

KOSTE-ASPEKTE BY TERUGVULMYNBOU

PIERRE JACQUES SWART, B.Ekon., B.Com. (Hons)

Verhandeling aangebied ter gedeeltelike voldoening
aan die vereistes vir die graad
Magister Commereii in Bedryfs- en Bestuursrekeningkunde
in die Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe
aan die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.

Studieleier: Prof. T.Eloff

Johannesburg

1991

DANKBETUIGING

Dit is vir my aangenaam om opregte dank en waardering uit te spreek teenoor almal wat op een of ander wyse aan die verhandeling meegehelp het.

'n Besondere dankwoord aan:

- my vrou, Helené vir haar hulp, geduld, aanmoediging en opoffering tydens die hele studietydperk;
- professor T. Eloff, vir bekwame leiding en inspirasie;
- al die werknemers van Vaal Reefs Mynbou en Eksplorasiemaatskappy (EDMS) wat my tydens vele probleme bygestaan het - in besonder Wollie Forwerk, Wiets Marais en Robert Osborn;
- Anmag Uitgewers, vir die finale versorging en afronding van die skripsie.

Pierre Swart
Johannesburg
Mei 1991.

Opgedra aan Helené

ABSTRACT

Due to the rising costs and lower gold price experienced the last couple of years, the gold mining industry was forced to look at alternative mining methods.

A large number of different methods were evaluated but the two most prominent were Trackless mining and Backfill mining.

Trackless mining is a process where, as the name indicates, no rails are used. The traditional method of coco-pans pulled by a locomotive to extract the ore from the mine is replaced by mechanical equipment. This equipment is self powered and has wheels to enable them to move freely without the limitations of rails.

Backfill mining is the process where the waste out of the recovery process is used to fill the areas that has been mined out. When the waste leaves the gold and uranium plant it goes through an additional recovery process. At this stage the waste has a very low gold content and can be used to fill the mined-out areas.

The waste, in a slimish form, is pumped to the section underground where the backfilling is taking place.

The complexity of the method created many costing problems for the mining industry. Vaal Reefs Mining and Exploration Co. (Pty) Ltd approached me to identify the problem areas in backfill mining and to make the necessary recommendations in order to solve the problems.

For this purpose the whole backfill process was broken down into different cost centres. They were identified as:

- from the gold and uranium plant to the backfill recovery plant,
- the backfill recovery plant,
- from the backfill recovery plant to the backfill control station at the mine,
- from the backfill control station to the work area where the actual backfilling is done.

Every cost centre was evaluated separately and problem areas were identified. The main problem areas are:

- No accrual is made for the income received from the backfill recovery plant and is not written off against the cost of the plant.
- Two different methods can exist in the backfill recovery plant:
 - ✧ The first where all the slime goes through the backfill recovery plant regardless if it will be used in the backfill process or not.

The problem that exists with the first method is that the slime, that is treated to be used in backfill process, carries all the costs and no costs are carried by slime that is pumped to the slime dams.

To solve the problem, joint costs must be identified. This cost will then be allocated, based on a percentage base to the different types of slime. The percentage must be determined by dividing the tons of slime used in the backfill process over the total tons of slime treated in the backfill recovery plant.

$$\text{Joint costs} \times \frac{\text{Tons slime used in backfill process}}{\text{Total tons slime through recovery plant}}$$

- ✧ This second method, where only backfill slime is treated in the backfill recovery plant, poses no major problem.
- At the backfill recovery plant the slime is stored in a Pachuca. At the bottom of the pachuca is a orifice to control the outflow of slime. Due to pressure the hole in the orifice widens and the result is an inconsistent flow. This makes it impossible to determine the number of tons that are allocated to each shaft.
- The only way to solve this problem is to place a meter at the bottom of the pachuca to measure the flow of slime out of pachuca.
- The backfill process at a shaft is often out of order due to mechanical failures and problems i.e. burst pipes. It is imperative that management investigate a back-up system to prevent this break in production.
- A problem exists in the physical allocation of cost between backfill and conventional mining. This is a result of a complex costing system used on the mines and is not understood by the mine captains and shift bosses. They are responsible to allocate the cost to the correct cost centre.

Every mine captain and shift boss have five to ten cost codes for every section they are responsible for. The cost codes are large numbers makes it impossible to remember. ←

The mine is however so large, with a complex infrastructure than no smaller cost code can be formulated. ↩

The only solution is to print small, credit size cards, with all the cost codes and the descriptions on. This card must be covered with plastic to make it waterproof.

The mine captains and shift bosses can carry this card in the top pocket of an overall/shirt and it can't get wet in the wet underground conditions. Whenever necessary the cost code can be obtained by looking at the card.

It is important to note that the above mentioned problems and solutions have been identified in this study as the most important.

A comparison between the cost of backfill mining and the cost of conventional mining was also performed. Although a lot of advantages and disadvantages were formulated for both methods the conclusion that can be formulated, is that every section must be evaluated for its specific needs. For example if there are mining operations in softer ground, the backfill method may be the better method. However, it is important that all the advantages and disadvantages be measured and compared for a specific section before a decision is made on what method is best suited for this section.

Backfill mining is a mining technique that will most definitely become more widely used in the South African mining industry. It is therefore important that the correct costing methods are implemented from the start to ensure that there is no unfounded criticism against a very good technique.

INHOUD

Dankbetuiging	i
Abstract	ii
Inhoudsopgawe	v
Lys van Figure en Tabelle	xii
HOOFSTUK 1 : INLEIDING	1
1.1 PROBLEME IN DIE GOUDMYNBEDRYF	1
1.1.1 Goudprys	1
1.1.2 Stygende koste	2
1.1.3 Relatiewe belangrikheid van goud vir Suid-Afrika	4
1.1.4 Arbeid (National Union of Mineworkers).....	6
1.2 MODERNE MYNBOU-TEGNIKE	7
1.3 IDENTIFISERING VAN PROBLEME	8
1.4 PROBLEEMSTELLING	9
1.4.1 Die definisie van die probleem	9
1.4.2 Die formulering van 'n hipotese	10
1.5 NAVORSINGSMETODE	11
1.6 TERME IN DIE MYNBOUBEDRYF	11
HOOFSTUK 2 : TEORETIESE FUNDERING VAN GEMEENSKAPLIKE KOSTE	16
2.1 GEMEENSKAPLIKE KOSTE	16
2.2 TOEDELING VAN GEMEENSKAPLIKE KOSTE	17

2.2.1	Soorte produkte	18
2.2.1.1	Medeprodukte	18
2.2.1.2	Neweprodukte of byprodukte	18
2.2.1.3	Hoofproduk	18
2.2.1.4	Afvalprodukte	19
2.3	KOSTETOEDILING BY VERSKILLENDE PRODUKTE	19
2.3.1	Fisiese maatstafmetode	20
2.3.2	Verkoopswaardemetode	21
2.3.3	Konstante bruto winspersentasie en netto realiseerbare waarde	24
2.4	TOEDELING VAN GEMEENSKAPLIKE KOSTE BY TERUGVULMYNBOU	25
 HOOFSTUK 3 : BESKRYWING VAN TERUGVULMYNBOU		26
3.1	DIE VOORDELE VAN TERUGVULMYNBOU	27
3.1.1	Suurstofvlakke in die werkplek	27
3.2	VEILIGHEID - TERUGVULMYNBOU AS STEUNSTUK	28
3.3	VEILIGHEID - VUURBEHEER	29
3.4	SKONER MYNBOUOMSTANDIGHEDE	30
3.5	HOËR WERKPLEKHOOGTE	30
 HOOFSTUK 4 : IDENTIFISERING VAN PROBLEME TEN OPSIGTE VAN BEDRYFSKOSTE WAT BY TERUGVULMYNBOU VOORKOM		31
4.1	ARBEID	31

4.2	HOUTSTEUNSTUKKE	32
4.2.1	Huidige areas	32
4.2.2	Agterarea	32
4.3	PLOFSTOF	33
4.4	KONTRAKTEURS	34
4.4.1	Algemeen	35
4.4.2	Verbruikersvoorraad	35
4.5	ANDER KOSTE	36
4.5.1	Elektrisiteit	36
4.5.2	Spykers, skroewe en ander gereedskap	36
4.5.3	Saamgeperste lug	37
 HOOFSTUK 5 : KOSTETOEDELINGSINSTRUMENTE		38
5.1	KOSTEKODES (Engels: Cost codes)	38
5.2	DISSIPLINE	40
5.3	DIE STELSEL	41
5.3.1	Die ongeskoolde arbeidsverslag	42
5.3.2	Die geskoolde arbeidsverslag	42
5.3.3	Die Matcon-verslag	42
5.3.4	Die kapitaalverslag	43
5.4	STOCON	43

HOOFSTUK 6 : HUIDIGE KOSTEPUNTE	44
6.1 DIREKTE KOSTE	44
6.1.1 Vanaf die goud- en uraanaanleg na die terugvulaanleg	44
6.1.2 Die terugvulaanleg	45
6.1.3 Die pachuca	47
6.1.4 Vanaf die pachuca na die stasie	49
6.1.5 Die stasie by die skag	49
6.1.6 Vanaf die stasie na die werkplek	50
6.1.7 Die werkplek	51
6.1.7.1 Die agterarea	51
6.1.7.2 Die huidige area	53
6.1.7.3 Die chemiese stof	56
6.1.7.4 Werkplekhoogte (Engels: stoping-width)	56
6.2 INDIREKTE KOSTE	58
6.2.1 Werk wat dikwels stilstaan	58
6.2.2 Verhoging van produktiwiteit	59
6.3 KAPITAAL	60
 HOOFSTUK 7 : PROBLEME TEN OPSIGTE VAN DIE HUIDIGE KOSTEPUNTE EN KOSTETOEDILINGSTEGNIEKE	 62
7.1 PROBLEME EN OPLOSSINGS TEN OPSIGTE VAN DIE GEÏDENTIFISEERDE KOSTEPUNTE	62

7.1.1	Vanaf die goud- en uraanaanleg na die terugvulaanleg	62
	7.1.1.1 Die kosteprobleem	62
	7.1.1.2 Die oplossing	63
7.1.2	Die terugvulaanleg	64
	7.1.2.1 Net terugvullik word na die terugvulaanleg vervoer	64
	7.1.2.2 Alle slik word na die terugvulaanleg vervoer	65
	7.1.2.3 Ander probleme ten opsigte van die terugvulaanleg	66
7.1.3	Die pachuca	68
	7.1.3.1 Die kosteprobleme	68
	7.1.3.2 Die oplossing	69
7.1.4	Vanaf die pachuca na die skag	70
	7.1.4.1 Die kosteprobleem	70
	7.1.4.2 Die oplossing	71
7.1.5	Die skag - bogronds	72
	7.1.5.1 Die kosteprobleem	72
	7.1.5.2 Die oplossing	73
7.1.6	Vervoer vanaf die beheerkamer na die werkplek	73
	7.1.6.1 Die kosteprobleem	73
	7.1.6.2 Die oplossing	73
7.1.7	Die werkplek	74
	7.1.7.1 Die agterarea	74
	7.1.7.2 Die huidige area	75

7.2	DIE PROBLEME EN OPLOSSINGS BY KOSTEKONTROLEMETODES .	77
7.2.1	Die begroting	77
7.2.1.1	Onrealistiese besparingsdoelwitte	77
7.2.1.2	Die dakhoogte	78

**HOOFSTUK 8 : KONVENSIONELE MYNBOUKOSTE VS. TERUG-
VULMYNBOUKOSTE** 82

8.1	RELEVANTE KOSTE	83
8.2	EVALUERING VAN DIE HUIDIGE KOSTEVERGELYKING	85
8.2.1	Totale terugvulkoste	86
8.2.1.1	Produksieresultate	86
8.2.1.2	Koste	87
8.2.1.3	Eenheidskoste	88
8.2.1.4	Metallurgiese koste	88
8.2.1.5	Totale beheerbare koste	88
8.2.2	Skag no. 2	90
8.2.3	Skag no. 8	94
8.2.4	Skag no. 5	96
8.2.5	Skag no. 9	99
8.2.6	Vergelyking van koste tussen skagte	100
8.2.6.1	Eenheidskoste	100
8.2.6.2	Produksiekoste	101

HOOFSTUK 9 : OPSOMMING EN AANBEVELINGS	103
9.1 ARBEID	103
9.1.1 Probleem	103
9.1.2 Oplossing	103
9.2 AGTERAREAS	104
9.2.1 Probleem	104
9.2.2 Oplossings	105
9.3 KOSTEKODES	105
9.3.1 Probleem	105
9.3.2 Oplossing	106
9.4 SKEIDING VAN GEMEENSKAPLIKE KOSTE	106
9.4.1 Probleem	106
9.4.2 Oplossing	106
9.5 GOUDPRODUKSIE BY DIE TERUGVULAANLEG	108
9.5.1 Probleem	108
9.5.2 Oplossing	108
9.6 TERUGVUL- VS. KONVENSIONELE MYNBOU	108
9.6.1 Probleem	108
9.6.2 Oplossing	108
9.7 SLOT	109
BIBLIOGRAFIE	110
BYLAES	114

LYS VAN FIGURE EN TABELLE

Lys van Figure

FIGUUR 1.1 RELATIEWE BELANGRIKHEID VAN DIE BELANGRIKSTE MINERALE, 1983	6
FIGUUR 1.2 DIE SUID-AFRIKAANSE HOOFRIF	13
FIGUUR 1.3 DIE SUID-AFRIKAANSE RIF	13
FIGUUR 1.4 DIE MYN	15
FIGUUR 2.1 SKEMATIESE VOORSTELLING VAN TEGNIES GEMEENSKAPLIKE KOSTE	17
FIGUUR 2.2 KOSTETOEDILING	18
FIGUUR 2.3 SKEMATIESE VOORSTELLING VAN VERWERKING VOLGENS REALISEERBARE WAARDEMETODE	23
FIGUUR 3.1 'N BO-AANSIG VAN TERUGVULMYNBOU TER ILLUSTRASIE VAN BETER SUURSTOFBEHEER	28

FIGUUR 4.1	
'N HOUTSTEUNSTUK	33
FIGUUR 5.1	
GRAFIESE VOORSTELLING VAN 'N DIVISIEVERDELING	38
FIGUUR 5.2	
DIE KOSTESTELSEL VAN VAAL REEFS MYN EN	
EKSPLORASIE MPY (BPK)	41
FIGUUR 6.1	
METODE 1	44
FIGUUR 6.2	
METODE 2	45
FIGUUR 6.3	
ALLE SLIK DIREK NA DIE TERUGVULAANLEG	46
FIGUUR 6.4	
SLEGS TERUGVULSLIK NA TERUGVULAANLEG	47
FIGUUR 6.5	
DIE PACHUCA	48
FIGUUR 6.6	
DIE STASIE BY DIE SKAG	50
FIGUUR 6.7	
'N PADDOK	52
FIGUUR 6.8	
DIE HUIDIGE AREA	53
FIGUUR 6.9	
DAG 1	54

FIGUUR 6.10	
DAG 2	54
FIGUUR 6.11	
DAG 3	55
FIGUUR 6.12	
DAG 4	55
FIGUUR 6.13	
DAG 5	56
FIGUUR 6.14	
DIE GESIG VAN DIE ROTS VAN VOOR GESIEN	57
FIGUUR 6.15	
VOORSTELLING VAN 'N BREUK IN DIE RIF	58
FIGUUR 7.1	
METODES OM HOEVEELHEID SLIK TE BEHEER	66

Lys van Tabelle

TABEL 2.1	
TIPIESE MAATSTAFMETODE	19
TABEL 2.2	
INKOMSTESTAAT VAN DIE TIPIESE MAATSTAFMETODE	21
TABEL 2.3	
DIE MARKWAARDEMETODE	21
TABEL 2.4	
DIE INKOMSTESTAAT VAN DIE MARKWAARDEMETODE	22

TABEL 2.5	
DIE REALISEERBARE WAARDEMETODE	22
TABEL 2.6	
INKOMSTESTAAT VAN DIE REALISEERBARE WAARDEMETODE	23
TABEL 2.7	
PERSENTASIE TOEPASSING	24
TABEL 2.8	
INKOMSTESTAAT	25
TABEL 8.1	
KOSTEVERGELYKING: KONVENSIONEEL VS. TERUGVULLING	85
TABEL 8.1	
TERUGVULKOSTE VS KONVENSIONELE MYNBOUKOSTE	89
TABEL 8.3	
TERUGVULKOSTE VS KONVENSIONELE KOSTE	91
TABEL 8.4	
DIE VERGELYKING VAN INDEKSE TUSSEN KONVENSIONELE MYNBOU EN TERUGVULMYNBOU VIR DIE MAAND EN KWARTAAL	94
TABEL 8.5	
DIE VERGELYKING VAN INDEKSE TUSSEN KONVENSIONELE MYNBOU EN TERUGVULMYNBOU VIR DIE KWARTAAL EN MAAND	98
TABEL 8.6	
DIE VERGELYKING VAN INDEKSE TUSSEN KONVENSIONELE MYNBOU EN TERUGVULMYNOU VIR DIE KWARTAAL EN MAAND	99
TABEL 8.7a	
EENHEIDSKOSTE VIR DIE EERSTE KWARTAAL	100
TABEL 8.7b	
EENHEIDSKOSTE VIR DIE EINDE VAN MAART 1989	100

TABEL 8.8a
PRODUKSIEKOSTE VIR DIE EERSTE KWARTAAL
TEN OPSIGTE VAN TERUGVULMYNBOU 101

TABEL 8.8b
EENHEIDSKOSTE VIR DIE EERSTE KWARTAAL
TEN OPSIGTE VAN KONVENSIONELE MYNBOU 101

HOOFSTUK 1

INLEIDING

Gedurende die afgelope dekade het daar 'n wesenlike verandering in die mynboubedryf ingetree. Die verdeling van die marktaandeel het verander, die belangrikheid van goud as beleggingsinstrument het verander en die produksiemetodes in die mynboubedryf toon veranderings. Hierdie veranderings is 'n gevolg van sekere probleme wat in die goudmynbedryf ondervind word.

1.1 PROBLEME IN DIE GOUDMYNBEDRYF

1.1.1 Goudprys

Eienaars van Suid-Afrikaanse goudmyne het die rand/dollar wisselkoers gedurende die afgelope paar maande sorgvuldig dopgehou. 'n Effense daling in hierdie koers kon verligting bring in die druk wat op goudmynwinste gerus het. Die druk op die goudmynwinst is veroorsaak deur verhoogde koste en statiese inkomste (Ryan, 1988:32).

Ondanks die wisselende goudprys en wisselkoers was die gemiddelde inkomste wat deur die myne ontvang is tussen R29 000 per kilogram en R30 000 per kilogram vir die afgelope jaar (Ryan, 1988:32).

'n Goudprys van 440 Amerikaanse dollar per fyn ons en 'n wisselkoers van twee rand lewer 'n randwaarde van R28 300 per kilogram goud (Ryan, 1988:32).

Volgens die Desember 1987-kwartaalsyfers is daar agt goudmyne in Suid-Afrika met 'n produksiekoste hoër as R28 300 per kilogram en 'n verdere nege met koste tussen hierdie vlak en 'n vlak van R26 000 per kilogram (Ryan, 1988:32).

Hierdie syfers sluit kapitale uitgawes uit wat myne nodig het om produksie te lewer (Ryan, 1988:32).

1.1.2 Stygende koste

'n Laer randwaarde teenoor die Amerikaanse dollar sal net 'n tydelike oplossing wees. Dit sal die inflasiekoers, wat die wortel van die mynbedryf se probleme is, onafwendbaar beïnvloed. Lopende kapitaaluitgawes styg teen koerse ver bokant die verbruikersprysindeks. Na aanleiding van statistiek, versprei deur die Kamer van Mynwese is die gemiddelde koste per ton erts gemaak in 1987 18,3 persent hoër teen R94,60 in vergelyking met die 1986-gemiddeld van R80,22 (Ryan, 1988:32).

Die posisie is erger vir daardie myne waar werklike lopende uitgawes nie deur koste per ton weerspieël word nie (Ryan, 1988:32).

'n Maatstaf vir ondergrondse koste is die koste per vierkante meter (of sentaar soos dit in die mynbedryf bekend staan) rif wat gemyn word. 'n Maatstaf vir algehele mynverrigtinge word gegee deur 'n koste te bereken per kilogram goud wat geproduseer word. Laasgenoemde syfer weerspieël al die veranderlikes wat 'n myn se werkverrigting kan beïnvloed, en in besonder, die effek van die verandering in die graad erts (Ryan, 1988:32).

Daar word verskeie redes deur die verskillende mynhuise aangevoer vir die lopende uitgawes van myne wat 'n hoër groei getoon het as die verbruikersprysindeks. Een van die redes is dat myne ouer en dieper word. Dit impliseer dat die myne meer verkoeling benodig wat meer elektrisiteit verbruik, terwyl produktiwiteit benadeel word omdat dit langer neem om die werkers in en uit die myn te kry. Die vernaamste rede is egter die stygende koste van ongeskoolde (swart) arbeid. Die enigste manier waarop hierdie probleem opgelos kan word, is om of die bestaande arbeidsmag meer produktief te maak of om produktiwiteit te vermeerder deur die arbeidsmag te verklein (Ryan, 1988:32).

By die myne waar daar op marginale koste geproduseer word, sal die vlak van lone moeilik laag gehou word, aangesien hierdie myne die swaarste getref word deur die kostedruk. Lone bedrae gemiddeld 45 persent van die totale lopende uitgawes op myne, maar dit verander na gelang van die ouderdom van die myn (Ryan, 1988:32).

Hilton Ashton, goudadviseur vir aandelemakelaars, Mathison & Hollidge, wys daarop dat die arbeidskoste meer as verdubbel het sedert 1983. Die koste eskaleer teen 'n gemiddelde koers van 19,4 persent jaarliks. Volgens Ashton het lone eksponensiaal gestyg. In 1987 was die styging 25,6 persent. Die grootste verhoging was ten opsigte van die lone van swart arbeid. Die styging in geskoolde (wit) arbeid se lone het tred gehou met die verbruikersprysindeks gedurende die afgelope ses jaar.

Daar word vanaf die mynhuise 'n beeld weerspiel dat die kostesituasie 'n stadium bereik het waar lone senuagtig dopgehou word en die indruk word geskep dat 'n staking eerder aanvaar sal word as dat die lone betaal word wat nie bekostig kan word nie. Arbeidsonrus was hoofsaaklik verantwoordelik vir kostestygings op sommige myne in 1988. Myne soos *Western Deep Levels*, wat probeer het om uitset deur middel van nuwe skagsisteme te vergroot, is sleg getref. Hulle het reeds die vaste koste aangegaan ten opsigte van die uitbreiding, maar arbeidsprobleme het veroorsaak dat hulle nie die beplande styging in goudproduksie kon handhaaf nie. As gevolg hiervan is aangevoer dat die grootte van myne verklein moet word. Sodoende sal wel minder erts, maar erts van 'n hoër graad verkry word (Ryan, 1988:32)

Een van die beste teenvoeters vir die stygende arbeidskoste en arbeidsonrus is om die grootte van die arbeidsmag deur middel van meganisasie te verminder. Dit verhoog die produktiwiteit per werker en vanuit 'n arbeidsverhoudingsoogpunt is 'n kleiner arbeidsmag makliker om te hanteer. *Johannesburg Consolidated Mining* het gemeganiseer deur 'n spoorlose mynbouvorm voor te stel by *Randfontein* en *Western Areas*. *Anglo American* het 'n ander metode voorgestel vir 'n klein rif-erts by *Western Deep Levels*. Die *Western Deep Levels* no. 1 skag is heeltemal gemeganiseer en die nuwe *Vaal Reefs Goedgenoeg* skag gaan ook heeltemal gemeganiseer word (Ryan, 1988:32).

Ander mynhuise is meer versigtig om te meganiseer en op hierdie stadium laat hulle *Anglo American* en *Johannesburg Consolidated Mining* die probleme ontdek en oplos. Sommige myne soos *Gold Fields* van SA (GFSA), staan 'n stelsel voor wat nie die totale herontwerp van 'n ondergrondse myn vereis nie (Ryan, 1988:34).

GFSA is besonder genteresseerd in hidro-elektrisiteit wat verkry word wanneer verkoelde water duisende meter ondergronds in pype val (Ryan, 1988:34).

Die beste van hierdie nuwe metodes is dalk nie genoeg om die dalende inkomste van die mynbedryf te stimuleer nie. Dit blyk 'n uitgemaakte saak te wees dat hierdie daling sal voortduur behalwe as daar 'n dramatiese verbetering in die goudprys intree. 'n Prys van R33 800 per kilogram is nodig om dieselfde koers as in 1987 te handhaaf (Ryan, 1988:34).

Een van Gencor se uitvoerende beamptes, Bruce Evans, s: "Gold mine profitability could continue to drop because it does not appear the new techniques will be able to compensate for the rises in working costs, combined with the following grade of our remaining ore reserves." (Ryan, 1988:34.)

Die situasie is egter nog nie buite beheer nie. Intensiewe kostenavorsing is noodsaaklik in die mynbedryf, want alhoewel die lopende uitgawes aanhou styg, investeer die goudmyne al hoe meer in kapitale uitbreidings (Ryan, 1988:34).

1.1.3 Relatiewe belangrikheid van goud vir Suid-Afrika

Soos reeds aangetoon, was die afgelope jaar besonder moeilik vir die mynbedryf. Winste was vasgevang tussen 'n dalende goudprys en 'n verhoging in uitgawes - alles te midde van die grootste uitbreidingsfase in die geskiedenis van die Suid-Afrikaanse mynbou. Die grootte van hierdie uitbreiding word verduidelik deur die afgetrede president van die Kamer van Mynwese, Lynne van den Bosch: "Dit weerspieël die industrie se vertrouwe in die toekoms" (Ryan, 1988:34).

Om te verstaan wat die uitbreiding vir die Suid-Afrikaanse ekonomie inhou, moet die relatiewe belangrikheid van goud ten opsigte van die belangrikste minerale gemeet word.

Die mynbedryf het gemiddeld R5 601 miljoen (41,9 persent) van sy inkomste van R13 378 miljoen in 1982 aan goedere en dienste bestee. Salarisse en lone is die tweede hoogste uitgawe-item (29,1 persent), gevolg deur dividende (11,0 persent) en oorbetalings aan die staatskas (17,1 persent). Genoemde is enkele van die bevindinge van 'n studie wat deur die Buro vir Marknavorsing gedoen is en wat hoofsaaklik oor die inkomste- en bestedings patrone van die mynbedryf handel met die klem op die besteding van goedere en dienste (Anon, 1983:51).

Die myne se uitgawes aan goedere en dienste verteenwoordig 'n geweldige groot mark vir die Suid-Afrikaanse ondernemer. Goudmyne met uitgawes van R3 206 miljoen (57,2 persent) verteenwoordig die grootste gedeelte van hierdie mark, gevolg deur steenkoolmyne met 'n 18,7 persent aandeel. Al die ander myne bestee gesamentlik slegs R1 346 miljoen (24,1 persent) en verteenwoordig die res van die mark vir goedere en dienste in die mynbedryf (Anon, 1983:51).

Die steenkool- en goudmyne se gesamentlike uitgawe aan goedere en dienste word vergelyk met die totale uitgawe van goedere en dienste van die mynbedryf vir 236 verskillende items, soos beskryf deur die Staatsmyningenieur, vir die periode 1978 tot 1982. Hierdie 236 items word saamgegroeper in 59 groepe waarvoor daar ook vooruitskattings van die uitgawes gedoen word teen heersende en konstante pryse met behulp van enkelvoudige regressielyne. Die vooruitskattings is teen heersende en konstante pryse gedoen

ten einde 'n aanduiding te kry van die groeikoers en van die verskillende markte in terme van geldwaardes en goedere wat geproduseer is (Anon, 1983:51).

