagneming van die huidige Balansstaat Prestasiesestelsel (BSC) wat in Sastech geïmplementeer is. Die BSC fokus op die identifisering van Sleutel prestasie indikatore (SPI), hierdie SPI’s word gemeet vir die vier basiese boustone van die BSC en het ook ‘n direkte invloed op die opleiding van meganiese ingenieurs. Die opleiding van meganiese ingenieurs moet ook inpas by die vereistes van die *Suid-Afrikaanse raad vir meganiese ingenieurs*.

Die ingenieurondersteuningsgroep (meganiëse ingenieurs) dien as teikenarea vir hierdie studie. Die bevindinge van die studie is nie noodwendig op ander afdelings in die onderneming, of ander organisasies toepaslik nie.

Die opleiding van meganiëse ingenieurs is 'n deurlopende proses in 'n veranderende omgewing omdat die bepaalde behoeftes met verloop van tyd kan verander, maar die bestaan van 'n motiverende klimaat en die noodsaaklikheid van opleiding sal waarskynlik deurlopend van toepassing wees. Leiers en die organisasieklimaat wat hulle skep, kan 'n groot invloed hê op effektiewe opleiding.

1.7 NAVORSINGSVRAE

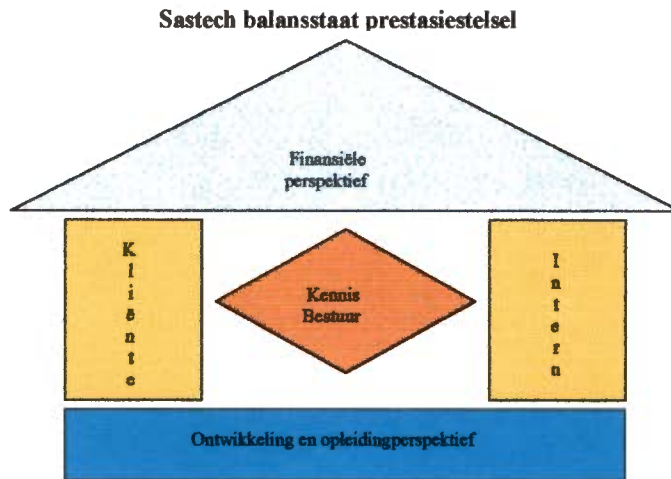
Volgens die doel van hierdie studie sal daar gepoog word om die volgende navorsingsvrae te beantwoord:

- Wat is die spesifieke faktore wat die opleiding van meganiëse ingenieurs in Sastech beïnvloed?
- In watter mate bestaan, of word die faktore toegepas in Sastech?

Die beantwoording van hierdie navorsingsvrae behoort te lei tot die maak van aanbevelings vir die skepping en onderhouding van 'n motiverende klimaat waarin meganiëse ingenieurs opgelei kan word.

1.8 BALANSSTAAT PRESTASIESTELSEL (BSC)

Daar is reeds verwys na die Balansstaat Prestasiestelsel (BSC); die meetinstrument (beginsel) is in Sastech gebruik deur die konsulerende firma Gemini Consulting. Die BSC kan voorgestel word as 'n huis, die fondament van die BSC dui op ontwikkeling en groei, die mure dui op die interne prosesse en kliënteperspektief en die dak stel die finansiële perspektief voor. Vanuit die huis word kennis en vermoëns bestuur om aan kliënte en kollegas 'n diens te verskaf. In figuur 1.1 word die BSC skematies voorgestel. Hierdie komponente word gemeet en daar word gefokus op sleutel prestasieareas en sleutel prestasie indikatore. Die BSC word gebruik in Sastech as raamwerk om die intervlakke van perspektiewe in die werksomgewing te beskryf.



Figuur 1.1: Sastech Balansstaat prestasiestelsel. (Bron: Kaplan & Norton, (1996))

Die BSC word ook gebruik as meetinstrument om Sastech se prestasie te meet aan die hand van bogenoemde perspektiewe. Die BSC word aangepas soos Sastech se visie verander maar is nog steeds gegrond op die vier perspektiewe soos dit in figuur 1.1 voorgestel is. Daar bestaan in die BSC proses 'n beginsel van toekomsgerigheid en vergelyking met sleutel prestasie indikatore van die verlede.

Die ontwikkeling- en groeiperspektief vorm die basis vir 'n lerende organisasie. Die rede waarom organisasies konstante opleiding bied, is omrede gister se mededingende voordeel môre se basiese vereiste is om te oorleef. Die kontinue opvoeding en opleiding verseker dat daar in pas gebly word met die veranderende omgewing.

'n Organisasie kan alleenlik 'n lerende organisasie wees as individue in die organisasie konstant leer (Senge, 1994). Soos uit die beskrywing van die BSC gesien kan word, vorm opleiding en ontwikkeling die basis en fondament van enige organisasie. Groei en ontwikkeling is die beginpunt en beïnvloed die res van die organisasieperspektiewe. Die groei- en ontwikkelingperspektief identifiseer die infrastruktuur wat die organisasie moet skep om langtermyn groei en ontwikkeling te verseker.

Die BSC is dus vir die doeleindes van die studie belangrik omdat opleiding en groei binne 'n onderneming die fondament vorm van die totale werksaktiwiteite. Die BSC toon ook duidelik waar opleiding en ontwikkeling in 'n totale organisasie se aktiwiteite inpas. Die opleiding en ontwikkeling van meganiese ingenieurs bepaal die prestasie van 'n organisasie oor die lang termyn.

1.9 VEREISTES VIR DIE REGISTRASIE AS PROFESSONELE INGENIEUR

Om te registreer as professionele ingenieur moet daar 'n opleidingsperiode deurloop word. In Suid-Afrika word die registrasie van ingenieurs gedoen volgens die vereistes van die Raad van ingenieurs van Suid-Afrika (ECSA). In die beleidsverklaring van ECSA (1994:15) rakende aanvaarbare ingenieurswerk vir registrasie, is daar bepaalde kriteria waaraan voldoen moet word.

Die doel van regsitrasie vir ingenieurs by ECSA is tweeledig:

- Om te verseker dat geregistreerde lede in besit is van 'n geldige kwalifikasie.
- Om 'n opleidingsprogram te volg wat deur die raad goedgekeur is, wat voldoende ingenieursverwante werkverantwoordelikheid van 'n wye spektrum, behels.

Daar is twee kategorië waarvolgens ingenieurs kan registreer, eerstens ingenieur in opleiding en daarna professionele ingenieur. Professionele registrasie kan verkry word drie jaar na behaling van die graad, indien die toepaslike ervaring en opleiding voltooi is.

In die beleidsverklaring van ECSA (1995:17) word dit duidelik gestel dat die ingenieur in opleiding 'n opleidingsprogram moet voltooi wat deur ECSA goedgekeur is. Die werkgewer moet 'n prosedure daarstel en voorlê vir goedkeuring aan ECSA. Indien die opleidingsprogram nie goedgekeur of ongestruktureer is, sal die minimum tydperk van drie jaar vir registrasie verleng word.

Die volgende aspekte moet deel wees van die opleidingsperiode vir registrasie:

- Die werk moet hoofsaaklik intellektueel wees met voldoende verskeidenheid, en moet nie roetine werk wees nie.

- Die ingenieur in opleiding moet streef om die uitvoering van daaglikse ingenieurstake in die beplande tyd te ontwikkel en te voltooi, sonder om die vooruitberekende koste te oorskry. Ingenieurs moet die vermoë ontwikkel om teoretiese en toegepaste kennis sonder volgehoue toesig aan te wend.

Daar word duidelik gestel, dat die onus op die ingenieurs in opleiding rus om toe te sien dat hulle opleiding aan alle vereistes van die beleidsverklaring van ECSA (1995:10) voldoen. Verder word die belangrikheid van mentors en opleidingsprogramme beklemtoon. Dit word deur ECSA (1995:14) vereis, dat ingenieurs in opleiding altyd onder die leiding van mentors is, hetsy mentors wat in diens van die werkgewer is of eksterne mentors wat aangestel word. Dit lei daartoe dat die organisasie die klimaat moet skep en hulpbronne verskaf sodat opleiding na behore kan plaasvind.

Uit bogenoemde kan dit afgelei word dat die opleiding van meganiese ingenieurs, hulpbronne en 'n motiverende klimaat vereis, om te verseker dat daar bekwame ingenieurs in die bedryf is. Met die vereistes wat uitgespel word in die beleidsverklaring van ECSA (1995:19), is dit nodig om 'n organisasie se opleidingsprogram daarby aan te pas.

Alhoewel dit nie verpligtend is om by ECSA te registreer nie, word die professie beheer en gelei deur die raad. Vir die doeleindes van die studie, is dit nodig om bewus te wees van die vereistes wat deur die raad gestel word.

1.10 VERDERE VERLOOP VAN SKRIPSIE

Die metode van ondersoek behels 'n literatuurstudie, gevolg deur 'n empiriese ondersoek. Die doel van die literatuurstudie, is om 'n teoretiese grondslag vir die empiriese ondersoek daar te stel, met ander woorde, om faktore/invloede ten opsigte van die opleiding van meganiese ingenieurs te identifiseer. Hierdie faktore/invloede word dan deur middel van vraelyste ondersoek, wat aan meganiese ingenieurs in die ingenieursondersteuningsgroep vir voltooiing verskaf word. Die inligting uit die vraelyste word verwerk en ontleed. Die resultate daarvan, sowel as die bevindinge van

die literatuurstudie, word saamgevat om ten einde aanbevelings ten opsigte van die opleiding van meganiese ingenieurs binne Sastech te maak.

In hoofstuk twee sal daar ondersoek ingestel word na die faktore wat 'n invloed het op die opleiding van meganiese ingenieurs. Die ondersoek is in die vorm van 'n literatuurstudie wat fokus op opleiding in 'n motiverende klimaat, die onderliggende voorvereistes vir die skepping en die gevolge van 'n motiverende klimaat word bepaal, soos wat dit op opleiding van toepassing is. Die invloed van leierskap op opleiding en die vestiging van 'n motiverende klimaat word ook ondersoek. Daar word in die literatuurstudie spesifiek aandag gegee aan opleiding in die algemeen en faktore wat spesifiek bydra tot die suksesvolle opleiding van meganiese ingenieurs. Die belangrikheid van opleiding word ook verder ondersoek en bespreek. In hoofstuk drie word 'n vraelys bespreek wat ontwerp is om die faktore, wat in die literatuurstudie na vore gekom het te toets, en sodoende moontlike probleemareas in Sastech te identifiseer. Die detail van die empiriese ondersoek word in hoofstuk drie bespreek. In hoofstuk vier word 'n samevatting weergegee en gevolgtrekkings gemaak oor die opleiding van meganiese ingenieurs in 'n petrochemiese nywerheid. In die laaste hoofstuk word aanbevelings gemaak wat kan bydra tot die suksesvolle opleiding van meganiese ingenieurs.

HOOFSTUK TWEE

OPLEIDING IN 'N MOTIVERENDE KLIMAAT

2.1 INLEIDING

Die doel van die literatuurstudie is om 'n teoretiese grondslag vir die empiriese ondersoek daar te stel, met ander woorde om faktore en invloede ten opsigte van opleiding van meganiese ingenieurs te identifiseer wat dan empiries in Sastech ondersoek gaan word.

Ten einde die doelstellings van die navorsing te bereik, word die volgende in die literatuurstudie aangespreek:

- Belangrikheid van opleiding van meganiese ingenieurs.
- Opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech, met die klem op kritieke suksesfaktore van opleiding.
- Die invloed wat die bestuur op die opleiding van meganiese ingenieurs het.
- Die skepping van 'n motiverende klimaat vir die opleiding van meganiese ingenieurs.

Opleiding van meganiese ingenieurs is nie 'n losstaande onderwerp in 'n organisasie nie. Soos dit in hoofstuk 1 beskryf is, is opleiding en ontwikkeling onontbeerlik vir effektiewe taakverrigting. Opleiding kan dus nie geïsoleer word van taakuitvoering nie. Omdat opleiding direk gekoppel is aan taakuitvoering is die invloed van bestuurders/leiers en die skepping van 'n motiverende klimaat vir opleiding 'n eenheid.

2.2 OPLEIDING

Die vraag is hoekom moet opleiding verskaf word? Die kort en kragtige antwoord wat Riggs *et al.* (1992:395) hierop gee, is groei en verandering. Opleiding en ontwikkeling is die primêre dryfkrag wat 'n organisasie in pas hou met die veranderende omgewing en omstandighede. Hoe vinniger daar aangepas word by die veranderende omgewing hoe langer sal 'n organisasie mededingend bly. Indien die

maatskappy hom in 'n vinnig veranderende tegnologiese omgewing bevind, moet die maatskappy ondersteun word deur aanpasbare tegniese en professionele opleidingsprogramme (Riggs *et al.*, 1992:394). Die primêre bronne vir opleiding en ontwikkeling is werknemers, stelsels en organisasiebelyning (Kaplan en Norton, 1996:146).

Nadler (1988:162) poneer dat daar drie hoofipes opleiding (Engels: training) is, naamlik:

- Opleiding – leer wat verband hou met die huidige werkstaak van die individu.
- Onderrig – leer wat verband hou met 'n toekomstige maar definitiewe werkstaak waarvoor die individu hom voorberei, byvoorbeeld universiteitsonderrig.
- Ontwikkeling – leer gerig op die algemene groei van die individu en die organisasie. Dit kan ook gerig wees om die gaping tussen huidige situasie en strategiese doelstellings van die organisasie te oorbrug.

Hedendaagse industrieë benodig voortdurende verbetering en innovasie asook die verhoging van die kwaliteit van produkte of dienste. Die strategiese doel van opleiding in Sastech is om te verseker dat 'n goed opgeleide, gemotiveerde en gespesialiseerde werksmag beskikbaar is vir SASOL se behoeftes. In Sastech vind daar hoofsaaklik tegniese opleiding en ontwikkeling plaas en is dit veral taak spesifiek. Hierdie opleiding en ontwikkeling kan slegs plaasvind in die werksomgewing (Riggs *et al.*, 1992:398). Die verantwoordelikheid om hierdie doel te bereik, berus by die lynbestuurder en die personeeldepartement tree as fasiliteerder op in die proses.

Volgens Nadler (1988:213) is die ontwikkeling van opleidingsprogramme een van die mees deurlopende en mees misverstande aktiwiteite in die veld van menslike hulpbronontwikkeling. Daarom moet organisasies doelgerigte hulpbronne allokere om effektiewe opleiding tot gevolg te hê. In die poging om opleiding te regverdig, moet bestuur in gedagte hou dat opleiding nie onmiddellike gevolge lewer nie.

Camp *et al.* (1986:12) beskryf 'n model wat die opleiding van die oopstelselteorie aksentueer. Die model stel voor dat opleidingsprogramme strategies gerig en beplan moet word om die impak te verhoog op die organisasie se effektiwiteit. Uit die model

kom dit na vore dat 'n motiverende klimaat die belangrikste omgewingsfaktor is wat nodig is om 'n effektiewe opleidingsprogram daar te stel. Volgens Milkovich en Boudreau (1997:408) is opleiding 'n sistematiese proses wat ten doel het om vaardighede, konsepte en prosedures te ontwikkel en sodoende balans tussen werknemerkarakteristieke en taakvereistes te kry.

Volgens Dartnell (1991:38) kan in enige organisasie opleidingsbehoefes gekategoriseer word in die volgende vier kategorieë:

1. Nuwe werknemers.
2. Werkverrigtingverbetering.
3. Bedryf- of funksioneringsprobleme.
4. Werknemerontwikkeling.

Die twee hoof opleidingskategorieë wat van toepassing is in Sastech is die volgende:

- Nuwe werknemers (jong ingenieurs).
- Werknemerontwikkeling.

Werknemerontwikkeling is belangrik om nuwe tegnologie in spesialisvelde aan te leer en te bemeester, om die organisasie mededingend te hou. Die ander twee kategorieë word in 'n mindere mate toegepas in Sastech.

2.2.1 PROBLEEMAREAS VAN OPLEIDING

Die volgende lys situasies is algemene probleme/tekorte in die werksplek waarmee 'n bestuurder te doen kan kry:

- Klagtes oor werk;
- kliënte kla oor diens;
- hoë personeelomset;
- uitermatige afwesigheid;
- lae moraal;
- hoë werkslas wat oortyd tot gevolg het;
- foute in werkstake, en
- nuwe werknemers (jong ingenieurs) met relatiewe lae ervaringsvlakke.

Indien die bestuur effektief wil wees, behoort hierdie situasies aangespreek te word wanneer dit voorkom. Bogenoemde simptome is volgens Camp *et al.* (1986:103) die

gevolg van hoofsaaklik drie faktore, naamlik: gebrek aan effektiewe opleiding, ontbrekende motiverende klimaat en die tekort aan die nodige hulpbronne en geleenthede om te presteer. Hierdie situasies kan waarskynlik baie effektief aangespreek word deur opleiding en ontwikkeling binne 'n motiverende klimaat toe te pas.

Daar bestaan heelwat struikelblokke in opleidingsprogramme. Hieronder volg 'n lys struikelblokke soos beskryf word deur Dartnell (1991:29):

- Werknemers leer stadig: Soos dit later in die skepping van 'n motiverende klimaat beskryf sal word, is alle mense nie dieselfde nie en daarom verskil mense ook in terme van leertempo.
- Werknemers het nie voldoende ondervinding nie: Veral pas gegradueerdes het 'n baie sterk teoretiese opleiding agter die rug, maar die praktiese toepassings en ervaring kom nog kort. 'n Opleidingsprogram moet daar gestel word om praktyk en teorie te kombineer. Die kragtigste leerondervinding kom van direkte ervaring.
- Opleiding stem nie ooreen met die finale werkstaak nie: Opleiding wat gedoen word, moet verband hou met die uiteindelijke werkbeskrywing van die werknemer. Sodra die opleiding ooreenstem met die werkstaak, kan sukses bereik word.
- Werknemers is nie geïnteresseerd in die werk nie: Dit word veral ervaar waar studente beursverpligtinge het teenoor maatskappye en die werkbeskrywing wat aan hul toegeken word nie in sy/haar belangstellingsveld is nie. Dit kan daartoe lei dat individue nie deelneem nie en opleiding gedwarsboom word. Dit kos die organisasie waarskynlik baie geld.
- Personeel wat verantwoordelik is vir opleiding, is nie verbind tot doelstellings nie. Dikwels is die leerder gretig om te leer maar die mentor, afrigter of leier is nie verbind tot die doelstellings nie.

Deur 'n motiverende klimaat te skep en betrokkenheid aan te moedig, kan hierdie struikelblokke oorkom word. Weer eens moet dit beklemtoon word dat opleiding en ontwikkeling 'n spanpoging is tussen ingenieur, mentor en bestuur. Kaplan en Norton (1996:144) meen dat die BSC 'n meetinstrument is om die gaping te bepaal tussen die huidige opleiding en die verwagte opleiding van werknemers. As die BSC beginsel

reg toegepas word, sal die terugvoering van kliënte en interne prosesse die gaping van swak opleiding uitwys.

2.2.2 EFFEKTIEWE OPLEIDING

Alhoewel organisasies as 'n reël wel opleiding verskaf, is die vraag of die opleiding effektief is. Die sleutelemente van effektiewe opleiding word soos volg in Camp *et al.* (1986:100) beskryf:

- Effektiewe opleiding is 'n leerondervinding of aktiwiteit.
- Effektiewe opleiding is 'n beplande organisasieaktiwiteit.
- Effektiewe opleiding is gerig op die geïdentifiseerde behoeftes van die organisasie.
- Effektiewe opleiding is 'n poging om die doelstellings en vermoëns van die organisasie te verbreed, en terselfdertyd die geleentheid te verskaf vir individuele werknemers om te leer, te groei en take baas te raak.
- Om effektiewe opleiding suksesvol te voltooi, moet daar begrip wees vir die daarstelling van 'n motiverende klimaat en die verantwoordelikhede van personeellede en leierskap.

Wick en Leon (1993:172) stel effektiewe opleiding deur die volgende formule voor:

$$TE = P \times R \times WE$$

TE = Effektiewe opleiding

P = Program

R = Regte persoon op regte tyd

WE = Werksomgewing

Indien een van die drie faktore van effektiewe opleiding nie aanwesig is nie, is die resultaat nul, en opleiding is oneffektief. In die volgende paragrafe word die bogenoemde faktore van effektiewe opleiding bespreek.

'n Opleidingsprogram moet opgestel word met duidelike doelstellings wat die verwagtinge van beide bestuur en die jong ingenieur akkommodeer. Daar moet saam

met 'n mentor/afrigter ooreengekom word oor die tydperk en verloop van so 'n program. Die program sal met verloop van die opleidingsperiode aangepas word en deur kontinue terugvoering en kommunikasie gemeet word aan die doelstellings. Soos genoem in hoofstuk 1, moet die opleidingsprogram voldoen aan die vereistes en goedgekeur word deur die Raad van ingenieurs (ECSA). ECSA verskaf voldoende riglyne om die inhoud en omvang van die opleidingsprogram vas te stel. Die opleidingsprogram is net 'n padkaart en kompas vir die opleiding in 'n motiverende klimaat.

Die persone wat 'n aandeel in opleiding het, sluit die volgende in, naamlik die leerder, mentor/afrigter en die bestuurder/leier. Nadler (1988:106) stel dit pertinent dat, indien die individu se doelstellings nie ooreenstem met dié van die organisasie nie, opleiding 'n vermorsing van hulpbronne is. Maar dit is ewe belangrik dat, indien 'n persoon nie geskik is vir 'n taak nie, herplasing gedoen moet word en nie opleiding nie. Dit sluit aan by die potensiaalontsluitingselement van motiverende klimaat waar die bestuur deur wetenskaplike keuring die regte/geskikte persoon vir die taak aanwys en die potensiaal ontsluit om die verwagte resultaat te verkry.

Die werksomgewingkomponent in bogenoemde formule verwys na alle eksterne faktore wat teenwoordig is en wat die individu beïnvloed in die uitvoering van daaglikse take. Faktore wat deel vorm van die werksomgewing is klimaat, kultuur, bestuurstyle en medewerkers. Die skep van 'n motiverende klimaat, sal waarskynlik 'n positiewe effek hê op die werksomgewing. Met die oog op 'n beter opleiding van ingenieurs in Sastech, moet daar gekyk word na die skepping van 'n motiverende klimaat.

Byars en Rue (1997:258) beskryf dat verantwoordelikheid vir opleiding by drie bronne lê, naamlik die organisasie, die werknemer en die werknemer se direkte bestuurder. Die verantwoordelikhede van die bogenoemde bronne behels die volgende:

- **Organisasie se verantwoordelikheid:** Die organisasie het die primêre verantwoordelikheid om opleiding te inisieer en te verseker dat opleiding plaasvind. Die organisasie moet die omstandighede en die omgewing skep waarin opleiding kan plaasvind.

- **Werknemer se verantwoordelikheid:** Die individue is verantwoordelik om sy eie loopbaan te beplan en te beheer.
- **Bestuur se verantwoordelikheid:** Die bestuurder moet die werknemer lei in die proses van opleiding en verseker dat die organisasie se doelwitte bevredig word deur die opleiding.

Opsommend kan gesê word dat suksesvolle opleiding die resultaat van 'n gesamentlike poging van die organisasie, individu en die onmiddellike bestuurder is. Die organisasie verskaf die hulpbronne en struktuur, die individu doen die beplanning en die onmiddellike bestuurder verskaf die leiding en ondersteuning.

2.3 MENTOR EN AFRIGTER

Volgens Carrell *et al.* (1997:320) kan 'n mentor soos volg beskryf word:

“'n Ervare bestuurder/ingenieur wat leiding gee aan 'n jong ingenieur en as fasiliteerder optree van sy/haar persoonlike ontwikkeling.”