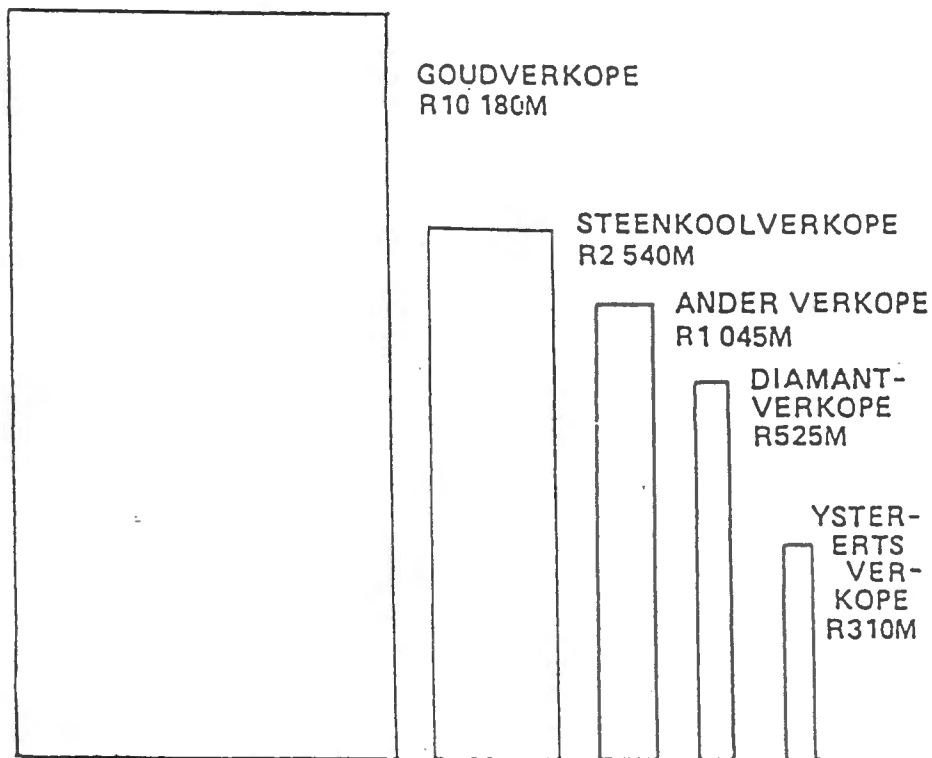
Goud, steenkool en diamante is die drie belangrikste minerale wat in 1983 in Suid-Afrika in terme van verkope ontgin word. Goud (19 180 miljoen) is ongeveer vier keer belangriker as steenkool (R2 540 miljoen) en steenkool is ongeveer vyf keer belangriker as diamante (R525 miljoen). In 1975 was goud (R2 560 miljoen) ongeveer agt keer belangriker as steenkool (R316 miljoen) en steenkool was omtrent twee keer belangriker as diamante (R174 miljoen). Die verkope van steenkool en diamante (R490 miljoen) goud uitgesluit was ongeveer die helfte so belangrik as al die ander minerale gesamentlik (R1 084 miljoen) (Anon, 1983:51).

Die relatiewe belangrikheid van minerale het tussen 1975 en 1983 veranderings ondergaan. Steenkool het belangriker geword as al die ander minerale gesamentlik, goud uitgesluit. Die goudproduksie het afgeneem van 'n indeks van 100,0 in 1975 tot 94,7 in 1983. Vir die klein afname in volume is meer as vergoed deur groot verhogings in die randwaarde van goudverkope wat gestyg het van R2 560,4 miljoen in 1975 na R10 180,0 miljoen in 1983, sodat goud sy posisie behou het as die belangrikste mineraal wat in Suid-Afrika ontgin word (Anon, 1983:51).

Steenkool, die tweede belangrikste mineraal met jaarlikse verkope van R2 540 miljoen in 1983, het dramatiese stygings in sowel produksie as randwaarde beleef tussen 1975 en 1983. Die indeks van die fisiese volume van steenkoolproduksie het feitlik verdubbel tussen 1975 (100,0) en 1983 (198,1) terwyl die waarde van verkope van R316,0 miljoen tot R2 540 miljoen gestyg het. Dit verteenwoordig 'n agtvoudige styging van 7,6 persent in 1975 na 157 persent in 1983. Hierdie syfers toon die toenemende belangrikheid van steenkoolproduksie (Anon, 1983:51).

Die verslag bevat jaarlikse produksie- en verkopesyfers van minerale vir die tydperk 1975 tot 1983 (Anon, 1983:51).

FIGUUR 1.1 RELATIEWE BELANGRIKHEID VAN DIE BELANGRIKSTE MINERALE, 1983



BRON: ANON, 1983:51

Uit die voorafgaande figuur is dit duidelik dat die stygende lopende koste in die Suid-Afrikaanse mynboubedryf 'n relevante probleem is. Die probleem moet sistematies uiteengesit word en kostestudies moet op geïdentifiseerde probleemareas uitgevoer word.

1.1.4 Arbeid (National Union of Mineworkers)

Een van die mees bekende probleme in die mynboubedryf is arbeidsbetrekkinge. Dit is 'n algemene feit dat arbeidsbetrekkinge in sommige kringe 'n politieke speelbal geword het. Een van die nywerhede wat die swaarste getref word, hetsy deur politieke implikasies of ander is die mynboubedryf (Shuttleworth, 1985:180).

Arbeidskoste is in hierdie dekade as gevolg van die druk wat op die nywerheid uitgeoefen word, ver bo die inflasiekoers. Hierdie probleem is deel van die Suid-Afrikaanse eko-

nomie, en of 'n ander politieke sisteem die situasie kan verander, sal tyd moet leer (Shuttleworth, 1985:180).

1.2 MODERNE MYNBOUTEGNIEKE

As gevolg van genoemde probleme asook ander kleiner probleme het die mynboubedryf 'n dekade gelede in 'n moeilike situasie beland deur te erken dat alternatiewe produksiemetodes gevind moet word om die voortbestaan van die bedryf te verseker. Produksiemetodes moes produksiekoste bespaar, maar minder afhanklik van die werknemer wees. Produksiemetodes waarmee makliker en goedkoper uit die dieper myne geproduseer kon word, is gesoek.

Verskeie mynboutegniese, bekend as moderne mynboutegniese, is in hierdie periode ontwikkel. Konvensionele mynboutegniese het ook 'n ontwikkeling ondergaan. So byvoorbeeld is 'n metode gevind om rots te sny met behulp van water wat onder hoë druk geplaas word.

Die bekendste moderne mynboutegniese is spoorlose mynbou (*trackless mining*) en terugvulmynbou (*backfill mining*).

Spoorlose mynbou is 'n mynboutegniese wat van geen treinspoor gebruik maak nie. Die tradisionele koekepannetjies word deur vragmotors en stootskrapers vervang wat tot vier kilometer diep ondergronds werksaam is.

Gevolgtrek verskil die moderne mynkonstruksie van die konvensionele konstruksie. Die dak is hoër en die hele myn word spiraalvormig om 'n sentrale skag gekonstrueer. Die rede hiervoor is dat die swaar voertuie nie teen 'n helling van meer as elf grade kan beweeg nie en die rif nog steeds op soveel as moontlik plekke moet kruis.

Terugvulmynbou is ook 'n verbetering van konvensionele mynboutegniese. Hier kom geen wesentliche konstruksieverskil voor nie. Die beginsel is om die grond wat uitgehaal is weer terug te plaas nadat al die grond uit die gemynde area verwyder is.

1.3 IDENTIFISERING VAN PROBLEME

By terugvulmynbou kom verskeie probleme voor wat later in die studie breedvoerig bespreek sal word. Dit sluit onder meer die volgende in:

□ Gemeenskaplike koste

Aangesien moderne mynboutegnieke soos terugvulmynbou en konvensionele mynboutegnieke in dieselfde myn aangewend word, is dit moeilik om tussen die koste van die twee metodes te onderskei.

Om die koste van terugvulmynbou te bepaal, is dit noodsaaklik om die koste daaraan verbonde te identifiseer.

□ Dissipline

Swak dissipline in die mynboubedryf ten opsigte van die toedeling van koste bemoeilik 'n noukeurige kostestudie.

□ Kostekontrolemetodes

Ondoeltreffende kostekontrolemetodes bemoeilik die taak om die koste na 'n spesifieke mynboutegniek toe te deel.

□ Tegniese probleme

Tegniese probleme wat tans met terugvulmynbou ondervind word, maak hierdie tegniek duurder as wat oorspronklik beraam is. Sekere finansiële besluite moet geneem word voordat die terugvultegniek in 'n seksie toegepas kan word.

□ Arbeid

As gevolg van politieke druk teenwoordig in arbeidsverhoudinge is die mynboubedryf onder die indruk dat daar goedkoper van kontrakteurs gebruik gemaak kan word. Alle terugvulling word tans deur kontrakteurs behartig. By terugskouing ten opsigte van die situasie ontstaan die vraag of kontrakteurs werklik goedkoper is.

Verskeie ander probleme het opgeduik terwyl die studie gedoen is. Hieraan word later in die studie aandag geskenk. Die mees fundamentele probleme is gedentifiseer in 'n poging om die koste van konvensionele mynbou en die koste van terugvulmynbou met mekaar te vergelyk.

1.4 PROBLEEMSTELLING

Omdat terugvulmynbou 'n alternatiewe en nuwe produksieproses is wat in werking gestel is, word daar uit 'n bedryfsrekenkundige oogpunt sekere probleme ondervind.

1.4.1 Die definisie van die probleem

Die vernaamste probleem is die groot onsekerheid oor kostetoedeling, naamlik volgens watter metodes en na watter departement koste toegedeel moet word.

Die probleem is nie om te bepaal of terugvulmynboutegnieke goedkoper as konvensionele mynboutegnieke is nie, maar wat die doeltreffendste kostetoedelings metode is.

Daarom is die doel van die studie om van die kostetoedelingsprobleme te identifiseer, te evalueer en alternatiewe metodes te formuleer sodat die koste van terugvulmynbou sonder probleme toegedeel kan word.

Om 'n oplossing vir die probleem te vind is dit nodig om die probleem in kleiner elemente op te deel en vir elkeen 'n oplossing te vind wat saamgevat kan word in 'n oplossing vir die globale probleem. Die kleiner probleme kan soos volg geformuleer word:

1.4.1.1 Die gesamentlike koste wat in die terugvulmynboutegniek geakkommodeer word, moet geïdentifiseer word.

1.4.1.2 Die soorte produkte wat uit hierdie produksieproses, verkry word, moet geïdentifiseer word.

1.4.1.3 Die wyse waarop koste by die verskillende produkte, toegedeel moet word moet geïdentifiseer word.

- 1.4.1.4 Die terugvulmynboutegniek moet na identifiseerbare kostepunte toegedeel word.
- 1.4.1.5 Spesifieke probleme wat tans ondervind word, moet geïdentifiseer en reggestel word.
- 1.4.1.6 Kostetoedelingsinstrumente waarmee toegedeel gaan word, moet geïdentifiseer word.
- 1.4.1.7 Huidige kostepunte wat gebruik word, moet geïdentifiseer word.
- 1.4.1.8 Probleme aangaande die huidige kostepunte moet blootgelê word om sodoende die korrekte kostepunte te identifiseer.
- 1.4.1.9 Met die oplossings tot ons beskikking kan konvensionele mynbou nou met terugvulmynbou vergelyk word om sodoende die ekonomiese regverdigheid van die terugvulmynboumetode te evalueer. ←

Die verhandeling word as 'n gevallestudie op versoek van Vaal Reefs Eksplorasië en Mynboumaatskappy (Beperk) gedoen.

1.4.2 Die formulering van 'n hipotese

Verskeie hipotese bestaan ten opsigte van die studie:

- 1.4.2.1 Soos reeds genoem, hou terugvulmynbou soveel voordele vir die bedryf in dat hierdie tegniek ten spyte van die kostetoedelingsprobleme toegepas sal word. Die doel van die studie is dus nie om terugvulmynbou as 'n ekonomies regverdigbare metode te evalueer nie, maar eerder om die probleme verbonde aan die toedeling van koste te evalueer.
- 1.4.2.2 Die sukses van die oplossings in hierdie studie hang hoofsaaklik af van die persone wat die koste fisies toedeel. Die oplossing wat gevind word, moet dus prakties uitvoerbaar en eenvoudig wees.

1.4.2.3 Koste ten opsigte van terugvulmynbou kan nie met dié van konvensionele mynbou vergelyk word nie, aangesien dit twee uiteenlopende tegnieke is. Terugvulmynbou hou soveel voordele vir mynbou in dat die ekonomiese regverdigbaarheid daarvan nie met konvensionele mynbou vergelyk kan word nie. Bitter min van die voordele van terugvulmynbou kan materieel gemeet word. Nogtans kan so 'n vergelyking voordele inhou. Aangesien terugvulmynbou 'n nuwe tegniek is, is dit moeilik om 'n begroting daarvoor te bepaal. Met die kostevergelyking tussen konvensionele en terugvulmynbou is dit moontlik om 'n afwyking te bepaal wat aan konvensionele mynbou koste van die verlede toevoeg om sodoende toekomstige begrotings te verkry. ←

1.5 NAVORSINGSMETODE

Eerstens is die bestuursrekenkundige teorie nagevors om die begrip *gemeenskaplike koste* te definieer en sodoende die wyse te bepaal waarop gemeenskaplike koste toegedeel kan word.

Die studie is daarna gerig op 'n tegniese ondersoek van terugvulmynbou om hierdie mynboukonsep beter te verstaan. Daar is verskeie probleemareas geïdentifiseer en die hele proses is in kategorieë en subkategorieë verdeel.

Elke kategorie is bestudeer terwyl die teoretiese kennis toegepas is.

Op grond hiervan is aanbevelings gedoen en gevolgtrekkings gemaak.

1.6 TERME IN DIE MYNBOUBEDRYF

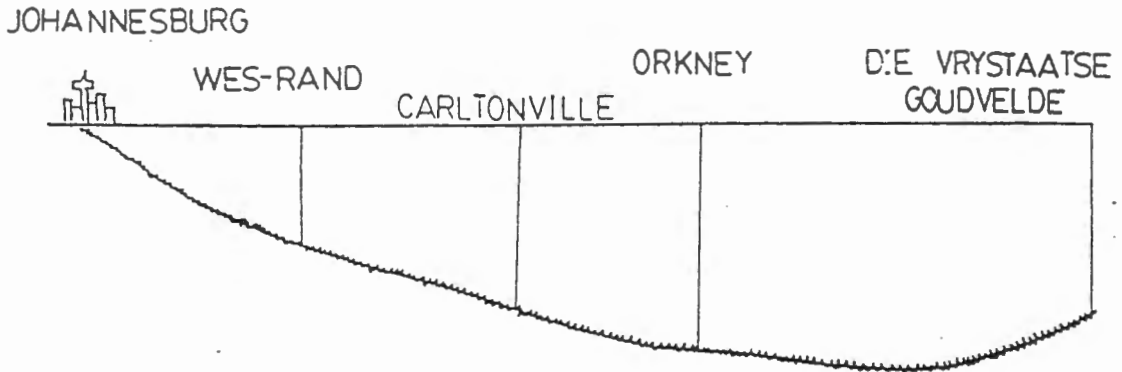
Die mynboubedryf verskil algeheel van enige ander nywerheid. As gevolg van die ingewikkelde infrastruktuur is daar sekere terme en metodes wat verstaan moet word.

- Afval (Engels: Waste)

Afval is rots wat uitgehaal word en geen goud bevat nie. Die rots word uitgehaal om byvoorbeeld by die rif uit te kom. Wanneer die rif ontgin word, word 'n dakhoogte van minstens 1,5 meter gehandhaaf. Die rif is slegs enkele sentimeter breed. Die res van die rots behalwe die rif wat uitgehaal word, is ook afval.

- **Erts (Engels: Ore)**
Erts is al die rotstukke wat uit die myn gehaal word en sluit die rif en die afval in. Met die gebruik van die plofstof meng die afval en die rif wat net deur middel van 'n wetenskaplike proses geskei kan word. Hoe minder afval saam met die rif uitgehaal word, hoe hoër is die persentasie goud in die erts.
- **Ertsherwinning**
Dit is die proses waardeur erts uitgehaal (of gemyn) word.
- **Gesig van die rots (Engels: Face of the rock)**
Die gesig van die rots is die muur waaruit erts gehaal word. Dit is die muur aan die kant van die werkplek waaraan gewerk word.
- **Hangende dak (Engels: Hanging wall)**
Dit is die dak of boonste muur van die werkplek.
- **Kompressieboor (Engels: Rock drill)**
Die kompressieboor word gebruik om die plofstofgate in die gesig van die muur te boor.
- **Konvensionele mynbou (Engels: Conventional mining)**
Die tradisionele mynboutegniek.
- **Pachuca (Engels: Pachuca)**
'n *Pachuca* is 'n silindervormige houër waarin die slyk by die terugvulaanleg gestoor word. Die houers kan 200 ton slyk stoor. Dit word gedurende die nag gevul en wanneer terugvulslik bedags benodig word, word dit daaruit gepomp.
- **Paddok (Engels: Paddock)**
Die paddok is die area wat teruggevuul moet word. Die paddok word gevorm deurdat 'n waterdigte net gespan word om 'n vakuum te vorm waarin die terugvulslik gepomp word.
- **Plofstofafskorting (Engels: Blasting cavacade)**
Dit is 'n afskorting wat verhoed dat skrapnel nie na die werkplek teruggeskiet word nie.
- **R/m³**
Rand per sentaar of kubieke meter gemyn. Dit is 'n eenheidskoste in die mynboubedryf.
- **Rif (Engels: Reef)**
Die rif is 'n gouddraende rots wat 'n laag in die aardkors vorm maar wat net op sommige plekke voorkom. In Suid-Afrika is daar net een hoofrif. Die rif is egter die rykste aan goud ter wêreld. Die rif het sy oorsprong in Johannesburg. Hier het die rif bogronds voorgekom en is sodoende ontdek. Alle riewe is halfmaanvormig. Die Suid-Afrikaanse hoofrif strek deur die Wes-Transvaal tot in die Vrystaat.

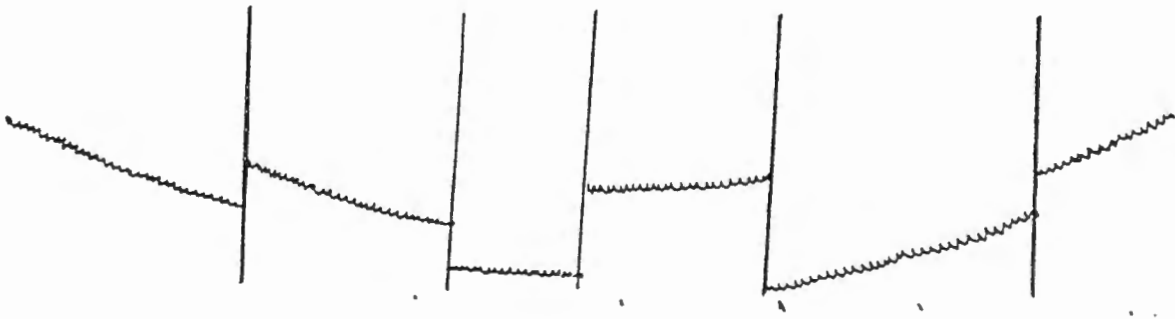
FIGUUR 1.2 DIE SUID-AFRIKAANSE HOOFRIF



BRON: Eie navorsing

Die rif breek gedurig as gevolg van rotsverskuiwings en vulkaniese uitbarstings wat in die verlede plaasgevind het. Die rif kan soos volg voorgestel word.

FIGUUR 1.3 DIE SUID-AFRIKAANSE RIF



BRON: Eie navorsing

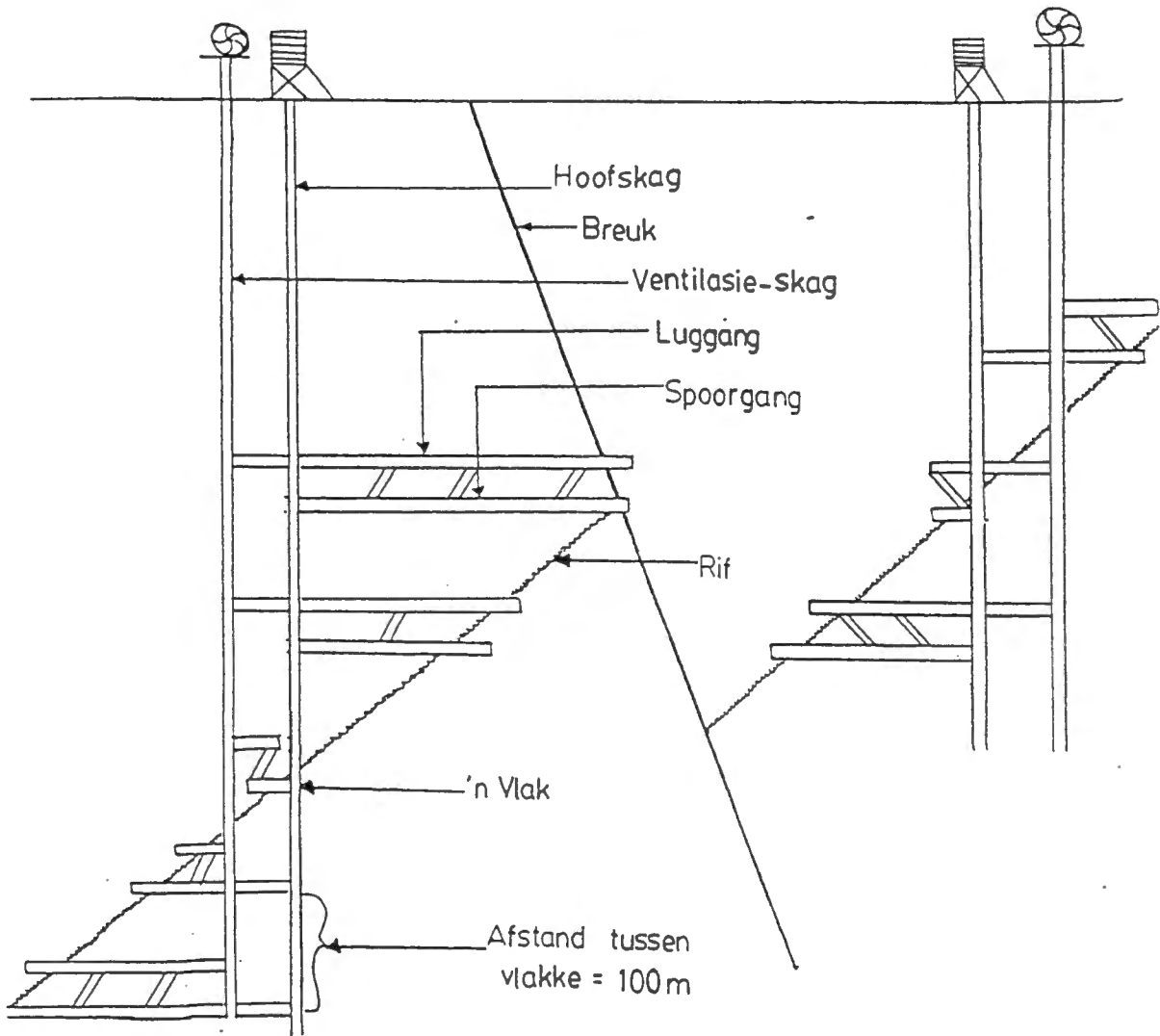
Kenners meen dat die rif nog verder suid deur Suid-Afrika strek, maar nog ontdek moet word.

- Siklone (Engels: Cyclone)

Siklone is silindervormige houers by die terugvulaanleg waar die goud van die slik deur middel van 'n chemiese proses geskei word.

- Spoorgange (Engels: Haulage)
Spoorgange is groot tunnels waardeur die erts na die skag vervoer word. Spoorgange is die verbinding tussen die werkplek en die stasie.
- Stoping (Engels: Stoping)
Stoping is die proses waarmee die erts uit die res van die grond gehaal word.
- Terugvulling (Engels: Backfill)
Terugvulling is die proses waartydens die afval ter ondersteuning in die myn teruggeplaas word. Die afval kom voor as slik en indien terugvulling plaasvind, word dit met 'n chemiese stof vermeng om te stol.
- Vee (Engels: Sweeping)
Nadat die losgebreekte erts na die vervoerwaens geskraap is, bly daar fyn stof oor. Hierdie fyn stof bevat die hoogste persentasie goud. Die stof word na die vervoerwaens gegee.
- Vlak (Engels: Level)
Die vlak kan as 'n verdieping in die myn beskou word. Daar kom elke 100 meter 'n vlak in die myn voor. Vlak 42 is dus 4,2 kilometer diep.
- Wandelweg (Engels: Traveling way)
Die tunnel waardeur materiaal van die een vlak na die ander vlak vervoer word.
- Werkplek (Engels: Stope)
Die werkplek is waar die gouddraende erts ontgin word.
- Werkplekhoogte (Engels: Stoping width)
Die werkplekhoogte is die afstand vanaf die vloer tot by die hangende dak in die werkplek.

FIGUUR 1.4 DIE MYN



BRON: Van der Linde, 1986:6

In die ventilasieskag word die lug deur middel van 'n waaier uit die myn gesuig. Die lug word deur die hoofskag gepers. Dan gaan die lug deur die spoorgang na die werkplek en weer deur die luggang na die ventilasieskag.

Aangesien terugvulmynbou 'n redelik onbekende term en ook tegnies van aard is, word sorgvuldige studie in hierdie verband vereis. Die bestuursrekenkundige teorie kan nie agterweë gelaat word nie, aangesien die teorie die kern van die studie is. Daar moet dus eers vasgestel word wat gemeenskaplike koste is en volgens watter metodes die betrokke koste toegedeel kan word.

HOOFSTUK 2

TEORETIESE FUNDERING VAN GEMEENSKAPLIKE KOSTE

2.1 GEMEENSKAPLIKE KOSTE

Sekere produkte word uit 'n gemeenskaplike vervaardigingsproses verkry. Waar goedere soos motors individueel deur 'n produksielyn vervaardig word, kom vervaardigingsprosesse voor waartydens verskeie gemeenskaplike produkte vervaardig word. 'n Voorbeeld hiervan is 'n raffinadery waar ru-olie verfyn word tot produkte soos brandstofdiesel en motorolie. Die koste van ru-olie sowel as die produksiekoste tot op die punt waar die produkte geskei word (genoem die skeidingspunt) moet aan die verskillende gemeenskaplike produkte toegedeel word (Hirsch, 1988:353).