Soos voorheen genoem, is die betrokkenheid van 'n mentor/afriester belangrik in enige opleiding en ontwikkeling van tegniese werknemers. Die voordele van die mentorskap/afriesting beginsel is volgens Carrell *et al.* (1997:320) soos volg:

- Jong ingenieurs weet presies wat hulle bestuurleiers van hulle verwag en wat hulle werkskwaliteit moet wees.
- Bestuurleiers en jong ingenieurs kan saamwerk op 'n manier wat werkverrigting verbeter.
- Dit verhoog die kommunikasie, werkstrategieë en samewerking van spanlede.
- Verskaf 'n raamwerk vir die daarstelling van persoonlike kort- en langtermyn doelwitte.
- Verskaf ondersteuning om doelstellings te bereik.
- Stimuleer die werknemer se denkvermoë en help met probleme soos wat dit opduik.
- Die resultaat is beter werkverrigting en ontwikkeling van vaardighede en selfvertroue.

Om aan te sluit by die bogenoemde funksie, word die verantwoordelikhede van 'n mentor in ECSA (1994:15) se beleidsverklaring soos volg uitgespel:

- Leidingverskaffing aan die jong ingenieur rakende loopbaanbeplanning en professionele ontwikkeling en om advies oor toepaslike opleidingsprogramme vir professionele registrasie te verskaf.
- Versekering dat die ingenieur tydens opleiding blootgestel word aan praktiese opleidingselemente.
- Versekering dat die ingenieur in opleiding meer verantwoordelikheid verkry.
- Ontvang en beoordeling van verslae oor die ingenieur tydens opleiding. Die inhoud moet beoordeel word volgens die kriteria vir registrasie.
- Die versekering dat vereistes van die ECSA-beleidsverklaring nagekom word.

Mentorskap en afrigting het die funksie om kennis te verfyn en te versterk. Dit versnel die ontwikkelingsproses vir jong ingenieurs en die oriëntasie van ingenieurs in 'n nuwe werksomgewing. Sonder die ondersteuning en samewerking van 'n mentor/afrigter en die afwesigheid van 'n motiverende omgewing, verloor jong ingenieurs die geleentheid om dit toe te pas wat hulle op universiteit geleer het. Indien daar nie belyning en konsensus is tussen mentor/afrigter, taak en ingenieur in opleiding nie, is alle pogings om bogenoemde samewerking nutteloos.

2.4 VOORDELE VAN OPLEIDING VIR JONG INGENIEURS

Indien opleiding nie duidelike voordele het nie, is dit nutteloos om tyd en aandag daaraan te bestee. 'n Studie wat deur Dartnell (1991:98) gedoen is, waar die voordele van opleiding teenoor geen opleiding oorweeg is, toon dat die tyd wat dit 'n opgeleide werknemer neem om 'n verwagte standaard werkverrigtingsvlak te bereik, baie korter is as dié een sonder opleiding.

- Die voordeel van opleiding is dat 'n jong ingenieur vinniger meer werk kan doen en onafhanklik kan funksioneer in die organisasie. Noe *et al.* (1997:351) voer aan dat deur opleiding werknemers meer effektiewe prosesse en prosedures ontwikkel om take uit te voer.
- Die optimale balans tussen salaris ontvang en werkproduksie word vinniger bereik.

- Met opleiding word foute uitgeskakel en die ingenieur weet onmiddellik wat die aanvaarbare werksmetode, prosedures, standarde en norme binne die organisasie is. Die blootstelling aan opleiding, skep kontak met ander werknemers in die organisasie wat die taak-netwerkbeginsel in die organisasie bevorder (Noe *et al.*, 1997:351).
- Opleiding kan bestaande werknemers se werkverrigting ook aansienlik verbeter. Verder verhoog dit die moontlikhede van verskillende loopbaangeleenthede vir werknemers in die organisasie (Noe *et al.*, 1997:351).
- Dartnell (1991:47) beskryf dat goed opgeleide ingenieurs meer betroubaar is en druk beter verwerk as ander sonder die nodige opleiding.
- Carrell *et al.* (1997:310) beskryf dat opleiding die potensiaal het om werkverrigting te verhoog. Alhoewel opleiding nie alle probleme rondom werkverrigting oplos nie, is dit inderdaad 'n instrument om werkverrigting probleme te verminder.
- Die voordele van opleiding van werknemers is dus tweeledig; beide die organisasie sowel as die werknemer trek voordeel daaruit. Carrell *et al.* (1997:310) voer ook aan dat opleiding persoonlike groeibehoeftes bevorder en ook lei tot groter organisasie-effektiwiteit.
- Die opleiding rus die individu toe vir toekomstige take en bevorder selfvertroue in die uitvoering van take (Carrell *et al.*, 1997:311).
- McLagan en Nel (1995:65) maak die afleiding dat maatskappye wat faktore beklemtoon soos intellektuele deelname, buigsame werkbeskrywings, opleiding en ontwikkeling by twee derdes van die gevalle hoër produktiwiteit toon. Hierdie faktore sluit ook aan by die bemagtiging van werknemers, soos later beskryf sal word by die skepping van 'n motiverende klimaat.
- Die aanvanklike koste van opleiding is gewoonlik hoog, maar sodra 'n ingenieur opgelei is, is die effektiwiteit, werkverrigting en kwaliteit van sy/haar werk beter. Soos Riggs *et al.* (1992:397) tereg stel, gaan baie geld verlore indien 'n jong ingenieur nie goed opgelei word nie. Die koste hieraan verbonde sluit in: keuring, salaris, opleiding en veral ook verlore man-ure as gevolg van oneffektiewe werkverrigting.

Uit die bogenoemde voordele van opleiding is dit duidelik dat opleiding 'n groot invloed kan hê op die effektiwiteit, funksionering en werkverrigting van die organisasie, daarom moet organisasies opleiding 'n deel maak van die beplanning van die organisasie se daaglikse take.

2.5 LERENDE EN DEELNEMENDE ORGANISASIE

In die vorige paragrafe is daar klem gelê op opleiding, daar is ook gesê dat opleiding 'n integrale deel is van die daaglikse aktiwiteite van 'n organisasie. Lerende en deelnemende organisasies skep 'n klimaat wat leer en ontwikkeling stimuleer.

McLagan en Nel (1995:25) beskryf dat in deelnemende organisasies opleiding en ervaring verhoog en gestimuleer word. Werknemers in 'n deelnemende organisasie het persoonlike opleidingsagendas en leer van mekaar ongeag posisie en ouderdom. Deelname vereis dat werknemers ingelig moet wees oor die verskillende vlakke van ervaring en kennis beskikbaar in die organisasie, sodat dit gebruik kan word as bronne vir taaknetwerk en opleiding. In die deelnemende organisasie is opleiding en ontwikkeling toeganklik en werknemers neem self verantwoordelikheid vir opleiding en die opdoen van ervaring. Volgens Wick en Leon (1993:170) is ondervinding op die regte tyd in die regte omgewing die kragtigste leerondervinding.

Kreitner en Kinicki (1995:576) beskryf die lerende organisasie as 'n proaktiewe skepping, verkryging en oordraging van kennis en in die proses word daar nuwe inligting en insigte genereer. Die gevolgtrekking wat deur Kreitner en Kinicki (1995:575) gemaak word, is dat organisasies die eksterne omgewing moet ondersoek, nuwe talent en kundigheid moet kry en/of betekenisvolle hulpbronne aanwend om werknemers op te lei en te ontwikkel. Die doel van 'n lerende organisasie is om voortdurend die potensiaal van die werknemers te ontsluit en beter te benut. Om dit te bewerkstellig, moet lerende leiers 'n dinamiese omgewing skep, wat die klem plaas op innovasie en kennis, terseldertyd moet die energie genereer word om die organisasie te ontwikkel.

In die strategiese beplanning van SASOL is een van die vereistes wat aan Sastech gestel is, om as 'n lerende organisasie te funksioneer en nuwe tegnologieë te

bemeester en te implementeer. Veral in die vinnig veranderende omgewing, is dit belangrik om mededingend te bly. Met die verskillende ingenieursdisiplines wat saamwerk in Sastech om een doel te bereik, naamlik om petrochemiese produkte te lewer, is deelnemende werksmetodes en opleiding van kardinale belang. Meganiese ingenieurs is een van die skakels in die waardeketting en die ketting is net so sterk soos die swakste skakel. 'n Lerende en deelnemende organisasie, skep die geleentheid dat die opleiding van ingenieurs meer effektief voltooi kan word.

2.6 DIE LEERKURWE

Opleiding en ontwikkeling is 'n leerproses, en daarom is hier sprake van 'n leerkurwe. Individuele leerkurwes verskil van mekaar. Dartnel (1991:18) waarsku dat daar 'n sekere stadium in 'n opleidingsproses is waarteen gewaak moet word. Dit is net voordat 'n effektiewe werkverrigtingsvlak bereik word. Dit is belangrik dat 'n werknemer die volle opleidingprogram voltooi. Dit kan gebeur dat die werknemer dink hy/sy verstaan alle aspekte van die taak, voordat 'n voldoende vaardigheidsvlak bereik is. Weens die wyduiteenlopende werkbeskrywings van meganiese ingenieurs in Sastech, moet opleiding die hele leerkurwe dek, anders sal hierdie ingenieurs nie toegerus wees om die verwagte prestasie te lewer nie. Die leerkurwe en opleidingsprogram loop dus hand aan hand. Soos wat die opleidingsprogram verloop, plat die leerkurwe af. Op 'n stadium word die opleidingsprogram uitgefaseer, maar die leerkurwe moet voortgaan. Die leerkurwe is geneig om af te plat, maar 'n werknemer behoort nooit op te hou leer nie. Daarom is dit so belangrik om 'n lerende onderneming te skep.

2.7 SAMEVATTING VAN VOORAFGAANDE BESPREGING VAN OPLEIDING

Die eerste deel van die literatuurstudie het opleiding en ontwikkeling van ingenieurs beskryf. Uit die voorafgaande paragrawe het dit sterk na vore gekom dat opleiding in 'n regte omgewing moet plaasvind. Hierdie omgewing moet geskep word om effektiewe opleiding te laat plaasvind. Om die koppeling te vind tussen opleiding en motiverende klimaat moet die faktore van opleiding eers saamgevat word.

'n Belangrike faktor wat na vore kom, is dat die bestuur, mentors/afrigters en elke individu in die organisasie 'n aandeel aan opleiding het. Die opleiding van bestuurders behels ook die bestuur van hulpbronne. Menslike hulpbronne word aan hulle toegewys en bestuurders het die taak om dit doeltreffend te rig, te beïnvloed en te ontwikkel. Die skepping van 'n omgewing vir opleiding, moet dus in meer detail bespreek word. Die skep van 'n motiverende klimaat fokus op die totale aktiwiteite van die organisasie, en opleiding is een van die aspekte wat aangespreek word. Vervolgens word motivering en 'n motiverende klimaat beskryf.

2.8 DIE BEGRIPPE MOTIVERING EN MOTIVERENDE KLIMAAT

In die voorafgaande afdelings is opleiding beskryf en argumente is aangevoer waarom dit in 'n motiverende klimaat moet geskied. Dit is dus nodig om 'n beskrywing te gee van die begrip motiverende klimaat. Die begrip motiverende klimaat is moeilik verstaanbaar as die begrip motivering nie vooraf begryp word nie. Robbins (1998:209) beskryf motivering soos volg:

“The willingness to exert high levels of effort toward organizational goals, conditioned by the effort’s ability to satisfy some individuals needs.”

Carrell *et al.* (1995:206) beskryf motivering as die enjin vir die dryfkrag van menslike hulpbronne en die fondament van taakontwerp.

Wanneer daar in die literatuur na motivering verwys word, word daar primêr verwys na die volgende aspekte:

- Die faktore wat menslike gedrag aanwakker;
- wat sodanige gedrag rig of kanaliseer, en
- hoe hierdie gedrag gehandhaaf of volgehou word.

Bogenoemde faktore het te make met die essensie van motivering. Eerstens word kragte in die individu en die omgewing aangewakker om sekere gedrag na vore te bring. Tweedens is daar die begrip van doelwit oriëntering van individuele gedrag; gedrag word gerig in 'n bepaalde rigting. Derdens is motivering 'n sisteemgedrewe beginsel, dit beteken dat kragte in die individue en hul onmiddellike omgewing in ag

geneem moet word en terugvoering gegee word aan individue om die intensiteit van hul pogings so te versterk.

Volgens Noe *et al.* (1996:358) verwys die term klimaat na die karakteristiek van die werksomgewing (sosiale ondersteuning en omstandighede) en faktore wat dit fasiliteer of beïnvloed. Sosiale ondersteuning sluit die volgende in: hulpbronne, toerusting, geld en tyd, terwyl omstandighede spesifiek verwys na die invloed van bestuurders, kollegas, ondersteuning en terugvoering (Noe *et al.*, 1996:351).

Die bogenoemde beskrywing van die terme motivering en klimaat kan soos volg saamgevat word in 'n beskrywing van wat 'n motiverende klimaat is: Die skepping van 'n motiverende klimaat behels die vestiging en instandhouding van sekere elemente wat bydra tot die sukses van 'n organisasie. Harvey en Brown (1996:74) skryf dat motiverende klimaat bestaan uit 'n stel werknemerhoudinge en moraal wat 'n invloed het op die vlak van prestasie. 'n Meer beskrywende definisie van motiverende klimaat is die van Coetsee (1996:111), "'n Motiverende klimaat is 'n omgewing wat mense fokus, aanspoor en aan hulle die geleentheid bied om suksesvol te wees." Die laasgenoemde definisie is dan ook die een wat gebruik sal word in hierdie studie wanneer daar verwys word na die begrip motiverende klimaat.

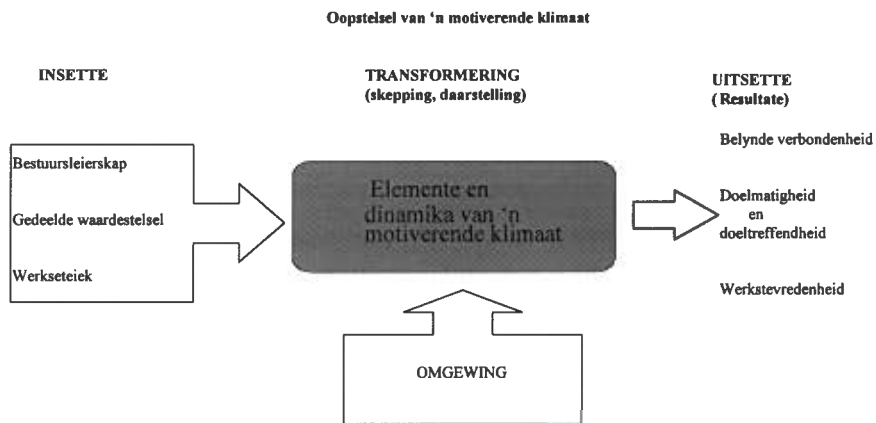
Die opleiding van ingenieurs is 'n integrale deel van die organisasie onder bespreking se aktiwiteite, daarom is die vestiging van 'n motiverende klimaat belangrik vir effektiewe opleiding. Nou dat die begrip motiverende klimaat beskryf is, is dit belangrik om te fokus op die elemente en faktore wat 'n rol speel in die skepping van 'n motiverende klimaat waarin opleiding dan kan plaasvind.

2.8.1 OOPSTELSEL MODEL VAN 'N MOTIVERENDE KLIMAAT

In hierdie beskrywing gaan eerstens 'n oorsig gegee word van die totale oopstelsel model van 'n motiverende klimaat. Tweedens gaan die faktore/elemente en dinamika van die model wat van toepassing is op opleiding bespreek word.

Die literatuurstudie het tot dusver getoon dat opleiding in 'n ondersteunende omgewing moet plaasvind- 'n omgewing gekenmerk deur 'n motiverende klimaat.

Soos dit vooraf beskryf is, is 'n motiverende klimaat 'n omgewing wat mense fokus, aanspoor en die geleentheid bied om suksesvol te wees. Die skepping van 'n motiverende klimaat word vervolgens verduidelik aan die hand van 'n oopstelsel model (vergeelyk figuur 2.1).



Figuur 2.1: Oopstelsel model van 'n motiverende klimaat. (Aangepas uit: Coetsee, 1996:21).

Die model van 'n motiverende klimaat van Coetsee (1996:21) en wat in figuur 2.1 weergegee word, is 'n beskrywende model wat maklik toepasbaar is vir die doel van die ondersoek. Die model is veral gebaseer op prosesteorieë van motivering, naamlik: verwagtingsteorie, doelwitstellingsteorie en billikheidsteorie. Figuur 2.1 toon aan hoe motiverende klimaat inpas in die dinamiese omgewing van 'n organisasie. In 'n oopstelsel is daar insette, 'n transformasieproses en resultate of uitkomst van die resultaat van die wisselwerking van die elemente van 'n motiverende klimaat.

Daar word vervolgens kortliks omskryf wat bedoel word met insette, transformasie en uitsette. Die bepaalde transformerende elemente, dus die spesifieke elemente en dinamika wat nodig is om 'n motiverende klimaat in opleiding te skep, word volledig in paragraaf 2.9 beskryf.

Voorvereistes/Insette

Die volgende insette moet teenwoordig wees vir die skep van 'n motiverende klimaat naamlik: effektiewe bestuursleierskap, 'n gedeelde waardestelsel en werksetieck.

Transformasie

Daar bestaan 'n motiverende klimaat in 'n onderneming as daar sekere sleutelaspekte (die voorvereistes hierbo genoem) teenwoordig is, en hierdie aspekte lei tot 'n bepaalde eindresultaat deur middel van 'n transformasieproses. Insette word in 'n motiverende klimaat (saam met die invloede van die omgewing) omgesit in uitsette, deur middel van hierdie transformasieprosesse, wat die wisselwerking tussen bepaalde transformerende elemente behels.

Om positiewe intrinsieke uitkomst soos verrykte en betekenisvolle werk in werksomgewing te verkry, beskryf Kast en Rosenzweig (1988:295) vyf groepe faktore wat ingebou kan word in die werksomgewing:

- Werkbeskrywings moet 'n verskeidenheid vaardighede en vermoëns bevat en gebruik.
- Daar moet duidelike taakidentiteit wees. Spanlede moet duidelik weet hoe skakel die hele waardeketting inmekaar en wat hul spesifieke rolle daarin is.
- Die werknemer moet die belangrikheid van die taak besef, die doel van die bepaalde take moet uitgelig word en die noodsaaklikheid daarvan beklemtoon word.
- Bemagtiging van spanlede deur verantwoordelikheid oor te dra en deur self te bepaal hoe die werk gedoen moet word. Daar moet dus outonomie wees.
- Tydige terugvoering van die bestuurder aan spanlede wat konstruktief en aanmoedigend van aard moet wees.

Hierdie faktore is almal transformerende elemente en kan gebruik word om 'n motiverende klimaat daar te stel vir opleiding van werknemers.

Uitsette

Die uitsette van 'n motiverende klimaat is werknemers en bestuur wat belyn en verbonde is aan die doelstellings, werkstevredenheid ervaar en 'n organisasie wat doelmatig en doeltreffend funksioneer.

Verbondenheid, waarna vooraf verwys is, verwys na eienaarskap of vereenselwiging met doelstellings van die organisasie. Belyning is die fokus op dieselfde doel. Opsommend beteken belynde verbondenheid dus 'n fokus op dieselfde doel en ook om daaraan verbonde te wees.

Naas belynde verbondenheid is die ander uitsette van motiverende klimaat presterende, produktiewe (doeltreffende en doelmatige) en tevrede spanlede en organisasie (Coetsee, 1996:32). Coetsee (1996:35) toon dat omvattende navorsing bewys dat tevrede werkers nie noodwendig meer produktief is, of beter presteer as ontevrede werkers nie. Tevredenheid is nie 'n direkte oorsaak van prestasie of produktiwiteit nie, maar blyk eerder 'n gevolg te kan wees van produktiwiteit en prestasie, indien beloning en erkenning as billik waargeneem word.

Motivering se resultaat kan dus beskryf word as mense wat die regte dinge reg wil doen en aanhou doen. Doelmatigheid veronderstel toegeruste werknemers, dus werknemers wat opgelei (bemagtig) is.

Terugvoering in die oopstelsel model van 'n motiverende klimaat

Noe *et al.* (1997:355) en Carrell *et al.* (1995:207) lê sterk klem op terugvoering in die vestiging van 'n motiverende klimaat en in die toepassing van opleidingsprogramme. Die terugvoering voltooi die opleidingsproses en dien as 'n toets of die opleiding suksesvol is. Verder kan die terugvoering moontlike leemtes in die opleidingsproses uitwys. Dit is belangrik dat die terugvoering deur middel van oop kommunikasielyne moet plaasvind. Indien die terugvoering positief is, beteken dit dat die proses 'n sukses is, maar indien daar negatiewe terugvoer is, moet die proses hersien en aangepas word om die ontevredenheid, veranderende omgewing, en/of ondoeltreffendhede aan te spreek.

2.9 OPLEIDING IN 'N OOPSTELSEL MODEL VAN 'N MOTIVERENDE KLIMAAT

Die bogenoemde model (figuur 2.1) word verder gebruik om die insette, faktore/elemente en dinamika van die oopstelsel model wat van toepassing is op

opleiding te bespreek. Die bespreking gaan onder die volgende drie hoofde ingedeel word, naamlik: insette nodig vir opleiding in 'n motiverende klimaat, transformasieproses (dinamika) van elemente en faktore en laastens die uitsette of resultaat van opleiding in 'n motiverende klimaat.

2.9.1 MOTIVERENDE KLIMAAT, INSETTE VIR OPLEIDING

2.9.1.1 DIE BESTUUR SE BYDRAE TOT OPLEIDING IN 'N MOTIVERENDE KLIMAAT

Coetsee (1996:7) beskryf dat die tradisionele benaderings tot bestuur die beplanning, beheer en kontrole van ondergeskiktes se werksaktiwiteite is, asook om mense te rig en te beïnvloed om bepaalde doelwitte te bereik. Die meer moderne siening van bestuur is **om jou spanlede suksesvol te maak**. Die gevolg van hierdie stelling is dat die mate van jou sukses afhanklik is van dié van jou spanlede. Die siening verskuif die klem van blote tradisionele bestuur na bestuursleierskap. Die grondslag van hierdie benadering is die begrippe mentorskap, lerende organisasie, opleiding en ontwikkeling. Dartnell (1991:19) voer twee redes aan waarom 'n spanleier of bestuurder verantwoordelik is vir opleiding:

- Die bestuurder is verantwoordelik vir spanlede se werkverrigting. Ondoeltreffendheid, probleme en foute is 'n refleksie op bestuur. Die verantwoordelikheid berus dus by die bestuur om spanlede toe te rus vir werkstake.
- Die bestuurder behoort bewus te wees van alle aspekte van die werkstaak en daarom berus opleiding by bestuur.

In ooreenstemming met die bogenoemde nuwe beskouing van bestuur verander die fokus van bestuur dus van kontrole, toesig en beheer na mentorskap, opleiding, toerusting en die fokus van spanlede, asook om 'n omgewing te skep wat spanlede motiveer. Kreitner en Kinicki (1995:426) beskryf die rol van bestuur soos volg: "Die daarstelling/skepping van 'n omgewing wat die leerprosesse ondersteun sodat kennis en vermoëns uitgebou kan word en organisasiedoelwitte bereik word." Wick en Leon (1993:186) beklemtoon dat 'n organisasie die regte bestuursomgewing moet hê en bestuur moet besef dat opleiding deel is van die daaglikse bestuurstaak of rol. Dit lei

daartoe dat organisasiebestuurders aangestel moet word wat opleiding en leer as waardevol ag.

Hierdie verandering in fokus, stel die bestuurder in staat om mense se potensiaal te ontsluit en te benut. Die volgende vergelyking van Coetsee (1996:7) beskryf die verband tussen potensiaalontsluiting en doelmatigheid:

Potensiaalontsluiting → Potensiaalbenutting → Prestasie, produktiwiteit.

Om mense te bestuur, beteken om alles te doen om hulle suksesvol te maak. Spanlede se potensiaal kan tot beter reg kom in 'n motiverende klimaat (Coetsee, 1996:10). Bestuursleierskap, inplaas van die tradisionele benadering tot bestuur is dus nodig om menslike potensiaal te ontsluit en te benut tot voordeel van die maatskappy. Die regte leierskapstyl bevorder werkers se kreatiwiteit en verbondenheid aan die visie en doelstellings van die organisasie. In 'n opleidingsprogram van Dartnel (1991:25) word beskryf dat opleiding van werknemers 'n verhoogde wil om te werk verskaf. Verder verskaf dit aan die werknemer 'n motivering om beter te werk. Deur middel van duidelike visie en doelstellings en die voldoening aan werknemers se billike verwagtinge, kan bestuursleiers werknemers se energie opwek en hulle tot aksie stimuleer (Coetsee, 1996:83).

'n Belangrike aspek ten opsigte van bestuur se bydrae tot 'n motiverende klimaat wat genoem word deur Coetsee (1996:10), is dat bestuursleiers 'n toekomsgerigtheid (proaktiewe instelling) moet kweek. Die proaktiewe instelling is ook noodsaaklik vir die opleiding van ingenieurs in 'n vinnig veranderende omgewing. Proaktiewe opleiding het ten doel om huidige werknemers se vermoëns en gedrag te rig, sodat daar professionele, tegniese en bestuurstantalent is om organisasiedoelwitte op die lang termyn te bereik (Carrell *et al.*, 1997:347).

Coetsee (1996:51) voer aan dat bestuursleiers hul mense moet bemagtig, en in staat moet stel deur keuring en opleiding om te verseker dat werknemers die nodige kennis (vermoëns, vaardighede en ervaring) het om take suksesvol uit te voer. Bemagtiging sluit in kommunikasie, deelname aan en inspraak in prosesontwikkeling en besluitneming oor aktiwiteite. Om mense toe te rus met die vereiste vaardighede (dus

opleiding), behels ook dat bestuur aan werknemers die nodige bronne en toerusting moet verskaf om hulle werk effektief te doen.

Volgens Coetsee (1996:52) kan bestuursleiers spanlede suksesvol maak deur voortdurend groei en ontwikkeling aan te moedig en te stimuleer. Verskeie maniere word genoem om spanlede te laat groei en te ontwikkel:

- Eerstens moet spanlede se groei en ontwikkelingsbehoefte vasgestel word volgens loopbaanvereistes. Verder moet daar ook in gedagte gehou word dat spanlede se behoeftes verander met die verloop van tyd en soos ervaring toeneem (Kast en Rosenzweig, 1988:286).
- Om aan die groei- en ontwikkelingsbehoefte te voldoen (hetsy deur opleiding, studie, kursusse, afrigting en mentorskap).
- Die noodsaaklikheid van lewenslange groei en ontwikkeling te beklemtoon en spanlede daarvoor voortdurend in te lig.
- Deur self 'n rolmodel te wees in die lewenslange groei en ontwikkeling van spanlede.

Bogenoemde stappe is die begin van 'n lerende omgewing wat 'n kerneienskap van 'n motiverende klimaat is.

'n Bestuurder kan dus 'n werksomgewing of klimaat skep waarin elemente ingebou word wat spanlede aanspoor om meer doeltreffend en doelmatig te wees. 'n Organisasie waar die waardestelsel en organisasiekultuur groei en ontwikkeling van mense beklemtoon en openlikheid en vertrouwe by werknemers kweek, sal waarskynlik suksesvoller wees as 'n organisasie wat dit nie doen nie.

Sastech poog met die BSC om 'n groei en ontwikkelingsbasis daar te stel vir volgehoue verbetering van werknemers. Met die gebruik van die BSC-model kan bestuursleiers spanlede bewus maak van groei en ontwikkelingsgeleenthede.

2.9.1.2 BESTUURSLEIERSKAP EN DIE ONTWIKKELING VAN INGENIEURS

Daar is voorheen verwys na bestuursleierskap wat van tradisionele bestuur onderskei kan word. Bestuursleiers in 'n organisasie, is verantwoordelik vir die volgende

aktiwiteite: hulle stel die ontwikkelingsrigting vas, identifiseer doelwitte, stel waardes vas en beklemtoon wat verwag word van spanlede. Volgens Kotter (1990:51) is die strategiese doelwitte vir die leierskaprol in organisasies die volgende:

- Vestiging van visie, waardes en werksetiek en verkryging van die sinergie van personeel.
- Verkryging van belynde verbondenheid met opleidingsdoelwitte.
- Die vestiging van 'n mensgerigte kultuur.

Wanneer die klem dus verskuif van die tradisionele siening van bestuur na bestuursleierskap, word bogenoemde rolle deel van die bestuursleier se funksie.

Die effektiwiteit en prestasie van 'n organisasie hang in 'n groot mate af van die kwaliteit leierskap wat in bestuur gesetel is. Dit bepaal die mate waartoe die potensiaal, talente en verbintenis van spanlede uitgebou word. 'n Belangrike faktor in enige organisasie, is die kultuur van die organisasie. Dit bepaal die mate waartoe menslike potensiaal en tegnologie wat beskikbaar is, benut sal word. Die skrywers Dartnell (1991:36) en Nadler (1988:47) stel dit pertinent dat mislukking van organisasies nie toegeskryf kan word aan 'n tekort aan potensiaal nie, maar eerder aan die wanbestuur en swak leierskap van werksprosesse. Kreitner en Kinicki (1995:578) beskryf dat bestuurders verbondenheid aan opleiding moet hê in 'n lerende organisasie. Dit is belangrik dat leiers fokus op die energie in organisasies. Hulle moet leer om die energie op te wek en te versterk sodat organisasies mededingend kan bly. Bestuursleierskap fokus dus op die verhoging van beide prestasie en werkstevredenheid.

2.9.2 TRANSFORMASIEPROSESSE IN 'N MOTIVERENDE KLIMAAT

2.9.2.1 WISSELWERKING MET OMGEWING

Omdat ondernemings oop stelsels is, is daar altyd kragte aanwesig wat 'n invloed het op die funksionering van ondernemings. Die motiveringsvlakke van enige werknemer word bepaal deur die wisselwerking van kragte in die mens self en kombinasie kragte in die omgewing. Volgens Coetsee (1999:14) sluit die kragte in die mens onder meer die volgende in: behoeftes en verwagtinge, ideale, visie, kennis, ervaring en selfkonsep. Coetsee (1999:14) maan verder dat die kragte in die werksomgewing

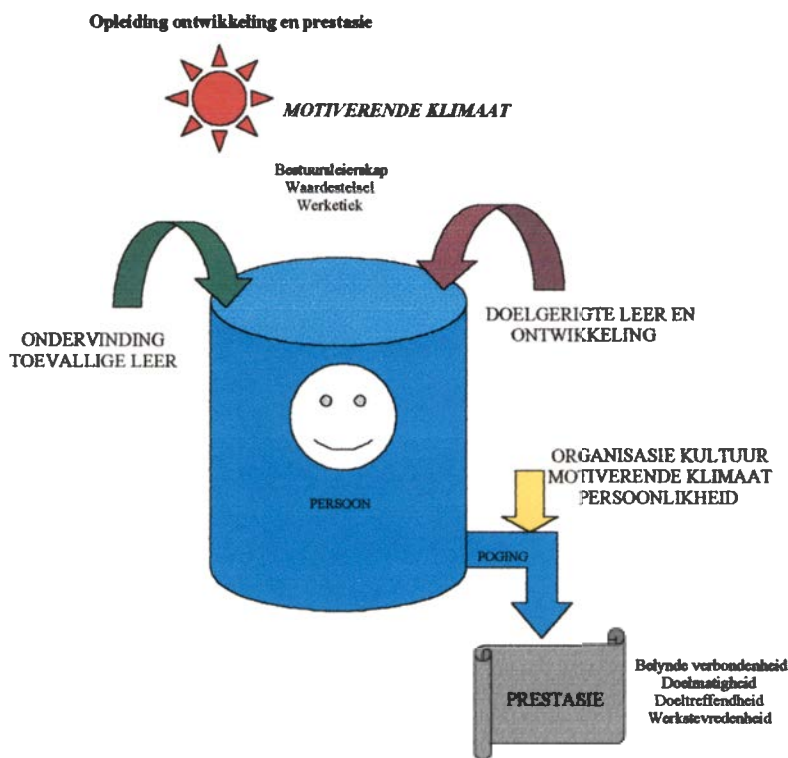
onder meer bestuurstyl, ondernemingsklimaat, ondernemingskultuur, spangees, samewerking, erkenning en beloning insluit.

Bogenoemde kragte is deel van die faktore wat aangespreek word in die daarstelling van 'n motiverende klimaat en wat van toepassing is op 'n effektiewe opleidingsprogram vir meganiese ingenieurs. Die kragte van die individu word beheer deur die individu self, maar die kragte van die omgewing word deur die sisteem en mense daarin bepaal. Die individu het nie direkte invloed daarvoor nie.

Om 'n beter beeld van individue in die werksomgewing weer te gee en om faktore wat opleiding beïnvloed uit te lig, word vervolgens na die model van Nadler verwys. Nadler (1988:110) stel die individu voor as 'n houer. Die totale houer stel die potensiaal voor waarmee elkeen gebore is. Soos alreeds genoem, benut baie min mense hulle volle potensiaal. Almal word blootgestel aan twee tipes informasie of leerondervindings. Eerstens word ondervinding verkry uit daaglikse lewenservarings en aanpassing by die omgewing en kragte waarmee ons in kontak is. Die resultaat hiervan is toevallige leer. Daar word gesê dat daar nie doelstellings en behoeftes vir hierdie tipe leer is nie, maar dat daar kontinue leer is. Die ander tipe leer, is aktiwiteite wat onderneem word met definitiewe doelstellings, met ander woorde, doelgerigte leer. Doelgerigte leer is byvoorbeeld die opleiding, onderrig en ontwikkeling van ingenieurs. Die twee tipes inligting meng met mekaar en daar is altyd interaksie. Die resultaat hiervan is 'n moontlike verhoging en of ontsluiting van potensiaal wat dan lei tot verbeterde prestasie. Die resultaat van opleiding in 'n gunstige omgewing van die onderhewige geval, is ingenieurs wat taakgereed is en waarde kan toevoeg tot die organisasie. Die interaksie van kennis en potensiaal hang grootliks af van die motiverende klimaat waarin die houer (ingenieur) hom bevind. Dit kan vergelyk word met die klimaat van 'n omgewing; as dit koud is, kan die potensiaal vries, of as die wind waai, kan die inligting uitwaai. Bestuur is verantwoordelik vir die instandhouding van die houer se eksterne faktore en moet deur leierskap 'n waardestelsel daarstel en 'n gunstig omgewing skep vir die ontsluiting van potensiaal.

Baie faktore beïnvloed die lewering van prestasie. Belangrike faktore is die persoonlikheid van die persoon en die interne kragte wat die persoon laat optree. Daar is ook eksterne faktore soos die kultuur van die organisasie en motiverende klimaat

wat prestasie ondersteun of rem. Die faktore word as 'n kraan voorgestel, wat prestasie oop- of toedraai. Dit kan daartoe lei dat die individu kan leer en ontwikkel maar nog steeds nie prestasie lewer nie, as gevolg van die kraan effek. Dit word grafies soos volg in figuur 2.2 voorgestel.



Figuur 2.2: Individu in die organisasie (Aangepas uit: Nadler, 1988:111.)

Die individuele werknemer in 'n motiverende klimaat

Meeste werknemers kan suksesvol wees mits hul bereid is om die volgende drie grondliggende beginsels te aanvaar:

- Verantwoordelikheid vir groei en ontwikkeling te aanvaar.
- Alle geleentheid om te leer te benut, te groei en te ontwikkel.
- Wat hy/sy geleer het effektief te benut.

Die gesegde van naamlik: “Jy kan 'n perd tot by die water bring maar jy kan hom nie maak drink nie” is duidelik sigbaar in bogenoemde beginsels. Bestuur kan die beste planne en motiverende klimaat daarstel maar sonder eie verbondenheid daartoe is ontwikkeling, groei en opleiding gewoonlik onsuksesvol. Dit is belangrik dat

werknemers, eienaarskap neem van hulle opleiding en dit nie oorlaat aan die organisasie en bestuur nie.

Die sogenaamde lokus van kontrole het ook 'n invloed op die werknemer se opleiding. Daar word onderskei tussen twee tipes lokus van kontrole, naamlik 'n interne en 'n eksterne lokus van kontrole. Mense neig om verantwoordelikhede vir die oorsaak van hul optrede primêr toe geskryf aan hulself of omgewingsfaktore. Volgens Kreitner en Kinicki (1995:91) produseer hierdie persoonlike eienskappe (interne/eksterne) unieke gedragspatrone. Mense wat glo hulle het 'n redelike kontrole oor hul lewe en gebeure/faktore is mense met 'n interne lokus van kontrole (Coetsee, 1996:98). Faktore binne 'n mens se kontrole sluit in vermoëns, vaardigheid en pogings. Mense met 'n eksterne lokus van kontrole voel of glo gebeure word bepaal of beïnvloed deur faktore waaroor hulle as persoon nie werklik beheer het nie. Faktore van eksterne lokus van kontrole sluit dinge in soos toeval, geluk, die invloed van ander magsfigure of omstandighede. Die rede waarom hier na interne/eksterne lokus van kontrole verwys word, is om te benadruk dat individue self verantwoordelikheid neem of verskillende faktore of omstandighede vir hul sukses/faling aanwys. Volgens Coetsee (1996:80) dui studies daarop dat mense beperk word deur 'n eksterne lokus van kontrole omdat hulle nie die verantwoordelikheid wil neem om hulle omgewing te beheer nie. Sulke bestuurleiers sal moeilik 'n motiverende omgewing skep. Werknemers met 'n interne lokus van kontrole voel verantwoordelik vir hul ontwikkeling en die stel van duidelike doelstellings. En volgens Kreitner en Kinicki (1995:92) het mense met interne lokus van kontrole groter werkmotivering.

Soms is mense vinnig om 'n boom te evalueer volgens die kwaliteit vrugte wat gedra word, maar daar moet eerder gekyk word na die grond en omgewing waarin die boom groei. Dit is leiers, mentors/afrigters wat moet omsien dat mense verantwoordelikheid aanvaar vir hul opleiding en ontwikkeling maar hulle moet ook omsien na die "omgewing" en "grond" waarin meganiese ingenieurs hulle bevind. Daar moet dus ook gekyk word na kragte in die omgewing en hoe die omgewing bestuur en georganiseer word, sodat potensiaal ontsluit kan word en organisasies/individue kan presteer.

2.9.2.2 WERKBESKRYWING

In enige organisasie is dit onmoontlik om die opleidingsbehoefte vas te stel alvorens daar nie duidelikheid is oor die beskrywing van die taak en hoe dit uitgevoer moet word nie (Nadler, 1988:63). Dit geld veral in 'n organisasie waar daar ingenieurs is wat aangestel word vir 'n spesifieke taak. Robbins (1992:271) beskryf 'n jongste toevoeging tot motiveringsteorieë as die werkkarakteristiekteorieë waarvan 'n vertaalde weergawe in figuur 2.3 weergegee word. Die uitgangspunt hiervan is dat die eienskappe van die taak wat verrig word die sleutel is tot die motivering van die werknemer. Dit beklemtoon die feit dat spanlede wat opgelei word werkstake gegee moet word wat uitdagend is en 'n verskeidenheid aktiwiteite kombineer om sodoende 'n motiverende klimaat te skep.



Figuur 2.3: Werkkarakteristieke model (Aangepas uit: Hackman en Oldman, 1980).

Volgens Kast en Rosenzweig (1988:229) is werkbeskrywing die spesifikasie van inhoud, metodes en verwantskappe van die taak om organisasie en tegnologiese vereistes te bevredig. Nadler (1988:86) voer aan dat die fokus van opleiding verwant moet wees aan die huidige/toekomstige werkstaak wat die individue verrig of gaan verrig.

Ingenieurs verwag dat hulle talente gebruik moet word en dat die take relevant moet wees om die organisasie se doelwitte te bereik. Indien die werkbeskrywing en die opleiding mekaar nie komplementeer nie, word waardevolle hulpbronne vermors.

Indien werknemers hulle persoonlike doelwitte in die werksituasie kan bereik, sal hulle waarskynlik meer bereid wees om uitsette te lewer wat tot die bereiking van organisasiedoelwitte sal lei. Uit die voorafgaande is dit duidelik dat as die individue se uitsette bevredigend is en die organisasie die individue billik beloon, dit weer die individue se persoonlike behoeftes sal bevredig.

Die daarstelling van 'n werkbeskrywing vir werknemers in organisasies kan bydra tot die opstelling van opleidingsprogramme. Die BSC maak gebruik van KPA's (kritieke prestasieareas) wat afgelei word van die oorkoepelende doelstellings. Elke werknemer het tipies 2 tot 4 KPA's. Hierdie KPA's gee 'n goeie aanduiding van die opleiding en ontwikkeling wat nodig is. Deur die werkbeskrywing en die geïdentifiseerde KPA's te gebruik, kan duidelike opleidingsdoelwitte opgestel word.

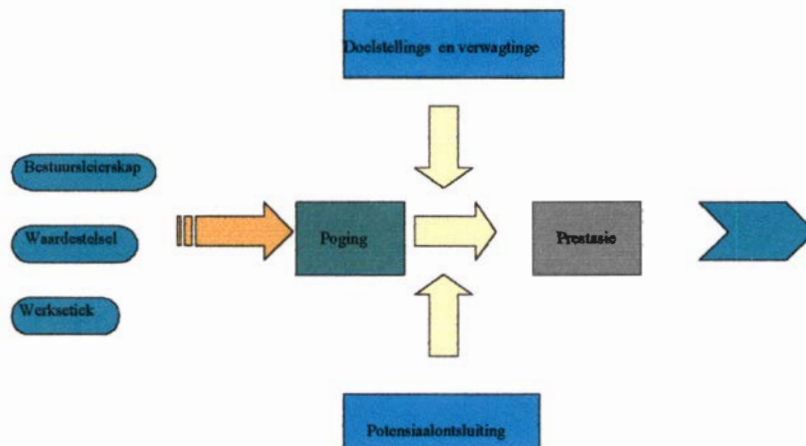
In 'n mate ondervind Sastech hom tans in 'n reaktiewe opleidingsproses, aangesien die visie en doelstellings van die maatskappy verander het. Dit het aanleiding gegee dat werkbeskrywings verander het en die werkersmag nie aan die daargestelde doelstellings voldoen nie.

2.9.3 ELEMENTE VAN 'N MOTIVERENDE KLIMAAT VIR OPLEIDING

Die elemente van 'n motiverende klimaat is die sleutelfaktore waarop bestuur moet fokus om so 'n klimaat te skep. Twee belangrike elemente in die motiverende klimaat model van Coetsee (1996:83) is van toepassing op opleiding. Dit is *doelstellings/verwagtinge* en *potensiaalontsluiting*. Die twee elemente is sleutelemente in die skep van 'n motiverende klimaat vir opleiding.

In die motiverende klimaat model van Coetsee (1996:110) word aangedui dat **Poging tot Prestasie** lei en bogenoemde twee elemente beïnvloed die omsettingsproses van poging tot prestasie. Figuur 2.4 toon die twee elemente aan en hoe dit inpas in die versterking van die poging tot prestasie in die skep van 'n motiverende klimaat. Hierdie faktore het 'n belangrike invloed op die opleiding in 'n organisasie van hetsy jong/nuwe spanlede en bestaande spanlede.

Elemente wat die poging tot prestasie beïnvloed



Figuur 2.4: Elemente in 'n motiverende klimaat wat 'n invloed het op opleiding (Oorgeneem uit: Coetsee, 1996:75)

2.9.3.1 DOELSTELLINGS EN VERWAGTINGE

Die eerste element in die motiverende klimaat wat belangrik is vir opleiding, is die stel van doelstellings en uitklaring van wedersydse verwagtinge. Die doelstellings is die objek of bestemming van aksie of optrede. Volgens Coetsee (1996:84) het doelstellings drie motiverende meganismes, naamlik:

- Doelstellings rig aandag: Dit fokus spanlede op wat belangrik is en lei hulle om hul pogings te rig op aktiwiteite wat die grootste invloed op prestasie het.
- Doelstellings reguleer spanlede se poging en energie: Dit verskaf die energie aan spanlede om vol te hou met poging wat dan op prestasie uitloop.
- Doelstellings help om strategieë en aksieplanne te ontwikkel en uit te voer: Die doelstellings help om die pad na sukses te beplan. Dit is die eindbestemming.

Volgens Noe *et al.* (1997:353) is daar drie belangrike komponente wat aanwesig moet wees by doelstellings, naamlik:

- Wat verwag word van 'n werknemer (werkverrigting);
- die kwaliteit of vlak van werkverrigting wat aanvaarbaar is (kriteria), en

- 'n beskrywing van die toestande waarin werknemer moet werk om die verwagte uitkoms te bereik (voorwaardes).

Doelstellings is 'n vertrekpunt om te bepaal watter vaardighede en kennis nodig is en wat deur opleiding aan 'n ingenieur oorgedra behoort te word. Die doelstellings dui die rigting aan vir verdere opleiding. Die doelstellings verskaf ook 'n basis om die opleiding te evalueer soos dit verloop. Die doelstellings word ook verder gebruik in die indentifisering van KPA's (Kritiese prestasieareas) vir opleiding. Carrel *et al.* (1995:207) voer aan dat werkverrigting verhoog kan word deur dat spesifieke meetbare doelstellings gestel word.

Coetsee (1996:86) beklemtoon dat doelstellings en eindresultate met spanlede bespreek moet word en elkeen moet aktief betrokke wees in die formulering van doelstellings. Dit maak die verwagtinge baie duidelik. Hierdie benadering word deur Carrel *et al.* (1995:207) beskryf as die basiese doelstellingstrategie, naamlik waar bestuurder en werknemer doelstellings bespreek en ooreenkom oor doelstellings. Verder versterk dit die aanvaarding van die doelstellings, aangesien spanlede betrokke was in die opstelling van die doelstellings. Volgens Kast en Rosenzweig (1988:289) is die verdere sukses eienskappe van doelstellings dat dit duidelik, uitdagend, realisties en spesifiek moet wees en gereelde terugvoering van bestuursleiers en spanlede vra. Dit is sinloos om doelstellings te stel wat nie konsekwent en bereikbaar is nie. Bestuursleiers moet spanlede die ruimte en tyd gee om doelstellings te behaal. Bo en behalwe die doelstellings van bestuursleiers en spanlede moet die organisasie se visie en missie ook in ag geneem word en verband hou met gestelde doelstellings. Wat in ag geneem moet word tydens die opstelling van doelstellings, is hoe dit inpas in die organisasie. Die volgorde is soos volg: Eerstens is daar die visie van die organisasie, uit die visie volg die missie. Uit die missie word daar doelstellings opgestel vir die maatskappy en hieruit word elke werknemer se doelstellings opgestel en wat dan eindig in KPA's vir elke werknemer. Indien die proses van doelstellings effektief funksioneer, sal die finale resultaat 'n stel doelstellings wees wat in pas is met die doelstellings van die organisasie (Carrel *et al.*, 1995:207). In Milkovich en Boudreau (1997:412) word gesê dat maatskappye wat goeie opleiding toepas, hul opleiding en doelstellings direk aan die organisasiedoelwitte koppel.

Verwagtinge van bestuursleiers word nie altyd duidelik uiteengesit in doelstellings nie. Daarom moet gereelde kommunikasie tussen spanlede en bestuursleiers wedersydse verwagtinge uitspel en in doelstellings vervat word.

Volgens Kaplan en Norton (1996:126) help die groei- en ontwikkelingsperspektief van die BSC om doelstellings daar te stel en maatstawe te ontwikkel om prestasie te meet. Hierdie doelstellings dryf dus die opleiding en ontwikkeling van 'n organisasie. Die doelstellings wat gestel word, is die drywers vir die bereiking van suksesvolle uitkomstes in die ander drie perspektiewe van die BSC, naamlik finansiële, kliënte en interne perspektief.