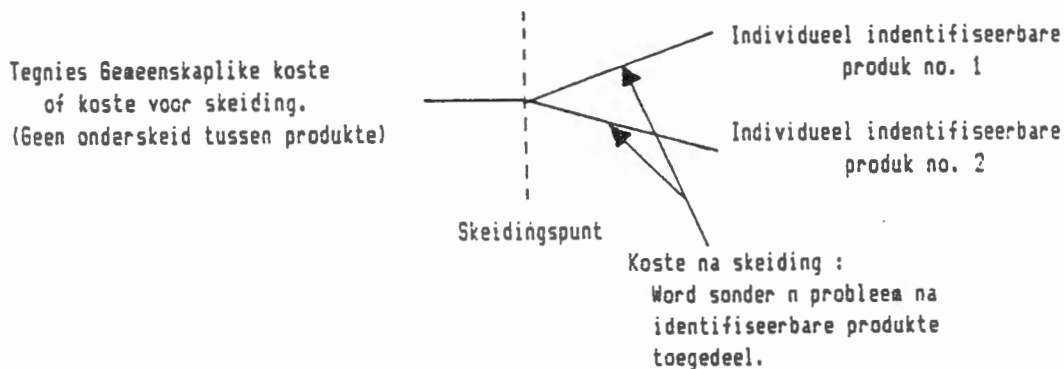
Crowningshield beskryf gemeenskaplike koste deur te sê dat op 'n spesifieke punt in die vervaardigingsproses, bekend as die skeidingspunt, die verskillende gemeenskaplike produkte wat vervaardig word in twee of meer produkte geskei word. Skeiding vind plaas op verskillende plekke en op verskillende tye. Alle produkte kan op dieselfde tyd geskei word of verskillende produkte kan op verskillende tye geskei word. Voor die skeidingspunt kan die verskillende produkte nie geskei word nie en die koste wat aangegaan word, is dus gemeenskaplik. Na die skeidingspunt is die produkte individueel sigbaar en kan die koste individueel toegedeel word (Crowningshield, 1978:110).

Gemeenskaplike koste aangegaan voor die skeidingspunt kan nie aan 'n spesifieke produk toegedeel word nie. Dit is byvoorbeeld onmoontlik om deur middel van 'n praktiese metingsproses te bepaal watter gedeelte van die koste toegedeel moet word aan 'n gegewe hoeveelheid brandstof, diesel of paraffien wanneer 'n drom ru-olie verwerk word. Daar is ook geen manier om vas te stel wat presies betaal word vir 'n kilogram beeshaas in verhouding tot 'n kilogram kruisskyf wat uit dieselfde bees gesny is nie. Vir finansiële verslaggewingdoeleindes, moet gemeenskaplike koste aan produkte toegedeel word op 'n redelike en regverdige basis wat aanvaarbaar is. Net regverdige oordeel en diskresie kan 'n antwoord verskaf. Persoonlike oordeel kan verskil en verskillende oordele gee verskillende antwoorde; daarom kan verskillende koste deur middel van empiriese beredenering

toegedeel word wat nie deur objektiewe berekening bewysbaar is nie (Crowningshield, 1978:110).

Uitgawes wat na die skeidingspunt aangegaan word, skep geen probleem nie, aangesien die koste dan aan 'n spesifieke produk toegedeel kan word. Met goeie bedryfsrekeningkundige beginsels in werking behoort redelik akkurate kostesyfers per produk verkry te word. Vir die bestuur wat verantwoordelik is vir besluitneming is hierdie die enigste ware koste waarop besluite geneem kan word (Crowningshield, 1978:110).

FIGUUR 2.1 SKEMATIESE VOORSTELLING VAN TEGNIES GEMEENSKAPLIKE KOSTE



2.2 TOEDELING VAN GEMEENSKAPLIKE KOSTE

Volgens Horngren is daar vier redes waarom gemeenskaplike koste toegedeel moet word. Die redes is soos volg:

- voorraadwaardasie en die berekening van koste-van- voorraad-verkoop vir eksterne finansiële verslaggewing en vir belasting verslaggewingdoeleindes,
- voorraadwaardasie en berekening van koste-van- voorraad-verkoop vir interne finansiële verslaggewing,
- bepaling van prys.
- prysregulering waar net 'n gedeelte van die gemeenskaplike geproduseerde produkte of dienste onderworpe is aan prysregulasie. 'n Voorbeeld hiervan is ru-olie

sowel as natuurlike gas wat gesamentlik geproduseer word. In die VSA is net natuurlike gas onderworpe aan prysregulasie.

Die toedeling van gemeenskaplike koste is belangrik om die vier betekenisvolle redes wat hierbo beskryf is. Nieteenstaande behoort bestuurders en rekenmeesters kostetoedeling versigtig te benader wanneer ekonomiese besluite daarop gebaseer word (Horngren, 1978:479).

2.2.1 Soorte produkte

Daar is verskillende soorte produkte wat gemeenskaplik voorkom en wat sekere eienskappe openbaar indien die produk individueel geïdentifiseer word na skeiding.

2.2.1.1 Medeprodukte

- **Eienskappe**
 - ☒ word eers na die skeidingspunt onderskei,
 - ☒ is ekonomies waardevol,
 - ☒ indien meer as een produk voorkom, is alle produkte ewe belangrik,
 - ☒ word terselfdertyd vervaardig, deur middel van dieselfde proses en van dieselfde ru-materiaal,
 - ☒ nie een van die medeprodukte word as hoofproduk onderskei nie (Horngren, 1987:478).

2.2.1.2 Neweprodukte of byprodukte

- **Eienskappe**
 - ☒ ekonomies nie so belangrik soos 'n hoof- of medeproduk nie,
 - ☒ sekondêre doel van die onderneming,
 - ☒ word terselfdertyd vervaardig, deur middel van dieselfde proses en van dieselfde ru-materiaal,
 - ☒ word eers na skeidingspunt onderskei,
 - ☒ inkomste is minder as 10 persent van die totale verkoopsinkomste (Horngren, 1987:478).

2.2.1.3 Hoofproduk

- **Eienskappe**
 - ☒ word eers na skeidingspunt onderskei,

- ☒ word terselfdertyd vervaardig, deur middel van dieselfde proses en van dieselfde ru-materiaal as die ander produkte,
- ☒ ekonomies die mees belangrike produk (Horngren, 1987:478).

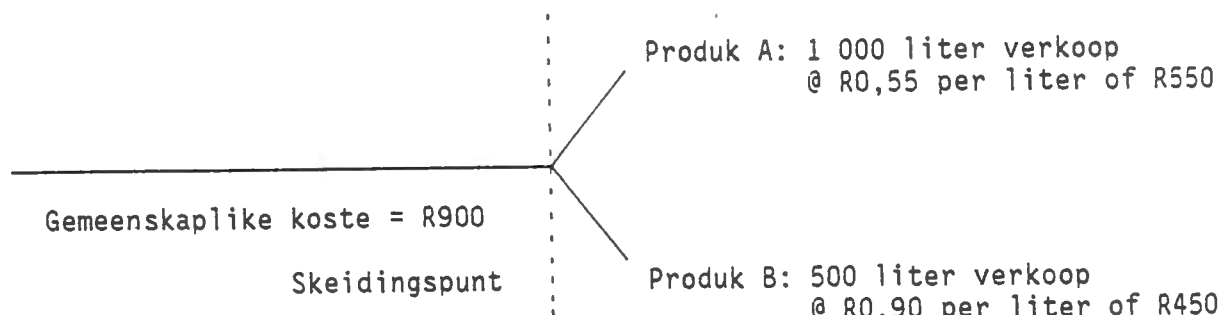
2.2.1.4 Afvalprodukte

- Eienskappe
 - ☒ het geen of slegs 'n klein inkomste (Horngren, 1987:478).

2.3 KOSTETOEDILING BY VERSKILLENDE PRODUKTE

Voorbeeld:

FIGUUR 2.2 KOSTETOEDILING



Ander gegewens:

40% van A is onverkoop aan die einde van die periode
20% van B is onverkoop aan die einde van die periode.

Daar is volgens Horngren drie metodes om gemeenskaplike koste toe te deel. Die metodes is naamlik:

- fisiese maatstafmetode,
- verkoopswaardemetode,
- konstante bruto winspersentasie en netto realiseerbare waardemetode.

2.3.1 Fisiese maatstafmetode

- Eienskappe van hierdie metode
 - ☒ Die verskillende produkte moet in dieselfde maatstaf voorkom, byvoorbeeld kilogram, liter ensovoorts.
 - ☒ Die tipiese maatstafmetode word nie as die beste kostetoedelingsmetode beskou nie, aangesien 'n leemte in die toedeling van koste voorkom. 'n Voorbeeld is waar die koste van 'n beeskarkas toegedeel word. Groot dele van die karkas bevat been en senings waaraan geen koste gekoppel kan word nie. Aangesien die bene en senings egter massa het, word koste aan hierdie gedeeltes toegedeel aan die hand van die tipiese maatstafmetode (Horngren, 1987:481).

Die toepassing van die tipiese maatstafmetode word in tabel 2.1 voorgestel.

TABEL 2.1 TIPIESE MAATSTAFMETODE

	PRODUK A	PRODUK B	TOTAAL
FISIESE METING VAN PRODUKSIE (LITERS)	1000	500	1500
GEWIG	0.67	0.33	1.00
TOEDELING VAN GEMEENSKAPLIKE KOSTE (A: 0.67*R900 EN B: 0.33*R900)	600	300	900

(A: 0,667 x R900 en B: 0,333 x R900)

Die metode gebruik dieselfde eenheidskoste vir elke produk, naamlik: $R900 \div 1500 = 60c$

Die berekening kan dan ook soos volg gedoen word:

Produk A: $1\ 000 \times 60c = R600$

Produk B: $500 \times 60c = R300$

Die inkomstestaat word in tabel 2.2 aangedui.

TABEL 2.2 INKOMSTESTAAT VAN DIE TIPIESE MAATSTAFMETODE

	PRODUK A	PRODUK B	TOTAAL
VERKOPE (A: 600*55c EN B: 400*90c)	330	360	690
GEMEENSKAPLIKE KOSTE :			
PRODUKSIE KOSTE	600	300	900
(A: 0.67*R900 EN B: 0.33*R900)			
MIN : EINDVOORAAD (A: 40% EN B: 20%)	240	60	300
KOSTE VAN VERKOPE	360	240	600
BRUTO WINS	-30	120	90
BRUTO WINS PERSENTASIE	-9.1%	33.3%	13.0%

2.3.2 Verkoopwaardemetode

Die verkoopwaardemetode word onderverdeel in twee metodes, naamlik die markwaardemetode en die realiseerbare waardemetode (Horngren, 1987:483).

Die eienskappe van die verkoopwaardemetode is die volgende:

- word bereken uit geproduseerde eenhede x verkoopprijs per eenheid,
- neem die verkoopwaarde by die skeidingspunt en indien die waarde nie bekend is nie word die geskatte netto realiseerbare waarde, of anders gestel die benaderde verkoopwaarde geneem. Die geskatte verkoopwaarde is dan die uiteindelijke werklike verkoopwaarde minus die skeidingskoste (Horngren, 1987:483).

Die markwaardemetode word in tabel 2.3 aangedui.

TABEL 2.3 DIE MARKWAARDEMETODE

	PRODUK A	PRODUK B	TOTAAL
VERKOOPWAARDE BY SKEIDING	550	450	1000
(A: 1000*55c EN B: 500*90c)			
GEWIG	0.55	0.45	1.00
TOEDELING VAN GEMEENSKAPLIKE KOSTE	495	405	900
(A: 0.55*R900 EN B: 0.45*R900)			

Die inkomstestaat word in tabel 2.4 aangedui.

TABEL 2.4 DIE INKOMSTESTAAT VAN DIE MARKWAARDEMETODE

	PRODUK A	PRODUK B	TOTAAL
VERKOPE (A: 600*55c EN B: 400*90c)	330	360	690
GEMEENSKAPLIKE KOSTE :			
PRODUKSIE KOSTE	495	405	900
(A: 0.67*R900 EN B: 0.33*R900)			
MIN : EINDVOORAAD (A: 40% EN B: 20%)	198	81	279
KOSTE VAN VERKOPE	297	324	621
BRUTO WINS	33	36	69
BRUTO WINS PERSENTASIE	10.0%	10.0%	10.0%

Die realiseerbare waardemetode word in tabel 2.5 aangedui.

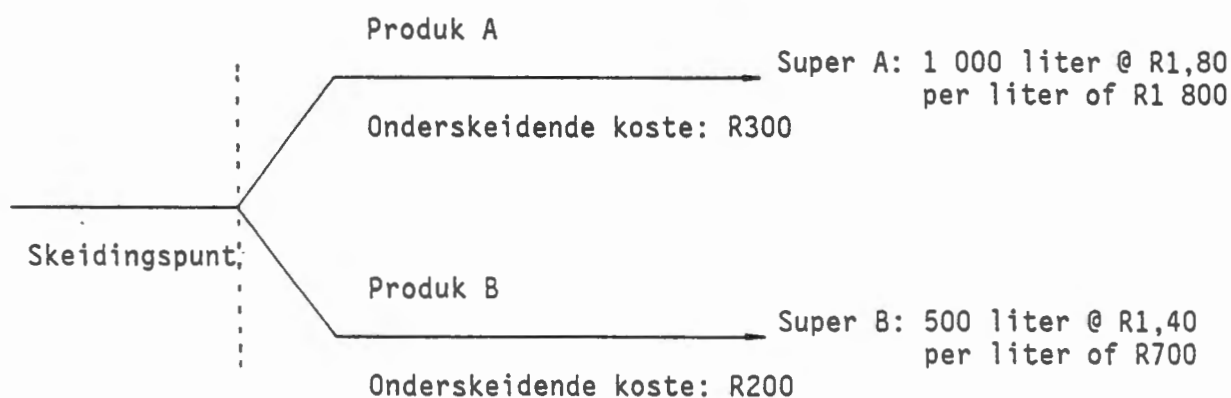
TABEL 2.5 DIE REALISEERBARE WAARDEMETODE

	SUPER A	SUPER B	TOTAAL
GESKATTE VERKOOPWAARDE VAN PRODUKSIE (SUPER A: 1000*55c EN SUPER B: 500*90c)	1800	700	2500
MIN: KOSTE OM TE VOLTOOI	300	200	500
VERWAGTE NETTO REALISEERBARE WAARDE	1500	500	2000
GEWIG	0.75	0.25	1.00
TOEDELING VAN GEMEENSKAPLIKE KOSTE (SUPER A:0.75*900 EN SUPER B:0.25*900)	675	225	900

Verdere inligting tot die realiseerbare metode is die volgende:

- Die twee produkte kan verder soos volg verwerk word: (kyk figuur 2.3)
 - ▣ Produk A word verder verwerk tot produk Super A. Daar is 1 000 liter van produk Super A. Die verdere verwerking kos R300 en die verkoopprys is R1,80 per liter.
 - ▣ Produk B word verder verwerk tot produk Super B. Daar is 500 liter daarvan. Die verdere verwerking kos R200 en die verkoopsprys is R1,40 per liter.

FIGUUR 2.3 SKEMATIESE VOORSTELLING VAN VERWERKING VOLGENS REALISEERBARE WAARDEMETODE



Eindvoorraad = 20% vir produk Super A sowel as produk Super B

Die inkomstestaar word in tabel 2.6 aangedui.

TABEL 2.6 INKOMSTESTAAR VAN DIE REALISEERBARE WAARDEMETODE

	SUPER A	SUPER B	TOTAAL
VERKOPE (SUPER A:800*1.80 EN SUPER B:400*1.40)	1440	560	2000
GEMEENSKAPLIKE KOSTE :			
PRODUKSIE KOSTE (SUPER A:0.75*900 EN SUPER B 0.33*900)	675	225	900
KOSTE OM TE VOLTOOI	300	200	500
KOSTE VAN GOEDERE BESIKBAAR VIR VERKOPE	975	425	1400
MIN : EINDVOORRAAD (SUPER A EN B: 20%)	195	85	280
KOSTE VAN VERKOPE	780	340	1120
BRUTO WINS	660	220	880
BRUTO WINS PERSENTASIE	45.8%	39.3%	44.0%

2.3.3 Konstante bruto winspersentasie en netto realiseerbare waarde

- **Stappe**

- ☒ **Stap 1.** Bepaal bruto winspersentasie vir onderneming as geheel ({ totale verkope - alle koste (voor en na skeiding) } ÷ aantal eenhede).
- ☒ **Stap 2.** Pas die persentasie toe op die produkte.
- ☒ **Stap 3.** Trek die koste na skeiding van die totale koste af om gemeenskaplike koste toegedeel te kry.

- ☐ **Stap 1**

Totale verkoopwaarde: $(1\ 000 \times R1,80) + (500 \times R1,40) = R2\ 500$

minus: gemeenskaplike en aparte koste $(900 + 300 + 200) = R1\ 400$

Winsgrens R1 100

Winsgrenspersentasie 44%

- ☐ **Stap 2 (kyk tabel 2.7)**

TABEL 2.7 PERSENTASIE TOEPASSING

	SUPER A	SUPER B	TOTAAL
VERWAGTE VERKOOPWAARDE VAN PRODUKSIE (SUPER A: $1000 \times 55c$ EN SUPER B: $500 \times 90c$)	1800	700	2500
STAP 2: ----- BRUTO WINS GRENS (KONSTANTE % : 44%)	792	308	1100
KOSTE VAN GOEDERE VERKOOP	1008	392	1400
APARTE KOSTE OM TE VOLTOOI EN VERKOOP	300	200	500
GEMEENSKAPLIKE KOSTE TOEGEDEEL	708	192	900

Die inkomstestaat word in tabel 2.8 aangedui.

TABEL 2.8 INKOMSTESTAAT

	SUPER A	SUPER B	TOTAAL
VERKOPE (SUPER A:800*1.80 EN SUPER B:400*1.40)	1440	560	2000
GEMEENSKAPLIKE KOSTE :			
PRODUKSIE KOSTE (SUPER A:0.75*900 EN SUPER B:0.33*900)	708	192	900
KOSTE OM TE VOLTOOI	300	200	500
KOSTE VAN GOEDERE BESIKBAAR VIR VERKOPE	1008	392	1400
MIN : EINDVOORAAD (SUPER A EN B: 20%)	201.6	78.4	280
KOSTE VAN VERKOPE	806.4	313.6	1120
BRUTO WINS	633.6	246.4	880
BRUTO WINS PERSENTASIE	44.0%	44.0%	44.0%

2.4 TOEDELING VAN GEMEENSKAPLIKE KOSTE BY TERUGVULMYNBOU

In die mynboubedryf is daar gemeenskaplike koste wat voorkom tussen die terugvulmynboumetode en die konvensionele mynboumetode. Aangesien die koste van die twee metodes, en in besonder terugvulmynbou, geïdentifiseer moet word, is dit belangrik dat die gemeenskaplike koste tussen die twee metodes toegedeel moet word om sodoende die werklike koste van elke metode te bereken.

Voordat gemeenskaplike koste toegedeel word, moet die verskillende metodes eers verstaan word. Dan kan voortgegaan word om gemeenskaplike koste te identifiseer. Eers nadat die gemeenskaplike koste geïdentifiseer is, sal die wyse van toedeling van die gemeenskaplike koste in die studie bespreek word.

HOOFSTUK 3

BESKRYWING VAN TERUGVULMYNBOU

Terugvulmynbou is 'n metode met behulp waarvan verwerkte erts, bekend as afval in die myn gepomp word om die areas op te vul.

Die gebruik van geklassifiseerde afval as 'n ondersteunende materiaal word vanaf die begin van die eeu gebruik. Die huidige metode verskil egter wesenlik van die metode soos voorheen geïmplementeer (Van der Linde, 1986:4).

In 1978 het verskeie myngroepe ondersoekspanne saamgestel om terugvulmynbou te ondersoek en te evalueer. Gedurende hierdie tydperk is moderne tegnieke ontwikkel (soos dit nou bestaan). Die rotsmeganici het destyds geglo dat elastiese vulling die enigste manier was om aardskuddings te verminder (Van der Linde, 1986:4).

Terugvulmynbou is amptelik in April 1983 van die eksperimentele en toetslys afgehaal en word nou deur verskeie myne in Suid-Afrika as 'n mynboutegniek aangewend (Van der Linde, 1986:4).

Die terugvulmynbouproses begin as die erts uit die *gesig* van die rots gehaal word. Dit is die proses waartydens rots (waarin goud voorkom) deur middel van ploffstof en meganiese bore uit die werkarea losgebreek word. Die rots wat verwyder word laat 'n ruimte ontstaan. Indien hierdie ruimte opgevol word, word die terugvulmynboutegniek toegepas, en indien hierdie ruimte se dak met konvensionele houtsteunstukke ondersteun word, word die konvensionele metode toegepas.

Die erts word deur middel van 'n skrapingsproses deur die werkplek gegee met behulp van 'n meganiese skrapeer. Die skrapeer vee die erts na 'n koekepan wat die erts na die skaghyser vervoer. Die hele koekepan word in die skaghyser gearkeer en bogronds geneem. Hier word die erts op 'n band afgelaai van waar dit na die goud- en uraanaanleg vervoer word.

By die goud- en uraanaanleg gaan die erts deur 'n aantal chemiese prosesse om die goud van die oorskot afval te skei. Al die goud kan nooit uit die afval gehaal word nie, maar dit

is so 'n klein persentasie goud wat in die afval agterbly dat die goudprys wesenlik sal moet styg om dit ekonomies lewensvatbaar te maak om hierdie bietjie goud te ontgin.

Wanneer die afval as slik die goud- en uraanaanleg verlaat, word 'n gedeelte na die slikdam gepomp en 'n gedeelte word na die terugvulaanleg gepomp. By die terugvulaanleg word die slik weer eens gesuiwer sodat die goudinhoud van die afval daarna slegs 0,03 gram per ton is. Dit is nie ekonomies geregverdig om hierdie persentasie goud verder te ontgin nie.

Die slik word nou na die skag gepomp waar terugvulmynbou plaasvind. Hier word 'n *dam* van waterdigte net gebou vanaf die vloer tot by die dak. Die slik word in hierdie *dam* bekend as 'n paddok tesame met 'n chemiese stof bekend as *flokulant* gepomp. Die chemiese stof laat die slik stol. Sodra die slik gestol het, is die area waaruit die rots verwyder is, weer opgevol.

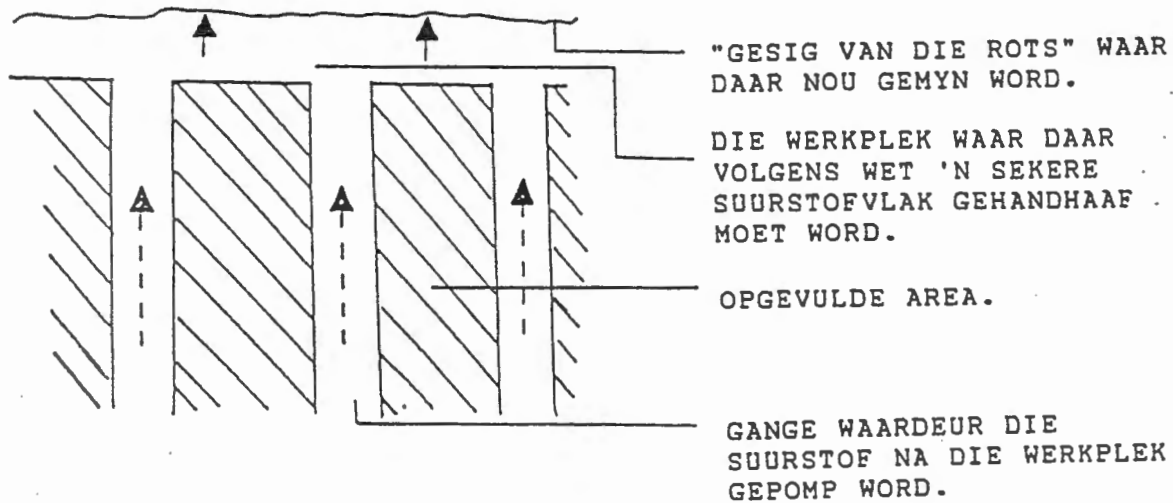
3.1 DIE VOORDELE VAN TERUGVULMYNBOU

3.1.1 Suurstofvlakke in die werkplek

Volgens wet moet daar in die werkplek 'n sekere suurstofvlak in die lug gehandhaaf word. Die suurstofvlak lei daartoe dat die mynwerkers die heelyd 'n hoë konsentrasiepeil kan handhaaf. As die gevaarlike omgewing waarin gewerk word in ag geneem word, word die belangrikheid van die suurstofvlak besef. Die hoër suurstofvlakke wat teweeg gebring word deur die terugvulmynboutegniek verhoed dat tamheid by die werkers intree. Dit kan 'n positiewe uitwerking op die produktiwiteit van die werknemers hê.

Die terugvulmynboutegniek maak dit aansienlik makliker om die vereiste suurstofvlak te handhaaf as die konvensionele mynboutegniek. Die rede is voor-die-hand-liggend. Aangesien die werkplek en die dele waar daar reeds gemyn is een groot oop area is, is dit moeilik om die aanbevole suurstofvlak te handhaaf. Die agterarea, of die area waarin daar reeds gemyn is, bevat net houtsteunstukke en die suurstof wat na die werkplek gepomp word, sypel ook daarheen. By terugvulmynbou word die agterarea opgevol en word die suurstof met die gange af na die werkplek gepomp.

**FIGUUR 3.1 'N BO-AANSIG VAN TERUGVULMYNBOU TER ILLUSTRASIE
VAN BETER SUURSTOFBEHEER**



Beter suurstofbeheer hou die volgende voordele in:

- Die konsentrasievermo van die werker is beter en dit verminder die waarskynlikheid van ongelukke ondergronds.
- Meer lewenslus kan hor produktiwiteit teweeg bring.
- 'n Kostebesparing kom voor omdat minder suurstof in die werkplek gepomp hoef te word. Die kostebesparing is ten opsigte van elektrisiteit wat deur die pomp verbruik word, mannekrag en die vervanging en installering van pype. (Hierdie aanname word later in die studie bewys.)
- Medici beweer dat die voorkoms van tuberkulose kan afneem omdat daar meer vars lug in die werkplek is (Vermaak, 1989).

3.2 VEILIGHEID - TERUGVULMYNBOU AS STEUNSTUK

Die verwydering van die erts ondergronds het vir die mynboubedryf 'n nuwe probleem geskep. As gevolg van die vakuum wat veroorsaak word deur die verwydering van erts, is die drukking ten opsigte van die aardkors ongebalanseerd, en aangesien die aardkors geduring beweeg, word die aanliggende rots in hierdie vakuum ingepers. Op dié manier word die ewewig van die aardkors herstel.

Grondverskuiwing staan in die mynbedryf bekend as 'n bump en kan op drie verskillende maniere geskied:

- Die dak kan afskuif tot op die grond.
- Die kantmure kan teen mekaar skuif.
- Die vloer kan tot teen die dak skuif.

Die geweld en krag van so 'n grondverskuiwing is onbeskryflik en kan maklik 'n lokomotief so dun soos 'n vuurhoutjiedosie druk. Daar is dus weinig kans vir 'n mens om lewendig daaruit te kom.

Dit is redelik onbekend dat 80 persent van alle mynongelukke wat as gevolg van 'n grondverskuiwing plaasvind, veroorsaak word omdat die vloer tot teen die dak opgedruk word. Die grondverskuiwing vind in 'n breukdeel van 'n sekonde plaas.

Konvensionele ondersteuning kan geen weerstand teen 'n grondverskuiwing bied nie. Die houtsteunstukke word soos papier opgevou in 'n houpie wat 'n paar millimeter hoog is.

Terugvulmynbou bied die enigste oplossing. Die grond wat uitgehaal word, word weer teruggeplaas. Twee positiewe voordele spruit hieruit voort naamlik:

- Die vakuum wat ontstaan as gevolg van mynbouaktiwiteite word weer opgevol. Die volume van die grond is weer in 'n gebalanseerde verhouding en grondverskuiwings word voorkom (Van der Linde, 1986:15).
- Indien daar wel 'n grondverskuiwing plaasvind, kan die teruggevolde area die druk beter absorbeer. As gevolg van die digtheid van die slik wat gestol het, is daar min suurstofdeeltjies tussen die molekules wat saamgepers kan word. Die terugvulslik kan dus net saamgepers word totdat dit 'n optimale punt bereik waar die druk in ton met die digtheid uitkanselleer. Toetse wat in *Anglo American* goudmyne gedoen is, het bewys dat 'n dak wat 1,5 meter hoog is gemiddeld ongeveer 20 sentimeter sal meegee in 'n terugvularea. Die dak sal dan 1,3 meter hoog wees wat beteken dat 'n mens lewend daaruit kan kom (Van der Linde, 1986:15).