2.9.3.2 POTENSIAALONTSluitING

Die tweede element naas doelstellings en verwagtinge is potensiaalontsluiting van werknemers. Riggs *et al.* (1992:395) meen dat niemand ten volle toegerus is wanneer hy/sy by 'n werk begin nie, daar is altyd nog potensiaal wat ontsluit moet word. Jong ingenieurs is ook nie ten volle toegerus nie, maar die potensiaal is daar. 'n Formule uit Coetsee (1996:34) toon dat: **Prestasie- of potensiaalrealisering = Potensiaal x Verbondenheid x Motiverende klimaat**. Uit die formule is dit duidelik dat motivering, 'n oorsaak en 'n element is van prestasie en produktiwiteit.

Aangesien elke mens uniek is, verskil die benutting van menslike potensiaal onderling. Elke spanlid beskik oor potensiaal wat nie ten volle benut word nie. Deur die skepping van 'n motiverende klimaat en opleiding, kan die potensiaal ontsluit word. Coetsee (1996:79) poneer dat daar faktore is wat spanlede se potensiaal limiet en plafon bepaal. Die faktore is selfkonsep, selfdoeltreffendheid, selfsteem, ang en vrees. Deur hierdie faktore te bestuur, struikelblokke te verwyder en ontwikkeling, kan die potensiaalbenutting van elke spanlid verhoog word. Verder meld Coetsee (1996:99) dat al die elemente en subelemente van 'n motiverende klimaat bydra om spanlede se selfkonsep, (hulle selfgating en selfdoeltreffendheid) te verbeter en dus deur die potensiaalplafon te breek en nader aan die potensiaal limiet te kom.

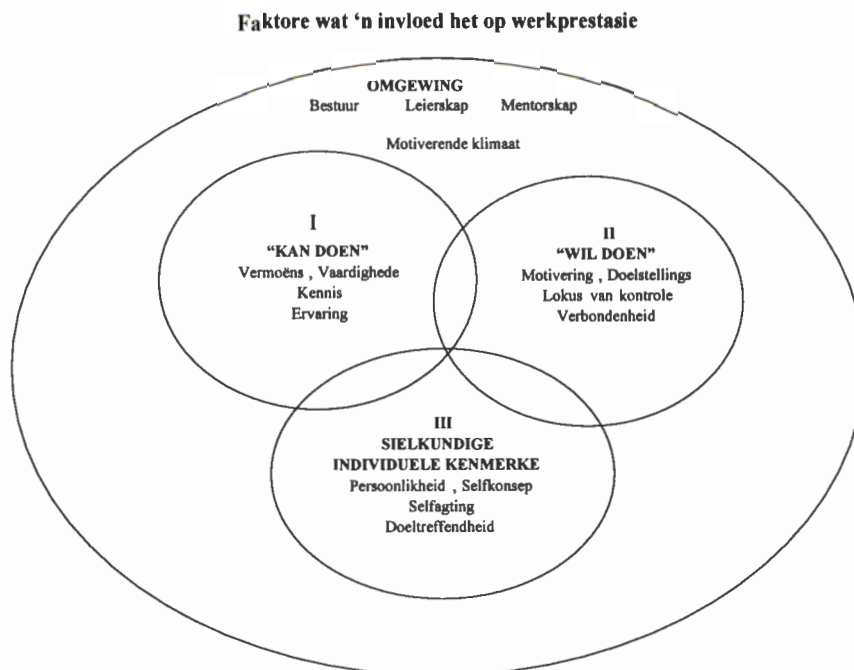
Potensiaalontsluiting verg dat bestuurleiers 'n mentorskapfunksie uitvoer, dit kan opleiding, afrigting, die rol van ontwikkelaar of rolmodel vir hul spanlede wees.

Kreitner en Kinicki (1995:579) sê dat bestuurders ondersteuning en opleiding behoort te gebruik as inset tot werknemerprestasie. Die ondersteuning beteken om werknemers toe te rus met die nodige hulpbronne (toerusting, hulpmiddels en fondse) om die werkstaak te voltooi. Mentorskap is dus gerig op die in staat stel, dit wil sê, die bemagtiging van mense.

Opleiding of afrigting voorsien werknemers van rigting, raad en leiding. McLagan en Nel (1995:32) bevestig dat sekere tradisionele sisteme meer senior werknemers se kennis en ondervinding beskerm en dit word as 'n magsposisie gebruik vir eie gewin. In deelnemende organisasies word sulke gedrag as diefstal van kennis gesien. Onderrig en kennisdeling is twee sleutelwaardes in opleiding. Een van die vereistes uit Kreitner en Kinicki (1995:575) van 'n lerende organisasie is die vermindering van interpersoonlike struikelblokke in die deling van inligting, idees en kennis. Mense leer mekaar en elkeen is 'n leerder.

Potensiaalontsluiting kan nie bestuur word as spanlede nie oor die basiese vermoëns en vaardighede beskik nie. Indien spanlede van die vermoëns of vaardighede kortkom, kan dit deur opleiding en ontwikkeling reggestel word. Coetsee (1996:100) stel dit baie mooi in die volgende woorde: “Deur voortdurende ontwikkeling van mense te beklemtoon en geleenthede te skep vir groei en leer, skep 'n bestuursleier 'n leeromgewing waarin mense hul potensiaal kan ontwikkel. “

Sodra daar 'n poging van 'n jong ingenieur is en hy geen geleentheid gebied word om tot sy werklike belangstelling en vaardigheid te ontwikkel nie, lei dit tot frustrasie en oneffektiwiteit in die organisasie (Kast en Rosenzweig, 1988:295).



Figuur 2.5: Faktore wat 'n invloed het op werksprestasie (Oorgeneem uit: Coetsee, 1996:101).

Daar is drie groepe faktore wat interaktief met mekaar in die omgewing 'n groot invloed op die potensiaalontsluiting, potensiaalrealisering en gevolglike werkprestasie het. Volgens Coetsee (1996:101) kan die faktore wat 'n invloed op werkprestasie het deur figuur 2.5 grafies voorgestel word.

Hierdie drie groepe is verbind met mekaar en elkeen het 'n invloed op die ander. Die gevolgtrekking wat uit figuur 2.5 gemaak word, is dat in 'n omgewing soos Sastech, waar meganiese ingenieurs werk, daar insette van ingenieurs, bestuur, leierskap en mentors moet wees om potensiaalontsluiting en -benutting suksesvol te maak. Die drie groepe faktore en die interaksie tussen hulle onderling en hul interaksie met leierskap het 'n baie groot invloed op potensiaalontsluiting, -benutting en gevolglik op werksprestasie.

In enige opleidingsprogram moet daar dissipline wees, om toegewyde opleiding te verseker. Dissipline is altyd gerig op die versterking van die prestasie-uitkomstverhouding. Om goeie prestasie te beloon en te erken en onaanvaarbare prestasie te dissiplineer, lei tot versterking van gewenste gedrag (opleiding) en ontmoediging van ongewenste gedrag volgens die versterkingsteorie van motivering.

2.9.3.3 POTENSIAAL EN PRESTASIE VAN INGENIEURS

'n Belangrike doel in enige organisasie is om werknemers se pogings aan te moedig en prestasie te verbeter en te bestuur op die mees produktiewe wyse sodat die organisasie daardeur effektief kan funksioneer en doelstellings kan bereik (Coetsee 1996:8). Dit beskryf ook die belangrikheid van ingenieursopleiding en ontwikkeling vir 'n organisasie soos Sastech. Daar is verskille tussen mense betreffende hul vermoëns, vaardighede en potensiaal, daarom kan die beste opleiding, afrigting en toewyding nie almal dieselfde maak nie. Verder moet ook onthou word dat almal nie dieselfde op omgewingsinvloede reageer nie. Sommige werkers is selfbeginners en ander het meer aanmoediging nodig. Dartnell (1991:29) voer aan dat werknemers verskil op grond van motivering, ouderdom, volwassenheid, ervaring en vaardigheid, daarom kan daar nie verwag word dat elkeen dieselfde sal reageer op opleiding nie. Sensitiwiteit van bestuur se kant moet ontwikkel word teenoor elke individu. Dit beteken dat die opleidingsprogram aanpasbaar moet wees om individuele verskille te kan akkommodeer.

Nadler (1988:82) beskryf dat enige gaping (opleiding, bronne en toerusting) tussen werknemers en werkstaak oorbrug moet word, sodat organisasie- en individuele doelstellings bereik kan word. Sodra die klem vir sukses en prestasie geplaas word op die potensiaalontwikkeling, die benutting en realisering van elke individu se potensiaal, sal dit 'n doeltreffende aansporing vir persoonlike ontwikkeling, groei en prestasie wees.

Elke individu in die organisasie beskik oor potensiaal, hierdie potensiaal moet ontsluit word en omgesit word in prestasie. Die prestasie moet tot voordeel van die organisasie wees. In ruil vir die prestasie word individue beloon, onder andere met 'n salaris.

Dartnell (1991:61) beskryf dat bestuur seker moet maak dat werknemers aangewend word in hul opleiding- en spesialisvelde om sodoende verbondenheid met die doelstellings te bely. Dit beteken dat werkers betrokke moet wees in verwante en

uitdagende werkstake, anders verloor die werknemer genoemde kennis en vaardigheid. Lawler (1992:261) meen dat in taakontwikkeling, bestuur werknemers se betrokkenheid by die werk moet aanwakker. Die gevolg van 'n betrokkenheid georiënteerde onderneming is dat die vaardighede van spanlede baie hoër is as die van kontrolegeoriënteerde organisasies. Hoe groter die betrokkenheid, hoe beter word opleiding en die gevolglike vaardighede van byvoorbeeld ingenieurs benut. Dit sluit aan by die siening van verbondenheid in 'n motiverende klimaat. Coetsee (1996:26) verskaf 'n formule wat belynde verbondenheid beskryf:

Belynde Verbondenheid = Kennis x Inligting x Bemagtiging x Erkenning en Beloning x Gedeelde Doelstellings en Waardes.

Dit is belangrik om die funksie van die vermenigvuldigingsteken in die vergelyking te besef. Indien een komponent nul is, of afgeskeep word, is die resultaat nul, of aansienlik swakker wat dan 'n negatiewe uitwerking het op die prestasie van spanlede.

Hierdie skripsie fokus op opleiding en daarom moet die belangrikheid van kennis in die formule hierbo uitgelig word. Kennis verwys na die ervaring, vermoëns en vaardighede en die metode en tegnieke wat gebruik word om die mense op te lei, te ontwikkel en hul groei te stimuleer.

Om die belynde verbondenheid van die werknemers te verkry, is die ander elemente ook belangrik. Veral in die lig van opleiding, moet werknemers ingelig word oor besluite en opleidingsvereistes. Inligting is belangrik, en die manier hoe dit oorgedra word en of werknemers dit begryp, bepaal die effektiwiteit daarvan.

Sodra bestuur werknemers bemagtig om verantwoordelikheid te aanvaar vir opleiding, sal daar groter belyning wees met die opleiding en uitvoering van take. Werknemers moet inspraak en deelname aan die opleidingsproses verkry om sodoende groter verbondenheid te bewerkstellig. Dit is belangrik om erkenning en beloning te gee aan werknemers/bestuurders wat opleiding en ontwikkeling van jong ingenieurs bevorder.

Die laaste element in belynde verbondenheid is die gedeelde doelstellings en waardes. Die daargestelde doelstellings moet deur bestuur en elke werknemer aanvaar en gedeel word. Sodoende kan daar na dieselfde einddoel gestreef word. Indien daar nie gedeelde waardes in die werksomgewing is nie, kan daar nie belynde verbondenheid wees nie.

2.9.4 RESULTAAT OF UITSETTE VAN OPLEIDING IN 'N MOTIVERENDE KLIMAAT

Prestasie is die suksesvolle bereiking van doelstellings en voldoening aan verwagtinge. Volgens Kaplan en Norton (1996:146) is die strategie vir goeie organisasieprestasie soos volg: Voldoende investering in werknemers, stelsels en prosesse om die organisasie se vermoë te bou. Coetsee (1996:111) beskryf prestasie deur middel van die volgende vergelyking:

$$P = \text{Potensiaal} \times \text{Verbondenheid} \times \text{Motiverende klimaat}$$

Volgens Coetsee (1996:110) word prestasie gesien as die realisering en benutting van die potensiaal van spanlede en die bereiking van doelstellings en verwagtinge. Die basiese veranderlikes wat 'n invloed het op die individu se prestasie is die vermoëns, poging en die geleentheid om te presteer (Kast en Rosenzweig, 1988:287). Prestasie moet dus gesien word as 'n gevolg of uitset van interaktiewe eienskappe in 'n omgewing. McLagan en Nel (1995:152) het 'n studie gedoen by suksesvolle en minder suksesvolle organisasies. Uit die resultate blyk dit dat 74% suksesvolle organisasies tegniese opleiding verskaf teenoor die 38% by minder suksesvolle organisasies. Dit blyk dat die prestasie suksesvolle organisasies die gevolg is van effektiwiteit van werknemers in die organisasies. Die gevolgtrekking wat gemaak kan word, is dat menslike hulpbronpraktyke soos opleiding, ontwikkeling en motiverende klimaat 'n positiewe effek het op besigheids- en ekonomiese werkverrigting.

2.10 KULTUUR VAN ORGANISASIES

Volgens Nadler (1988:168) het die kultuur van die organisasie 'n invloed op die tipe opleidingsmodel wat geïmplementeer behoort te word. Die kultuur moet ook die opleiding in die organisasie ondersteun. Die klimaat in organisasies word gesien as 'n

onderdeel van organisasiekultuur. Kultuur speel 'n unieke rol in opleiding en is 'n ondersoekveld op sy eie en word nie verder in hierdie studie ondersoek nie.

2.11 OPSOMMING VAN FAKTORE WAT OPLEIDING IN DIE WERKSOMGEWING BEÏNVLOED

Uit die voorafgaande literatuurstudie kan die belangrikste struikelblokke van opleidingsprogramme soos volg opgesom word:

- Daar is nie duidelike taakomsrywings of verantwoordelikhede uitgespel nie, (Milkovich en Boudreau, 1997:416).
- Opleiding word beplan volgens huidige behoeftes en nie op grond van toekomstige behoeftes en vaardighede wat benodig word om take en verantwoordelikhede te vervul nie (Carrell *et al.*, 1997:336). Kortom, die beplanning vir toekomstige behoeftes is nie na wense nie.
- Werknemers in die groep het nie dieselfde prioriteite nie.
- Tekort aan hulpbronne en strukture om opleidingsprogramme deur te voer (Byars en Rue, 1997:266).
- Daar bestaan 'n groot mate van organisasiepolitiek en polariteite in werksgroepe wat tot gevolg het dat geen inisiatief vir nuwe werkmetodes voorgestel word nie (Milkovich en Boudreau, 1997:415).
- Opleiding is nie gekoppel aan die huidige taak en ervaringsvlakke nie (Noe *et al.*, 1997:354). Werknemers word nie ten volle aangewend in toepaslike velde na opleiding voltooi is nie.
- Jong ingenieurs word nie behoorlik opgelei om werkstake uit te voer nie.
- Bestuursleierskap is onvoldoende en teenstrydige bestuurstyl word toegepas asook onvoldoende motiverende klimaat (Milkovich en Boudreau, 1997:415).
- Swak kommunikasiekanale en begrip vir probleme en frustrasies van jong ingenieurs. Werknemers benodig terugvoering oor daargestelde doelstellings en of hulle daaraan voldoen het. Effektiewe terugvoering behoort te fokus op spesifieke optrede en moet so spoedig moontlik gegee word (Noe *et al.*, 1997:355).
- Verskillende en teenstrydige doelstellings wat nie sinergisties is met die organisasie se doelstellings nie.

- Jong ingenieurs het 'n lae moraal en is baie negatief oor die verloop van opleidingsprogramme.
- Die werkklas van senior ingenieurs en bestuursleiers maak nie voorsiening vir opleiding van jong ingenieurs nie.

2.12 STRATEGIESE VOORDELE VAN OPLEIDING

Na aanleiding van die literatuurstudie kan die strategiese voordele en uitkomst van 'n gestruktureerde opleidingsprogram in 'n motiverende klimaat soos volg opgesom word:

- Opleiding verseker dat kennis en kundigheid oorgedra en behou word (Noe *et al.*, 1996:357).
- Dit verseker ook die implementering van goeie praktyke, vaardighede en kennis (Noe *et al.*, 1996:357).
- Verseker gefokusde ontwikkeling.
- Behou tegnologie en kundighedsnetwerk.
- Verseker kontinue voorsiening van professionele, tegniese en bestuurstant om voldoende toekomstige organisasiedoelwitte te bereik. Verder verseker dit dat daar opgeleide personeel is wat vir bevordering in ag geneem kan word, in so 'n mate dat 'n nuwe taak verrig kan word sodra individue aangestel word (Carrell *et al.*, 1997:347).
- Verseker buigsaamheid in werksomgewing en verhoed dat alle kennis gekonsentreer is rondom een persoon (Byars en Rue, 1997:214)
- Volgens Milkovich en Boudreau (1997:410) is daar groeiende bewyse dat investering in opleiding verband hou met die winsgewendheid van die organisasie op die langtermyn.

Soos dit in die strategiese voordele van opleiding hierbo vervat is, moet die opleiding van werknemers ooreenstem met die strategieë wat die topbestuur kies en hierdie opleiding moet deel wees van die daaglikse werk van ingenieurs in die organisasie.

2.13 GEVOLGTREKKINGS

In die skepping van 'n motiverende klimaat waarin opleiding kan plaasvind is die belangrikste inset bestuursleierskap, die regte bestuursleierskap gee rigting aan die opleiding en ontwikkeling van werknemers. Die omskakeling van poging tot prestasie

word beïnvloed deur twee elemente, naamlik doelstellings/verwagtinge en potensiaalontsluiting. Hierdie twee elemente vorm die kern van opleiding. Die uitkomst van opleiding in 'n motiverende klimaat is groter werkstevredenheid, effektiewer bereiking van visie en missie, asook die nodige kennis, vermoëns en vaardighede om die organisasie mededingend en toekomsgerig te maak. Die opleiding van meganiese ingenieurs moet gesien word as 'n geïntegreerde interaksie tussen werknemer, bestuur, mentors en ander dissiplines in Sastech.

Met die inligting beskikbaar uit die teoretiese navorsing, is sekere faktore/invloede, wat vir die opleiding van meganiese ingenieurs bepalend kan wees, gedefinieer en omskryf. Hierdie faktore/invloede dien as basis vir die empiriese ondersoek na die werklike situasie met betrekking tot die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech. Die faktore/invloede in die aangepaste model van 'n motiverende klimaat gaan gebruik word om die resultate van die empiriese ondersoek in perspektief te plaas.

Die volgende faktore/invloede ten opsigte van die opleiding van ingenieurs kom uit die literatuurstudie na vore:

- Die insette van bestuur.
- Die omgewing waarin opleiding plaasvind (motiverende klimaat), naamlik:
 - Terugvoering en kommunikasie;
 - belyning van werknemers;
 - doelstellings en verwagtinge, en
 - potensiaalontsluiting.
- Opleidingsprogramme.
- Werkbeskrywing.
- Mentors, afrigters, leiers en ingenieurs self.
- Ondervinding en werkbelading.
- Die visie en missie van die organisasie.

Deur middel van 'n duidelike visie, inspraak in die bepaling van doelstelling, die stimulering van verwagtinge en 'n energieke voorbeeld kan bestuursleiers werknemers se energie opwek en hulle tot aksie stimuleer. Die bestuur moet die

verband tussen spanlede se poging en prestasie versterk sodat die uitkomste, of gevolge positief is en tot voordeel is van alle partye. Die faktore wat uitgelig is, het op opleiding en ontwikkeling gekonsentreer om die *poging tot prestasieproses* te versterk. Die gevolge behels dat daar werkstevredenheid ervaar word en belynde verbondenheid verkry word. Deur die betrokkenheid van alle partye (ingenieur, bestuur, mentor en afrigter) en deur gereelde terugvoering word doeltreffendheid en doelmatigheid verkry.

Die volgende kernaspekte uit die voorafgaande literatuurstudie sal dus die grondslag wees vir die empiriese studie:

Motiverende klimaat:

- Doelwitte.
- Potensiaalontsluiting.
- Leierskap.
- Waardes.
- Mentorskap.
- Doelmatigheid.
- Werkbeskrywing en werksidentiteit.
- Betrokkenheid.
- Kennis en ervaring.
- Beloning en erkenning.

Opleiding:

- Proaktiewe/ Reaktiewe opleiding.
- Integrasie van opleiding met ander dissiplines.
- Toekomsgerigtheid.
- Groei en ontwikkeling.
- Opleidingsprogramme en aktiwiteite.
- Selfvertroue en drukverwerking.

2.14 SAMEVATTING

Die literatuurstudie se doel is om die grondslag te lê vir die ondersoek na die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech. Die kernpunte van die literatuurstudie is gefokus op die volgende aspekte:

- Belangrikheid van opleiding in organisasies.

Opleiding verseker dat kundigheid en kennis oorgedra word in 'n organisasie.

Opleiding het 'n positiewe effek op die effektiwiteit, funksionering en

werkverrigting van organisasies. Opleiding is 'n instrument om organisasies se langtermyn doelstellings te behaal.

- Kritiese suksesareas van opleiding.

Die sukses van opleiding is gekoppel aan die samewerking van alle partye. Kommunikasie tydens die hele proses van opleiding dra baie by tot die positiewe uitkomst van opleiding. Opleiding moet gesien word as 'n deurlopende proses en nie as 'n eenmalige aksie nie. Die doel van opleiding in 'n organisasie moet wees om die beste van individue uit te bring asook om nuwe metodes en tegnologie te implementeer.

- Die invloed van bestuur op opleiding.

Bestuur is een van die belangrikste skakels in opleiding. Die hele proses van die vestiging van 'n motiverende klimaat vir opleiding berus by die bestuur. Maak seker dat die doelstellings van opleiding ooreenstem met die visie en missie van die organisasie.

- Die skepping van 'n motiverende klimaat vir opleiding.

'n Motiverende klimaat skep 'n omgewing wat mense fokus, aanspoor en aan hul geleentheid bied om suksesvol te wees (Coetsee, 1996:111). Die skepping van 'n motiverende klimaat het 'n groot invloed op die effektiwiteit van 'n organisasie. Die oopstelsel model van 'n motiverende klimaat beskryf die nodige insette en transformasieprosesse om positiewe uitsette en resultate in organisasies te bereik.

Bogenoemde kernpunte en die faktore/invloede wat geïdentifiseer is, word gebruik in die res van die studie as basis vir die opstel van 'n vraelys. Die vraelys word versprei aan 'n teikengroep in Sastech. Die doel van die empiriese ondersoek is om probleemareas te identifiseer waar die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech te kort skiet.

HOOFSTUK DRIE

EMPIRIESE ONDERSOEK NA DIE OPLEIDING VAN INGENIEURS

3.1 INLEIDING

Die doel van hierdie hoofstuk is om die empiriese ondersoek na die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech, te beskryf. Hierdie formulering word gedoen na aanleiding van die teoretiese verkenning soos vervat in hoofstuk 2. Aan die einde van die hoofstuk word die resultate van die empiriese ondersoek geïnterpreteer en weergegee.

Die faktore/invloede wat 'n rol in die opleiding van meganiese ingenieurs speel, is in hoofstuk 2 aan die hand van 'n aantal skrywers se sieninge omskryf. Hierdie faktore/invloede dien as basis vir die empiriese ondersoek en evaluering van sieninge oor opleiding van 'n groep meganiese ingenieurs in 'n onderneming. Die faktore/invloede wat in die literatuurstudie geïdentifiseer is, word in 'n vraelys gebruik. Verskillende elemente en faktore tipies van 'n motiverende klimaat en wat 'n rol speel in opleiding van meganiese ingenieurs word in die vraelys opgeneem.

Met inagneming van die doelwitte van die studie soos uiteengesit is in hoofstuk 1, word die vraelys opgestel. Die uiteindelijke doelwit was om te bepaal in watter mate die geïdentifiseerde elemente/faktore wat van toepassing is op 'n motiverende klimaat teenwoordig is in die opleiding van ingenieurs in Sastech.

3.2 EMPIRIESE ONDERSOEK

3.2.1 Metodiek

Die empiriese ondersoek sluit die volgende stappe in:

- Na aanleiding van faktore/invloede wat in die literatuurstudie geïdentifiseer is, is 'n vraelys saamgestel.

- Hierdie vraelys word uitgestuur aan meganiese ingenieurs in Sastech om persepsies en houdings oor die onderwerp te toets: *Opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech*.
- Die proefpersone waarop die studie uitgevoer word, bestaan uit meganiese ingenieurs in die ingenieursondersteuningsgroep in Sastech, Secunda.
- Die data wat uit die voltooide vraelyste verkry is, is verwerk. Die verwerkte inligting word later in die hoofstuk volledig geïnterpreteer en bespreek.

3.2.2 Beskrywing van proefpersone

Die totale personeelkomponent by Sastech, Secunda was ten tyde van hierdie ondersoek 240, waarvan 19 meganiese ingenieurs in die ingenieursondersteuningsgroep was. In hierdie ondersoek word al 19 meganiese ingenieurs by Sastech betrek. Die 19 meganiese ingenieurs betaan uit 5 hoof ingenieurs, 7 senior ingenieurs en 7 ingenieurs. Tans is daar geen assistent ingenieurs in die groep nie. Die proefpersone kan volgens posvlakke in vier posgroepe verdeel word. Die posgroepe word vervolgens in tabel 3.1 weergegee:

Tabel 3.1: Posgroepindeling van proefpersone

Posgroep	Posvlakgroepe	Aantal personeellede
1	Hoof ingenieur (Vlak 4,3)	5
2	Senior ingenieur (Vlak 5)	7
3	Ingenieur (Vlak 6)	7
4	Assistent Ingenieur (Vlak 7)	0

Posvlakke is direk eweredig aan die jare ondervinding in meganiese ingenieurswerk. Assistent ingenieurs is ingenieurs wat so pas hulle tersiêre opleiding voltooi het. Vlak 6 ingenieurs is diegene wat 'n praktiese opleidingsperiode van 18 tot 24 maande voltooi het. Senior ingenieurs het minstens 4 jaar en hoof ingenieurs 7 of meer jare ondervinding. Bevordering by Sastech is nou gekoppel aan die aantal jare ondervinding. Die posgroepe wat geïdentifiseer is, is verder ook gekoppel aan die vlak van opleiding wat benodig word. Posgroepe 3 en 4 verteenwoordig die jong ingenieurs en intensiewe opleiding en ontwikkeling is hier nodig. Posgroepe 1 en 2 is

meer verantwoordelik vir hierdie opleiding en ontwikkeling, alhoewel hulle self ook steeds besig is om te ontwikkel.

3.3 VRAELYS BESKRYWING

3.3.1 Vraelys

Vir die bepaalde omstandighede en uit 'n praktiese uitvoerbaarheidsoogpunt, is op die vraelysmetode besluit om inligting te bekom. Een vraelys, met 'n kort beskrywende gedeelte daarby, is opgestel en onder die groep meganiese ingenieurs versprei. Die tweetalige vraelys (Engels en Afrikaans) is ingesluit in bylae A.

'n Likert- vyfpunt skaal word gebruik vir die beantwoording van die 65 vrae in die vraelys. Die skaal is soos volg:

- | | |
|----------|------------------------------|
| 1 | Glad nie |
| 2 | In 'n mindere mate |
| 3 | In 'n mate |
| 4 | In 'n groot mate |
| 5 | In 'n baie groot mate |

Aan die einde van die vraelys is daar ruimte gelaat vir kommentaar van die proefpersone aangaande die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech.

3.3.2 Samestelling van vrae

Die vrae is so opgestel dat die kritieke elemente van die motiverende klimaat wat op opleiding van toepassing is, getoets word. Die kritiese suksesfaktore van opleiding en ontwikkeling, sowel as die ontvanklikheid vir opleiding en ontwikkelingsprogramme onder die verskillende posgroepe word getoets in die vraelys. Die kernaspekte soos opgesom aan die einde van die literatuurstudie word vervat in die vraelys.

3.3.3 Agtergrond vir keuse van vrae

In die vraelys word gekonsentreer op die bestaan van opleidingsdoelwitte in Sastech en die betrokkenheid van ingenieurs in die opstelling van die doelwitte. Daar word ook gekyk na die bereikbaarheid van daargestelde doelwitte. Die belangrike konsep

van terugvoering en kommunikasie in 'n motiverende klimaat word getoets. Potensiaalontsluiting, een van die elemente van 'n motiverende klimaat, word ook getoets. In die vraelys word gekonsentreer op die beskikbaarheid van geleentheid om kennis, vermoëns en vaardigheid in Sastech uit te bou. By potensiaalontsluiting is mentorskap 'n belangrike skakel en daarom word die benutting van mentors as opleiers in Sastech ook getoets.

In enige organisasie waar daar 'n motiverende klimaat geskep word, speel leiers en bestuurders 'n baie groot rol. Die vraelys konsentreer ook op die betrokkenheid van leiers in die opstel, bereiking en uitvoering van doelwitte, so ook hulle invloed op potensiaalontsluiting, opleiding en ontwikkeling. Verdere faktore wat belangrik is vir effektiewe opleiding is die werksbeskrywing van ingenieurs en die taakidentiteit wat aanwesig moet wees in 'n motiverende klimaat.

Proaktiewe opleiding en ontwikkeling in Sastech word gemeet om te bepaal of die elemente van 'n lerende organisasie aanwesig is. Daar word ook bepaal of die bestuur fokus op toekomsgerigte opleiding en ontwikkeling in Sastech. Die meganiese ingenieurs in Sastech is verantwoordelik om toe te sien dat die tegniese integriteit van nuwe aanlegte voldoen aan die voorgestelde spesifikasies en ontwerpkode. Die ontwerp van chemiese aanlegte vereis insette van meganiese en chemiese ingenieurs, die twee dissiplines kan nie onafhanklik van mekaar funksioneer nie. Aangesien meganiese en chemiese ingenieurs so nou saamwerk in die ontwerp van aanlegte is dit belangrik dat opleiding konsentreer op die vroeë ontwikkeling van meganiese ingenieurs saam met ander ingenieursdissiplines. Daar word ook bepaal of die opleiding wat aan ingenieurs verskaf word, bydra tot die ontwikkeling van groter selfvertroue om hulle werkstake uit te voer en of hulle toegerus word vir take. Die tevredenheid met huidige opleidingsituasie word ook bepaal.

3.3.4 Verspreiding van vraelyste

Die 19 vraelyste is persoonlik deur die navorser versprei aan die ingenieursondersteuningsgroep. Tydens die verspreiding van die vraelyste is daar 'n 'n mondelingse verduideliking van die doel van die vraelys aan elke proefpersoon gegee.

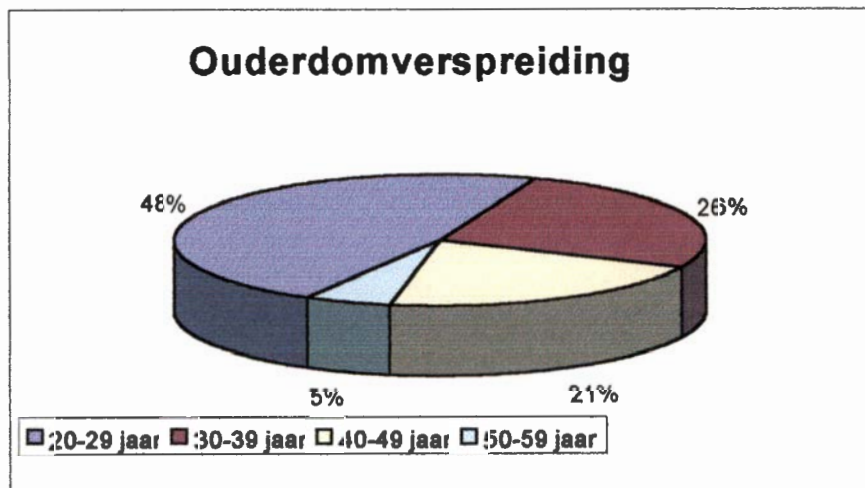
3.4 RESPONS

Die respons op vraelyste (terugontvangs van vraelyste) is soos volg:

Hoof ingenieurs	5
Senior ingenieurs	7
Ingenieurs	7
Assistent ingenieurs	0
Totaal	19 (100%)

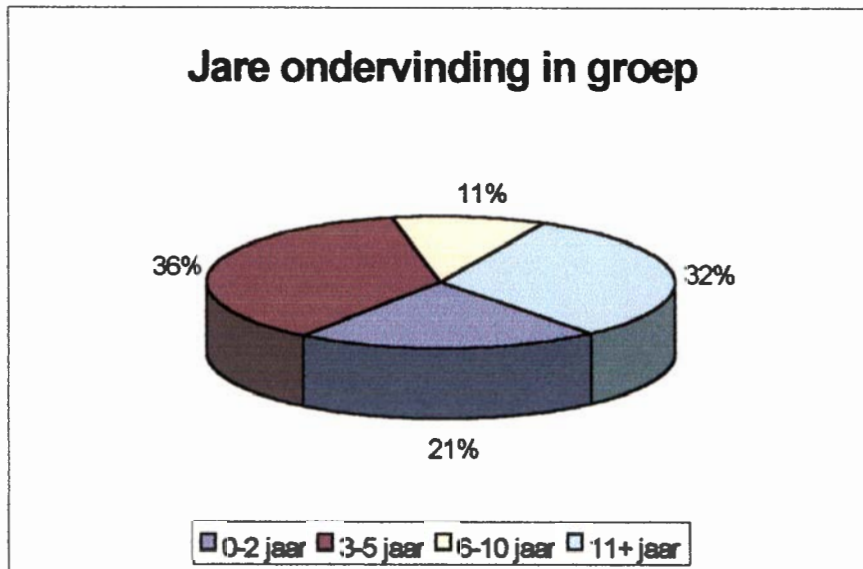
3.4.1 Profiel van proefpersone

Die algemene profiel van proefpersone word vervolgens bespreek. In figuur 3.1 word die ouderdomverspreiding van die groep getoon. Uit die grafiek blyk dit dat 48% van die groep tussen die ouderdom van 20-29 jaar is. En 26% van die groep is tussen die ouderdom van 30-39 jaar. Die oorgrote meerderheid van die groep is dus jong ingenieurs.



Figuur 3.1: Ouderdomverspreiding van ingenieurs

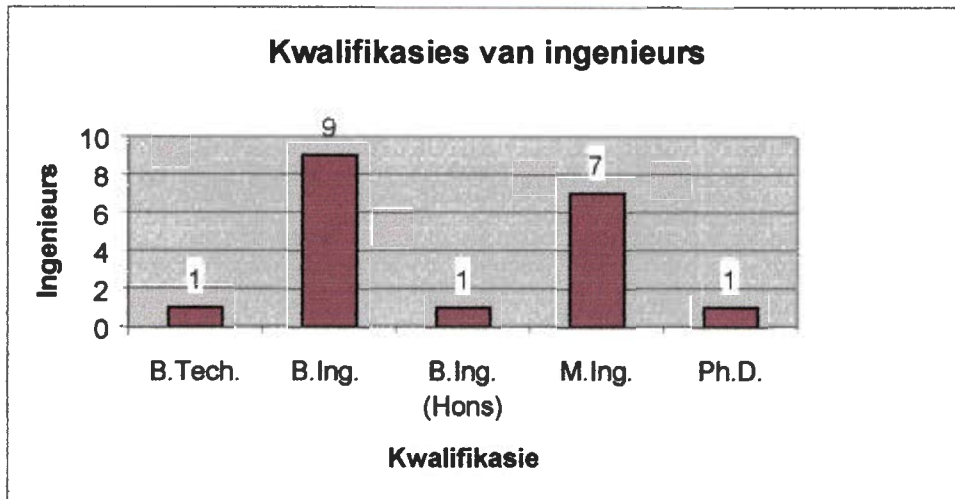
Die ondervinding van die ingenieurs wat die vraelys voltooi het, word in figuur 3.2 weergegee. Die ondervinding van die ingenieurs is nie net in Sastech opgedoen nie,



Figuur 3.2: Jare ondervinding van ingenieurs in groep

en die meer senior ingenieurs se ondervinding sluit ook aanleg ondervinding in, asook ondervinding by ander maatskappye. Die jong ingenieurs het hoofsaaklik hulle ondervinding in Sastech opgedoen. Wat opvallend is, is dat 36% van die groep 0-2 en 21% 3-5 jaar ondervinding het. Hieruit kan afgelei word dat meer as die helfte (57%) van die groep relatief min ondervinding het. Die werkstake van die groep vereis egter hoëvlak ondervinding.

Die kwalifikasies van die groep is soos volg: 42% van die ingenieurs het nagraadse ingenieurskwalifikasies. Die teoretiese grondslag van die ingenieurs is dus goed. Figuur 3.3 toon die verspreiding van kwalifikasies van ingenieurs aan. In die grafiek word bestuursverwante kwalifikasies nie aangedui nie. Twee ingenieurs het bestuursgrade terwyl drie ingenieurs besig is met besigheidsbestuurkwalifikasies.



Figuur 3.3: Tegniese kwalifikasie van ingenieurs

3.5 VERWERKING VAN RESULTATE

Die verwerking van data is gedoen met Microsoft EXCEL sigbladprogram. Die data wat uit die voltooië vraelyste verkry is, is ingesleutel op 'n EXCEL-sigblad. Die data word ingedeel volgens die verskillende posgroepe. Die sigblad per posgroep is aangeheg in bylae B. Hierna is elke posgroep se data verwerk ten opsigte van die elemente soos dit in tabel 3.2 uiteengesit word. Die vrae is, soos dit vroër beskryf is, opgestel uit die geïdentifiseerde faktore/elemente van die literatuurstudie, en gekategoriseer in terme van verskillende kernaspekte om die bespreking van resultate te vergemaklik.

Tabel 3.2: Verwerking van vraelys in elemente.

Elemente	Vrae van vraelys
Bestuursleierskap	1,12,15,24,30,48
Waardes	50,51
Werksetiek	62,65
Doelstellings en verwagtinge	2,18,17,21,25,41,42
Opleiding en ontwikkeling	4,39,45
Meting van opleiding	10,46,54
Terugvoering en kommunikasie	3,43,44,47,49
Belyning van werknemers	6,40,53

Verbondenheid aan doelstellings	16,20,22,40
Potensiaalontsluiting	28,33,52
Doelmatigheid	11,38
Werkbeskrywing	13,14,29,61
Betrokkenheid	19,46
Kennis en ervaring	35
Beloning en erkenning van opleiding	58
Proaktiewe toekomsgerigte opleiding	38,55,56
Integrasie van dissiplines	57
Opleidingsprogramme	36,37
Selfvertroue	54,63
Werkstevredenheid	9,27,32
Leeromgewing	5,31,45,59,64
Mentorskap	60
Geleentheid vir opleiding	7,34
Poging	8,23

Vir elke posgroep word daar gemiddelde tellings (\bar{X}) bereken vir bogenoemde elemente op die vyfpuntskaal, asook die standaardafwykings (s) van proefpersone se antwoorde van die gemiddelde. Daar is ook gemiddeldes vir elke faktor bereken vir die totale ingenieursondersteuningsgroep.

Die tellings gaan gebruik word om die algemene houding van die proefpersone weer te gee, ten opsigte van hul belewing (persepsies) van die mate waartoe die geïdentifiseerde faktore bestaan wat 'n rol in opleiding in Sastech speel.

Die standaardafwyking dui op die mate waartoe individuele gemiddelde waardes onderling verskil. 'n Groot standaardafwyking dui op 'n gebrek aan eenstemmigheid by proefpersone terwyl 'n klein standaardafwyking dui op eenstemmigheid by proefpersone.

Vir besprekingsdoeleindes sal inligting aan die hand van die volgende norm geïnterpreteer word:

- Gemiddeldes (\bar{X}): ≤ 3 Dui op 'n probleem/tekortkoming.
- Gemiddeldes (\bar{X}): $> 3 < 4$ Dui op redelik goed maar tog iets wat behoort aangespreek te word.
- Gemiddeldes (\bar{X}): $4+$ Goed/Bevredigend.

Die rekeningkundige gemiddeldes en standaardafwykings van al die proefpersone word eerstens weergegee in tabel 3.3. Daarna word die drie posgroepe se onderskeie rekeningkundige gemiddeldes en standaardafwykings weergegee tesame met die berekende effekgroottes (d) van die verskille tussen posgroepe, ten einde te bepaal of die verskille prakties betekenisvol is. Hierdie waardes word weergegee in tabel 3.4.

3.6 RESULTATE

Die resultate gaan bespreek word aan die hand van die groepgemiddeldes en daar sal deurgaans verwys word na die medium en groot praktiese betekenisvolle verskille, soos vervat is in tabel 3.3 en tabel 3.4. Die resultate van die ondersoek word geïnterpreteer teen die agtergrond van die literatuurstudie.

Tabel 3.3: Verwerkte resultate:gemiddeldes van elemente per posgroep en totale groep

Elemente	Posgroep 1	Posgroep 2	Posgroep 3	Groep	
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	s
Bestuursleierskap	2.53	2.79	2.45	2.59	0.18
Waardes	2.80	2.93	2.43	2.72	0.26
Werksetiek	3.60	3.21	3.14	3.32	0.25
Doelstellings en verwagtinge	3.43	3.41	2.53	3.12	0.51
Opleiding en ontwikkeling	3.13	2.48	2.43	2.68	0.39
Meting van opleiding	2.93	2.71	2.33	2.66	0.30
Terugvoering en kommunikasie	2.36	2.49	1.89	2.25	0.32
Belyning van werknemers	3.20	3.05	2.52	2.92	0.36
Verbondenheid aan doelstellings	3.60	3.36	3.11	3.36	0.25
Potensiaalontsluiting	2.87	2.76	2.24	2.62	0.34
Doelmatigheid	2.80	2.43	1.86	2.36	0.48
Werksbeskrywing	2.40	2.89	2.46	2.58	0.27

Betrokkenheid	2.70	2.57	2.07	2.45	0.33
Kennis en ervaring	3.80	3.71	3.43	3.65	0.19
Beloning en erkenning van opleiding	1.00	1.57	1.57	1.38	0.33
Proaktiewe toekomsgerigte opleiding	2.33	2.24	1.86	2.14	0.25
Integrasie van dissiplines	3.00	2.57	2.71	2.76	0.22
Opleidingsprogramme	2.30	2.36	2.71	2.46	0.22
Selfvertroue	3.50	2.57	2.86	2.98	0.48
Werkstevredenheid	3.27	3.48	2.90	3.22	0.29
Leeromgewing	2.60	2.91	2.83	2.78	0.16
Mentorskap	3.00	2.29	2.14	2.48	0.46
Geleenthede vir opleiding	3.30	3.71	2.86	3.29	0.43
Poging	4.10	4.21	3.71	4.01	0.26

Norm: Gemiddeldes (\bar{X}): ≤ 3 Probleem/tekort.

Gemiddeldes (\bar{X}): $>3 < 4$ Redelik goed, behoort aangespreek te word.

Gemiddeldes (\bar{X}): $4+$ Goed.

Standaardafwyking (s): ≤ 0.3 laag

Standaardafwyking (s): $>0.3 < 0.4$ gemiddeld

Standaardafwyking (s): $0.4+$ hoog

3.6.1 Bespreking van resultate in terme van die elemente

Die groepgemiddeldes van die elemente soos dit in tabel 3.3 vervat is, gaan vervolgens bespreek word.

Bestuursleierskap

Die gemiddelde telling vir bestuursleierskap elemente in die ingenieursondersteuningsgroep is 2.59. Dit dui op 'n probleem/tekort volgens die norm. Die proefpersone ervaar die bestuursleierskap omtrent dieselfde aangesien die standaardafwyking (0.18) laag is. Die bestuursleierskap sal moet aangespreek word om die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech te verbeter, aangesien dit so 'n direkte invloed (voorwaarde vir die vestiging van 'n motiverende klimaat) het op die ander faktore in die vestiging van 'n motiverende klimaat. Dit is daarom belangrik dat bestuursleierskap eerste op die prioriteitslys geplaas moet word.

Waardes

Uit die verwerkte resultate blyk dit dat waardes 'n probleem is in die teikengroep weens 'n gemiddeld van 2.71. Weereens is daar eenstemmigheid by proefpersone aangesien die standaardafwyking (0.26) laag is. Waardes is een van die insette wat lei tot 'n motiverende klimaat. Gevolglik sal daar aandag gegee moet word aan waardes en die onderhouding daarvan in opleiding.

Werksetiek

Werksetiek is in 'n redelike mate aanwesig in die proefpersoongroep met 'n gemiddeld van 3.32. Die standaardafwyking (0.25) is laag. Die werksetiek behoort hoër te wees by 'n groep professionele werknemers. Werksetiek is saam met bestuursleierskap 'n voorvereiste vir die bestaan van 'n motiverende klimaat en behoort dus bo aan die prioriteitslys te wees in die vestiging van 'n motiverende klimaat vir opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech. Hierdie twee voorvereistes het 'n direkte invloed op die faktore en elemente in die vestiging van 'n motiverende klimaat.

Doelstellings en verwagtinge

Die gemiddeld (3.12) van die totale groep toon dat doelstellings duidelik is en aanvaar word deur proefpersone. Alhoewel daar duidelikheid is oor doelstellings is die standaardafwyking (0.51) hoog. Die proefpersone in die groep sluit die bestuurders wat die doelstellings/verwagtinge daargestel het en die ingenieurs wat daaraan moet voldoen in. Posgroep 3 ervaar doelstellings en verwagtinge nie so duidelik soos die ander posgroepe nie. Aangesien doelstellings en verwagtinge so belangrik is in opleiding, moet daar ondersoek ingestel word waarom daar so 'n groot standaardafwyking teenwoordig is en wat die implikasie daarvan is.

Opleiding en ontwikkeling

Die gemiddeld (2.68) toon dat daar 'n probleem is met opleiding in Sastech. Daar is 'n gemiddelde standaardafwyking (0.39) tussen die verskillende proefpersone. Opleiding en ontwikkeling van meganiese ingenieurs in Sastech is baie belangrik en daar moet dadelik aandag gegee word aan die huidige stand van opleiding.

Meting van opleiding

Om te bepaal of opleiding wel gedoen word, behoort dit gemeet te word. Die gemiddeld (2.66) toon dat daar 'n probleem is in die meting van opleiding. Die standaardafwyking (0.3) toon dat die proefpersone in 'n gemiddelde mate saamstem met mekaar. Daar sal dadelik aandag geskenk moet word aan die meting van opleiding om vas te stel waar die leemtes in opleiding is, en of die opleiding wat verskaf word effektief is.

Terugvoering en kommunikasie

Die terugvoering en kommunikasie van opleiding in die ingenieursondersteuningsgroep is slegs 'n gemiddeld van 2.25 en dit blyk dus 'n probleem te wees. Die standaardafwyking is (0.32), die proefpersone is in 'n mate eenstemmig dat die terugvoering en kommunikasie rondom opleiding nie na wense is nie. Die jong ingenieurs se gemiddeld (1.89) toon dat daar groot leemte in terugvoering en kommunikasie is. Terugvoering en kommunikasie is 'n belangrike element in die skepping van 'n motiverende klimaat en opleiding, en moet aangespreek word in die ingenieursondersteuningsgroep.

Belyning van werknemers

Dit blyk uit die gemiddeld (2.92) dat daar 'n probleem is met die belyning van werknemers met die doelstellings en opleiding in Sastech. Met inagneming van die standaardafwyking (0.36) dat daar in 'n gemiddelde mate verskille is, behoort daar aandag gegee te word aan die belyning van werknemers om effektiewe opleiding te bewerkstellig. Daar kan verbeter word aan die belyning van werknemers in ooreenstemming met die doelstellings.