3.3 VEILIGHEID - VUURBEHEER

'n Vuur is een van die myn se grootste vyande. Die meeste ongelukke in Suid-Afrikaanse myne is as gevolg van 'n ondergrondse vuur (Strydom, 1989).

In 'n myn waar konvensionele tegnieke toegepas word, is die hele area oop soos voorheen verduidelik is. Waar daar baie houtsteunstukke voorkom, is dit moeilik om die vuur te beheer.

In 'n myn waar van die terugvultegniek gebruik gemaak word, is daar minder houtsteunstukke teenwoordig. As 'n vuur uitbreek, kan die area waarin die vuur voorkom, afgekamp word. Dit is dus baie makliker om vuurbeheer toe te pas.

3.4 SKONER MYNBOUOMSTANDIGHEDE

Wanneer die waterdigte net in 'n area gespan word om 'n paddok te vorm waarin terugvulmynbou gedoen gaan word, mag geen los klippies rondlê nie. Die area moet eers behoorlik gevee word voordat die net gespan word. Dit lei noodwendig tot skoner mynbouomstandighede.

3.5 HOËR WERKPLEKHOOGTE

In sommige werkplekke is dit moeilik om 'n werkplekhoogte van minder as twee meter te handhaaf. Daar is verskeie redes daarvoor. Die dak kan byvoorbeeld sagte grond bevat. Dit is gevaarlik aangesien die sagte grond enige tyd kan meegee terwyl werkers daaronder werk. Die sagte grond moet eers verwyder word.

Indien die werkplekhoogte groter en gelyk aan twee meter is, is dit moeilik om die dak deur middel van die konvensionele metode te ondersteun. Daar is geen probleem by terugvulmynbou in hierdie verband nie.

Alhoewel die voordele van terugvulmynbou maklik identifiseerbaar is, het probleme ontstaan met die praktiese implementering van die terugvulmynboumetode en veral met kostetoedeling tussen die twee mynboutegnieke. Die volgende deel van die studie is gerig op die identifisering van hierdie probleme en aannames of oplossings daarvoor.

HOOFSTUK 4

IDENTIFISERING VAN PROBLEME TEN OPSIGTE VAN BEDRYFSKOSTE WAT BY TERUGVULMYNBOU VOORKOM

Bylae A toon die verskillende soorte koste wat in die mynboubedryf voorkom. 'n Paar van die kostesoorte wat probleme oplewer, is geïdentifiseer. Daar is vasgestel wat hierdie koste werklik is en hoe die koste toegedeel word.

4.1 ARBEID

Twee klasse arbeid kom op die myn voor, naamlik geskoolde en ongeskoolde arbeid. Afgesien van die twee klasse ontstaan die vraag hoe arbeid toegedeel moet word tussen terugvul- en konvensionele mynbou.

Die mynkaptein, wat in beheer is van 'n aantal seksies, wys al sy werkers toe aan spesifieke seksies. Een seksie doen byvoorbeeld net terugvulmynbou en 'n ander seksie net konvensionele mynbou. Die personeeldepartement wys dan alle werkers toe met behulp van die rekenaar volgens die instruksies van die mynkaptein.

Weekliks word 'n arbeidsverslag ten opsigte van die geskoolde en ongeskoolde arbeid beskikbaar gestel wat as kontrole-instrument dien. Die verslag kontroleer of die korrekte werknemers aan die korrekte seksies toegedeel is.

Indien 'n werknemer van een seksie na 'n ander seksie oorgeplaas word, moet die mynkaptein toesien dat die persoon ook deur die personeeldepartement op die rekenaar oorgeplaas word. Die verantwoordelikheid rus op die mynkaptein om toe te sien dat die oordrag van die werknemers korrek plaasvind.

4.2 HOUTSTEUNSTUKKE

Houtsteunstukke maak 'n weselike deel van die myn se bedryfskoste uit. Daar is egter verskeie probleme wat ten opsigte hiervan na vore kom. Die grootste probleem wat betrekking het op hierdie studie is die sogenaamde huidige areas en agterareas.

4.2.1 Huidige areas

As terugvulmynbou in huidige areas plaasvind, word net van tydelike steunstukke gebruik gemaak. Dit is dus nie 'n probleemarea nie.

4.2.2 Agterarea

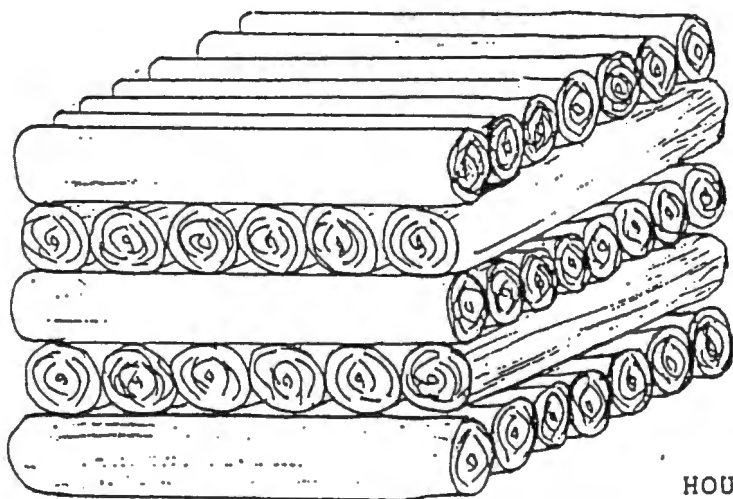
In die agterarea kom 'n probleem voor. Die erts word uit die *gesig* van die rots verwyder en die *gesig* van die rots beweeg vorentoe soos die erts verwyder word. Dit gebeur soms dat 'n seksie nie gereed is vir terugvulling nie omdat:

- die sliik waarmee terugvulling gedoen word as gevolg van 'n chemiese wanbalans nie gebruik kan word om terugvulling te doen nie;
- 'n pyp gebars het, kan die sliik nie na die seksie gepomp word om terugvulling te doen nie;
- daar 'n vertraging in die werkplek ondervind word soos dat die *paddok* nie voorberei is nie.

Aangesien terugvulling nie kan plaasvind nie en die werk moet voortgaan, word van houtsteunstukke gebruik gemaak. Sodra dit weer moontlik is om terugvulling te doen, word in die areas waarin reeds houtsteunstukke is terugvulslik gepomp. Hierdie toeloop van omstandighede hou koste-implikasies vir die myn in, naamlik:

- Die kontrakteurs word betaal vir die tonnemaat terugvulslik wat ingepomp is. Aangesien daar 'n houtsteunstuk in die terugvularea is, moet die volume van die houtsteunstuk afgetrek word van die volume terugvulslik wat ingepomp is. Die volume van die houtsteunstuk wissel na gelang van die dakhoogte. Die verskillende groottes houtstompe wat gebruik word om die houtsteunstukke te vervaardig, maak dit onmoontlik om 'n presiese volume ten opsigte van die houtsteunstukke te bereken. Daar moet dus van geskatte waardes gebruik gemaak word om die tonnemaat sliik wat die kontrakteur gelewer het te bereken.

FIGUUR 4.1 'N HOUTSTEUNSTUK



HOUTBALKE WAT KRUIS EN DWARS
OOR MEKAAR, GEPAK WORD.

- Die opmeet van die terugvulareas skep ook 'n probleem. Aangesien die dakoppervlakte nie plat is nie, maar wissel, is dit onmoontlik om die hoogte presies te bepaal. Daar kan byvoorbeeld in die middel van die area 'n rots uit die dak hang wat vir die landmeters onsigbaar is as hulle die dakoppervlakte meet, aangesien die area reeds teruggevul is.

4.3 PLOFSTOF

Weens die hoeveelheid plofstof wat in die myn gebruik word, ontstaan 'n kostetoedelingsprobleem. Die skofbaas bestel byvoorbeeld al die plofstof wat hy dink gedurende die week gebruik gaan word. Om sake vir homself te vergemaklik wys hy alles wat hy bestel aan een kostekode toe; anders moet hy dieselfde bestelling vir elke seksie uitskryf. Volgende week gebruik hy 'n ander seksie se kostekode om sodoende die uitgawes tussen die seksies te verdeel.

Om die probleem te vererger word al die plofstof deur een skofbaas bestel (ongeach of hy dit per seksie bestel of nie) as 'n eenheid. Daarna onttrek die seksies plofstof soos dit benodig word. Weens die groot hoeveelhede is dit vir die store onmoontlik om hierdie plofstof presies volgens die bestelde hoeveelhede per seksie te verpak.

Onder in die myn waar die plofstof deur die seksies getrek word, is dit ook moeilik om beheer uit te oefen. Aangesien die werkruimte beknop en hierdie nywerheid arbeidsintensief is, is dit nie moontlik om nog werknemers daar te hê om kontrole uit te oefen nie. Om die probleem te oorkom, deel die bestuursrekenmeesters op die skag plofstof toe volgens vierkante meter wat gemyn is. Al die plofstof wat 'n skofbaas getrek het, word tussen die seksies verdeel volgens die vierkante meter wat deur die seksie gemyn is.

Hierdie werkwyse is nie noodwendig reg nie. 'n Spesifieke seksie kan byvoorbeeld op 'n ou vulkaniese uitbarstingsarea wat verhard het afkom. So 'n deel is hard en baie meer plofstof moet gebruik word. 'n Ander seksie myn weer in los grond en minder plofstof word benodig.

By die los grond is die moontlikheid van grondverskuiwings groter. Daar sal dus, indien die terugvulkapasiteit beperk is, eerder terugvulmynbou in hierdie area gedoen word as in 'n ander area. Die gevoel is egter dat by 'n kostestudie van hierdie aard so 'n ondersoek te tegnies van aard is. Daar moet eerder aanvaar word dat die plofstof wat vir die twee tegnieke gebruik word redelik dieselfde is. So 'n afwyking soos hierbo genoem, sal 'n minimale koste-implikasie inhou. Daarby kan ook geredeneer word dat by die aanlê van die pype en die besluit oor watter seksie teruggevol gaan word en in watter seksie konvensionele mynbou gedoen gaan word niemand werklik weet wat wag nie.

Die kostetoedeling van plofstof per sentaar is aanvaarbaar hoewel genoemde afwyking in gedagte gehou moet word.

4.4 KONTRAKTEURS

Die hoogste bedryfskoste by terugvulmynbou is die koste van die kontrakteurs. Die mynboubedryf het van kontrakteurs gebruik begin maak hoofsaaklik om arbeidsverhoudingsprobleme uit te skakel. Die hoë koste wat nou ondervind word, laat 'n mens wonder of die besluit geregverdig kan word en die werkwyse koste-effektief is.

By *Vaal Reefs* kom daar twee kontrakteursmaatskappye voor. Die een maatskappy is baie goedkoper per sentaar as die ander maatskappy. Die kontrakteurs word kontraktueel verbind tot 'n prys per tonnemaat terugvulsliek. Die kontrakteurs kan van die myn se store gebruik maak. Afhangende van die hoeveelheid goedere wat van die store onttrek word, kan die bedryfskoste wesenlik beïnvloed word. Die gevolg hiervan is dat een van die twee maatskappye baie duurder is as die ander maatskappy. Dit word veroorsaak deurdat die

maatskappy van baie hoër bedryfskoste gebruik maak as die ander maatskappy aangesien daar min verskil in die vaste kontrakprys is (Vorwerk, 1989).

4.4.1 Algemeen

Die professionaliteit wat kontrakteurs aan die dag lê, het 'n invloed op die bedryfskoste. Die kontrakteurs kan byvoorbeeld op die maklikste moontlike plek begin terugvulling doen net om so veel as moontlik slik te pomp. In die verlede het die kontrakteurs ook hoeveelhede opgeskryf wat nooit teruggevol is nie. Hierdie probleem is egter oorkom aangesien die landmeters nou elke *paddock* wat teruggevol is, moet gaan meet.

Die kontrakteurs het 'n probleem gehad om werkers in die hande te kry en het hoë lone aangebied. Werkers van die myn het as gevolg hiervan bedank en by die kontrakteurs aangesluit. Die myn was genoodsaak om lone dienooreenkomstig aan te pas om sodoende te verhoed dat meer werkers bedank (Vorwerk, 1989).

4.4.2 Verbruiksvoorraad

Aangesien die kontrakteurs nie werknemers van die myn is nie, het hulle nie dieselfde lojaliteit ten opsigte van die myn as wat die myn se eie werknemers het nie. Soos reeds genoem, het die kontrakteurs volle gebruik van die store. Die kontrakteurs trek goedere en toerusting na vrye keuse uit die verbruiksvoorraad in hoeveelhede wat baie meer is as wat deur die myn se werknemers getrek word. Die kontrakteurs verhoog koste sodanig dat die koste meer is as wat voorheen voorsien is (Osborn, 1989).

Om hierdie probleem te oorkom, het die myn 'n reël ingestel dat geen toerusting of goedere van die verbruiksvoorraad getrek mag word sonder die toestemming van een van die bestuurders van die myn nie. Hierdie kontrole het 'n positiewe uitwerking gehad (Osborn, 1989).

Daar was nog 'n probleem. Die myn kon geen beperking op veiligheidstoerusting plaas nie aangesien dit 'n negatiewe invloed op omgewingsbewustheid sou hê. Die toerusting en die hoeveelhede van die toerusting wat deur die kontrakteurs getrek is, is goed gekontroleer. Die oormatige trekking van veiligheidstoerusting het voortgeduur en nadat een seksie op een slag agttien stalle beskermingspakke bestel het, is daar besluit om ook op veiligheids-toerusting beperkings te plaas (Strydom, 1989).

Die beperking het 'n gunstige invloed op die koste van die verbruiksvoorraad gehad. Daar is egter nog wanbesteding op die myn deur die kontrakteurs en die kontrakteurs se verbruiksvoorraadkoste is nog hoër as die werknemers van die myn se verbruikersvoorraadkoste. Die koste van die kontrakteurs het afgeneem en omdat kontrole oor die kontrakteurs moeilik is om uit te oefen, is dit nie moontlik om 'n afname van kontrakteurs se koste te verwag nie (Osborn, 1989).

Die huidige kontrakteurskoste is na aan die minimum wat hierdie koste kan aanneem. Die enigste vermindering van koste wat nog teweeg gebring kan word, is om die kontrakteurs deur motivering te oorreed om uitgawes gedissiplineerd aan te gaan.

4.5 ANDER KOSTE

4.5.1 Elektrisiteit

Die elektrisiteitsverbruik van die myn skep probleme ten opsigte van die toedeling van koste. Dit is onmoontlik om te onderskei hoeveel elektrisiteit verbruik word deur konvensionele en terugvulmynbou. Alhoewel die elektrisiteitsverbruik verdeel word tussen konvensionele en terugvulmynbou ten opsigte van sentare wat gemyn is, bly die kostetoedeling 'n probleem. Met inagneming van al die elektriese pompe wat die slik vanaf die goud- en uraanaanleg tot by die werkplek pomp behoort terugvulmynbou meer elektrisiteit te verbruik as wat konvensionele mynbou verbruik (Vorwerk, 1989).

Tot nog toe bestaan daar geen manier of grondige argument om tussen die koste van die twee mynboutegniese te onderskei nie. Kostetoedeling per sentaar moet net as 'n gegewe aanvaar word.

4.5.2 Spykers, skroewe en ander gereedskap

Tonne spykers, skroewe en ander gereedskap word maandeliks deur 'n skag gebruik. Alhoewel daar kontrole uitgeoefen word oor die hoeveelhede wat uit die verbruikersvoorraad getrek word, is dit moeilik om die koste van gereedskap tussen terugvul- en konvensionele mynbou te verdeel.

Aangesien daar by konvensionele mynbou met hout gewerk word, sal meer van bogenoemde koste geabsorbeer word. Weer eens is daar geen bewyse waarop hierdie argu-

ment gebaseer kan word nie. Dit moet dus ook maar as 'n gegewe aanvaar word dat hierdie koste volgens sentaar wat gemyn is, toegedeel word.

4.5.3 Saamgeperste lug

Saamgeperste lug word per sentaar wat gemyn word, toegedeel. Daar is geen bewys dat een mynboutegniek meer saamgeperste lug as die ander tegniek gebruik nie en die toegedeelde koste word as 'n aanvaarde koste geneem.

Die aannames en gevolgtrekkings wat in hierdie hoofstuk uitgewys word, word regdeur as 'n aanvaarde geneem. Aangesien hierdie aannames nou bekend is, sal die instrumente wat gebruik word om koste toe te deel geïdentifiseer moet word. Verskillende instrumente word deur verskillende ondernemings gebruik na gelang van die stelsels wat geskep is om aan die behoeftes te voldoen.

HOOFSTUK 5

KOSTETOEDELINGSINSTRUMENTE

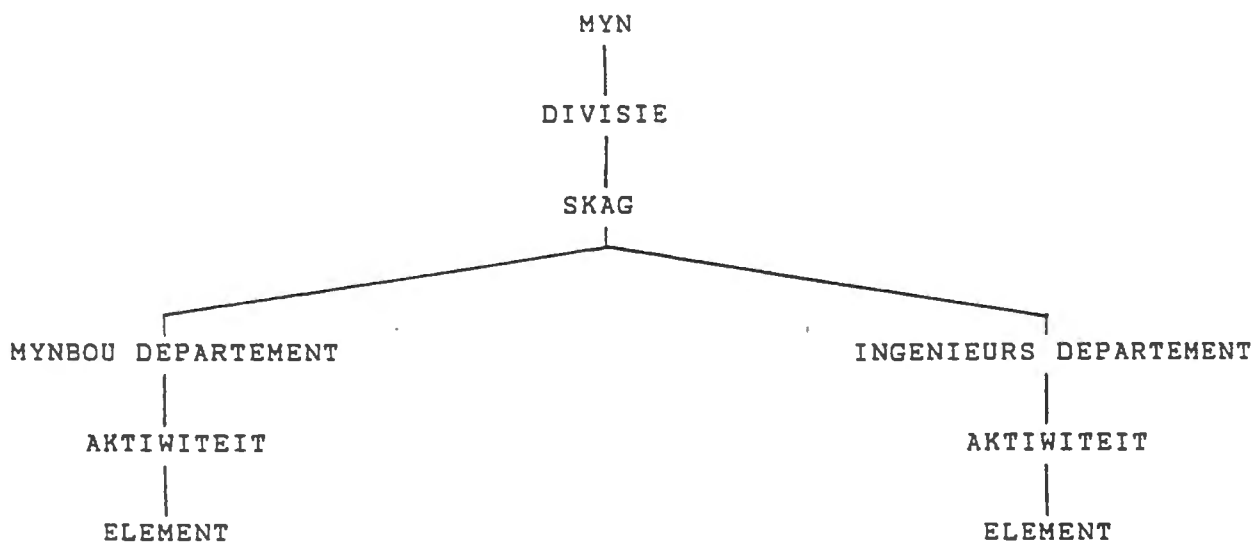
Verskeie kostetoedelingsinstrumente kan in 'n onderneming gebruik word. Die instrumente in die mynboubedryf wat die grootste invloed het op kostetoedeling by terugvulmynbou word in hierdie hoofstuk geïdentifiseer en bespreek.

5.1 KOSTEKODES (Engels: Cost codes)

Kostekodes kan net sowel 'n rekeningnommer of 'n seksienommer genoem word. Die mynboubedryf identifiseer elke divisie, skag en seksie deur middel van hierdie nommer.

By *Vaal Reefs Eksplorasië en Mynbou Mpy. Bpk.* waar hierdie gevallestudie uitgevoer is, is daar drie divisies, naamlik Oos, Wes en Suid. Elke divisie het 'n aantal skagte. Elke skag het twee verantwoordelikhede naamlik mynbou en ingenieurswerke. Hieronder val byvoorbeeld terugvulmynbou, konvensionele mynbou en die uithaal van rots (*stoping*). Daaronder word arbeid, die store en kontrakteurs geklassifiseer. In figuur 5.1 word dit grafies voorgestel.

FIGUUR 5.1
GRAFIESE VOORSTELLING VAN 'N DIVISIEVERDELING



Daar kan verskeie myne met verskeie divisies met verskeie skagte voorkom. Die kompleksiteit hiervan is voor-die-hand-liggend. In die lig hiervan is 'n kostekode geskep wat aandui waar elke koste aangegaan is.

Die kostekodes bestaan uit 16 karakters, byvoorbeeld:

22 122 139 0129 3099

1 2 3 4 5 6 7

- Die eerste twee karakters dui die myn aan. No. 22 is byvoorbeeld *Vaal Reefs*.
- Die derde karakter dui die funksie aan wat by die punt verrig word, byvoorbeeld mynbou, metallurgie of prospektering. Dit is onmiddellik duidelik of die kostepunt 'n inkomste verdien of 'n diensdepartement is.
- Die vierde karakter dui die divisie aan.
- Die skag word deur die vyfde karakter aangedui.
- Die sesde, sewende en agtste karakters dui die vlak van verantwoordelikheid aan. 'n Een verteenwoordig mynbou en 'n twee verteenwoordig ingenieurswerke wat ontwikkeling, navorsing en onderhoud insluit.
- Die negende tot twaalfde karakter dui die aktiwiteit aan, byvoorbeeld:
 - 0129 - uithaal van rots in 'n konvensionele area,
 - 0019 - ontwikkeling van die werkarea,
 - 0125 - uithaal van rots in 'n terugvularea,
 - 1019 - uithaal van rots in 'n spoorlose area.
- Die dertiende tot sestiende karakter dui die elemente aan. Die elementreeks bestaan uit duisende en elke duisend kan in die volgende klasse of groepe verdeel word:
 - 0000 - statistieke,
 - 1000 - arbeid,
 - 3000 - store,
 - 4000 - kontrakteurs,
 - 5000 - algemene uitgawes,
 - 6000 - inkomste,
 - 7000 - hertoedelings,
 - 8000 - werkswinkels,
 - 9000 - uitbreiding en oorplasing na kapitaal.

Elke elementreeks wat uit 'n duisend bestaan, word onderverdeel. So kan die 0000-elementreeks byvoorbeeld in die volgende elemente verdeel word:

- 4001 - huur van arbeid,
- 4002 - huur van toerusting,
- 4012 - diamantboring,
- 4099 - kontrakteurs (algemeen).

Die spesifieke persoon wat die koste aangaan, moet die koste toedeel volgens kostekodes. Aangesien daar duisende kodes bestaan, is dissipline die enigste manier om doeltreffende kostetoedeling te verwesenlik.

5.2 DISSIPLINE

Weens die hoeveelheid kostekodes wat bestaan en die beginsel dat die elemente aan 'n spesifieke taak gekoppel word, is dit onmoontlik om van al die mynwerkers te verwag om al die kostekodes te memoriseer. Dit is ook onmoontlik om dit van die finansiële personeel te verwag. Boonop moet onthou word dat die mynwerkers nie bestuursrekenmeesters is nie maar hulle eie take het om te verrig.

Daar ontstaan nou 'n probleem. Die mynwerkers moet al die toerusting wat hulle ontvang aan 'n spesifieke kostekode toedeel. So word die werklike koste van daardie funksie bereken. Dit gebeur verder dat een vrag spykers wat deur 'n skofbaas bestel is, ondergronds tussen twee seksies verdeel moet word. Die een seksie kan konvensionele en die ander terugvulmynbou beoefen. Die vraag is nou of die koste aan die regte seksie toegedeel word.

Met inagneming dat daar honderde seksies op elke skag is wat daaglik groot hoeveelhede toerusting bestel is dit 'n onbegonne taak om van die bestuursrekenmeester op die skag te verwag om hierdie koste toe te wys. Dit regverdig ook nie die koste om bykomende kosteklerke aan te stel om hierdie funksie te verrig nie.

Die enigste manier is om die mynwerker self, en in besonder die skofbaas en mynkaptein, te motiveer om die toedeling van koste gedissiplineerd te hanteer. Slegs deur dissipline aan die dag te lê sal die koste reg toegedeel kan word. Die skofbaas en mynkaptein sal dus die elemente wat op hulle betrekking het moet ken.

'n Aanbeveling in hierdie verband is dat die elemente van elke skag op 'n karton, so groot soos 'n sigaretdosie gedruk word. Die karton kan dan waterdig gemaak word deur dit met 'n dun

lagie plastiek (melinex) oor te trek. Dit bied aan die mynwerker die geleentheid om al die kostekodes by hom in sy oorpak se bosak te dra. Indien koste dan toegedeel moet word, kan die mynwerker maklik op die kaartjie kyk om te sien watter element gebruik moet word.

Die bestuursrekenmeester op die skag kan dan deur middel van selektiewe steekproewe 'n paar toedelings maandeliks kontroleer.

5.3 DIE STELSEL

Voor die toedeling van koste geëvalueer word, moet die stelsel waar koste toegedeel word, eers verstaan word. 'n Grafiese voorstelling van die stelsel word in figuur 5.2 gedoen.

FIGUUR 5.2 DIE KOSTESTELSEL VAN VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY (BPK)

ELEMENT REEKS IN DUISENDE	BESKRYWING	REKENAAR STELSELS
"1000"	ONGESKOOLDE ARBEID	WEEKLIKSE ONGESKOOLDE ARBEIDVERSLAG
"2000"	GESKOOLDE ARBEID	WEEKLIKSE GESKOOLDE ARBEIDVERSLAG
"3000"	VERBRUIKERSVOORRAAD	MATCONVERSLAG
"4000"	ALLE ANDER UITGAWES BUITEN STORE EN WERKSWINKEL	
"5000"	WERKSWINKEL	KAPITAALVERSLAG
"6000"	KAPITAAL	

PRELIMVERSKIL

5.3.1 Die ongeskoolde arbeidsverslag

Die ongeskoolde arbeidsverslag word weekliks beskikbaar gestel en bevat die volgende inligting:

- weeklikse lone, maandelikse lone asook tot op datum lone,
- elke seksie se werknemers.

Dit skep die geleentheid vir die skofbase en mynkapteins om te kontroleer of die regte werknemers aan die regte seksies toegedeel is. Die bied ook geleentheid vir die personeeldepartement om die salarislakke van individue te kontroleer.

5.3.2 Die geskoolde arbeidsverslag

Die geskoolde arbeidsverslag word ook weekliks beskikbaar gestel en bevat inligting rakende die kantoorwerkers se salarisse. Twee soorte verslae word opgestel, naamlik:

- 'n opsommende verslag met somtotale per seksie en die name van die werknemers wat aan hierdie seksie toegedeel is. Die bied geleentheid vir die skofbaas en mynkaptein om te kontroleer of die regte persone aan die regte seksie toegedeel is. Die bestuursrekenmeester van die skag ontvang hierdie verslag wat hy dan na die belanghebbende persone versprei,
- 'n gedetailleerde verslag wat die individuele werknemers se salarisse aandui. Hierdie verslag word slegs aan die bestuursrekenmeester van die divisie verskaf.

5.3.3 Die Matcon-verslag

Alle bedryfsuitgawes word in hierdie verslag bekendgemaak. Dit word hoofsaaklik onder drie hoofde verdeel, naamlik verbruiksvoorraad, werksinkels en ander uitgawes.

Uitgawes word begroot per sentaar (m^3) wat gemyn is. Indien die werklike sentare (m^3) verskil met wat begroot is, moet die begrote uitgawes ook aangepas word in 'n veranderlike begroting.