Verbondenheid aan doelstellings

Daar is 'n redelike verbondenheid aan doelstellings van die proefpersone, die gemiddeld is 3.36. Die totale groep beoordeel dit in dieselfde mate aangesien die standaardafwyking (0.25) laag is.

Potensiaalontsluiting

Die groepgemiddeld van 2.62 vir potensiaalontsluiting toon dat daar 'n probleem is by die proefpersone rondom potensiaalontsluiting. Die standaardafwyking van 0.34 wys

daarop dat daar nie 'n noemenswaardige verskil tussen die respons van proefpersone is nie. Daar sal dadelik aandag geskenk moet word aan die ontsluiting van potensiaal. Waardevolle potensiaal is beskikbaar in die groep en dit moet ontsluit word tot die voordeel van die individu en die organisasie.

Doelmatigheid

Die doelmatigheid van take en doelstellings is volgens die gemiddeld van 2.36 'n probleem en sal aangespreek moet word. Die standaardafwyking (0.48) vir doelmatigheid in die ondersoek is hoog, dit kan waarskynlik toegeskryf word aan die onsekerheid van sekere werknemers, veral jong ingenieurs oor doelstellings en verwagtinge. Indien daar nie sterk doelmatigheid in take en doelstellings is nie, lei dit tot oneffektiwiteit in opleiding en taakuitvoering.

Werksbeskrywing

Die duidelikheid rondom werksbeskrywing in die proefgroep is 'n probleem, die gemiddeld van 2.58 toon dat daar nie genoegsame duidelikheid bestaan by die proefpersone nie. Die standaardafwyking van 0.27 wat laag is, wys dat proefpersone dieselfde voel oor die duidelikheid van werksbeskrywing. Werksbeskrywing is 'n hulpmiddel by taakuitvoering en vergemaklik opleiding, daarom kan die bestuur aandag skenk aan die duidelike uiteensetting van werksbeskrywing.

Betrokkenheid

Die mate waartoe jong meganiese ingenieurs betrek word in take en opstelling van doelstellings is 'n probleem; dit blyk uit die groepgemiddeld van 2.45 van die empiriese ondersoek. Die standaardafwyking (0.33) toon dat daar nie 'n noemenswaardige verskil in siening van proefpersone is nie. Die sukses van opleiding hang af van die betrokkenheid van werknemers. Daar sal dus dadelik gepoog moet word om betrokkenheid te verhoog van jong ingenieurs in take en daarstelling van doelstellings.

Kennis en ervaring

Die element van kennis en ervaring is redelik volgens die gemiddeld van 3.65. Die proefpersone in die groep is baie goed gekwalifiseerd, maar 'n groot deel van die groep het relatief min ervaring. Die lae standaardafwyking van 0.19 toon dat die hele

groep eensgesind is met betrekking tot die aanwesigheid van kennis en in 'n mate ervaring. Hierdie element sal mettertyd verbeter soos wat onervare ingenieurs meer ondervindig opdoen.

Beloning en erkenning van opleiding

Die groepgemiddeld van 1.38 uit die empiriese ondersoek wys dat daar 'n groot probleem is met die beloning en erkenning van opleiding in Sastech. Die standaardafwyking van 0.33 toon 'n gemiddelde mate van eenstemmigheid by proefpersone. Die bestuur sal daadwerklike pogings moet aanwend om personeel meer erkenning en beloning te gee vir die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech.

Proaktiewe toekomsgerigte opleiding

Die empiriese ondersoek toon dat daar 'n probleem is in Sastech met die proaktiewe toekomsgerigte opleiding wat gemiddeld 2.14 is. Die proefpersone is eensgesind met die mate waartoe proaktiewe toekomsgerigte opleiding plaasvind met 'n lae standaardafwyking van 0.25. Opleiding moet met 'n toekomsvisie onderneem word, bestuur moet opleidingsprogramme belyn met die toekomsbeplanning van die maatskappy.

Integrasie van dissiplines

Die daaglikse take van meganiese ingenieurs in Sastech vereis dat daar saamgewerk moet word met chemiese ingenieurs. Die gemiddeld van 2.76 uit die empiriese ondersoek wys dat daar 'n probleem is met die integrasie van dissiplines in opleiding. Die lae standaardafwyking van 0.22 wys dat die proefpersone dit dieselfde ervaar. Daar moet dringend gekyk word na die strukturering van opleidingsprogramme sodat geteikende ingenieursdissiplines saam opgelei kan word.

Opleidingsprogramme

Die aanwesigheid van opleidingsprogramme wat 'n gemiddeld van 2.46 het, is 'n probleem in Sastech. Dieselfde gevoel heers by die hele proefgroep met 'n lae standaardafwyking van 0.22. Opleidingsprogramme is die padkaart van opleiding en bestuur sal daadwerklike pogings moet aanwend om sulke programme op te stel.

Selfvertroue

Die resultaat toon dat die vlak van opleiding wat tans verskaf word nie die selfvertroue van ingenieurs werklik verhoog om take uit te voer nie. Die gemiddeld van 2.98 toon dat meganiese ingenieurs relatief min selfvertroue het om take aan te pak as gevolg van leemtes in die opleiding. Die standaardafwyking van 0.48 wys dat daar 'n gemiddelde mate van eensgesindheid is by proefpersone oor die verhoging van selfvertroue met die uitvoering van werkstake soos wat opleiding deur gevoer word.

Werkstevredenheid

Daar bestaan wel 'n redelike mate van werkstevredenheid by die proefpersone, soos die gemiddeld van 3.22 aandui. Die lae standaardafwyking (0.29) toon dat proefpersone dieselfde mate van werkstevredenheid ervaar. Des nie teenstaande die relatiewe swak resultate van die ander elemente ervaar meganiese ingenieurs tog 'n mate van werkstevredenheid. Hierdie syfer kan verhoog word, veral by jong ingenieurs indien die opleiding deur bestuur opgeknop word.

Leeromgewing

Dit is duidelik uit die resultate 'n gemiddeld van (2.78) dat daar wel 'n leemte is in die mate waartoe ingenieurs die werksomgewing as 'n leeromgewing ervaar. Almal in die ondersoek het dieselfde gevoel, standaardafwyking van (0.16), oor die teenwoordigheid van 'n leeromgewing in Sastech. Die bestuur sal daadwerklike stappe in werking moet stel om te verseker dat die leeromgewing verbeter word.

Mentorskap

Die resultaat (2.48) toon dat daar 'n probleem is met mentorskap in die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech. Daar is 'n groot standaardafwyking (0.46) teenwoordig by die proefpersone in die groep. Mentorskap het 'n groot invloed op die suksesvolle opleiding van meganiese ingenieurs in 'n organisasie. Daar sal gekyk moet word na die toerusting van mentors wat verantwoordelik is vir die opleiding van jong meganiese ingenieurs.

Geleentede vir opleiding

Die geleentede vir opleiding in Sastech word as redelik beskou, die empiriese ondersoek toon 'n gemiddeld van 3.29. Die standaardafwyking (0.43) is hoog wat beteken daar is nie eenstemmigheid in die groep is oor die geleentede vir opleiding nie. Die bestaande geleentede vir opleiding moet behou word en daar moet gepoog word om dit effektief te bestuur.

Poging

Ingenieurs voel dat hulle genoegsame pogings aanwend in werkstake; die gemiddeld is 4.01. Daar bestaan eenstemmigheid by die proefpersone oor die mate van entoesiasme waarmee take uitgevoer word en dit kan afgelei word uit die lae standaardafwyking van 0.26. Die ingenieurs in die groep voel verantwoordelik vir hul pogings en dit is nie nodig om aandag daaraan te skenk nie.

Samevatting en gevolgtrekking

Die grootste probleme/tekorte (gebaseer op groepgemiddeld) word in die volgende tabel voorgedhou en gekategoriseer in die fases van die motiverende klimaat.

Tabel 3.4: Elemente wat as probleme/tekorte geïdentifiseer is

ELEMENTE	Fases in motiverende klimaat
Bestuursleierskap	Voorwaarde
Waardes	Voorwaarde
Opleiding en ontwikkeling	Transformasie
Meting van opleiding	Terugvoersiklus
Terugvoering en kommunikasie	Terugvoersiklus
Belyning van werknemers	Uitset
Potensiaalontsluiting	Transformasie
Doelmatigheid	Uitset
Werksbeskrywing	Transformasie
Betrokkenheid	Transformasie
Beloning en erkenning van opleiding	Gevolg of uitkoms
Integrasie van dissiplines	Transformasie
Leeromgewing en mentorskap	Transformasie
Opleidingsprogramme	Transformasie

Die opleiding van meganiese ingenieurs moet plaasvind in 'n motiverende klimaat. Die voorvereistes vir die skep van 'n motiverende klimaat, naamlik bestuursleierskap en waardes moet eerste aangespreek word; dit het 'n direkte invloed op die hele proses van opleiding in 'n motiverende klimaat. Die transformasieproses in die model van motiverende klimaat wys dat die proses van opleiding 'n groot probleem is. Die lae groepgemiddeld van potensiaalontsluiting, opleiding en ontwikkeling bewys dat daar leemtes bestaan in Sastech rondom die opleiding van meganiese ingenieurs. Die mate waartoe werksbeskrywing, integrasie van dissiplines en leeromgewing en mentorskap toegepas word, moet ook aangespreek word. Omdat daar probleme of tekorte in die transformasieproses is, sal die uitsette soos belyning van werknemers en doelmatigheid 'n probleem wees. Aangesien daar nie genoegsame beloning en erkenning teenwoordig is vir opleiding nie, sal niemand werklik pogings aanwend om die wanbalans wat daar bestaan, reg te stel nie. Die terugvoering en kommunikasie is nie na wense om probleme uit te lig en terug te voer na die bestuur nie. Daar sal daadwerklike pogings deur die bestuur aangewend moet word om die bogenoemde elemente wat as 'n probleme geïdentifiseer is, op te los.

3.6.2 Effekgroottes

In hierdie navorsing is 'n totale populasie proefpersone betrek- wat relatief klein is. Ten spyte daarvan dat daar so 'n klein aantal proefpersone in die ondersoek betrek word, word verdere ontledings gedoen om vir praktiese betekenisvolle verskille tussen die gemiddeldes van verskillende posgroepe te toets. Die effekgroottes wat bepaal word, dui aan in watter mate posgroepe prakties betekenisvol van mekaar verskil ten opsigte van hul beleving van die elemente. Tabel 3.5 dui die praktiese betekenisvolle verskille tussen die gemiddeldes van elemente vir die drie posgroepe aan. Die volgende afsnyppunte geld ten opsigte van praktiese betekenisvolheid van effekgroottes:

$d \geq 0.3$:	klein effek	*
$d \geq 0.5$:	medium effek	**
$d \geq 0.8$:	groot effek	***

Vir die doeleindes van hierdie studie word gekyk na alle gevalle waar medium en groot effekverskille aanwesig is. Klein effekverskille (d-waardes) word dus nie bespreek nie. Die medium/groot effekgroottes dui daarop dat twee posgroepe noemenswaardig praktiese betekenisvol van mekaar verskil ten opsigte van bepaalde element.

Tabel 3.5: Bepaling van effekgroottes van elemente tussen posgroepe

Elemente	Posgroep 1		Posgroep 2		Posgroep 3		Effekgrootte d
	\bar{X}	s	\bar{X}	s	\bar{X}	s	
Bestuursleierskap	2.53	0.97	2.79	0.95	2.45	0.89	$P_{(1-2)}$ -0.26 $P_{(1-3)}$ 0.08 $P_{(2-3)}$ 0.36*
Waardes	2.80	0.79	2.93	0.92	2.43	1.09	$P_{(1-2)}$ -0.14 $P_{(1-3)}$ 0.34* $P_{(2-3)}$ 0.46*
Werksetiek	3.60	1.07	3.21	1.05	3.14	1.23	$P_{(1-2)}$ 0.36* $P_{(1-3)}$ 0.37* $P_{(2-3)}$ 0.05
Doelstellings en verwagtinge	3.43	1.12	3.41	1.04	2.53	0.96	$P_{(1-2)}$ 0.02 $P_{(1-3)}$ 0.80*** $P_{(2-3)}$ 0.85***
Opleiding en ontwikkeling	3.13	1.36	2.48	0.75	2.43	1.29	$P_{(1-2)}$ 0.48* $P_{(1-3)}$ 0.52** $P_{(2-3)}$ 0.04
Meting van opleiding	2.93	0.96	2.71	0.90	2.33	1.02	$P_{(1-2)}$ 0.23 $P_{(1-3)}$ 0.59** $P_{(2-3)}$ 0.37*
Terugvoering en kommunikasie	2.36	0.91	2.49	0.89	1.89	0.83	$P_{(1-2)}$ -0.14 $P_{(1-3)}$ 0.52** $P_{(2-3)}$ 0.68**
Belyning van werknemers	3.20	1.15	3.05	1.02	2.52	1.21	$P_{(1-2)}$ 0.13 $P_{(1-3)}$ 0.56** $P_{(2-3)}$ 0.44*
Verbondenheid aan doelstellings	3.60	1.23	3.36	1.27	3.11	1.37	$P_{(1-2)}$ 0.19 $P_{(1-3)}$ 0.36* $P_{(2-3)}$ 0.18
Potensiaalontsluiting	2.87	1.19	2.76	0.94	2.24	1.09	$P_{(1-2)}$ 0.09 $P_{(1-3)}$ 0.53** $P_{(2-3)}$ 0.48*
Doelmatigheid	2.80	1.14	2.43	0.85	1.86	0.77	$P_{(1-2)}$ 0.33* $P_{(1-3)}$ 0.83*** $P_{(2-3)}$ 0.67**
Werksbeskrywing	2.40	1.19	2.89	0.96	2.46	1.00	$P_{(1-2)}$ -0.41* $P_{(1-3)}$ -0.05 $P_{(2-3)}$ 0.43*
Betrokkenheid	2.70	0.95	2.57	1.02	2.07	0.73	$P_{(1-2)}$ 0.13 $P_{(1-3)}$ 0.66** $P_{(2-3)}$ 0.49*
Kennis en ervaring	3.80	0.84	3.71	0.76	3.43	1.51	$P_{(1-2)}$ 0.11 $P_{(1-3)}$ 0.25 $P_{(2-3)}$ 0.19
Beloning en erkenning van opleiding	1.00	0.00	1.57	0.98	1.57	0.79	$P_{(1-2)}$ -0.58** $P_{(1-3)}$ -0.73** $P_{(2-3)}$ 0.00

Proaktiewe toekomsgerigte opleiding	2.33	1.05	2.24	0.62	1.86	0.85	P ₍₁₋₂₎ 0.09 P ₍₁₋₃₎ 0.46* P ₍₂₋₃₎ 0.45*
Integrasie van dissiplines	3.00	1.00	2.57	0.98	2.71	1.38	P ₍₁₋₂₎ 0.43* P ₍₁₋₃₎ 0.21 P ₍₂₋₃₎ -0.10
Opleidingsprogramme	2.30	0.95	2.36	0.74	2.71	0.99	P ₍₁₋₂₎ -0.06 P ₍₁₋₃₎ -0.42* P ₍₂₋₃₎ -0.36*
Selfvertroue	3.50	0.97	2.57	1.00	2.86	1.29	P ₍₁₋₂₎ 0.93*** P ₍₁₋₃₎ 0.50** P ₍₂₋₃₎ -0.22
Werkstevredenheid	3.27	0.80	3.48	1.08	2.90	1.34	P ₍₁₋₂₎ -0.20 P ₍₁₋₃₎ 0.27 P ₍₂₋₃₎ 0.43*
Leeromgewing	2.60	1.08	2.91	0.85	2.83	1.20	P ₍₁₋₂₎ -0.29 P ₍₁₋₃₎ -0.19 P ₍₂₋₃₎ 0.07
Mentorskap	3.00	0.71	2.29	0.49	2.14	1.07	P ₍₁₋₂₎ 1.00*** P ₍₁₋₃₎ 0.80*** P ₍₂₋₃₎ 0.14
Geleentheid vir opleiding	3.30	1.34	3.71	1.14	2.86	1.17	P ₍₁₋₂₎ -0.31* P ₍₁₋₃₎ 0.33* P ₍₂₋₃₎ 0.73**
Poging	4.10	1.10	4.21	0.70	3.71	0.99	P ₍₁₋₂₎ -0.10 P ₍₁₋₃₎ 0.35* P ₍₂₋₃₎ 0.50**

Sleutel: d-waarde: ≥ 0.3 : klein effek *
 ≥ 0.5 : medium effek **
 ≥ 0.8 : groot effek ***

3.6.3 Bespreking van praktiese betekenisvolle verskille in effekgrootte

Die medium en groot effekgroottes tussen verskillende posgroepe word in tabel 3.6 gelys. Die tabel word opgestel om vas te stel waarom die medium/groot effekgroottes bestaan.

Tabel 3.6: Medium en groot effekgroottes van elemente tussen posgroepe

Medium effekgroottes	Posgroepe (1-3)	Posgroepe (2-3)	Posgroepe (1-2)
Opleiding en ontwikkeling	(3.13-2.43)		
Meting van opleiding	(2.93-2.33)		
Terugvoering en kommunikasie	(2.36-1.89)	(2.49-1.89)	
Belyning van werknemers	(3.20-2.52)		
Potensiaalontsluiting	(2.87-2.24)		
Doelmatigheid		(2.43-1.86)	
Betrokkenheid	(2.70-2.07)		

Beloning en erkenning van opleiding	(1.00-1.57)		(1.00-1.57)
Geleentheid vir opleiding		(3.71-2.86)	
Groot effekgroottes			
Doelstellings en verwagtinge	(3.43-2.53)	(3.41-2.53)	
Doelmatigheid	(2.80-1.86)		
Selfvertroue			(3.50-2.57)
Mentorskap	(3.00-2.14)		(3.00-2.29)

Medium effekgroottes

Die medium effekgroottes gaan vervolgens genoem word en daar sal gepoog word om te verduidelik waarom die moontlike verskille bestaan:

- Opleiding en ontwikkeling

Daar is 'n medium effekgrootte tussen posgroep 1 en posgroep 3. Dit kan toegeskryf word aan die feit dat posgroep 1 die mentors/afrigters en leiers is terwyl posgroep 3 die onervare jong meganiese ingenieurs is wat opleiding en ontwikkeling benodig. Die praktiese betekenisvolle verskil is daarin geleë dat jong ingenieurs ervaar dat opleiding en ontwikkeling in 'n mindere mate toegepas word terwyl die senior posgroep weergee dat daar tog tot 'n mate opleiding en ontwikkeling in Sastech toegepas word.

- Meting van opleiding

Weereens is dit posgroepe 1 en 3 wat hier verskil. Die praktiese beduidende verskil tussen die groepe kan moontlik daaraan toegeskryf word dat posgroep 1 nie so betrokke is by die opleidingsproses nie terwyl die jong ingenieurs wat die opleiding deurgaang, voel daar word nie werklike metings gedoen om die opleiding in Sastech te meet nie.

- Terugvoering en kommunikasie

Die medium effekgrootte is aanwesig by posgroepe 1 en 3 asook 2 en 3. Dit is duidelik dat daar 'n kommunikasiegaping bestaan. Aangesien die kommunikasie en terugvoering nie na wense is nie, kan opleidingprogramme nie aangepas word om probleme/tekorte uit te stryk nie.

- Belyning van werknemers

Daar is 'n medium effekgrootte by posgroepe 1 en 3 met betrekking tot die belyning van werknemers waargeneem. Posgroep 1 is die senior personeel en posgroep 3 is die

jong meganiese ingenieurs in die groep. Die mate van belyning met werkstake en doelstellings word verskillend ervaar deur die onderskeie posgroepe. Die werknemers in posgroep 1 is al jare bewus van wat die werkstake behels terwyl posgroep 3 waarskynlik nog onseker kan wees oor die uitvoering daarvan in Sastech.

- **Potensiaalontsluiting**

Weereens is die medium effekgrootte aanwesig by posgroepe 1 en 3. Die verskil kan waarskynlik toegeskryf word aan jong ingenieurs wat voel dat die bestuur en senior personeel nie genoeg doen aan die proses van potensiaalontsluiting nie.

Doelmatigheid

Daar is 'n medium effekgrootte tussen posgroepe 2 en 3. Die ervaring van doelmatigheid van die opleiding in Sastech verskil by die twee groepe omdat posgroep 2 moontlik nouer saamwerk met die jong ingenieurs en daarom die gaping in opleiding waarneem.

- **Betrokkenheid**

Die medium effekgrootte tussen posgroepe 1 en 3 mag aandui dat daar nie genoegsame betrokkenheid is van die mees senior ingenieurs tydens die opleidingsproses van meganiese ingenieurs nie. Dit blyk dat jong ingenieurs meer betrokkenheid van senior ingenieurs verwag tydens opleiding.

- **Beloning en erkenning van opleiding**

Daar is 'n verskil van medium effekgrootte aanwesig tussen posgroepe 1 en 2, asook tussen 1 en 3. Die posgroepe ervaar duidelik dat die beloning en erkenning van opleiding nie op dieselfde vlak is nie. Die terugvoeringswaarde van beloning en erkenning vir opleiding word waargeneem as baie laag. Daar is geen amptelike beloning en erkenning vir opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech nie.

- **Geleentede vir opleiding**

Die medium effekgrootte tussen posgroepe 2 en 3 kan toegeskryf word aan die mate waartoe daar opleidingsgeleentede bestaan vir middelvlakpersoneel. Daar is wel geleentede vir jong meganiese ingenieurs maar minder vir middelvlak personeel.

Groot effekgroottes

- **Doelstellings en verwagtinge**

Die groot effekgrootte tussen posgroepe 1 en 3 asook tussen 2 en 3 toon dat daar prakties beduidende verskille is tussen die groepe aangaande doelstellings en

verwagtinge. Posgroep 3 is die jong ingenieurs en hulle terugvoer toon dat hulle meen doelstellings nie behoorlik gestel word nie, terwyl posgroepe 2 en 3 doelstellings waarskynlik as meer vanselfsprekend aanvaar. Dit blyk ook dat doelstellings en verwagtinge nie behoorlik met jong ingenieurs (posgroep 3) bespreek word nie.

- Doelmatigheid

Die groot effekgrootte tussen posgroepe 1 en 3 toon dat daar prakties beduidende verskil is in die mate waartoe die posgroepe dit ervaar. Die proefpersone in posgroep 1 (senior ingenieurs) voel dat daar wel 'n mate van doelmatigheid in die opleidingsproses bestaan, terwyl die jong ingenieurs (posgroep 3) nie voldoende doelmatigheid ervaar in die opleidingsproses wat in Sastech aanwesig is nie.

- Selfvertroue

Die groot effekgrootte tussen posgroepe 1 en 2 toon 'n beduidende verskil tussen die mate waarin hierdie posgroepe ervaar dat opleiding groter selfvertroue verskaf vir werkstake. Posgroep 1 is die ingenieurs met die meeste ervaring en mag voel dat opleiding nie meer selfvertroue verskaf in die uitvoering van hul werkstake nie, terwyl posgroep 2 groter selfvertroue ervaar in werkstake na opleiding.

- Mentorskap

Die praktiese beduidende verskille tussen al drie die posgroepe kan waarskynlik daaraan toegeskryf word dat posgroepe 2 en 3 relatief onervare is en nog leiding tydens opleiding nodig het. Posgroep 1 is die senior ingenieurs en spesialiste wat as mentors moet optree in die opleiding van ingenieurs.

Samevattend kan die gegewens met betrekking tot die effekgroottes van die verskille tussen gemiddeldes (praktiese betekenisvolle verskille) soos volg opgesom word:

Die grootste aantal praktiese betekenisvolle verskille kom voor tussen posgroepe 1 en 3. Die elemente wat gelys is in tabel 3.6 toon dat die betrokkenheid van bestuur in die potensiaalontsluiting van jong ingenieurs nie voldoende is nie. Omdat bestuursleierskap 'n belangrike inset tot die skepping van 'n motiverende klimaat en opleiding is, beïnvloed dit die hele opleidingsproses van meganiese ingenieurs. Die kommunikasie en terugvoering tussen posgroepe in nie na wense nie en sodoende kan probleme nie uitgewys nie.