Die Matcon-verslag behandel elke element op 'n aparte bladsy. Op 'n bladsy word aangedui watter toerusting aangekoop is, asook wat die werklike koste van die seksie is. Die begrote koste asook die veranderlike begrote koste word verskaf. Afwykings tussen werklike koste en begrote koste asook veranderlike begrote koste word verskaf. Die verslag

bevat ook seksie-, skag-, divisie- en myntotale. In bylae B is 'n voorbeeld van 'n bladsy uit die verslag. 'n Besteding word duidelik uitgewys en voorbeelde is gemerk.

5.3.4 Die kapitaalverslag

Al die koste wat te doen het met kapitale ontwikkeling en verbetering word in hierdie verslag verteenwoordig. In die mynboubedryf is byna alle kapitale uitgawes aftrekbaar van belasting. Dit is dus 'n *voorbelaasting-item* in die inkomstestaat.

5.4 STOCON

Stocon is 'n rekenaarsstelsel wat gebruik word om te kontroleer hoeveel geld vir 'n spesifieke item beskikbaar is voor dit bestel word. Dit kan kortliks omskryf word as *kontrole voor uitgawe* ("control before expence"). Dit kan ook as *verbruiksvorraadbeplanning* en *kontrole* gesien word.

'n Voorbeeld van die Stocon-stelsel word in bylae C gegee. *Stocon* is in harde kopievorm beskikbaar, maar enige persoon wat gemagtig is om 'n bestelling te plaas, kan deur middel van die rekenaar van hierdie fasiliteit gebruik maak. Die betrokke persoon sien in die Matcon-verslag hoeveel geld vir 'n spesifieke seksie beskikbaar is. Hy kan dan deur middel van die Stocon-stelsel presies uitwerk wat en hoe hy moet bestel om nie sy begroting te oorskry nie.

Nadat die instrumente en stelsels geïdentifiseer is, moet die kostepunte geïdentifiseer word. Die kostepunte is 'n gedeelte van 'n proses wat dieselfde funksie verrig en waar die verskillende koste dan bymekaar getel word om aan te dui hoeveel die spesifieke funksie kos.

HOOFSTUK 6

HUIDIGE KOSTEPUNTE

Koste word verdeel in direkte, indirekte en kapitaalkoste.

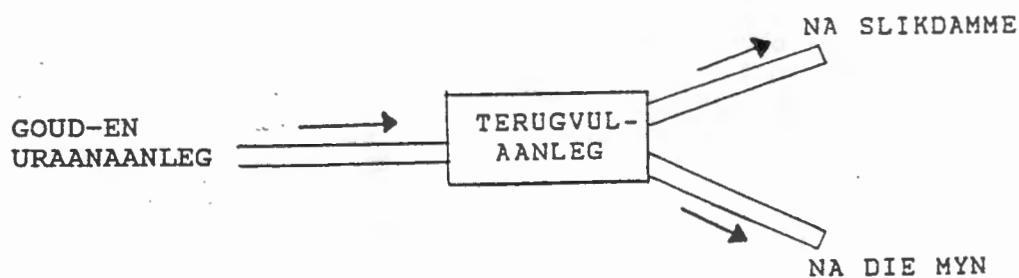
6.1 DIREKTE KOSTE

6.1.1 Vanaf die goud- en uraanaanleg na die terugvulaanleg

Die terugvulmynbouproses begin as die slik die goud- en uraanaanleg verlaat. Nadat die erts deur die goud- en uraanaanleg verwerk is, is die afval slik. Die slik word deur pype na die terugvulaanleg gepomp. Twee metodes word gevolg.

- Metode 1: al die slik word na die terugvulaanleg gepomp.

FIGUUR 6.1 METODE 1



- Metode 2: net die slik wat in die terugvulproses gebruik word, word na die terugvulaanleg gepomp. Die ander slik word direk na die slikdamme gepomp.

FIGUUR 6.2 METODE 2



Koste ter sprake by die eerste metode is dié ten opsigte van elektrisiteit van die pomp, installasie van pompe en pype en die instandhouding van pompe en pype.

By die tweede metode is daar geen probleem ten opsigte van die toedeling van koste nie, aangesien die koste van al die pype na die terugvulaanleg deel van die terugvulkoste is.

By die eerste metode bestaan die probleem dat sommige van die koste aangegaan word om slik te verwerk wat nie in die terugvulproses gebruik word nie. Hierdie koste behoort apart geïdentifiseer en afgeskryf te word. Aangesien die skeiding eers na die terugvulaanleg plaasvind, sal dit eenvoudiger wees om die koste by die terugvulaanleg te skei.

Hier word dus net koste geïdentifiseer om die slik by die terugvulaanleg te kry.

6.1.2 Die terugvulaanleg

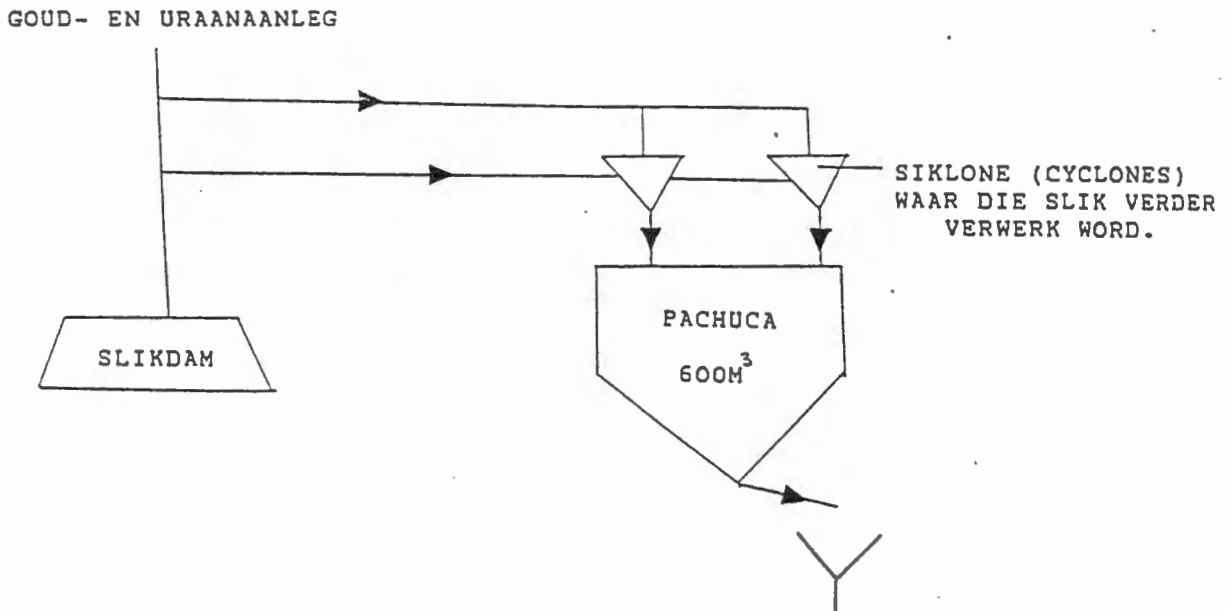
'n Noodwendige vraag wat by terugvulmynbou gevra word is: wat gebeur indien die goudprys sodanig styg dat dit winsgewend word om die goud in die slik te verwerk wat nou duisende meters onder die grond lê? Dit sal nie winsgewend wees om die slik wat gestol het weer uit te grawe nie!

Om hierdie rede bestaan die terugvulaanleg. Die slik word verwerk om die goud wat oorbly minder as 0,3 gram per ton te maak. Volgens kenners kan so 'n klein hoeveelheid goud per ton nie ontgin word nie.

Soos reeds genoem, bestaan daar by die terugvulaanleg twee metodes, naamlik:

- Al die slik word na die terugvulaanleg gepomp.
- Die slik word gedeeltelik na die terugvulaanleg en gedeeltelik na die slikdamme gepomp.

FIGUUR 6.3 ALLE SLIK DIREK NA DIE TERUGVULAANLEG



BRON: Van der Linde, 1986:6

Nadat die slik verwerk is, word die oortollige slik na die slikdam gepomp en die res na die *pachuca*. Die *pachuca* is 'n silindervormige houer waarin die slik gestoor word.

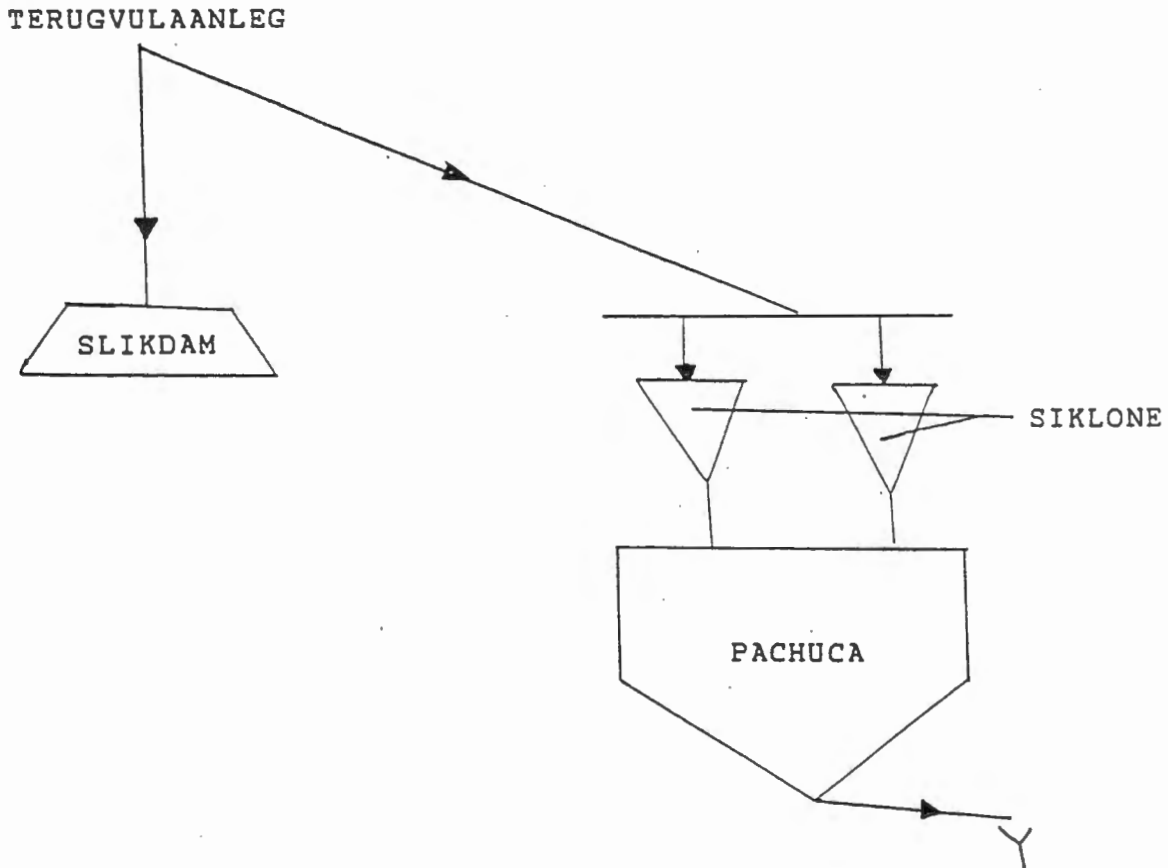
By die terugvulaanleg ontstaan koste wat toegedeel moet word aan arbeid, instandhouding, elektrisiteit en verwerking.

Aangesien 'n hoeveelheid slik na die slikdamme gepomp word nadat dit deur die siklone verwerk is, behoort die koste ten opsigte van die siklone en *pachuca* geskei te word.

By hierdie metode kom 'n probleem voor aangesien nie al die slik wat verwerk word in die terugvulproses gebruik word nie. Die koste ten opsigte van die slik wat nie gebruik word nie en die slik wat wel gebruik word, moet dus afsonderlik geïdentifiseer word.

Dit is ook belangrik om te identifiseer dat hier 'n opbrengs gemaak word. Die slik sal nie verder verwerk word indien die terugvulproses nie bestaan het nie, aangesien die myn op 'n meer winsgewende goudprys sou wag om dit verder te verwerk. Die opbrengs van die goud wat deur middel van die terugvultegniek herwin is, moet dus van die koste van die aanleg afgetrek word.

FIGUUR 6.4 SLEGS TERUGVULSLIK NA TERUGVULAANLEG



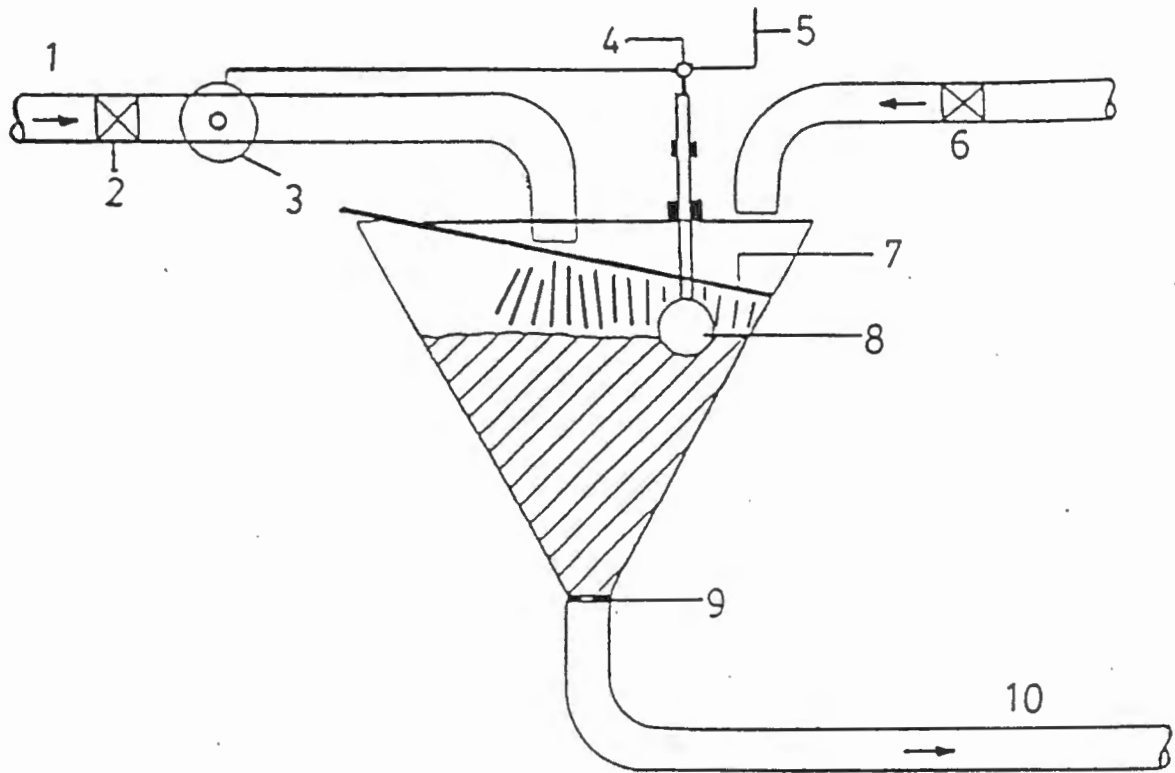
BRON: Van der Linde, 1986:4

Die toedeling van koste by hierdie metode is eenvoudig aangesien alle koste deur die terugvulproses gedra word. Net so sal alle inkomste wat verkry word, van die koste van die goudherwinningsproses afgetrek word.

6.1.3 Die pachuca

Soos reeds genoem, is die *pachuca* 'n silindriese houer waarin die slik gestoor word. Dit meet ook die volume en kontroleer die vloei na die skag.

FIGUUR 6.5 DIE PACHUCA



1. VOEDINGSLYN
2. INSOLASIEKLEP
3. LUG DIAFRAGMATIESE-KLEP
4. MEGANIESE VLOEI REGULEERDER
5. SAAMGEPERSDE LUG BEHEER
6. SPOELENDEN WATER
7. SIF OM GROWE MATERIAAL
TE VERWYDER.
8. DRYWENDE BAL (FLOATING BALL)
9. 38mm "ORIFACE" OM VLOEI
TE BEHEER.
10. 50mm PYP NA SKAG

BRON: Van der Linde, 1986:2

Gedurende die nag word die *pachuca* volgemaak sodat die slik bedags, wanneer terugvulling gedoen word, na die skag gepomp word. By die *pachuca* vind daar ook 'n meting plaas om aan te dui hoeveel slik na die verskillende skagte gepomp word. Groottes van *pachucas* verskil maar gewoonlik hou 'n *pachuca* ongeveer 200 ton slik.

Onderaan die *pachuca* is 'n plaatjie, bekend as die *oriface*, waarin 'n gaatjie is om die slik vry te laat. Die grootte van die *oriface* is 38 millimeter om 16 kubieke millimeter slik per uur deur te laat. 'n Probleem ontstaan nou deurdat die drukking op die *oriface* die gaatjie vergroot en 'n enkele millimeter kan 'n verskil maak aan etlike tonne slik wat deurgelaat word.

Dit is belangrik dat die presiese tonnemaat slik wat uitkom, gemeet word aangesien een *pachuca* meer as een skag bedien en dit beïnvloed die koste wat 'n skag moet dra. Gereelde kontrole oor die werking van *oriface* is noodsaaklik. Daar kan selfs 'n ekstra volumemeter aan die pyp wat direk met die *oriface* verbind is, geplaas word.

6.1.4 Vanaf die *pachuca* na die stasie

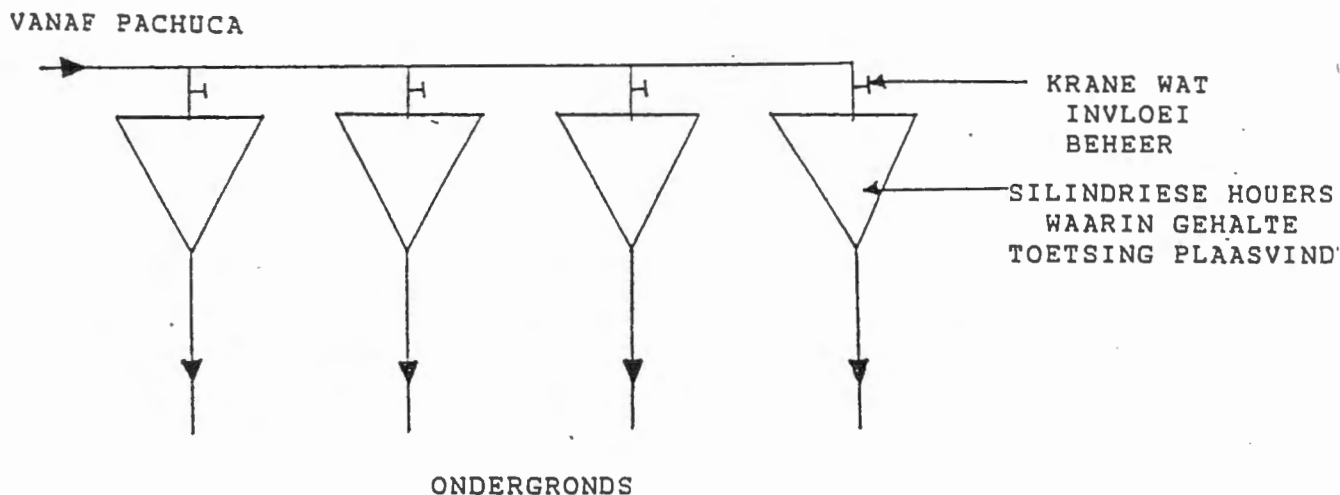
Die koste om slik van die *pachuca* na die stasie te pomp is direk toedeelbaar aan die skag soos wanneer slik vanaf die goud- en uraanaanleg na die terugvulaanleg gepomp word. Daar is koste ten opsigte van elektrisiteit vir die pompe, die instandhouding van pype en pompe en die installasie van pype en pompe.

6.1.5 Die stasie by die skag

Die stasie is die belangrikste kostepunt by die toedeling van terugvulkoste op die skag. Die stasie is bogronds by die skag en kan omskryf word as 'n terugvulbeheerkamer. Die pyp loop vanaf die *pachuca* hiernatoe. Die hoeveelheid slik wat na elke seksie gaan, word hier gemonitor. Watter seksie slik kan kry en wanneer die slik na die seksie gepomp word, word hier beheer.

Aangesien daar heelwat voorbereiding ondergronds plaasvind voordat die slik afgepomp word, is dit 'n gekompliseerde netwerk om presies te bepaal wanneer watter seksie gereed gaan wees om slik te ontvang sodat produktiwiteit op 'n maksimumvlak gehou kan word.

FIGUUR 6.6 DIE STASIE BY DIE SKAG



Die doel van die stasie is dus:

- om die gehalte van die slik te beheer,
- om die invloei van die slik te beheer en na die verskillende seksies toe te wys,
- om die hoeveelheid (volume) te meet wat na die verskillende seksies toegedeel word.

6.1.6 Vanaf die stasie na die werkplek

Die slik word deur pype vanaf die stasie (beheerkamer) na die werkplekke gepomp. Behalwe die gewone koste wat reeds vir die vervoer van die slik geïdentifiseer is, naamlik elektrisiteit, installering van pype en pompe en die instandhouding van pype en pompe, ontstaan hier 'n verdere probleem wat deur twee faktore veroorsaak word, naamlik:

- Daar is klein klippies ondergronds wat op die pype val en duikies in die pype veroorsaak. Hierdie probleem kom veral in die hoofskag voor omdat die hyser teen 'n hoë spoed op en af beweeg. Al die pype word in die skag geïnstalleer, omdat die skag die enigste verbintenis met die werkplek is en omdat dit te duur is om 'n bykomende skag vir die pype te installeer.
- Die slik word teen 'n hoë druk deur die pype gepomp.

Die duikies in die pype wat deur die vallende klippies veroorsaak word, wanneer die hyser op en af beweeg, veroorsaak 'n weerstand in die pyp wat nie veronderstel is om daar te wees nie. Die weerstand bou op totdat die materiaal waarvan die pyp gebou is die druk nie meer kan hanteer nie en bars.

6.1.7 Die werkplek

By die werkplek kom daar twee metodes van terugvulmynbou voor bekend as die agterarea en die huidige area. Die definiëring van die twee areas verskil van myn tot myn en van skag tot skag. Vir toedelingdoeleindes is dit belangrik dat die omskrywing van hierdie twee areas onmiddellik gedefinieer word. Die rede hiervoor sal later verduidelik word.

6.1.7.1 Die agterarea

Soos reeds genoem, bestaan daar twee definisies naamlik:

- 'n Agterarea is 'n area wat ouer as drie maande is. Dit wil sê 'n area wat langer as drie maande gelede ontgin is. Die definisie word veral deur mynbestuurders gebruik.
- 'n Agterarea is 'n area waarin daar reeds houtsteunstukke is. Die definisie word meestal deur die finansiële bestuurders gebruik.

Die rede waarom die tweede definisie deur die finansiële bestuurders as reg aanvaar word, is redelik eenvoudig. As 'n werkplek verwerk word en daar is geen terugvulling nie, moet konvensionele mynboutegniese gebruik word, naamlik houtsteunstukke. Indien daar later wel terugvulling in die area geskied, ongeag of dit die volgende dag of oor vyf jaar is, moet terugvulling bo-oor die houtsteunstukke plaasvind. Die koste is dan baie hoër as die koste van terugvulling waar geen houtsteunstukke gebruik word nie.

Terugvulling word gemeet ten opsigte van tonne of kubieke meter slik geplaas. Die terugvulling word deur middel van 'n fisiese meting bepaal nadat die tonnemaat slik geplaas is. Die meting word deur 'n landmeter gedoen. Indien daar reeds houtsteunstukke in die area is, moet die volume daarvan afgetrek word van die terugvulling om die werklike tonnemaat slik wat geplaas is te verkry.

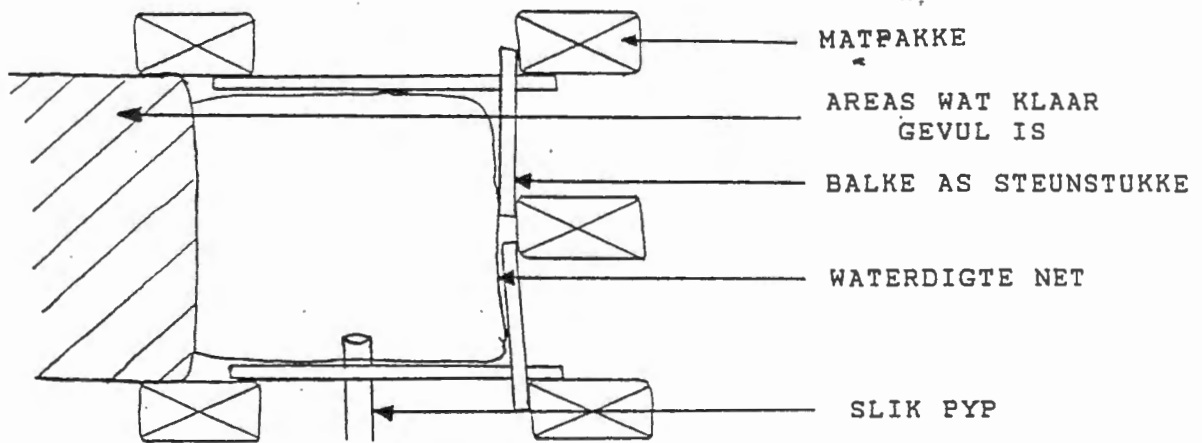
Hierdie berekening is belangrik omdat kontrakteurs in die meeste gevalle die plasing van terugvulling waarneem. Die kontrakteurs word betaal per tonnemaat slik wat geplaas is en indien die koste van die houtsteunstukke nie afgetrek word nie, sal die volume of area wat die houtsteunstukke inneem ook aan die kontrakteurs betaal word.

Volgens bogenoemde definisie is huidige areas sodanige areas waarin houtsteunstukke gevind word. Daarvolgens blyk dit dat daar huidige areas gevind word met en sonder houtsteunstukke. In die lig hiervan kan koste moeilik beheer word.

Die terugvultegniek op die agterarea is baie eenvoudig aangesien houtsteunstukke reeds daarin voorkom. Die houtsteunstukke word met mekaar verbind deur steunstukke in te druk. Die vakuüm wat ontstaan, word aan die binnekant met gom gesmeer. 'n Waterdigte net word daarteen geplak om 'n waterdigte muur te vorm. Die muur word na drie kante toe gevorm aangesien die vierde kant reeds teruggevul is. Die vakuüm word 'n *paddok* genoem.

FIGUUR 6.7 'N PADDOK

VAN BO AF BESKOU:



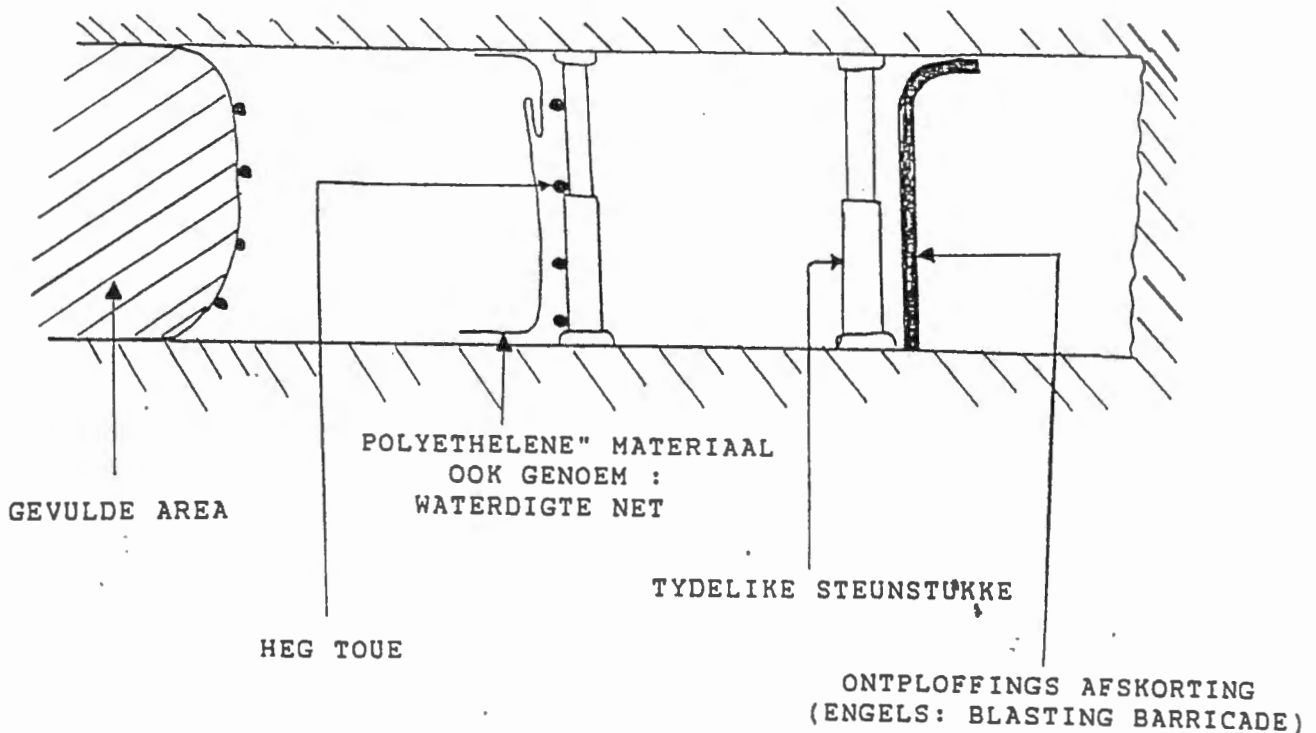
Sodra die agterarea gereed is, word die krane oopgemaak sodat die area met sliik gevul kan word. Daar is twee pype wat na die area gaan, naamlik:

- die pyp waardeur die sliik beweeg en
- die pyp waardeur die chemiese stof beweeg wat die sliik laat stol. Hierdie koste-toedeling sal later bespreek word.

Nadat die area gevul is, duur dit ongeveer drie tot vier ure vir die sliik om te stol. Dan word die volgende area gereed gemaak vir terugvulling.

6.1.7.2 Die huidige area

FIGUUR 6.8 DIE HUIDIGE AREA



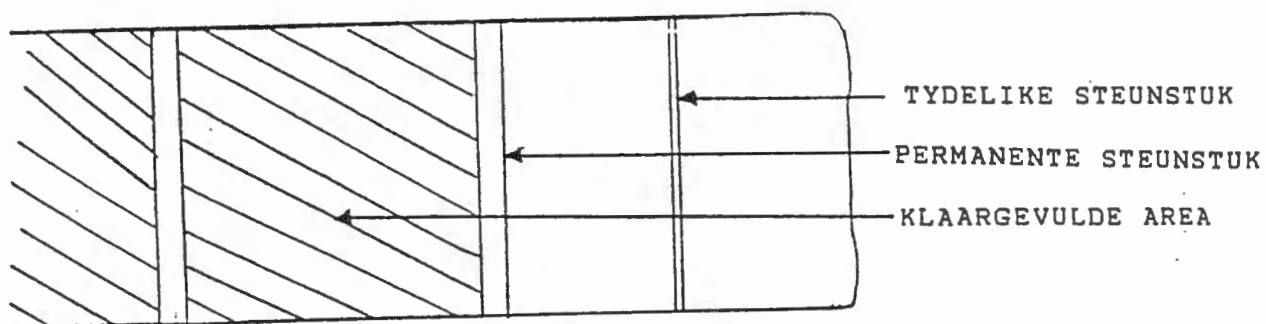
BRON: Van der Linde, 1986:9

Die huidige area word in 'n siklus van vyf dae teruggevul.

- Dag 1

Die *gesig* van die rots word verwerk. Die *gesig* van die rots is die muur wat uitgehaal word aangesien die rif daarin voorkom. Plofstofgate word geboor en tydelike steunstukke word in posisie geplaas. Nadat die werkers uitbeweeg het, bly die plofstofdeskundiges agter. Hulle plaas die plofstof in die geboorde gate en blaas die gesig van die muur met behulp van die plofstof uit. Nadat hulle uitbeweeg het, kom die veërs en vee al die erts wat losgeskiet is uit om verwerk te word.

FIGUUR 6.9 DAG 1

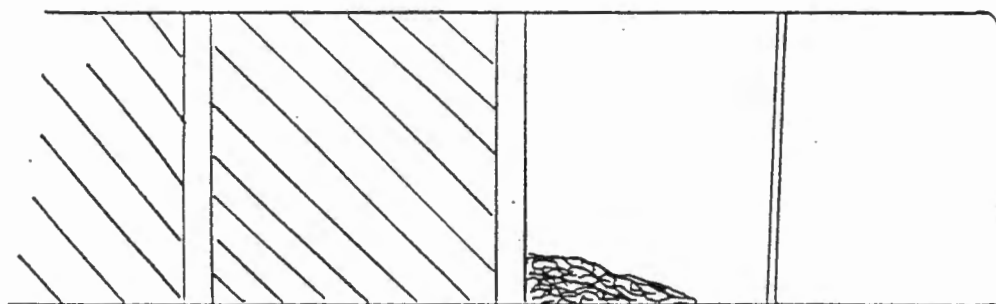


BRON: Van der Linde, 1986:10

- Dag 2

Die tydelike steunstukke word vorentoe geskuif. Daar is nou 'n nuwe *gesig* van die rots. Die hele proses van dag 1 word herhaal.

FIGUUR 6.10 DAG 2

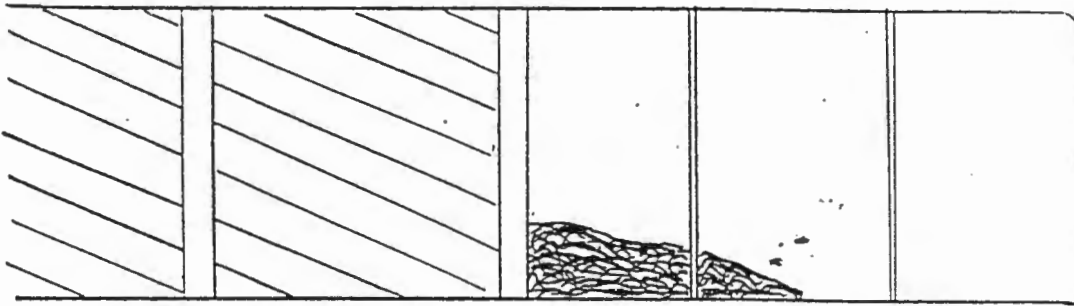


BRON: Van der Linde, 1986:10

- Dag 3

Omdat die gesig van die rots nog verder weggeskuif het, is die oppervlakte van die hangende rots nou so groot dat daar twee stelde tydelike ondersteuning opgerig word. Die prosedure van dag 1 en dag 2 word herhaal.

FIGUUR 6.11 DAG 3

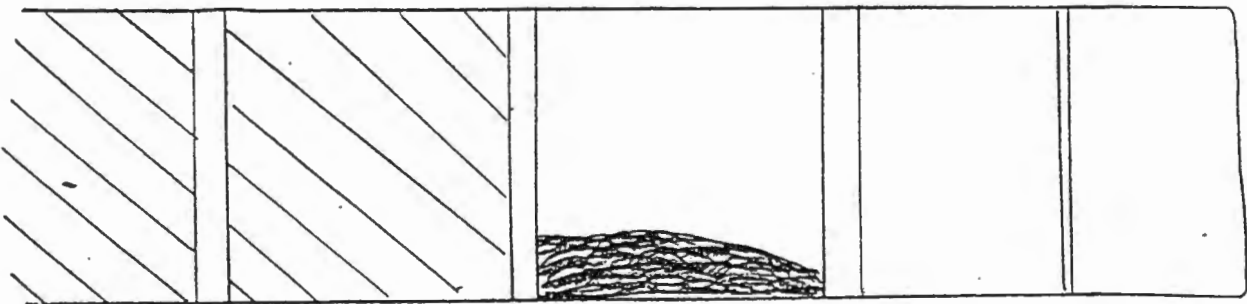


BRON: Van der Linde, 1986:10

- Dag 4

Die gesig van die rots het nou so ver teruggeskuif dat 'n permanente ondersteuningstuk opgerig moet word. 'n Werkplek van ongeveer drie meter moet aan die kant van die *gesig* gehandhaaf word. Nadat die permanente ondersteuningstuk opgerig is, kan voorbereidings vir die terugvulling getref word. Die area tussen die vorige terugvulling en die nuwe ondersteuningstuk staan bekend as die *paddok*. Die werkers gaan normaal voort by die *gesig* van die rots en die stappe van die eerste drie dae word herhaal.

FIGUUR 6.12 DAG 4



BRON: Van der Linde, 1986:10

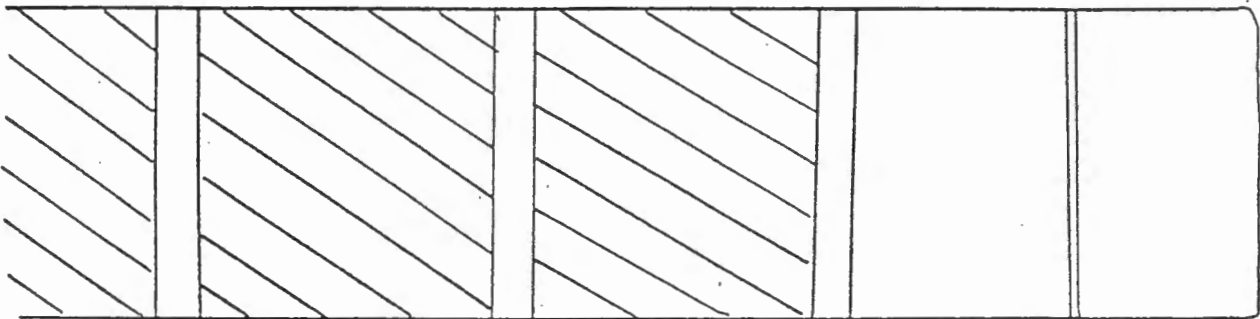
- Dag 5

Alle voorbereidings vir die terugvulling is nou getref:

- ☒ Die werkplek is gevee.
- ☒ Die *mure* is gebou.
- ☒ Die waterdigte net is gespan.

Slik en chemiese stof word nou in die *paddok* gepomp. Intussen is daar so ver by die *gesig* gevorder dat die eerste *nuwe* tydelike ondersteuningstuk opgerig word.

FIGUUR 6.13 DAG 5



BRON: Van der Linde, 1986:10

6.1.7.3 Die chemiese stof

Die chemiese stof word by die slik gevoeg om dit te laat stol. Op elke vlak (verdieping) is 'n aanleg waar die chemiese stof vermeng word. Dit geskied in silindriese houers wat met water en die chemiese stof gevul word. Die mengsel word aanhoudend met 'n elektriese roermeganisme geroer. Wanneer die mengsel benodig word, word dit na die terugvularea uitgepomp.

6.1.7.4 Werkplekhoogte (Engels: stoping-width)

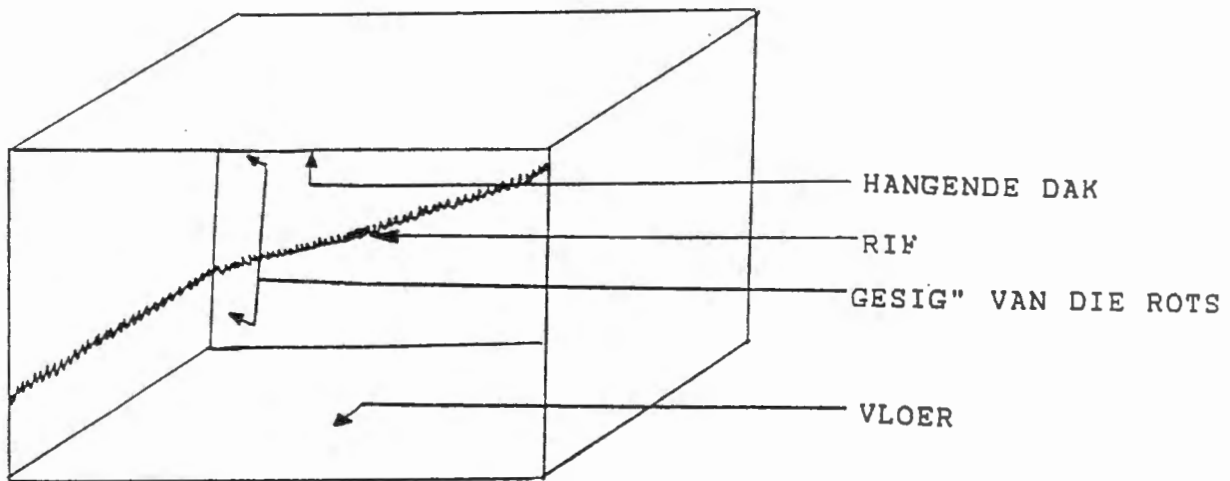
Die werkplekhoogte is die hoogte vanaf die vloer tot by die hangende dak. Hierdie begrip is belangrik by terugvulmynbou. Die volume terugvulling hou direk verband met die volume van die paddok wat gevul moet word. Die ideale hoogte om terug te vul is 120 sentimeter. 'n Kleiner volume is ook wenslik, maar weens los klippe en stof vanaf die

hangende dak vind terugvulling nie dikwels in genoemde volume plaas nie. Soms meet die hoogte vanaf die vloer tot by die hangende dak oor die 230 sentimeter. So 'n hoogte beïnvloed die koste nadelig.

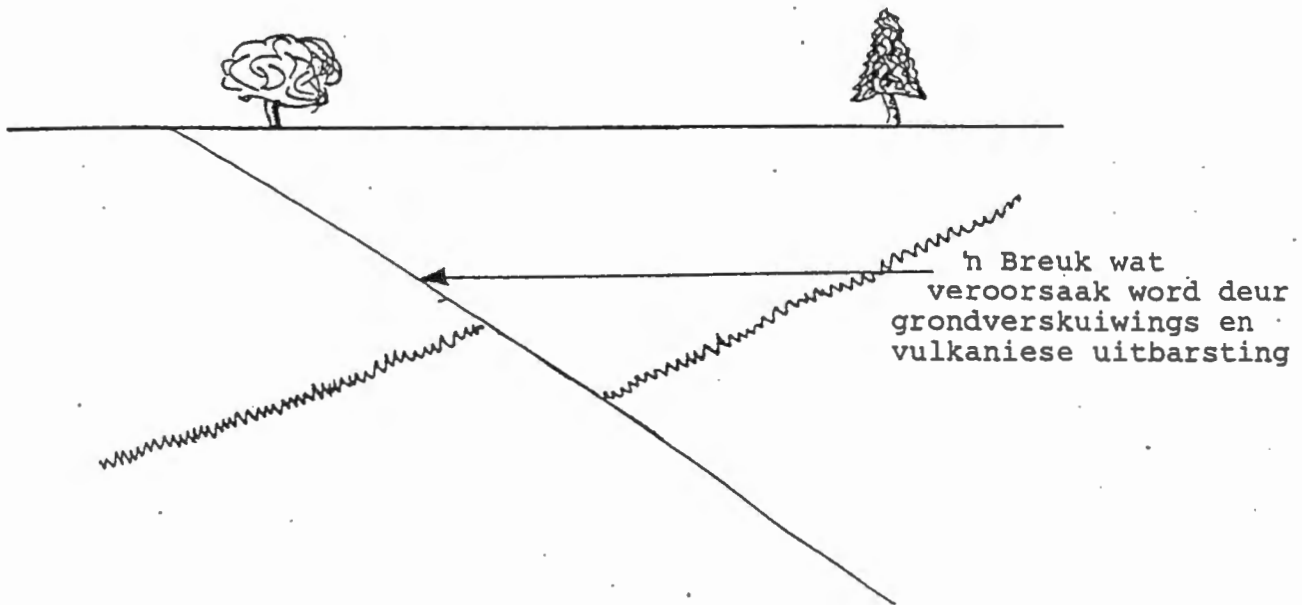
By 'n ander moderne mynboutegniek bekend as spoorlose mynbou word van stootskrapers en vragmotors gebruik gemaak in plaas van spoorvervoer. Dit is ooglopend dat die dak in hierdie geval baie hoër as 120 sentimeter is en gevolglik is die terugvulkoste ook hoër.

'n Ander rede waarom dit moeilik is om 'n konstante hoogte vir die terugvulwerk te handhaaf, is omdat die rif nie konstant of horisontaal met die aarde loop nie. Dit is as gevolg van vulkaniese uitbarstings in die verlede asook rotsskuiwings wat plaasgevind het. Die punt waar die rif onderbreek word, staan bekend as 'n *breuk*.

FIGUUR 6.14 DIE GESIG VAN DIE ROTS VAN VOOR GESIEN



FIGUUR 6.15 VOORSTELLING VAN 'N BREUK IN DIE RIF



Omdat die myner die rif maklik kan miskyk, moet die hoogte vergroot word om die rif te volg.

6.2 INDIREKTE KOSTE

Daar is meer indirekte koste ten opsigte van terugvulmynbou as wat besef word. Net 'n paar soorte indirekte koste wat geïdentifiseer is, word bespreek om die kompleksiteit van hierdie koste te verduidelik.

6.2.1 Werk wat dikwels stilstaan

Dit gebeur dat geen terugvulslik aan die myn verskaf word nie. 'n Seksie is geskeduleer om terugvulslik te ontvang maar die voorafgaande voorbereidings om slik te ontvang is nog nie afgehandel nie. Die toedeling van slik word op 'n tydbasis gedoen. Indien 'n seksie nie gereed is om die slik te ontvang nie is die kans skraal dat 'n ander seksie gereed sal wees om die slik te ontvang, aangesien die seksie volgens die skedule òf reeds òf eers later slik sou ontvang en voorbereidingswerk nog aan die gang is.

Die tydperk waarin die proses stil staan as gevolg van 'n seksie se onvermoë om volgens skedule slik te ontvang, laat koste ophoop aangesien geen terugvulling plaasvind nie.

Arbeid maak 'n groot deel van die bedryfskoste van die mynboubedryf uit en word volgens 'n tydperiode bereken. Arbeidskoste gaan verlore indien 'n seksie nie gereed is om terugvulsluk te ontvang nie. Die indirekte koste is meetbaar en behoort sonder veel moeite bereken te word.

Die vraag is wie koste moet dra. Die span wat die seksie moet voorberei vir terugvulling is dikwels self verantwoordelik vir die vertraging. Dan is dit sonder twyfel die seksie se koste. Dit gebeur egter gereeld dat die vertraging nie aan die seksie toeskryfbaar is nie (soos byvoorbeeld 'n pyp wat in die hoofskag bars) dan is dit onregverdig om hierdie koste aan die seksie toe te wys.

Met inagneming van die produksiebonusse waarvoor alle mynkapteins werk kan veronderstel word dat daar genoeg motivering aan hulle kant bestaan om die werk so gou as moontlik te verrig. Die mynboubedryf het in elk geval nie die tyd of personeel om presies vas te stel wie vir die vertraging verantwoordelik is nie.

Die beste oplossing is dat die skag as geheel die koste dra. Die klem moet gelê word op produktiwiteit en motivering van die werknemers.

Nog 'n probleem ten opsigte van verlore produksie is die vervanging van pype en pompe. Soos reeds verduidelik behels die terugvulproses die vervoer van slik vanaf die goud- en uraanaanleg tot by die werkplek. Pype en pompe moet gedurig vervang word; veral die pype in die skag waarop los klippies val en duike veroorsaak soos reeds verduidelik is.

Weer eens word gevra wie koste moet dra. Aangesien natuurlike faktore soos slytasie verantwoordelik is, sal die skag as geheel ook hierdie koste moet dra.

6.2.2 Verhoging van produktiwiteit

Op grond van die ander voordele van terugvulmynbou soos doeltreffender vuurbeheer, skoner mynbouomstandighede, groter veiligheid en meer suurstof in die werkplekke behoort produktiwiteit hoër te wees omdat die werker onbewustelik veiliger voel in sy werkomstandighede.

Meer suurstof in die werkplek behoort 'n hoër suurstofvlak in die werker se bloed te bewerkstellig en dit lei tot 'n beter konsentrasievermoë en meer lewenslus. Sodanige faktore bevorder produktiwiteit en lewer 'n bydrae tot veiligheid. Dit is onmoontlik om hierdie voordeel in materiële terme uit te druk aangesien lewens op die spel is en geen

lewe gekoop kan word nie. Indirekte koste moet dus nie in aanmerking geneem word by die berekening van terugvulkoste nie.

Argumente ten gunste van en teen bogenoemde voorstel bestaan. Daar word aangevoer dat terugvulkoste meer voordele ten opsigte van indirekte koste het en dus benadeel word indien dit nie in berekening gebring word nie. Dit moet egter in gedagte gehou word dat die ander voordele ten opsigte van indirekte koste verwant is aan die voordele van terugvulmynbou wat reeds geïdentifiseer is en erken word. Hierdie voordele en nie die koste-voordele nie was juis daarvoor verantwoordelik dat terugvulmynbou as 'n aanvaarde moderne mynboutegniek in werking gestel is.

6.3 KAPITAAL

By die berekening van kapitaalkoste word een ernstige fout begaan. Die probleem wat opgelos moet word, is om te bepaal watter kapitale uitgawes ten opsigte van terugvulmynbou aangegaan word wat nie nodig was ten opsigte van konvensionele mynbou nie. Daar is 'n hele aantal kapitale uitgawes soos die koste verbonde aan pype en pompe om die slik by die werkplek te kry, die oprig van die terugvulaanleg en koste rakende die terugvulstasie by die skag.

Watter kapitale uitgawes ten opsigte van konvensionele mynbou aangegaan word wat nie sou bestaan het indien slegs die terugvulmynboutegniek toegepas is nie is onbekend. Enkele voorbeelde soos die houtwerf, die houtkarre in die skag wat gebruik word om die houtsteunstukke te vervoer en die vervoerkoste van die houtsteunstukke kan genoem word.

Daar is kapitale uitgawes wat aangegaan moet word ongeag of daar van die konvensionele mynboumetode of die terugvulmetode gebruik gemaak word. Voorbeelde hiervan is die skag wat gesink moet word, die uitleg en alle ontwikkelings van die myn en die slikdamme wat opgerig moet word.

Weens belastingtoegewings en die langtermynbeskouing van kapitaal in die mynboubedryf word die kapitale investering in die twee afsonderlike mynboutegnieke buite rekening gelaat in hierdie studie. Daar is suiwer na bedryfskoste gekyk, hoe dit toegedeel word en hoe dit vergelyk ten opsigte van die twee afsonderlike mynboumetodes.

Om die bedryfskoste te bestudeer en aanbevelings te maak, is dit belangrik om die huidige stelsel te evalueer. Hieruit kan probleme wat ondervind word asook kostetoedelings wat nie korrek toegepas word nie na vore kom.

HOOFSTUK 7

PROBLEME TEN OPSIGTE VAN DIE HUIDIGE KOSTEPUNTE EN KOSTETOEDELINGSTEGNIEKE

Die studie word in twee dele verdeel, naamlik:

- Die probleme en oplossings ten opsigte van die kostepunte word geïdentifiseer.
- Die probleme en oplossings ten opsigte van die kostetoedelingstegnieke word geïdentifiseer.

7.1 PROBLEME EN OPLOSSINGS TEN OPSIGTE VAN DIE GEÏDENTIFISEERDE KOSTEPUNTE

7.1.1 Vanaf die goud- en uraanaanleg na die terugvulaanleg

7.1.1.1 Die kosteprobleem

Vandat die slik die goud- en uraanaanleg verlaat, ontstaan daar koste soos die volgende wat toegedeel moet word :

- Koste ten opsigte van die pompe waarmee die slik gepomp word. Dit sluit die aankoop, instandhouding, depresiasie en slytasie van die pompe in asook die elektrisiteitsverbruik.
- Daar is ook koste ten opsigte van die pype om die slik te vervoer. Koste ten opsigte van die aankoop, instandhouding en depresiasie van die pype moet toegedeel word.

Soos voorheen genoem word twee metodes gevolg ten opsigte van die vervoer van die slik na die terugvulaanleg. In die eerste geval word al die slik na die terugvulaanleg gepomp en daarna eers verdeel. Een deel slik word in die terugvulproses gebruik en die ander slik word na die slikdam gepomp. In die tweede geval word net die terugvulslik na die terugvulaanleg gepomp.

By die eerste metode word al die slik na die terugvulaanleg gepomp. Die tegnies gemeenskaplike koste om die slik by die aanleg te kry moet volgens 'n ekwivalente eenheidsbasis verdeel word.

By die tweede metode is daar nie 'n probleem ten opsigte van die tegnies gemeenskaplike koste nie aangesien die slik op die goud- en uraanaanleg geskei word. Die probleem ten opsigte van hierdie metode is dat die slik wat na die slikdam gaan nie finaal verwerk word nie en nog 'n persentasie goud bevat. Genoemde persentasie goud gaan verlore maar koste verbonde aan 'n aanleg om hierdie goud te herwin, kan nie ekonomies geregverdig word nie aangesien die persentasie goud in die slik te min is.

7.1.1.2 Die oplossing

Tegnies gemeenskaplike koste kan op drie maniere onderskei word, naamlik:

- die fisiese metingsmetode,
- die markwaardemetode,
- die bruto winspersentasie en netto realiseerbare waardemetode.

Omdat daar geen waarde aan die slik gekoppel kan word nie is die enigste metode wat gebruik kan word die fisiese metingsmetode.

Die tonnemaat slik wat in die aanleg gepomp word, kan bereken of gemeet word. Die volgende is bekend:

- die digtheid van die slik,
- die grootte (omtrek) van die pyp waarmee die slik vervoer word,
- die spoed waarteen die slik in die pyp vloei,
- die aantal ure per dag wat slik gepomp word.

Hieruit kan die tonnemaat van die slik bereken word.

Die slik wat vir terugvulling toegedeel word, is ook bekend. Dit word in die *pachuca* gemeet.

Die koste voor skeiding wat aan terugvulmynbou toegedeel kan word, is dan:

Koste voor skeiding toegedeel aan terugvulling:

$$= \text{Totale gemeenskaplike koste} = \left[\frac{\text{Tonnamaat slik in pachuca gemeet}}{\text{Totale tonnamaat slik}} \right]$$

7.1.2 Die terugvulaanleg

Daar sal weer eens tussen die twee metodes onderskei moet word.

- Net slik wat in die terugvulproses gebruik gaan word, word na die terugvulaanleg vervoer. Die res van die slik word na die slikdam gepomp. Die skeiding vind dus op die goud- en uraanaanleg plaas.
- Alle slik word na die terugvulaanleg vervoer en daar verwerk. Die skeiding van die slik vind dus eers na die terugvulaanleg plaas.

7.1.2.1 Net terugvulslik word na die terugvulaanleg vervoer

□ Die kosteprobleem

Om die totale koste van die terugvulaanleg te bepaal, was moeilik. Die elektrisiteitsverbruik is byvoorbeeld as 'n totale eenheid vir die hele skag aangedui. Sodoende is dit onmoontlik om presies te bepaal hoeveel elektrisiteit deur die terugvulaanleg verbruik is.

Dieselfde probleem was ook van toepassing op die goedere wat uit die verbruiksvoorraad getrek is.