Die aantal praktiese betekenisvolle verskille in effekgrootte tussen posgroepe 2 en 3 is aansienlik minder, en slegs terugvoering en kommunikasie asook die doelmatigheid en doelstellings word verskillend ervaar. Die twee posgroepe werk nouer saam ten opsigte van die daaglikse take; daarom is daar minder verskille in effekgrootte.

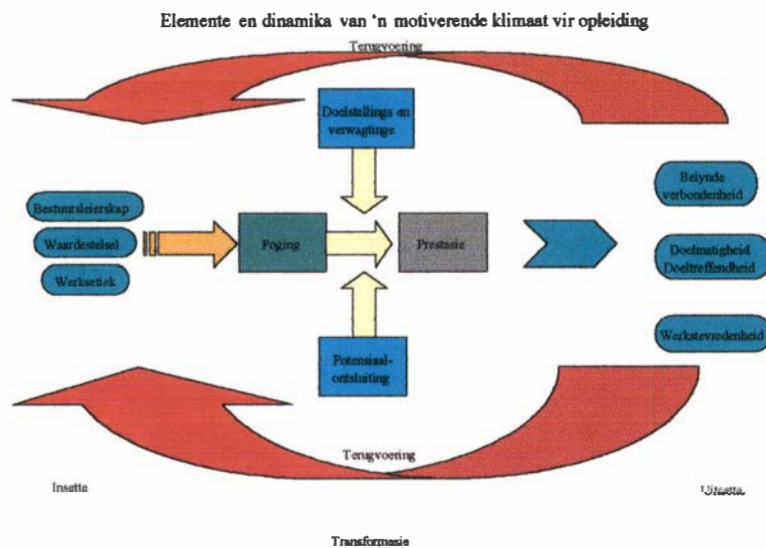
Posgroepe 1 en 2 is meer betrokke by die bestuur van die afdeling (benodig minder opleiding) en die verskille tussen hierdie posgroepe, is rondom erkenning, beloning, mentorskap en die verhoging van selfvertroue met opleiding.

Die effekgroottes dui probleemareas aan by die verskillende posgroepe. Die medium en groot effekgroottes moet deur die bestuur aangespreek word om opleiding meer effektief in Sastech te maak.

3.6.4 Samevatting van resultate in terme van 'n oopstelsel model van 'n motiverende klimaat

3.6.4.1 Motiverende klimaat

Die verwerkte resultate word opgesom aan die hand van die model van 'n motiverende klimaat van Coetsee (1996) soos dit vervolgens in figuur 3.4 weergegee word.



Figuur 3.4: Model van motiverende klimaat (Aangepas uit: Coetsee, (1996))

3.6.4.2 Insette tot motiverende klimaat

Die eerste belangrike inset vir die skepping van 'n motiverende klimaat, wat getig is op die opleiding van meganiese ingenieurs, is die van bestuursleierskap. Volgens die resultate van die vraelys blyk dit dat die siening bestaan dat daar nie sterk genoeg bestuursleierskap in die groep teenwoordig is nie. Daar blyk nie genoegsame betrokkenheid van die bestuursleiers in die opleiding en ontwikkeling van jong meganiese ingenieurs te wees nie. Bestuursleiers moet veral jong ingenieurs lei in die regte rigting en gereeld hul verwagtinge aan hulle oordra. Oneffektiewe bestuursleierskap syfer deur tot op die laagste vlak.

Die tweede inset volgens figuur 3.4 is die van gedeelde waardes. Die resultate van die vraelysondersoek, toon dat die faktor gebrekkig is. Daar sal dus gekyk moet word na die vestiging van 'n waardestelsel waar die opleiding en ontwikkeling van meganiese ingenieurs kan plaasvind.

'n Derde inset wat 'n motiverende klimaat tot gevolg het, is werksetiek. Aangesien ingenieurswese 'n professionele beroep is, is dit vanselfsprekend dat daar 'n sterk aanwesigheid van werksetiek behoort te wees. Die hoër aanwesigheid van werksetiek by senior posgroepe kan toegeskryf word aan die feit dat daar 'n groot verantwoordelikheid op hulle rus vir die ontwerp van veilige aanlegte en die wetlike aanspreeklikheid wat daarmee gepaard gaan.

Die insette, hierbo bespreek is voorwaardes en onontbeerlike vereistes, om 'n motiverende klimaat te skep. Prioriteit aandag sal dus aan hierdie faktore geskenk moet word om 'n opleidingsklimaat daar te stel.

3.6.4.3 Transformasieproses

Die transformasieproses om 'n motiverende klimaat te skep is die hart van opleiding, dis hier waar die dinamika van opleiding lê. 'n Kenmerk van 'n motiverende klimaat is die stimulering van die verband tussen poging en prestasie deur doelstellings en verwagtinge daar te stel, asook om die potensiaal van die ingenieurs te ontsluit. Die empiriese ondersoek toon dat daar in Sastech wel probleme is hiermee, en dat die volgende elemente veral aangespreek moet word om die opleiding in Sastech te verbeter.

- **Doelstellings en verwagtinge**

Die jong ingenieurs blyk nie duidelikheid te hê oor die doelstellings en verwagtinge van die maatskappy nie. Verder voer jong ingenieurs aan dat doelwitte nie goed genoeg gestel word vir hulle opleiding en ontwikkeling nie. Die resultate van die ondersoek lig dit uit dat die betrokkenheid van jong ingenieurs in die opstelling van doelstellings en verwagtinge asook in werkstake swak is. Die betrokkenheid van senior ingenieurs in die stel van doelwitte vir opleiding en ontwikkeling van meganiese ingenieurs is nie na wense nie.

Uit die vraelyste is dit duidelik dat individue hul eie doelwitte het, maar dit word nie ondersteun en saamgebind deur die doelwitte en verwagtinge van die organisasie nie. Individuele en organisasie doelwitte blyk nie goed genoeg belyng te wees nie. Die ondersoek het uitgelig dat daar nie 'n sterk belyning en verbondenheid teenoor doelwitte en doelstellings is nie.

Die onvoldoende werksbeskrywing wat bestaan, is een van die oorsake waarom daar nie doelwitte en verwagtinge neergelê kan word nie. Dit gee dus aanleiding daartoe dat ingenieurs onseker is oor hulle werksbeskrywing en die verwagtinge van Sastech.

Die swak gestruktureerde opleidingsprogramme veroorsaak 'n baie negatiewe houding teenoor opleiding, en die motiverende klimaat word daardeur negatief beïnvloed.

- **Potensiaalontsluiting**

Potensiaalontsluiting is die proses van voortdurende ontwikkeling van mense deurdat geleenthede geskep word deur bestuursleierskap om te groei en te leer. Soos dit uit die demografiese inligting gesien kan word, is daar 'n groot persentasie van die groep wat oor baie min ondervinding en ervaring beskik. Daarom is die element van potensiaalontsluiting in 'n motiverende klimaat baie belangrik. Die totale groep is van mening dat die volle potensiaal van die ingenieurs in die groep nie ten volle benut en ontsluit word nie.

Die opleiding en ontwikkeling van ingenieurs in Sastech is as 'n probleem geïdentifiseer. Dit is opvallend dat die senior ingenieurs (posgroep 1) opleiding en ontwikkeling beter aanslaan as posgroepe 2 en 3. In die ingenieursondersteuningsgroep waar daar gevorderde tegnologie toegepas word, is die ontwikkeling en opleiding 'n kernaspek vir volgehoue voortbestaan, en moet die leemte in opleiding en ontwikkeling aangespreek word.

Die visie en missie van Sastech beklemtoon dat dit een van die doelstellings is om 'n stimulerende leeromgewing daar te stel. Die resultate toon egter dat die leeromgewing as gebrekkig waargeneem word om die volle potensiaal van meganiese ingenieurs te ontsluit.

Die resultate van die ondersoek toon dat daar wel geringe geleenthede bestaan vir opleiding, maar dit neem baie lank om te realiseer en daarna word ingenieurs nie daarvolgens aangewend nie.

In 'n motiverende klimaat behoort mentorskap teenwoordig te wees om potensiaalontsluiting te bewerkstellig. In die vraelys is daar spesifiek vrae gevra oor die aanwending van mentorskap in die ontwikkeling van meganiese ingenieurs. Veral in posgroepe 3 en 4 (jong ingenieurs) is die effektiewe aanwending van mentors glad nie na wense nie.

Die waargenome swak beloning en erkenning wat daar aan mentors gegee word in die potensiaalontsluiting van spanlede verduidelik waarskynlik waarom daar nie 'n sterk benutting van mentorskap in die organisasie bestaan nie. Dit is veral in hierdie groep ingenieurs waar mentorskap die maksimum potensiaal van individue na vore kan bring.

Die resultate dui daarop dat proefpersone oor genoegsame kennis en kwalifikasies beskik, maar dat die verdere ontsluiting daarvan en geleenthede vir ervaring in die toepaslike opgeleide velde skraal is. In die potensiaalontsluiting van meganiese ingenieurs, veral in Sastech waar ander ingenieursdissiplines (chemies, elektries en instrumente) ook saamwerk om een gemeenskaplike doel te bereik, moet daarna gekyk word om die opleiding en ontwikkeling van dissiplines te integreer.

As daar 'n goeie opleidings- en ontwikkelingsprogram aanwesig is, kry meganiese ingenieurs meer selfvertroue om take uit te voer. Van die proefpersone het aangedui dat die oorsese opleiding wat hulle gekry het, 'n baie groot invloed op hulle selfvertroue vir ingenieurstake het.

Die werkslas behoort opgedeel te word sodat jong ingenieurs verantwoordelikheid aanvaar vir take, en sodoende ontwikkel en hul ervaringsvlakke te verhoog. Vir Sastech om sy mededingende voordeel in die toekoms te behou, behoort daar proaktiewe toekomsgerigte opleiding en ontwikkeling geïmplementeer word. Die potensiaal van alle werknemers moet ontsluit word, om so die volgehoute voortbestaan van SASOL- tegnologie te verseker.

3.6.4.4 Prestasie

Tot dusver is die insette met betrekking tot 'n motiverende klimaat bespreek, asook transformasie elemente soos doelstellings/verwagtinge en potensiaalontsluiting wat die poging versterk en tot prestasie kan lei. Hoe goed prestasie is hang grootliks af van die doelstellings en verwagtinge wat gestel is. Die ondersoek het dit ook beklemtoon dat daar nie voldoende terugvoering en kommunikasie is, ten opsigte van die doelwitte wat bereik is en prestasies wat gelewer word nie.

Die opleidingsprogramme en blootstelling aan werksverwante take is nie voldoende nie, dit lei daartoe dat jong meganiese ingenieurs nie presteer volgens hulle potensiaalvlakke nie.

3.6.4.5 Uitsette

Na aanleiding van die resultate van die insette en transformasie in 'n motiverende klimaat, kan die uitsette soos dit in die vraelyste gemeet is, verduidelik word. Die jong ingenieurs (posgroep 3) en die meer senior ingenieurs (posgroep 1) se werkstevredenheid is laer as die van posgroep 2. Dit kan die gevolg wees waarom, baie meganiese ingenieurs groener weivelde soek. Daar is oor die afgelope drie jaar redelik baie ervare ingenieurs afgestaan aan MBO's en ander kontrakteursdienste. Veral jong ingenieurs voel baie ontevrede in hierdie werksomgewing, aangesien hulle nie ten volle betrek word in werkstake nie. Die probleme kring verder uit deurdat

hulle nie genoegsame opleiding en ervaring kry nie en baie negatief raak in die werksomgewing.

Die belynde verbondenheid van die meganiese ingenieurs is nie na wense nie aangesien daar aanduidings is van gebrekkige belyning van individuele en organisasie doelwitte. Dit skep die probleem dat wat topbestuur nodig sien vir opleiding en die behoefte wat meganiese ingenieurs op die grond ervaar verskillend is.

Indien daar daadwerklike aandag gegee sal word aan die voorvereistes om 'n motiverende klimaat te skep en die elemente van 'n motiverende klimaat daargestel word behoort bogenoemde probleme vinnig te verminder.

3.6.5 Kommentaar van proefpersone

Die kommentaar van die proefpersone wat aan die einde van die vraelys gevra word, word vervolgens weergegee. Die kommentaar van proefpersone word geïnterpreteer na aanleiding van die verwerkte resultate:

- Dit het na vore gekom dat daar nie duidelike riglyne toegepas word tydens opleiding nie. Dit gee aanleiding dat daar geen maatstaf bestaan om die sukses van opleiding te bepaal nie.
- Proefpersone voel dat opleiding meer insette van bestuur benodig aangesien hulle bewus is van leemtes in kernareas van die opleiding.
- Proefpersone beweer dat daar nie genoeg wedersydse kommunikasie tussen ingenieurs en bestuur is nie aangesien daar verskillende sieninge in verband met opleiding bestaan.
- Die ander interessante kommentaar is dat opleiding nie resultaatgedrewe is nie.
- Daar is ook genoem dat die senior ingenieurs nie genoeg tyd aan die opleiding van jong ingenieurs afstaan nie.
- Daar bestaan ook 'n sterk gevoel by proefpersone dat daar struktuur nodig is vir die opstelling van opleidingsprogramme en die uitvoering van opleiding.
- Proefpersone voer aan dat Sastech oor hoogs gekwalifiseerde meganiese ingenieurs beskik, maar dat die ingenieurs nie maksimaal aangewend word nie.

Die mate waarin jong meganiese ingenieurs in daaglikse take betrek word, is nie na wense nie.

- Die terugvoer wat verkry is, toon ook dat daar nie 'n behoorlike gestruktureerde opleidingsprogram bestaan nie. Dit veroorsaak 'n lae moreel by jong ingenieurs.
- Die noodsaak van 'n buigsame opleidingsprogram word deur proefpersone voorgestel wat minstens elke ses maande hersien moet word na gelang die opleiding vorder en die individu ontwikkel.
- Proefpersone wat in Sastech teenwoordig was voor die transformasie en privatisering van die MBO's in 1995, voer aan dat die opleidingsprogram wat teenwoordig was in Sastech sedertdien platgeval het. Dit blyk dat die privatisering groot probleme veroorsaak het vir die meganiese ingenieurs in Sastech.
- Die proefpersone het ook in die kommentaar hulle bekommernis uitgespreek oor die opleidingsbehoefte oor die lang termyn. Die opleiding by die organisasie is nie op standaard nie, en die jong ingenieur se behoeftes word nie bevredig nie.
- Die kommentaar van een respondent, wat as verteenwoordigend beskou kan word, word aangehaal: " 'n Opleidingsprogram wat uitdagend is vir jong ingenieurs sal gevind moet word. Dit sal net gebeur as dit aktief gedryf word deur iemand met 'gewig' in die organisasie." Hierdie stelling beklemtoon dat bestuursleierskap in die daarstelling van 'n motiverende klimaat en die onderhouding daarvan uiters belangrik is om 'n goeie opleidingsprogram te ontwikkel.

Die algemene kommentaar wat hierbo is toon baie groot ooreenkomste en bevestig die reeds bespreekte resultate. Daar blyk eenstemmigheid te wees dat die opleiding van ingenieurs, veral jong ingenieurs, nie na wense is nie. Uit die geskrewe kommentaar blyk dit dat daar baie opgekropte frustrasies skuil by die meganiese ingenieurs in die ingenieursondersteuningsgroep. Hierdie frustrasies behoort deur bestuur aangespreek te word, deur middel van die skepping van 'n motiverende klimaat, anders kan daar groot probleme in die nabye toekoms na vore tree.

3.7 OPSOMMING

Die resultate soos dit hierbo bespreek is, wys dat daar probleme en tekortkominge in die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech bestaan. Die resultate wys dat

belangrike elemente van 'n motiverende klimaat ontbreek en die belangrikheid van opleiding vir 'n tegnologiese organisasie soos Sastech nie na waarde geskat word nie. Die empiriese ondersoek dui aan dat daar probleme is in die meeste van die kritieke suksesfaktore van opleiding. 'n Motiverende opleidingsklimaat sal geskep moet word om probleme en tekortkomminge van opleiding in Sastech op 'n sistematiese manier aan te spreek. Die empiriese studie toon aan dat bestuur 'n baie groot rol speel in die sukses van opleiding van meganiese ingenieurs. Die transformasie en privatisering van MBO's aan die einde van 1995 het die opleiding en ontwikkeling van meganiese ingenieurs skade berokken. Die motiverende klimaat en lerende omgewing wat toe aanwesig was, het verswak.

HOOFSTUK VIER

GEVOLGTREKKINGS, AANBEVELINGS EN SAMEVATTING

4.1 INLEIDING

Die oogmerk van hierdie hoofstuk is om die navorsingstudie saam te vat, die belangrikste gevolgtrekkings weer te gee en aanbevelings op grond van die navorsingsbevindinge te maak.

4.2 PROBLEEM- EN DOELSTELLINGS VAN STUDIE

Die probleem wat in die navorsing ondersoek is, is die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech. Faktore wat aanleiding tot die probleemstelling gegee het, is waarnemings deur die outeur self:

- Die transformasieproses het die werkbeskrywing verander van detail- na konsepsionele werk.
- Jong ingenieurs het geen ondervinding in detailingenieurswese nie.
- Die omgewing waarin opleiding plaasvind ondersteun nie die einddoel nie.
- Die organisasie het verander maar die opleiding van die werkersmag het agterweë gebly.

Die navorsing het die volgende ten doel:

- Om 'n literatuurstudie te doen na faktore/invloede wat met die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech verband hou;
- om aan die hand van bogenoemde 'n empiriese ondersoek te doen na die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech;
- om die siening en verwagtinge van die ingenieurs in Sastech met betrekking tot die opleiding van meganiese ingenieurs te evalueer, en
- om gevolgtrekkings en aanbevelings te maak oor die effektiewe opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech.

4.3 GEVOLGTREKKINGS

Die gevolgtrekkings uit die navorsingsresultate kan soos volg opgesom word:

- Opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech verseker dat kundigheid en kennis oorgedra word. Die opleiding en ontwikkeling wat gedoen word het 'n positiewe effek op die effektiwiteit, funksionering en werkverrigting van 'n organisasie.
- Die sukses van opleiding hang van baie faktore/elemente af, soos vervat is in die literatuurstudie. Die resultate van die empiriese studie wys probleemareas en/of tekorte uit in die opleidingsproses.
- Die skep van 'n motiverende klimaat soos dit in die literatuurstudie beskryf is, vergemaklik die implementering van opleidingsprogramme vir meganiese ingenieurs. Die skep van 'n motiverende klimaat verskaf 'n raamwerk waarin die verskillende elemente uitgelig word vir opleiding naamlik: insette, transformasieproses, uitsette/gevolge en terugvoersiklus.
- Insette:
 - Die resultate toon dat bestuursleierskap in die opleiding van meganiese ingenieurs swak is. Bestuursleierskap is een van die belangrikste skakels in opleiding en 'n inset tot die skep van 'n motiverende klimaat. 'n Gebrek aan 'n goeie waardestelsel dra ook tot die probleem van opleiding in 'n motiverende klimaat by.
- Transformasieproses:
 - Die potensiaalontsluiting van meganiese ingenieurs in Sastech is nie na wense nie. Baie goeie potensiaal is aanwesig maar word nie ten volle benut nie. Die gebrek aan 'n voldoende leeromgewing waarin mentorskap aanwesig is, vertraag potensiaalontwikkeling. 'n Gebrek aan voldoende beloning en erkenning vir opleiding en ontwikkeling onder meganiese ingenieurs in Sastech is die oorsaak dat potensiaal nie ten volle ontsluit word nie.
 - Duidelike doelstellings en verwagtinge vir opleiding in Sastech moet opgestel word, die doelstellings moet in lyn wees met beide individuele en organisasie verwagtinge. Die betrokkenheid van werknemers en bestuur in die opstelling van doelstellings bepaal die sukses daarvan. Opleidingsprogramme moet in lyn wees met die organisasie visie asook daargestelde doelwitte.
- Uitsette:
 - Indien die skepping van 'n motiverende klimaat reg toegepas word kan positiewe uitsette verkry word wat tot voordeel van albei party is. Belynde verbondenheid van werknemers word verkry deur dat persoonlike

doelstellings in lyn is met organisasie verwagtinge. 'n Beter werksomgewing waarin ingenieurs ontwikkel, groei en gevolglik ook werkstevredenheid kan ervaar.

- Terugvoering en kommunikasie is 'n belangrike element wat opleiding van ingenieurs beïnvloed. Om te verseker dat effektiewe opleiding plaasvind behoort daar behoorlike kommunikasie te wees rondom doelstellings en verwagtinge, die kommunikasie is 'n wedersydse proses. Die terugvoersiklus (meting van opleiding) behels die bepaling of daargestelde doelwitte bereik is en of die opleiding wat verskaf is suksesvol was.
- Opleiding is 'n proses wat insette en betrokkenheid van alle partye vereis en wat op 'n gestruktureerde wyse moet plaasvind. Opleiding is 'n span poging.

4.4 AANBEVELINGS

Op grond van die literatuurstudie en die bevindinge van die empiriese ondersoek kan sekere aanbevelings met betrekking tot die opleiding van meganiese ingenieurs gemaak word:

- Bestuur sal indringend moet ingryp deur middel van daadwerklike aksie om opleiding as geheel aan te spreek. Die belangrikste doelstelling van opleiding is om die meganiese ingenieur te bemagtig om SASOL se doelstellings te bereik.
- Daar moet 'n motiverende klimaat geskep word in Sastech wat die opleiding van meganiese ingenieurs sal ondersteun. Die volgende elemente van 'n motiverende klimaat moet dadelik aangespreek word:
 - Insette
 - Bestuursleierskap wat die begin punt van die skepping van 'n motiverende klimaat is en veral belangrik is in die opleiding en ontwikkeling van ingenieurs.
 - 'n Bestuurstruktuur moet opgestel word om aan opleiding rigting te gee en te verseker dat dit suksesvol deurgevoer word.
 - Die sentrale waardestelsel van die groep moet hersien word, sodat die opleiding van ingenieurs gegrond kan word op 'n gemeenskaplike waardestelsel.

- Transformasieproses.
 - Die doelstellings en verwagtinge vir elke ingenieur behoort opgestel te word, met duidelike werks- en taakbeskrywings.
 - 'n Gestruktureerde opleidingsprogram moet opgestel word wat daargestelde doelstellings van individue kan ondersteun.
 - Mentors moet aan jong ingenieurs toegewys word.
 - 'n Ondersoek na 'n beloning en erkenningstelsel vir opleiding behoort geloods te word om opleiding van ingenieurs te bevorder.

- Uitsette
 - Beter opleiding en ontwikkeling geleenthede moet vir jong meganiese ingenieurs aangebied word, om sodoende effektiewer werkverrigting te bewerkstellig.

- Terugvoering en kommunikasie
 - Opleiding moet deurgans gemeet word om te bepaal of daargestelde doelwitte bereik is en om leemtes in die opleidingsprogramme te identifiseer.
 - Kommunikasie sisteme moet verbeter waarvolgens die bestuur inligting kan inwin oor bestaande opleidingsprogramme en daarvolgens opleidingsbehoefte van jong ingenieurs aanspreek.

- Die opleiding van meganiese ingenieurs is 'n spanpoging en spanlede moet aktief betrokke raak in die opleiding en ontwikkeling van ingenieurs.

4.5 AANBEVELINGS VIR VERDERE NAVORSING

Die skripsie konsentreer op die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech. Uit die studie het dit na vore gekom dat 'n motiverende klimaat 'n belangrike basis vir opleiding in 'n organisasie is. Die ontwikkeling van 'n motiverende klimaat in die totale werksomgewing kan gebruik word om die algemene uitkomst van die organisasie te verbeter. Effektiewe opleiding van meganiese ingenieurs is van groot strategiese belang vir 'n organisasie. Daarom moet topbestuur ingelig word oor die

huidige situasie van opleiding in Sastech, sodat die nodige regstellings gemaak kan word. Daar word voorgestel dat daar in die toekoms ook gekyk sal word na:

- Die verandering van kultuur en die rol van leiers in die bestuur daarvan. Die kultuurverandering het 'n geweldige impak op die meganiese ingenieursgroep in Sastech gehad.
- Die opstelling van opleidingsprogramme vir jong meganiese ingenieurs in Sastech.
- Die implementering van opleidingsprogramme en verandering van personeel se houding en gedrag teenoor opleidingsprogramme.

4.6 SAMEVATTING

Die belangrikste bevinding uit die literatuur kan soos volg saamgevat word:

- Die suksesfaktore van die skepping van 'n motiverende klimaat vir opleiding begin by die bestuursleierskap in 'n organisasie en die vestiging van 'n waardestelsel, wat uitloop op gesonde werksetiek.
- Die twee elemente van doelstellings/verwagtinge en potensiaalontsluiting is direk gekoppel aan opleiding in Sastech.
- Die uitkomste van opleiding in 'n motiverende klimaat is werkstevredenheid, bereiking van visie en missie, asook die nodige kennis, vermoëns en vaardighede om die organisasie mededingend en toekomsgerig te maak.
- Die opleiding van meganiese ingenieurs moet gesien word as 'n geïntegreerde interaksie tussen werknemer, bestuur, mentors en ander dissiplines in Sastech.
- Al die faktore wat betrekking het op opleiding moet gemeet en bestuur word om die organisasie en individue suksesvol te maak.

Na aanleiding van die faktore/invloede wat in die literatuurstudie geïdentifiseer is, is 'n vraelys ontwikkel. Die inligting wat uit die voltooide vraelyste verkry is, is verwerk en die resultate is bespreek in hoofstuk 3. Die resultate van die empiriese ondersoek toon dat sekere vereistes en elemente wat nodig is vir die opleiding en ontwikkeling van meganiese ingenieurs in Sastech ontbreek. Die gapings in die opleiding en ontwikkeling van meganiese ingenieurs verhoed die professionele ontwikkeling van meganiese ingenieurs. Dit het geweldige finansiële implikasies vir die organisasie tot gevolg. Om die maatskappy se mededingende voordeel te behou,

behoort daar belê te word in opleiding en ontwikkeling van meganiese ingenieurs. Die skepping van 'n motiverende klimaat en die kritiese suksesfaktore van opleiding moet duidelik uitgespel en toegepas word. Die totale span moet saamwerk om goed opgeleide meganiese ingenieurs daar te stel vir die uitbouing van SASOL se mededingende voordeel.

1. BYARS, L.L., RUE, L.W. 1997. *Human resource management* . 5th ed. Chicago: IRWIN.
2. CAMP,R.R., BLANCHARD, P.N. & HUSZCZO,G.E. 1986. *Toward a more organizationally effective training strategy and practice*. New Jersey: Prentice-Hall.
3. CARRELL, M.R., ELBERT, N.F. & HATFIELD, R.D. 1995 *Human resource management: Global strategies for managing a diverse workforce*. 5th ed. London: Prentice-Hall.
4. CARRELL, M.R., ELBERT, N.F., HATFIELD, R.D., GROBLER, P.A., MARX, M. & VAN DER SCHYF, S. 1997 *Human resource management in South Africa*. South Africa: Prentice-Hall.
5. COETSEE, L. D. 1996 *Die skepping van 'n motiverende klimaat: 'n Praktiese gids vir die Suid-Afrikaanse bestuurder*. Nagraadse skool vir Bestuurswese Potchefstroom: PU vir CHO.
6. DARTNELL, A. 1991. *Successful in-company training programs*. Chicago: Dartnell press.
7. ECSA. 1995.*Engineering counsel of South Africa*. Beleidsverklaring Raad van Ingenieurs van Suid-Afrika (ECSA) R1/1. Johannesburg.
8. FRANKLIN, J. L., WISSLER, A.L. & SPENCER, G.J. 1977. *A manual for concepts training*. California: University Associates.
9. KAPLAN,R.S. & NORTON,D.P. 1996. *The balanced scorecard*. Boston:HBS Press.
10. KAST,F.E. & ROSENZWEIG, J.E. 1988 *Organization and management: A systems and contingency approach*. 4th ed. Singapore: McGraw-Hill.
11. KREITNER, R. & KINICKI,A. 1995. *Organizational behavior*. Chicago: IRWIN.
12. KOTTER, J.P. 1990. *A force for change: How leadership differs from management*. New York: The Free Press.
13. LAWLER, E.E. 1992. *The ultimate advantage: Creating the high involvement organization..* San Fransisco: Jossey Bass.
14. MCLAGAN, P. & NEL,C. 1995. *The age of participation: New governance for the workplace and the world..* San Fransisco: Berett-Koehler Publishers.
15. MILKOVICH,G.T. & BOUDREAU,J.W. 1997. *Human resource management*. 8th ed. Chigaco: IRWIN.

16. NADLER, L. 1988. *Designing training models: The critical events model*. New York: Addison-Wesley Publishing Company.
17. NOE, R.A., HOLLENBECK, GERHART, & WRIGHT. 1997. *Human resource management: Gaining a competitive advantage*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill.
18. RIGGS, J.L., BETHEL, L.L., ATWATER, F.S., SMITH, G.H.E. & STACKMANN, H.A. Jr. 1992. *Industrial organization & management* 6th ed. Tokyo: McGraw-Hill.
19. ROBBINS, S.P. 1992. *Organization theory: Structure, design, and applications*. 2nd ed. New York: Prentice-Hall.
20. ROBBINS, S.P. 1998. *Organizational behavior*. 8th ed. New Jersey: Prentice-Hall.
21. SENGE, P.M. 1994. *The fifth discipline, the art and practice of the learning organization*. New York: Currency Doubleday.
22. SCHEIN, E.H. 1964. How to break in the college graduate. *Harvard Business Review*

Die doel van die vraelys is om die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech te evalueer. Die invul van die vraelys is vertroulik en sal gebruik word om die huidige situasie aan die hand van die literatuurstudie te analiseer en te vergelyk. Die vraelys is gebaseer op literatuur wat oor 'n motiverende klimaat handel en die suksesfaktore van opleiding in 'n organisasie. Die vraelys meet die siening of houding van werknemers teenoor elemente van motiverende klimaat en opleidingsfaktore.

Ouderdomsgroep in jare:

20-29	30-39	40-49	50-59	60+
-------	-------	-------	-------	-----

Jare ondervinding in meganiese detailwerkjaar

Jare werksaam by Sastech/Sasoljaar

Hoogste kwalifikasie

Posvlak:

7	6	5	4	3
---	---	---	---	---

Die volgende 5-puntskaal is van toepassing op die stellings en vrae aangaande motiverende klimaat en opleiding van meganiese ingenieurs.

- | | | |
|----------|----------|------------------------------|
| 1 | = | Glad nie |
| 2 | = | In 'n mindere mate |
| 3 | = | In 'n mate |
| 4 | = | In 'n groot mate |
| 5 | = | In 'n baie groot mate |

Trek 'n kruis oor die toepaslike nommer van elke stelling op die antwoordblad.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

1. My bestuurder stel uitdagings aan my.
2. Ek weet wat is die doelwitte van die ingenieursondersteuningsgroep.
3. My bestuurder voorsien alle noodsaaklike werkverwante inligting aan my.

4. In alle besluite wat geneem word rondom opleiding en ontwikkeling is daar openlikheid en deursigtigheid.
5. My direkte hoof is self deurlopend besig om te groei en te ontwikkel.
6. Ek sien my werk as 'n bydrae tot ingenieursondersteuning se doelwitte asook Sastech se doelwitte.
7. Ek word die kans gebied om in my werk as meganiese ingenieur te groei en ontwikkel.
8. Ek is toegewyd in my werk.
9. Ek voel positief oor my werk.
10. My direkte hoof meet my prestasie regverdig en objektief.
11. My bestuurder bepaal my taakgereedheid vir elkeen van my doelwitte.
12. My bestuurder pas sy bestuurstyl aan volgens my taakgereedheid en ervaring.
13. Bestaan daar 'n duidelike werksbeskrywing van jou taak?
14. Bestaan daar duidelike taakidentiteit in die groep?
15. My bestuurder identifiseer my opleidingsbehoefte aan die hand van my taakgereedheid.
16. In die groep word doelwitte beklemtoon.
17. My doelwitte is duidelik gestel ten opsigte van die resultaat wat van my verwag word.
18. Ek verstaan my doelwitte.
19. Is jong ingenieurs persoonlik betrokke by die formulering van doelstellings?
20. Ek is verbind tot die bereiking van daargestelde doelwitte.
21. My doelwitte is uitdagend maar bereikbaar.
22. Ek voel verantwoordelik vir die uitkoms van my pogings in die werk.
23. Ek is self verantwoordelik vir my opleiding.

24. My bestuurder stel belang in my groei en ontwikkeling.
25. Ek is elke dag seker wat van my verwag word in die werksomgewing.
26. My werksbelading regverdig my aanstelling.
27. Ek is elke dag tevrede met die take wat gedoen moet word.
28. Ek word die geleentheid gegun om te ontwikkel.
29. Ek kry die nodige ondersteuning om my doelwitte te bereik.
30. Die spanlede word gekeur en aangestel op grond van die aanleg en vermoëns van elke individu.
31. Daar is genoegsame bronne en toerusting beskikbaar om die werk suksesvol af te handel.
32. Mense in ons span dreig om te bedank en soek gedurig ander werk.
33. My ervaring, kennis en opleiding word ten volle aangewend.
34. Ek word die geleentheid gegun om my kennis uit te brei.
35. Ek beskik oor voldoende kennis en ervaring om my werk te doen.
36. Daar word voldoende tyd aan opleiding bestee.
37. Word daar georganiseerde en beplande opleidingsessies gehou?
38. Is die take en opleiding wat meganiese ingenieurs in Sastech ontvang direk verwant aan toekomstige take?
39. Jong ingenieurs in Sastech word voldoende opleiding gegee om werkstake te verrig.
40. Ons werk as 'n span saam om doelwitte te bereik.
41. Ons word as 'n span verantwoordelik gehou vir ons doelwitte.
42. Ek voldoen aan die gestelde verwagtinge.
43. Ek kry ten volle terugvoering oor my prestasie en ervaring.
44. Is daar prosedures en maatstawwe waaraan opleidingsprogramme getoets word?

45. Word daar 'n klimaat geskep waarin 'n jong ingenieur opleiding en ervaring kan ontvang?
46. Word jong ingenieurs dadelik betrek in groepstake?
47. Ek ontvang gereelde en vinnige terugvoering oor my kennis, vermoëns en vaardighede.
48. Bestuur moedig voortdurende ontwikkeling en groei aan deur deeglike beplande take.
49. Word daar gereeld gekommunikeer, byvoorbeeld deur kursusse, geleenthede, onderhoude en besprekings oor opleiding?
50. Is daar in die groep 'n spesifieke waardestelsel wat uitgeleef word soos, respek vir mekaar, eerlikheid en ander boustene van organisasiekultuur?
51. Beklemtoon senior personeel in die groep 'n spesifieke waardestelsel.
52. Ondersteun die opleiding in Sastech jou interne behoeftes, soos ideale, verwagtinge, kennis en ervaring?
53. Sou jy sê Sastech se spangees, samewerking en bestuurstyl is ondersteunend vir opleiding van meganiese ingenieurs?
54. Is daar in die BSC enige meting gedoen van die opleiding en ontwikkeling van jong meganiese ingenieurs?
55. Is daar 'n gebeurlikheidsplan in die opleiding van meganiese ingenieurs om sleutel toekomstige take te behartig?
56. Is die opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech toekomsgerig?
57. Word daar in die opleiding gepoog om interaksie met ander dissiplines, soos proses, beheer en projekte te bewerkstellig.
58. Is daar beloning of erkenning vir mentors/opleiers in Sastech?
59. Is ingenieurs in die groep positief oor die omgewingsfaktore(klimaat en kultuur)?

60. Word mentorskap in die opleiding van meganiese ingenieurs toegepas in Sastech?
61. Bestaan daar in jou werkstaak duidelike identiteit en is jy bewus van hoe jou bydrae inskakel in die waardeketting?
62. Sou jy sê daar is 'n hoë moraal by spanlede?
63. Sou jy sê daar is na die opleiding van ingenieurs meer selfvertroue om 'n werkstaak te doen?
64. Word daar voortdurende/konstante leer, opleiding en ontwikkeling in Sastech toegepas?
65. Is daar groep politiek en polariteite aanwesig in die groep?

Kommentaar

Indien daar enige kommentaar is aangaande opleiding van meganiese ingenieurs in Sastech en die vestiging van 'n motiverende klimaat kan dit hieronder aangedui word.

Baie dankie vir u samewerking en geduld.

Posgroep 1

NOMMER	6	7	16	18	19	STD	GEM
1	4	4	3	3	3	0.55	3.40
2	3	4	2	3	5	1.14	3.40
3	2	3	2	3	2	0.55	2.40
4	2	5	1	2	4	1.64	2.80
5	3	3	2	3	2	0.55	2.60
6	3	5	3	3	5	1.10	3.80
7	3	5	2	4	4	1.14	3.60
8	4	4	3	3	5	0.84	3.80
9	4	3	3	2	4	0.84	3.20
10	3	4	1	3	3	1.10	2.80
11	3	4	1	3	3	1.10	2.80
12	2	3	1	3	2	0.84	2.20
13	2	2	1	1	1	0.55	1.40
14	2	5	3	2	4	1.30	3.20
15	3	3	1	2	1	1.00	2.00
16	4	4	2	3	2	1.00	3.00
17	4	4	2	3	2	1.00	3.00
18	5	5	1	3	4	1.67	3.60
19	2	4	2	2	2	0.89	2.40
20	4	5	2	2	5	1.52	3.60
21	4	4	5	3	4	0.71	4.00
22	5	5	5	2	5	1.34	4.40
23	5	5	5	2	5	1.34	4.40
24	2	4	1	2	4	1.34	2.60
25	3	4	1	2	4	1.30	2.80
26	4	5	4	2	5	1.22	4.00
27	3	3	3	2	3	0.45	2.80
28	2	4	1	3	4	1.30	2.80
29	4	3	2	2	3	0.84	2.80
30	3	4	3	2	3	0.71	3.00
31	2	5	1	1	2	1.64	2.20
32	3	4	5	4	3	0.84	3.80
33	3	5	3	2	4	1.14	3.40
34	2	5	1	3	4	1.58	3.00
35	5	4	3	3	4	0.84	3.80
36	2	3	1	2	3	0.84	2.20

BYLAAG B: RESPONS PER POSGROEP

37	3	4	1	2	2	1.14	2.40
38	4	4	1	2	3	1.30	2.80
39	5	5	3	2	2	1.52	3.40
40	4	4	3	2	4	0.89	3.40
41	4	5	2	2	4	1.34	3.40
42	4	4	4	3	4	0.45	3.80
43	2	4	1	2	3	1.14	2.40
44	3	4	1	2	2	1.14	2.40
45	3	5	3	2	3	1.10	3.20
46	3	4	2	4	2	1.00	3.00
47	2	4	1	2	3	1.14	2.40
48	2	3	1	2	2	0.71	2.00
49	3	2	1	2	3	0.84	2.20
50	4	3	2	2	3	0.84	2.80
51	3	4	2	2	3	0.84	2.80
52	3	4	1	2	2	1.14	2.40
53	4	3	1	2	2	1.14	2.40
54	4	4	3	2	2	1.00	3.00
55	2	2	1	3	1	0.84	1.80
56	3	3	1	2	3	0.89	2.40
57	3	4	2	2	4	1.00	3.00
58	1	1	1	1	1	0.00	1.00
59	3	3	1	2	3	0.89	2.40
60	3	4	2	3	3	0.71	3.00
61	3	4	1	2	1	1.30	2.20
62	3	3	5	2	3	1.10	3.20
63	4	4	5	3	4	0.71	4.00
64	3	4	1	2	3	1.14	2.60
65	4	5	5	3	3	1.00	4.00

Posgroep 2									
NOMMER	2	9	10	11	12	14	17	STD	GEM
1	4	3	2	3	5	4	4	0.98	3.57
2	3	4	5	3	4	4	3	0.76	3.71
3	3	2	2	3	3	3	3	0.49	2.71
4	2	4	4	2	2	2	3	0.95	2.71
5	3	3	4	3	4	3	4	0.53	3.43
6	4	4	4	3	5	4	4	0.58	4.00
7	4	3	1	4	5	4	4	1.27	3.57
8	4	3	4	4	5	5	4	0.69	4.14
9	5	2	4	4	4	5	4	1.00	4.00
10	3	2	3	3	4	4	4	0.76	3.29
11	3	2	1	1	3	2	4	1.11	2.29
12	3	2	1	2	3	3	4	0.98	2.57
13	2	1	2	2	2	2	3	0.58	2.00
14	3	2	3	3	4	3	2	0.69	2.86
15	2	1	2	2	4	3	3	0.98	2.43
16	1	3	3	2	2	2	2	0.69	2.14
17	2	2	3	1	5	3	3	1.25	2.71
18	3	2	4	2	5	3	4	1.11	3.29
19	2	2	3	2	5	4	2	1.21	2.86
20	4	3	4	3	5	4	5	0.82	4.00
21	3	4	5	3	5	4	5	0.90	4.14
22	4	4	5	4	5	4	5	0.53	4.43
23	3	4	4	4	5	5	5	0.76	4.29
24	4	3	2	2	4	3	4	0.90	3.14
25	4	2	1	2	3	4	4	1.21	2.86
26	3	4	3	4	5	5	5	0.90	4.14
27	4	2	1	3	4	4	3	1.15	3.00
28	3	3	2	3	5	4	4	0.98	3.43
29	3	3	1	3	4	4	4	1.07	3.14
30	2	2	1	3	3	3	3	0.79	2.43
31	3	4	4	4	4	3	4	0.49	3.71
32	2	4	5	3	4	3	3	0.98	3.43
33	3	2	1	3	3	3	3	0.79	2.57
34	5	4	2	3	5	4	4	1.07	3.86
35	2	4	4	4	4	4	4	0.76	3.71
36	2	3	3	2	3	2	2	0.53	2.43
37	1	3	2	2	4	2	2	0.95	2.29
38	2	3	3	2	2	3	3	0.53	2.57
39	2	2	2	2	2	2	2	0.00	2.00
40	3	3	2	2	3	3	4	0.69	2.86
41	2	3	3	3	5	3	4	0.95	3.29

BYLAAG B: RESPONS PER POSGROEP

42	3	4	4	4	4	4	4	0.38	3.86
43	1	2	1	2	4	4	4	1.40	2.57
44	2	3	4	2	3	2	2	0.79	2.57
45	3	2	2	4	2	3	3	0.76	2.71
46	4	2	2	2	2	2	2	0.76	2.29
47	1	2	1	2	2	3	3	0.82	2.00
48	3	2	1	3	3	3	3	0.79	2.57
49	2	2	4	2	3	2	3	0.79	2.57
50	2	3	5	2	3	3	4	1.07	3.14
51	3	3	3	2	4	2	2	0.76	2.71
52	2	3	1	2	2	3	3	0.76	2.29
53	3	2	1	2	2	4	2	0.95	2.29
54	4	3	2	2	3	1	3	0.98	2.57
55	2	1	2	2	2	2	2	0.38	1.86
56	3	1	2	2	2	3	3	0.76	2.29
57	4	2	1	3	2	3	3	0.98	2.57
58	1	3	1	3	1	1	1	0.98	1.57
59	3	3	1	2	2	3	2	0.76	2.29
60	2	2	2	2	2	3	3	0.49	2.29
61	3	4	4	2	4	4	4	0.79	3.57
62	4	5	2	2	2	4	3	1.21	3.14
63	4	4	2	3	2	4	4	0.95	3.29
64	3	2	1	2	3	3	3	0.79	2.43
65	3	4	4	2	4	4	2	0.95	3.29

Posgroep 3

NOMMER	1	3	4	5	8	13	15	STD	GEM
1	1	2	3	3	2	3	3	0.79	2.43
2	3	4	2	4	3	2	2	0.90	2.86
3	2	1	2	3	3	2	4	0.98	2.43
4	2	1	4	5	1	2	3	1.51	2.57
5	1	3	3	3	4	3	4	1.00	3.00
6	1	4	4	2	2	4	4	1.29	3.00
7	1	1	3	4	2	3	5	1.50	2.71
8	3	4	3	4	3	4	4	0.53	3.57
9	2	1	3	4	2	4	4	1.21	2.86
10	1	3	3	4	4	2	2	1.11	2.71
11	1	1	3	2	1	2	2	0.76	1.71
12	1	1	3	3	2	2	2	0.82	2.00
13	3	1	2	2	2	2	2	0.58	2.00
14	2	1	4	4	2	1	2	1.25	2.29
15	1	1	3	3	1	2	2	0.90	1.86
16	1	3	3	3	1	3	2	0.95	2.29
17	1	3	3	2	2	2	2	0.69	2.14
18	1	2	4	3	3	3	2	0.98	2.57
19	1	2	2	3	2	2	3	0.69	2.14
20	1	5	4	2	3	4	4	1.38	3.29
21	1	1	3	3	2	3	3	0.95	2.29
22	2	5	5	5	4	5	4	1.11	4.29
23	2	2	5	4	5	4	5	1.35	3.86
24	2	3	4	4	3	2	2	0.90	2.86
25	1	2	2	2	2	3	2	0.58	2.00
26	1	2	2	3	3	4	5	1.35	2.86
27	1	1	2	3	2	3	4	1.11	2.29
28	1	2	3	4	2	3	5	1.35	2.86
29	1	4	3	4	2	2	4	1.21	2.86
30	2	4	3	3	3	4	3	0.69	3.14
31	3	5	4	5	4	3	4	0.82	4.00
32	4	5	1	2	4	5	4	1.51	3.57
33	1	1	2	2	1	3	3	0.90	1.86
34	3	3	2	3	2	4	4	0.82	3.00
35	1	5	4	3	2	4	5	1.51	3.43
36	1	2	4	2	2	2	2	0.90	2.14

BYLAAG B: RESPONS PER POSGROEP

37	3	4	3	4	3	4	2	0.76	3.29
38	1	2	2	3	1	2	3	0.82	2.00
39	1	1	3	2	2	3	3	0.90	2.14
40	1	4	3	4	1	3	2	1.27	2.57
41	3	4	3	2	1	3	2	0.98	2.57
42	1	4	4	4	2	4	4	1.25	3.29
43	2	2	2	1	2	2	1	0.49	1.71
44	1	1	3	1	2	1	1	0.79	1.43
45	1	1	4	4	3	1	4	1.51	2.57
46	1	1	3	2	2	2	3	0.82	2.00
47	1	1	3	1	2	3	2	0.90	1.86
48	1	2	3	3	3	3	2	0.79	2.43
49	1	1	3	2	3	2	2	0.82	2.00
50	1	2	3	4	1	2	4	1.27	2.43
51	1	2	2	3	2	3	4	0.98	2.43
52	1	1	2	2	2	3	3	0.82	2.00
53	1	1	4	2	2	2	2	1.00	2.00
54	1	2	3	3	2	1	4	1.11	2.29
55	1	1	1	3	2	1	2	0.79	1.57
56	1	2	2	4	1	2	2	1.00	2.00
57	2	2	4	5	1	3	2	1.38	2.71
58	1	1	1	3	2	2	1	0.79	1.57
59	2	2	3	3	2	1	2	0.69	2.14
60	1	2	3	4	1	2	2	1.07	2.14
61	2	3	3	2	2	3	4	0.76	2.71
62	2	2	2	2	3	2	3	0.49	2.29
63	1	4	3	5	3	4	4	1.27	3.43
64	1	1	3	4	2	3	3	1.13	2.43
65	5	5	3	2	4	5	4	1.15	4.00