□ Die oplossing

Die probleem is feitlik opgelos sedert die terugvulaanleg as aparte eenheid geklassifiseer is. Die eenheid het 'n eie elektrisiteitsbron en verbruiksvoorraad en alle koste word direk aan die terugvulaanleg gekoppel. Indien daar nog sekere goedere uit die skag se verbruiksvoorraad getrek moet word, word die koste daarvan aan die terugvulaanleg se kostekode toegedeel wat dan saam met die aanleg se koste bereken word.

Die totale koste van die terugvulaanleg word as terugvulkoste in berekening gebring aangesien alle slik wat hier verwerk word deel van die terugvulproses uitmaak.

7.1.2.2 Alle slikgat na die terugvulaanleg vervoer

□ Die kosteprobleem

Nie al die slikgat in die terugvulaanleg verwerk word, word vir die terugvulproses gebruik nie. Net die koste van die slikgat in die terugvulproses gebruik word, behoort as terugvulkoste in aanmerking geneem te word.

□ Die oplossing

Daar behoort 'n meter aan 'n pyp by die invloei van die terugvulaanleg geplaas te word. Dan moet daar meters by die uitvloei aan beide pyp wat skag toe gaan en wat slikgat toe gaan geplaas word. Die meters moet die hoeveelheid slikgat in die terugvulaanleg invloei kan lees asook die hoeveelheid slikgat vanaf die aanleg na die slikgat en skag vloei.

Indien dit bekend is hoeveel slikgat na die slikgat en skag vloei, kan die koste van die terugvulaanleg toegedeel word deur middel van die tegnies gemeenskaplike kostemetode. Die toedeling sal dan soos volg geskied:

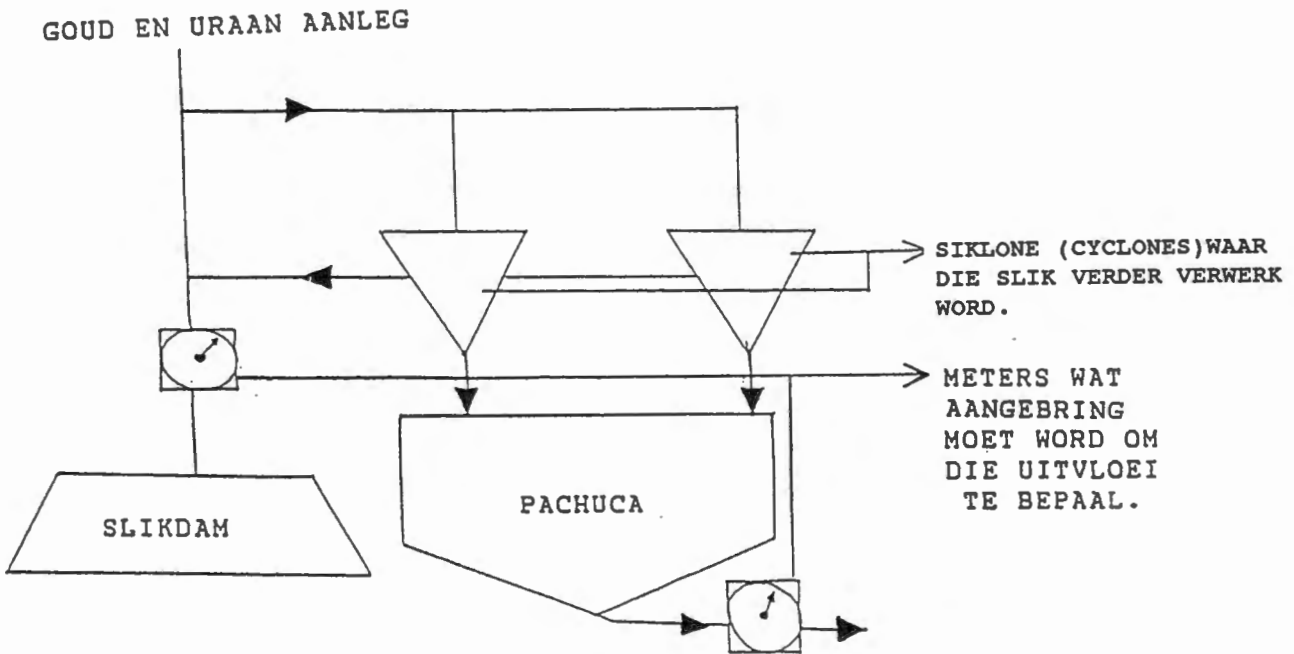
Koste wat deel van die terugvulkoste uitmaak:

$$\left[\text{Totale koste van die terugvulaanleg} \right] \times \frac{\text{hoeveelheid slikgat na skag vervoer is}}{\text{totale hoeveelheid slikgat uit aanleg gepomp word}}$$

waar: die totale hoeveelheid slikgat uit die aanleg gepomp is = die hoeveelheid slikgat na die skag gepomp word + die hoeveelheid slikgat na die slikgat gepomp word.

Aangesien die diefstal van goud 'n ernstige probleem in die bedryf is, is dit wenslik om 'n meter aan die begin van die pyp te plaas wat die slikgat in die terugvulaanleg inlei. Die hoeveelheid slikgat invloei in die aanleg binne 'n bepaalde periode sal altyd minder wees as die hoeveelheid slikgat uitvloei as gevolg van die goud wat uit die slikgat verwyder is en verdamping wat as gevolg van die chemiese proses plaasgevind het. As hierdie verskil aangeteken word, sal 'n afwyking gou geïdentifiseer kan word.

FIGUUR 7.1 METODEDES OM HOEVEELHEID SLIK TE BEHEER



7.1.2.3 Ander probleme ten opsigte van die terugvulaanleg

□ Die kosteprobleem

Die terugvulaanleg is hoofsaaklik gebou om die oorblywende goud uit die afval van die goud- en uraanaanleg te verwyder. Indien die terugvulproses nie bestaan het nie, sou die oorblywende goud in die afval na die sliksdamme gepomp word. Op hierdie stadium is dit nie ekonomies geregverdig om hierdie afval verder te verwerk nie en word dit in die sliksdam bewaar totdat dit die koste geregverdig.

By die terugvulproses word hierdie afval in die myn teruggepomp en moet die oorblywende goud dus verwyder word. Die goud wat uit hierdie proses verkry word, genereer 'n inkomste wat nie sonder die terugvulproses sou bestaan het nie.

Hierdie inkomste word nie in berekening gebring by die koste van die terugvulaanleg nie, maar behoort in aanmerking geneem te word.

□ Die oplossing

Aangesien die inkomste wat gegenereer word 'n bykomende inkomste is wat nie sou bestaan het indien daar nie terugvulling plaasgevind het nie, behoort hierdie inkomste van die koste van die terugvulaanleg afgetrek te word.

Die inkomste moet dus eerder gebruik word om die koste te verminder as wat dit as 'n inkomste getoon word.

By die metode waar net terugvullik na die terugvulaanleg gestuur word, is daar geen probleem nie. Die inkomste wat uit die terugvulaanleg gegenereer is, moet van die koste van die terugvulaanleg afgetrek word.

By die tweede metode waar al die slik na die terugvulaanleg vervoer word, ontstaan 'n probleem. Daar is reeds aangedui dat die koste ten opsigte van die terugvulaanleg tussen die slik wat vir terugvulling gebruik word en die slik wat na die slikdam gaan, verdeel moet word. Die vraag is nou of die inkomste wat gegenereer is ook verdeel moet word.

In die lig van die oorspronklike argument wat geopper is, naamlik dat die inkomste wat gegenereer is as gevolg van die terugvulproses kan geargumenteer word dat die inkomste net van die terugvulkoste afgetrek moet word en nie van die gedeelte van die koste wat toegedeel is aan die slik wat na die slikdam gaan nie. Die basis van die argument is dat die terugvulaanleg nie sou bestaan het indien dit nie vir terugvulmynbou was nie. As die aanleg nie bestaan het nie, sou die slik ook direk na die slikdam gepomp gewees het.

Daar moet egter onthou word dat, indien die slik direk na die slikdam gepomp is sou dit 'n ho goudkonsentraat bevat het. Wanneer die goudprys sterk genoeg sou wees, sou hierdie slik verwerk word om 'n inkomste te bied. Die terugvulaanleg het hierdie verwerking vervroeg.

Siende dat die slik wat na die slikdam gepomp word sy eie koste dra en met inagneming van die genoemde argument, moet die gedeelte van die inkomste wat uit die slik gegenereer is, van die koste van die slik afgetrek word.

Die inkomste behoort op dieselfde basis verdeel te word as wat die koste verdeel word en dit kan op twee maniere geskied:

- Inkomste gegenereer uit die slik wat na die slikdam gaan, is

$$\text{Totale inkomste} \times \left[\frac{\text{hoeveelheid slik wat na slikdam gepomp word}}{\text{totale hoeveelheid slik wat uit terugvulaanleg gepomp word}} \right]$$

waar: die totale hoeveelheid slik = die hoeveelheid slik wat na die slikdam gepomp word + die hoeveelheid slik wat na die skag gepomp word.

- Inkomste gegenereer uit die slik wat na die slikdam gaan, is

$$\text{Totale inkomste} \times \left[\frac{\text{koste toegedeel aan slik wat na slikdam gaan}}{\text{totale koste van die terugvulaanleg}} \right]$$

7.1.3 Die *pachuca*

Die *pachuca* beheer die vloeï van slik na die skag. Gedurende die nag word die *pachuca* volgemaak sodat die slik bedags tydens die terugvulling na die skag gepomp word.

7.1.3.1 Die kosteprobleme

Die plaatjie onderaan die *pachuca* bekend as die *oriface* het 'n gaatjie om die slik vry te laat. Die grootte van die *oriface* is 38 millimeter. Daardeur word 16 kubieke meter slik per uur gelaat. 'n Probleem ontstaan egter deurdat die drukking op die *oriface* die gaatjie laat vergroot. 'n Enkele millimeter slik wat op hierdie manier deurgelaat word, kan 'n verskil van etlike ton slik maak.

Dit is belangrik dat die presiese tonnemaat slik wat deur die *pachuca* vrygestel word gemeet kan word, aangesien een *pachuca* meer as een skag van slik kan voorsien. Die *pachuca* voorsien die een skag vir 'n bepaalde tydperk en dan weer die ander skag vir 'n bepaalde tydperk. Die tegniese gemeenskaplike koste van die *pachuca* moet tussen die verskillende skagte verdeel word. Dit geld ook vir die terugvulkoste wat opgeloopt het voordat die slik die *pachuca* verlaat het.

7.1.3.2 Die oplossing

Die enigste wyse waarop die koste ten opsigte van die *pachuca* en die koste wat ten opsigte van terugvulling aangegaan is voordat die slik die *pachuca* verlaat het verdeel kan word, is om te weet wat die presiese tonnemaat slik is wat vanaf die *pachuca* na die skag gepomp word. Die rede hiervoor is dat van die slik tussen die *pachuca* en die werkplek gemors word. Indien die terugvulling in die onderskeie skagte met mekaar vergelyk word (wat huidig die skeidingsmetode is) gaan een skag vir 'n ander skag se vermorsing betaal, byvoorbeeld:

Koste voor skeiding: R 5 000

Eenhede vermors: 1 000 ton

	Skag 1	Skag 2
Terugvulling gedoen:	2 000 ton	2 000 ton

Op die oog af lyk dit of skag 1 en 2 elk R2500 van die gemeenskaplike koste dra. As aangeneem word dat al die vermorsing by skag 2 plaasgevind het, sal die gemeenskaplike koste soos volg verdeel word:

Koste toegedeel aan 'n skag:

$$\text{Totale gesamentlike koste} \times \frac{\text{eenhede verbruik en vermors deur skag}}{\text{totale eenhede verbruik}}$$

waar:

- totale eenhede verbruik:
die som van eenhede verbruik en vermors deur albei skagte
- totale gemeenskaplike koste:
die som van die koste van die *pachuca* en al die koste wat op terugvulmynbou van toepassing is.

∴ **Skag 1:**

$$R 5 000 \times \left[\frac{2 000 \text{ ton}}{5 000 \text{ ton}} \right] = R 2 000$$

Skag 2:

$$R 5\ 000 \times \left[\frac{3\ 000\ ton}{5\ 000\ ton} \right] = R 3\ 000$$

Indien die verlore eenhede nie in berekening gebring is nie, sou skag 1 R500 se gemeenskaplike koste van skag 2 gedra het. Die belangrikheid van die korrekte kosteberekening word deur die feit beklemtoon dat die bestuurders op die skag 'n produksiebonus kry om produktiwiteit te verbeter. Die produksiebonus word aan die netto inkomste van die skag gekoppel. Hoë koste sal die produksiebonusse beïnvloed. Die doel van die bonus is om koste te bespaar en vermorsing te verminder. Die doel van die bonusse sal skipbreuk lei indien die koste per skag nie korrek bereken word nie.

Indien die volume sliks wat na die skag gepomp word, bekend kan wees deur middel van 'n meterlesing (soos vroeër voorgestel) sal dit eenvoudig wees om die gemeenskaplike koste toe te deel. Die berekening sal dan soos volg geskied:

Gemeenskaplike koste wat aan 'n spesifieke skag toegedeel word:

$$\left[\text{Totale gesamentlike koste} \right] \times \left[\frac{\text{Volume sliks aan bepaalde skag toegedeel}}{\text{Totale volume sliks toegedeel}} \right]$$

waar:

- die totale gemeenskaplike koste:
die som van die terugvulkoste wat aangegaan is voordat die sliks die *pachuca* verlaat en die *pachuca* se koste.

7.1.4 Vanaf die *pachuca* na die skag

7.1.4.1 Die kosteprobleem

Die sliks word vanaf die *pachuca* na die skag deur pype gepomp. Die volgende koste kan geïdentifiseer word:

- die aankoop en instandhouding van die pype,
- die aankoop en instandhouding van die pompe,
- indirekte koste soos die elektrisiteitsverbruik om die sliks te pomp en arbeid van die instandhoudingspanne.

Die aankoop van pompe en pype is terugvulkoste. Die pompe en pype is aangekoop om terugvullik op die skag te kry. Indien daar nie van die terugvultegniek gebruik gemaak is nie sou die pompe en pype nie aangekoop gewees het nie. Daar bestaan dus geen probleem nie en al hierdie koste word as terugvulkoste beskou.

Die probleem kom voor waar indirekte koste toegedeel moet word. Aangesien die skag een elektrisiteitsrekening kry is dit moeilik om te onderskei watter bedrag ten opsigte van terugvulmynbou en watter bedrag ten opsigte van konvensionele mynbou betaal moet word.

Elke skag het sy eie instandhoudingspanne. Weer eens is dit onmoontlik om die koste ten opsigte van hierdie spanne te verdeel tussen terugvul- of konvensionele mynbou.

7.1.4.2 Die oplossing

Daar is nie 'n ander metode om die indirekte koste soos die elektrisiteitsverbruik toe te deel as om die tonnemaat sliks wat teruggevul is te bepaal nie.

Die elektrisiteitsrekening van terugvulmynbou op die skag word soos volg bereken:

$$\text{Elektrisiteitskoste vir Skag } Y \times \frac{\text{tonnemaat sliks teruggevul}}{\text{totale tonnemaat sliks}}$$

waar:

- totale tonnemaat sliks teruggevul:
- tonnemaat sliks teruggevul + tonnemaat sliks konvensioneel geplaas.

Alhoewel die bewering gemaak word dat terugvulmynbou van meer pype en pompe gebruik maak en 'n groter deel van die elektrisiteitsrekening behoort te betaal moet onthou word dat wanneer mynbouareas toegedeel word, aan konvensionele mynbou gewoonlik 'n area toegedeel word waar die grond harder is. Dit is gevaarlik om in sagte grond te myn omdat die dak maklik inval en daarom word gepoog om sodanige areas aan terugvulmynbou toe te deel. Die harder grond waarin konvensionele mynbou gedoen word, vereis meer boorwerk aangesien dit moeilik is om gate te boor weens die harde grond. Boonop moet meer gate vir dinamietlonte geboor word aangesien hierdie area meer dinamiet vereis.

Die voor- en nadele kandidate mekaar uit en hoewel lank daarvoor geredeneer kan word, word aangevoer dat die elektrisiteitskoste te min is om 'n intensiewe ondersoek te regverdig.

Die instandhoudingspanne kan tydkaarte by hulle dra om aan te dui waar hulle werksaam is. Die kaarte hou twee voordele in:

- Die koste kan maklik toegedeel word aangesien die kaarte presies aandui hoeveel tyd aan elke opdrag bestee is.
- Die koste sal produktiwiteit verbeter aangesien spesifiek aangedui word waar en wanneer die spanne werk. Die instandhoudingspanne sal so min as moontlik vrye tyd op die kaarte aangeteken wil hê. Hierdeur kan wanadministrasie ontstaan aangesien langer werktye aangedui kan word as wat werklik gewerk is. Dit sal gebeur net om die vrye tyd op die kaart te verminder. Die kaartmetode sal nogtans 'n goeie aanduiding van tydsbesteding gee.

Indien dit te veel administratiewe werk sal wees om tydkaarte uit te deel, is die alternatief om koste te deel ten opsigte van tonnemaat gelewer soos by die elektrisiteitstoedeling.

7.1.5 Die skag - bogronds

Bogronds by die skag is 'n terugvulbeheerkamer. Die pyp vanaf die *pachuca* vloei hierin. Hiervandaan lei verskeie pype met krane na die verskillende seksies. Die doel van die beheerkamer is die volgende:

- om die slikgelate te beheer,
- om die invloed van die slikgelate te beheer en aan die verskillende seksies toe te deel,
- om die hoeveelheid (volume) slikgelate te meet wat aan die verskillende seksies toegedeel word.

7.1.5.1 Die kosteprobleem

Verdere skeiding vind by die terugvulbeheerkamer plaas. Aangesien die slikgelate hier geskei en na die seksies vervoer word, kan die koste hiervandaan aan die seksies toegedeel word. Alle koste tot op hierdie punt is aan die skag toegedeel. Die tegniese gemeenskaplike koste moet nou volgens die verskillende seksies verdeel word.

7.1.5.2 Die oplossing

Alhoewel nog ander gemeenskaplike koste ten opsigte van die seksies gaan ooploop, is dit wenslik om die terugvulkoste te verdeel. Dieselfde argument wat voorheen ten opsigte van vermorsing en die gevolge wat dit vir die verskillende skagte inhoud aangevoer is, is ook hier ter sprake. As die tegnies gemeenskaplike koste nie verdeel word nie gaan een seksie vir 'n ander seksie se vermorsing betaal. (Kyk paragraaf 7.1.3.2.)

Die tegnies gemeenskaplike koste word soos volg toegedeel:

$$\text{Tegnies gemeenskaplike koste} \times \left[\frac{\text{hoeveelheid sliik na bepaalde seksie vervoer}}{\text{totale hoeveelheid sliik uit beheerkamer na verskeie seksies gestuur}} \right]$$

Dit is belangrik om daarop te let dat indien die koste van konvensionele mynbou en terugvulmynbou vergelyk word dit nie nodig is om die koste tussen die seksies te skei nie.

Die koste word om die volgende twee redes tussen die seksies verdeel:

- sodat bepaal kan word watter seksie se produksiekoste bogemiddeld hoog is en
- om die produksiebonusse te bepaal.

7.1.6 Vervoer vanaf die beheerkamer na die werkplek

7.1.6.1 Die kosteprobleem

Die bars van die pype skep twee kosteprobleme, naamlik:

- Vervangings- en installeringskoste. Die pype moet vervang en nuwes genstalleer word.
- Produktiwiteitsverlies. Die werk staan stil as gevolg van pype wat nie sliik deurpomp nie.

7.1.6.2 Die oplossing

Die vervangingswaarde van die pype en die installeringskoste is eenvoudig om te bereken. Dit is koste wat direk gemeet kan word. Alle koste word toegedeel aan terugvulkoste en word tussen die seksies verdeel op die basis van tonnemaat sliik gelewer.

Om die indirekte koste soos produksieverlies te meet, is moeilik. Die aangeleentheid is reeds bespreek en daar is besluit om dit nie in die studieveld in te sluit nie.

7.1.7 Die werkplek

Die werkplek word in die agterarea en die huidige area verdeel.

7.1.7.1 Die agterarea

Die agterarea bevat reeds houtsteunstukke. Terugvulling vind in hierdie area plaas omdat:

- dit 'n terugvularea is maar weens een of ander tegniese probleem soos gebarste pype of die chemiese stalmiddel wat nie gereed vir terugvulling is nie, word terugvulling nie gedoen nie. Omdat produksie moet voortgaan, word die konvensionele mynbou-tegniek intussen gebruik. Sodra die terugvulproses gereed is, word terugvulling gedoen.
- die area oorspronklik as 'n konvensionele area geklassifiseer was, maar as gevolg van bepaalde gevare word besluit om terugvulling in die area te doen. Daar kan byvoorbeeld gevind word dat die grond van die area waarin gemyn word sag is en dat dit veiliger sal wees om terugvulling te doen.

Die terugvulling word gemeet ten opsigte van die tonnemaat of kubieke meter slik wat teruggevol is. Indien daar reeds houtsteunstukke in die area voorkom, moet die volume daarvan van die volume terugvulling wat gedoen is, afgetrek word. Die terugvularea sluit die houtsteunstukke wat reeds gelê is in. Die volume van die houtsteunstukke moet afgetrek word om die werklike area wat teruggevol is te verkry.

Hierdie berekening is belangrik aangesien kontrakteurs die terugvulling behartig. Die kontrakteurs word per ton terugvulling wat gelewer is, betaal en indien die volume van die houtsteunstukke nie van die gemete volume van die terugvulling afgetrek word nie, betaal die myn dubbel vir hierdie volume, dit wil sê eerstens vir die plasing van die houtsteunstukke en tweedens vir die kontrakteurs om dieselfde area weer te vul.

□ Die kosteprobleem

Die enigste probleem wat uniek is aan hierdie area is die houtsteunstukke wat reeds in die area is en wat die gevaar van hoë koste inhou, indien die volume van die houtsteunstukke nie van die volume van die teruggevolde area afgetrek word nie.

□ Die oplossing

Landmeters wat die area meet, moet seker maak of die area wat gemeet word 'n huidige of agterarea is en tweedens dat indien dit 'n agterarea is die korrekte volume van die houtsteunstukke van die tonnemaat slik gelewer afgetrek word.

7.1.7.2 Die huidige area

□ Die kosteprobleem

Die aankoop, vermenging en verspreiding van die chemiese stof is 'n gemeenskaplike koste wat verdeel moet word tussen die verskillende seksies.

□ Die oplossing

Die toekenning van gemeenskaplike koste is redelik eenvoudig. Die koste word op die oomblik per tonnemaat slik wat deur die kontrakteur gelewer word, toegedeel. Dit is nie korrek nie aangesien een seksie vir 'n ander seksie se vermorsing betaal. Byvoorbeeld:

Tonne slik toegeken aan die seksies: 1 000 ton

Tegnies gemeenskaplike koste: R 10 000

	Skag 1	Skag 2
Tonnemaat terugvulling gedoen:	400	400
Tonnemaat slik vermors:	50	150

Indien die gemeenskaplike koste per tonnemaatterugvulling bereken word (soos wat huidige gedoen word) sal die gemeenskaplike koste soos volg bereken word:

Gesamentlike koste toegedeel aan Skag 1:

$$= \text{Totale gesamentlike koste} \times \left[\frac{\text{Tonne geplaas in Skag 1}}{\text{Totale tonne geplaas in al die skagte}} \right]$$

$$= 10\,000 \times \frac{400}{400 + 400}$$

$$= R\,5\,000 \rightarrow$$

Indien die gemeenskaplike koste toegedeel word volgens die tonnemaat sliik wat na die skag gepomp word, sal die berekening soos volg wees:

Gesamentlike koste toegedeel aan Skag 1:

$$= \text{Totale gesamentlike koste} \times \left[\frac{\text{Tonne sliik na Skag 1 vervoer}}{\text{Totale tonne sliik vervoer na al die skagte}} \right]$$

$$= 10\,000 \times \frac{450}{1\,000}$$

$$= R\,4\,500 \rightarrow$$

Die tonnemaat sliik wat na elke seksie gestuur word, is bekend aangesien dit by die beheerkamer of stasie by die skag beheer en gemeet word.

Dit is duidelik dat daar by die eerste metode R500 se gemeenskaplike koste van skag 2 deur skag 1 geabsorbeer word. Aangesien die vermorsing deur skag 2 aangegaan is, behoort die koste van die vermorsing deur hierdie skag gedra te word.

Vermorsing vind hoofsaaklik plaas as gevolg van agterloosigheid en menslike foute soos:

- daar is nie toegesien dat die waterdigte net oral heel is nie,
- daar is vergeet om die pype behoorlik te koppel.

Dit is duidelik dat die koste by die regte seksies in berekening gebring moet word. Aangesien koste tesame met produksie in berekening gebring word met die uitwerk van die mynkaptein se produksiebonus sal die tweede tegniek nie net tot 'n groter bedagsaamheid en hor produktiwiteit lei nie, maar ook tot 'n kostebesparing.

7.2 DIE PROBLEME EN OPLOSSINGS BY KOSTEKONTROLEMETODES

7.2.1 Die begroting

Aangesien terugvulmynbou 'n nuwe mynboutegniek is en die begroting deur finansile personeel, wat min kennis van die tegniese aspekte dra, opgestel word, word foute gemaak. Daar moet egter gepoog word om die begroting so realisties moontlik te maak.

Die uitsonderlike begrotingsprobleme wat by terugvulmynbou voorkom is die volgende:

- onrealistiese besparings,
- dakhoogte.

7.2.1.1 Onrealistiese besparingsdoelwitte

□ Die kosteprobleem

Besparingsdoelwitte word in die begroting ingebou om die verantwoordelike persoon te motiveer om koste te bespaar. As gevolg van onkunde word die begrotings deur die finansile personeel op sommige plekke so laag vasgestel dat dit onmoontlik is om binne hierdie begroting te bly. Die betrokke verantwoordelike persoon weet hy gaan oorbestee en verloor alle motivering om koste te bespaar.

□ Die oplossing

Daar kan vroer met die begrotingsiklus begin word. Die aanbevole begroting kan dan vroer deur die finansile personeel aangebied word. Die begroting moet sorgvuldig deur die tegniese asook verantwoordelike persone bestudeer word. Dit sal aanvaarbaar wees om tot ses weke vir hierdie proses opsy te sit.

In alle opsigte moet daar vermy word om deur 'n burokratiese houding die begroting af te dwing. Daar moet gepoog word om deur 'n onderhandelingsproses by 'n geskikte begroting

te kom. Indien die verantwoordelike persoon nie tot 'n skikking kan kom nie moet daar verduidelik word waarom die besparings nodig is.

Die proses sal nie net vir die finansile personeel die nodige tegniese kennis gee nie, maar ook vir die tegniese personeel die nodige finansile kennis.

Die finansile personeel moet egter poog om die begroting so realisties moontlik te hou en daardeur 'n werklike motivering vir die mynboupersoneel daar te stel.

Onkunde en 'n gebrek aan kennis aangaande die terugvulmynbouproses is egter die grootste rede vir die swak begroting. Indien die bevindinge van hierdie studie deur die finansile personeel toegepas word, sal hierdie probleem iets van die verlede wees.

7.2.1.2 Die dakhoogte

Koste by terugvulmynbou word bepaal deur middel van die volgende berekening:

- oppervlakte x dakhoogte x koers per sentaar
- waar: die koers per sentaar 'n koers is wat betaalbaar is aan die kontrakteur en wat vasgestel is volgens kontrak.

By die genoemde formule kan daar twee veranderlikes wees, naamlik oppervlakte en dakhoogte. Die koers bly konstant. Indien die koers gedurende die jaar verander, word hierdie verandering na 'n aparte rekening ('n prysveranderingsrekening) oorgeplaas. Die verandering van die koers betaalbaar aan die kontrakteurs kan dus nooit 'n oorsaak van oorbesteding ten opsigte van die begroting wees nie.

In die wekelijkse kosteverslag (die *matcon* soos voorheen bespreek) kom daar 'n oorspronklike en aangepaste begroting voor. Die werklike uitgawes word met altwee begrotings vergelyk. Die aangepaste begroting word met die werklike tonnemaat gemyn aangepas. Byvoorbeeld:

	Werklike Situasië	Oorspronklike be- groting	Aangepaste be- groting
Tonne erts gemyn	1 500	1 000	1 500 ^{a)}
Uitgawe	R 5 000	R 2 000	R 3 000 ^{b)}

- a) Die werklike tonnemaat erts wat ontgin is, word in berekening gebring by die aangepaste begroting.
- b) Die begrote uitgawe word aangepas in die verhouding wat die werklike volume die begrote volume oorskry.

$$\therefore \frac{1\ 000}{1\ 500} \times R\ 2\ 000 = R\ 3\ 000$$

Die werklike oorbesteding is dus R2 000 (R5 000 - R3 000) en nie R3 000 (R5 000 - R2 000) soos die oorspronklike begroting aandui nie.

In die oorspronklike begroting bly die oppervlakte en dakhoogte dieselfde. Die oorspronklike begroting is dus: *beplande oppervlakte* \times *beplande dakhoogte* \times *beplande koers*.

Die aangepaste begroting skep egter 'n probleem. Hier kom twee veranderlikes voor, naamlik dakhoogte en oppervlakte en albei kan as veranderlikes uitgedruk word of net oppervlakte kan as 'n veranderlike uitgedruk word.

Daar is dus twee metodes wat gevolg kan word, naamlik:

- werklike oppervlakte \times werklike dakhoogte \times koers,
- werklike oppervlakte \times beplande dakhoogte \times koers.

□ Volume

Hier kom vier maatstawwe voor:

- | | | |
|-----------------------------|---|--|
| ⌘ m ³ gelewer: |] | volume wat teruggevol is, uitgedruk in twee |
| ⌘ tonne geplaas: |] | verskillende maateenhede. |
| ⌘ m ³ uitgehaal: |] | erts wat gedurende mynproses uitgehaal is, uitgedruk in twee |
| ⌘ tonne uitgehaal: |] | verskillende maateenhede. |

By die agterarea is daar nie 'n probleem nie. Hier moet die eenhede wat geplaas is geneem word, aangesien die erts reeds uitgehaal is.

By die huidige area ontstaan daar 'n probleem aangesien erts wat uitgehaal is die belangrikste maatstaf is aangesien dit die doel van die myn se bestaan is. Dit hou 'n paar probleme in, naamlik:

- Agterareas en huidige areas kan nie vergelyk word nie aangesien die areas deur verskillende veranderlikes beïnvloed word.
- Huidige areas kan nie in twee aktiwiteite naamlik die myn van erts en terugvulling verdeel word nie omdat albei aktiwiteite deur een seksie verrig word. Produksiebonusprobleme kom dan voor.

□ Dakhoogte

Dakhoogte word ook deur eksterne faktore beïnvloed. Daar is 'n gevolg vanaf die mynbestuurders se kant dat die hoogte beter beheer kan word en dat die huidige dakhoogte wesenlik verklein kan word.

Die vraag is nou of daar in die aangepaste begroting gebruik gemaak moet word van begrote dakhoogte (die enigste veranderlike is dan oppervlakte) of van werklike dakhoogte.

Indien van begrote dakhoogte gebruik gemaak word, word die koste uitgedruk in hoeveelheid geproduseer teen oorspronklike dakhoogte. Indien die hoogte hoër is as wat begroot was, gaan sy werklike koste meer wees in vergelyking met die aangepaste begroting. Die voordeel wat hierdie metode inhou is dat die myner gedwing gaan word om teen 'n laer dakhoogte te werk en dus koste gaan bespaar.

Indien van die werklike dakhoogte gebruik gemaak word, word die verhouding tussen die aangepaste begrote koste en werklike koste meer realisties ten opsigte van mekaar. Die voordeel van hierdie metode is dat kostevergelykings en die uitwys van probleemareas makliker kan geskied.

□ Die kosteprobleem

Die kosteprobleem wat hier ontstaan, is dat daar 'n metode gekies moet word waarin die dakhoogte uitgedruk kan word by die aangepaste begroting.

□ Die oplossing

Daar is voor- en nadele aan albei metodes verbonde, soos reeds genoem. Omdat bedryfskoste egter 'n wesenlike probleem vir die mynboubedryf is op die oomblik, is dit noodsaaklik om 'n metode te vind wat die grootste motivering tot besparing teweeg sal bring. Die beste metode vir die huidige omstandighede waar 'n lae goudprys heers en hoë bedryfs-

koste ondervind word, is om by die aangepaste begroting die *begrote* dakhoogte in berekening te bring.

Die bogenoemde kosteverdeling by terugvulmynbou maak dit moontlik om die koste-aspekte van terugvulmynbou en konvensionele mynbou met mekaar te vergelyk. Die kostepunte en kostetoedelings by terugvulmynbou is uniek aan terugvulmynbou, aangesien die konvensionele mynboutegniek heeltemal anders verloop. Die twee tegnieke kan slegs op 'n globale wyse met mekaar vergelyk word.

HOOFSTUK 8

KONVENSSIONELE MYNBOUKOSTE VS. TERUGVULMYNBOUKOSTE

Alhoewel die verandering van konvensionele mynbou na terugvulmynbou redelik duur is, word daar beweer dat die koste gou verhaal word. Behalwe die kostevordele is daar voordele, soos vroeër genoem, wat onmeetbaar is in materiële waarde.

Daar word beweer dat terugvulmynbou goedkoper is as konvensionele mynbou om die volgende redes:

□ Materiaal

By konvensionele mynbou word daar gebruik gemaak van houtsteunstukke en houtproppe. Die materiaal is geweldig duur aangesien dit van hout vervaardig word.

□ Vervoerkoste

Aangesien die slik op die myn geleë is, is die vervoerkoste by terugvulmynbou laer as by konvensionele mynbou waar die materiaal aangery moet word.

□ Arbeid

By konvensionele mynbou is daar twee spanne by die *gesig* van die rots teenwoordig, naamlik die myners en stropers, asook 'n ondersteuningsgroep wat die steunstukke in posisie plaas. Die terugvulmetode is so eenvoudig dat een seksie die hele proses kan behartig.

By terugvulmynbou word die terugvulling deur kontrakteurs gedoen. Die werkers is dus werknemers van die kontrakteur en die kontrakteur word 'n bedrag deur die myn betaal. Hierdie bedrag is gebaseer op volume terugvulling gelewer vermenigvuldig met die ooreengekome koers.

Hierdie verskynsels hou groot voordele vir die myn in, naamlik:

- Die probleem van ongeskoolde arbeiders wat staak of vakbondeise stel, word geëlimineer, aangesien die arbeiders vir die kontrakteursmaatskappy werk.
- Die groot behuisingsprobleem word verlig aangesien die kontrakteurs verantwoordelik is vir hul eie werknemers.

Die oorspronklike kapitaalkoste van terugvulling is redelik hoog en daar word beraam dat om 'n sisteem te skep wat 100 000 ton per maand kan lewer, word 'n kapitaalinset van R15 miljoen benodig (Anon, 1983:43).

8.1 RELEVANTE KOSTE

Om die bedryfskoste van die twee metodes te vergelyk, moet daar na die relevante koste gekyk word. Relevante koste is die verwagte toekomstige koste wat verskil ten opsigte van alternatiewe koste. Hier is drie elemente wat in ag geneem moet word, naamlik:

□ Produksieresultate

Dit is belangrik om te onthou dat die goedkoopste alternatief nie noodwendig die beste alternatief is nie. Die aantal eenhede wat geproduseer word, is ook 'n belangrike faktor.

	Metode A	Metode B
Koste	R 1 000	R 500
Eenhede geplaas per maand	1 000 ton	100 ton
Eenheidskoste	$\frac{R\ 1\ 000}{1\ 000\ ton}$ <p>= R 1 per ton →</p>	$\frac{R\ 500}{100\ ton}$ <p>= R 5 per ton →</p>

Metode A sal dus bo Metode B gekies word al is die koste daarvan hoër.

□ **Koste**

Dit is baie duidelik dat die koste wat aangegaan word, vergelyk moet word.

□ **Eenheidskoste**

Dit word bereken volgens rand per meter gemyn. Dit word bereken volgens 'n skedule wat in bylae D aangedui word.

Indien die eenheidskoste bekend is, kan die wins- en verlieskruispunt bereken word. Dit is die wins waar die nulwins gekanselleer word met die omruilbesettingsverlies. Dan word die gelykbreekpunt in eenhede verkry. Die berekening lyk soos volg:

Terugvulmetode		Konvensionele metode
Vaste koste plus veranderlike koste	=	Vaste koste plus veranderlike koste

Indien die argument korrek is dat terugvulkoste se vaste koste groter is as die konvensionele mynboumetode en die veranderlike koste kleiner is by terugvulmynbou as by konvensionele mynbou, kan daar aanvaar word dat, indien die mynkapasiteit groter is as die gelykbreekpunt, daar eerder van die terugvulmynboumetode gebruik gemaak moet word.

TABEL 8.1 KOSTEVERGELYKING: KONVENSSIONEEL VS. TERUGVULLING

	Skag:		Berekening
	Konvensioneel	Terugvul	
Produksieresultate:			
Kubieke meter gemyn (uitgehaal)	A	B	
Tonnemaat geplaas:			
Huidige areas		C	
Agterareas		D	
Totaal		E	$E = C + D$
Koste (eskalasie):			
Direkte ertsherwinning	F	G	
Terugvulplasing (paddokkoste)		H	
Paddokkoste: agterareas		I	$I = H \times D / E$
Paddokkoste: huidig		J	$J = H - I$
Met koste (slik) tans		K	$K = /\text{Ton} \times C$
Totaal	F	L	$L = G + J + K$
Rand per kubieke meter gemyn (eenheidskoste):			
Direkte ertsherwinning	M	N	$M = F/A; N = G/B$
Paddokkoste (huidig)		O	$O = J/B$
Met koste (slik) huidig		P	$P = K/B$
Totaal: R/m ³ gemyn	M	Q	$Q = N + O + P$

8.2 EVALUERING VAN DIE HUIDIGE KOSTEVERGELYKING

Elke skag lewer resultate waarmee konvensionele en terugvulmynbou met mekaar vergelyk word. Die resultate word deur die bestuursrekenmeester op die skag gedoen. Sodra hierdie resultate na die maand- en kwartaaleinde bekend is, word dit na 'n sentrale punt gestuur waar dit saamgevoeg word om die verskillende koste van die skag met mekaar te vergelyk. Op hierdie wyse kan daar onmiddellik gesien word of daar besondere hoë koste by 'n seksie is.

In hierdie studie word daar egter eers na die vergelyking tussen die skagte se koste gekyk; daarna word daar teruggewerk en gekyk hoe die koste in die skag opgebou word asook na die vergelyking tussen konvensionele en terugvulkoste op elke skag.

8.2.1 Totale terugvulkoste

In tabel 8.1 word 'n skedule aangedui waarvolgens die totale terugvulkoste van die myn asook 'n vergelyking van terugvulkoste tussen die skagte waar terugvulling gedoen word, bereken word. Daar word ook 'n vergelyking met konvensionele koste gemaak (net die skagte waar terugvulling voorkom se konvensionele koste word getoon).

Die terme wat gebruik word, moet eers verstaan word.

Die skedule word in vyf hoofgroepe verdeel naamlik:

□ Produksieresultate

Dit is die hoeveelheid (volume) wat gemyn of geproduseer is.

□ Koste

Dit is die totale bedrag geld wat betaal is om die produksievolume te verwesenlik.

□ Eenheidskoste

Die koste om een eenheid te produseer.

□ Metallurgiese koste

Die koste van die terugvulaanleg.

□ Totale beheerbare koste

Totale direkte koste wat aangewend word om 'n kubieke meter met sliks te vul.

8.2.1.1 Produksieresultate

Die produksieresultate wat getoon word, is:

Persentasie gemyn

Dit is 'n persentasie van die volume wat werklik gemyn is ten opsigte van die volume wat begroot is vir daardie maand of kwartaal.

Kubieke meter gemyn

Dit is die hoeveelheid (volume) erts per kubieke meter (sentaar) wat gemyn is.

Kubieke meter gelewer

Dit is die hoeveelheid (volume) terugvulling in kubieke meter wat in 'n spesifieke skag gelewer is. Die plasing kan (soos vroeër verduidelik) in 'n agter- of huidige area gedoen word.

8.2.1.2 Koste

Direkte erts herwin

Dit is die totale koste om die volume erts wat herwin is te verwesenlik.

Terugvulkoste

Dit is die koste wat gepaard gaan met die volume terugvulling. Die koste bestaan uit die volgende:

- *paddokkoste* - die totale koste om die *paddok* op te rig en te vul in die terugvulproses. Die koste kan weer in twee verdeel word naamlik die huidige areakoste en agter-areakoste.
- *slikkoste* - die totale koste om die slik in die werkplek te kry.

Totale koste

Dit is die som van ertsherwinningskoste en terugvullingskoste.

8.2.1.3 Eenheidskoste

Eenheidskoste in die mynboubedryf word uitgedruk as rand per kubieke meter of sentaar. Dit is dus die hoeveelheid wat dit kos om een kubieke meter (sentaar) te myn. Eenheidskoste kan dus bereken word as:

$$\text{Eenheidskoste} = \frac{\text{Totale koste}}{\text{Hoeveelheid (volume)}}$$

Eenheidskoste kan dan ook verdeel word in:

- direkte ertsherwinningskoste,
- terugvulkoste - huidige area en agterareakoste en
- totale eenheidskoste.

8.2.1.4 Metallurgiese koste

Dit is die koste om die slik vanaf die goud- en uraanaanleg na die terugvulaanleg te vervoer asook die koste van die terugvulaanleg. Uit die skedule in bylae D, tabel 1 aangedui, kan gesien word dat skagte 2 en 5 asook skagte 8 en 9 onderskeidelik deur dieselfde terugvulaanleg van slik voorsien word.

8.2.1.5 Totale beheerbare koste

Die totale beheerbare koste is die totale koste om 'n sentaar of kubieke meter te myn. Dit sluit enige indirekte koste uit waarna voorheen verwys is.

In bylae D, tabel 2 volg dieselfde skedule vir die maand Maart 1989. Indien dit vergelyk word met die eerste kwartaalskedule wat in bylae D, tabel 1 getoon is, kan daar duidelik gesien word dat die eenheidskoste per sentaar wesenlik gedaal het. Die persentasie gemyn is ook hoër vir die een maand as wat die gemiddeld vir die drie maande was. Die hoeveelheid gemyn in sentaar is ook hoër vir Maart as die gemiddeld vir die drie maande.

Die verlaging van eenheidskoste en verhoging aan produksie kan 'n gevolg van baie redes wees.

Indien die twee mynboutegniese vergelyk word ten opsigte van die Maartresultate en die kwartaalresultate word daar 'n interessante indeks verkry.

TABEL 8.2 TERUGVULKOSTE VS KONVENSSIONELE MYNBOUKOSTE

Beskrywing	Maart 1989	Eerste kwartaal 1989	Indeks Kwartaal = 100
1. Terugvulkoste:			
Eenheidskoste	155.07	170.69	90.8
Kubieke meter gemyn	22547	20059	112.4
2. Konvensionele mynbou:			
Eenheidskoste	125.13	125.83	99.4
Kubieke meter gemyn	75 595	76 664	98.6

Alhoewel die mynbestuur 'n kostebesparingsaksie in Maart begin het, is die persentasie daling in terugvulmynbou se eenheidsprys baie hoër as die persentasie daling in konvensionele mynbou se eenheidsprys. Dit was die direkte gevolg van die kostebesparingsaksies wat teen die kontrakteurs geneem is. Daar kan ook gesien word dat die kostebesparingsaksies nie 'n negatiewe invloed op produksie gehad het nie, trouens daar was 'n 12,4 persent styging in produksie.

Daar moet in gedagte gehou word dat Februarie minder werksdae as Maart het en dit dus onregverdig is om die produksie van Maart met die gemiddeld van die eerste kwartaal te vergelyk. 'n Beter metode om die produksie per dag met mekaar te vergelyk, is die volgende:

- Produksie per dag (Maart 1989):

$$\frac{\textit{Produksie}}{\textit{Dae in maand}}$$

$$= \frac{22\ 547}{31}$$

$$= 727.3\ m^3\ \textit{per dag} \rightarrow$$

- Produksie per dag (eerste kwartaal 1989):

$$\frac{\textit{Produksie}}{\textit{Dae in kwartaal}}$$

$$= \frac{60\ 178}{31 + 28 + 31}$$

$$= 668.6\ m^3\ \textit{per dag} \rightarrow$$

Daar was dus in werklikheid 'n 8,8 persent styging in die produksie in Maart.

(Aangesien daar ses dae per week geproduseer word en die sewende dag gebruik word vir instandhouding wat noodsaaklik is vir produksie, kan aangeneem word dat elke dag in die maand 'n produksiedag is.)

Terugvulmynbou is 'n jong produksiemetode in die mynboubedryf en indien bestuur eenheidskoste kan bespaar deurdat 'n kosteprobleem geïdentifiseer kan word, kan die eenheidskoste van die metode in die toekoms nog verder verlaag word.

8.2.2 Skag no. 2

Die koste by skag no. 2 word in drie verdeel naamlik:

- konvensionele mynboukoste,
- terugvulmynboukoste,
- kontrakteurs.

Aan die einde van 1989 en aan die einde van die eerste kwartaal van 1989 se resultate was daar agt seksies in hierdie skag werkend waar ses seksies konvensionele mynbou- en drie seksies terugvulmynboutegniese toegepas het. Een seksie het albei tegnieke toegepas. In seksie 42 het daar op die gemelde datum konvensionele mynbou in die huidige area plaasgevind en terugvulmynbou in die agterarea.

Op die skedules wat in bylae D, tabel 3 tot 8 vervat, kan gesien word dat daar net van kontrakteurs in die terugvularea gebruik gemaak is. Die koste om terugvulmynbou te doen, is dus die terugvulkoste plus die kontrakteur se koste.

Die koste word in vyf groepe verdeel, naamlik arbeid, verbruiksvoorraad, kontrakteurs, ingenieurswerke en hertoedelings. Vroeër is hierdie konsepte bespreek.

Indien die koste van skag no. 2 met mekaar vergelyk word, kan daar gesien word dat terugvulkoste effens hoër was as konvensionele koste vir die periode. Soos by die totale myn se koste kan hier ook gesien word dat die terugvulkoste gedurende Maart afgeneem het ten opsigte van die kwartaal.

TABEL 8.3 TERUGVULKOSTE VS KONVENSIONELE KOSTE

Beskrywing	Maart 1989	Eerste kwartaal 1989	Indeks Kwartaal = 100
1. Terugvulkoste^{*1}:			
Eenheidskoste	142.54	152.75	93.3
Kubieke meter gemyn	6 195	6 663 ^{*2}	93.0
2. Konvensionele mynbou:			
Eenheidskoste	120.30	135.97	88.47
Kubieke meter gemyn	13 159	13 363 ^{*3}	98.4

^{*1} *Terugvulkoste = Gewone terugvulkoste + kontrakteurkoste*

^{*2} $\frac{19\,343}{31 + 28 + 31} \times 31 \text{ dae in Maart}$

^{*3} $\frac{38\,796}{(31 + 28 + 31) \text{ dae in kwartaal}} \times 31 \text{ dae in Maart}$

Die eenheidskoste het by elke mynboumetode afgeneem. By hierdie skag het die eenheidskoste by konvensionele mynbou meer afgeneem as by terugvulmynbou. Produksie by terugvulling het afgeneem terwyl produksie by die konvensionele metode in 'n mindere mate afgeneem het in Maart.

Daar is 'n verband tussen produksiehoeveelheid (volume) en eenheidskoste. Hoe hoër die volume in produksie is, hoe laer is die eenheidskoste.

Aangesien arbeidskoste betaal word op 'n vasgestelde loon per uur, kan arbeid in die mynbedryf as vaste koste beskou word. As gevolg van vakbonde is daar 'n sekere hoeveelheid werkers in elke seksie en kan dit nie wissel afhangende van die produksie nie. Kontrakteurs by terugvulmynbou word per kubieke meter terugvulling geplaas, betaal. Hulle koste is dus veranderlik en sal varieer indien die produksie varieer.

Indien direkte arbeid as 'n vaste koste beskou word, kan dit 'n groot invloed op bestuursbesluitneming hê. Die bydraemarge per eenheid styg indien die koste van 'n veranderlike koste na 'n vaste koste verander. Die vaste koste sal styg wat beteken dat meer eenhede geproduseer moet word om gelyk te breek.

Byvoorbeeld:

□ Voorbeeld 1: Arbeid as veranderlike koste

Vaste koste:

Huur	R12 000 per maand
Versekering	<u>R12 000 per maand</u>
	R24 000 per maand

Veranderlike koste:

Materiaal	R40 per eenheid
Arbeid	R40 per eenheid
Veranderlike bokoste	<u>R20 per eenheid</u>
	R100 per eenheid

Kapasiteit: 1 800 eenhede per maand

Prys: R200 per eenheid

Gelykbreekhoeveelheid: $R24\ 000 / (R200 - R100) = 240$ eenhede

Gemiddelde koste by kapasiteit: $(R24\ 000 / 1\ 800) + R100 = R113,33$ per eenheid

□ Voorbeeld 2: Arbeid as vaste koste

Vaste koste:

Huur	R12 000 per maand
Versekering	R12 000 per maand
Arbeid	<u>R72 000 per maand</u>
	R96 000 per maand

Veranderlike koste:

Materiaal	R40 per eenheid
Veranderlike bokoste	<u>R20 per eenheid</u>
	R60 per eenheid

Kapasiteit: 1 800 eenhede per maand

Prys: R200 per eenheid

Gelykbreekhoeveelheid: $(R96\ 000)/(200-R60) = 685$ eenhede

Gemiddelde koste by kapasiteit: $(R96\ 000/1\ 800) + 60 = R113,33$ per eenheid

Daar kan dus duidelik gesien word dat, indien arbeid as vaste koste beskou word dit die gelykbreekhoeveelheid beïnvloed.

'n Interessante verskynsel is dat die konvensionele seksie no. 51 van kontrakteurs gedurende die periode gebruik gemaak het. Die koste van hierdie kontrakteurs was hoog, naamlik R553,86 per kubieke meter. Deur middel van 'n intensiewe ondersoek is vasgestel dat seksie no. 51 produksieprobleme ondervind het as gevolg van sagte grond. Daar was van kontrakteurs gebruik gemaak om die probleem op te los maar na 'n aantal weke is besluit om produksie te staak. Die seksie sal later deur middel van terugvulmynbou ontgin word sodra 'n terugvulspan vry is om hierdie werk te verrig.

Die ondersoek het die vraag laat ontstaan oor die besluit wat geneem is ten opsigte van die toepassing van die twee tegnieke in die verskillende seksies. Daar is bevind dat al die seksies in skag no. 2 terugvulmynbou toepas omdat konvensionele mynbou nie in hierdie seksies gedoen kan word nie.

Seksie no. 42 word juis in die agterarea teruggeful met die doel om in die nabye toekoms die hele seksie deur middel van die terugvulmetode te myn. Daar word ook in hierdie seksie probleme ondervind met sagte grond wat gedurig inval vanaf die hangende dak. Daar kan gesien word dat die koste in hierdie skag vir die kwartaal hoër as die gemiddeld is van die ander seksies. Hoe verder daar gemyn word, hoe erger word die probleem en in Maart het die eenheidskoste van R152,64 per kubieke meter vir die kwartaal na R319,69 per kubieke meter vir die maand gestyg.

Hieruit kan duidelik gesien word dat dit verkeerd is om terugvulkoste en konvensionele koste met mekaar te vergelyk. Terugvulmynbou en konvensionele mynbou staan nie as alternatiewe ten opsigte van mekaar nie, maar eerder as 'n aanvulling tot mekaar.

8.2.3 Skag no. 8

Skag no. 8 bestaan uit nege seksies. Op drie van die seksies word net konvensionele mynbou toegepas en op die ander ses seksies word daar van albei metodes gebruik gemaak.

Indien die syfers vir die kwartaal en maand vergelyk word, kan daar weer eens gesien word dat die konvensionele metode 'n goedkoper eenheidsprys het as die terugvulmetode.

Die ontleding van die syfers wat uit die skedules in bylae D, tabel 9 tot 16 verkry word, word in tabel 8.4 weergegee.

TABEL 8.4 DIE VERGELYKING VAN INDEKSE TUSSEN KONVENSIONELE MYNBOU EN TERUGVULMYNBOU VIR DIE MAAND EN KWARTAAL

Beskrywing	Maart 1989	Eerste kwartaal 1989	Indeks Kwartaal = 100
1. Terugvulkoste:			
Eenheidskoste ^{*1}	141.58 ^{*4}	177.18 ^{*5}	79.9
Produksiehoeveelheid	6 950	6 450 ^{*2}	107.8
2. Konvensionele mynbou:			
Eenheidskoste	136.18	141.67	96.1
Produksiehoeveelheid	26 025	26 418 ^{*3}	98.5

^{*1} *Terugvulkoste = Gewone terugvulkoste + kontrakteurkoste*

^{*2} $\frac{18\,727\ m^3\ \text{gelyn in kwartaal}}{90\ \text{dae in kwartaal}} \times 31\ \text{dae in Maart}$

^{*3} $\frac{76\,698\ m^3\ \text{gelyn in kwartaal}}{90\ \text{dae in kwartaal}} \times 31\ \text{dae in Maart}$

^{*4} $R\ 87.77\ p.\ m^3 + R\ 53.81\ p.\ m^3$

^{*5} $R\ 114.65\ p.\ m^3 + R\ 62.53\ p.\ m^3$

By terugvulmynou het daar 'n daling in eenheidskoste en 'n styging in produksievolume voorgekom. By konvensionele mynbou het daar in Maart 'n effense daling in eenheidskoste maar 'n verswakking in produksievolume voorgekom. Die rede vir die daling in die eenheidskoste en vermeerdering van produksie by terugvulmynbou kan toegeskryf word aan 'n totaal nuwe benadering ten opsigte van terugvulmynbou op hierdie skag.

'n Besluit is geneem dat daar baie meer van die terugvulmetode in die huidige area gebruik gemaak gaan word as in die verlede. Tot op die huidige stadium is terugvulmynbou hoofsaaklik in die agterarea gebruik. Aangesien daar geen produksie in die agterarea is nie, het die eenheidskoste baie hoër gelyk as wat dit werklik was. Die totale terugvulkoste is gedeel deur die volume produksie wat in die huidige area geproduseer is, in die seksies waar terugvulling in die huidige area gelewer is.

Die terugvulproses het die agterareas vinniger gevul as wat die huidige areas ontgin kon word en in Februarie is besluit om meer van die terugvulmetode in huidige areas gebruik te maak. In die nabye toekoms sal al hoe meer terugvulseksies die agterareas gevul hê en dan oorgaan tot produksie in die huidige area. Dit wil sê dat terugvulproduksie op hierdie skag hoër sal word en die eenheidskoste laer oor die volgende twee jaar.

'n Belangrike faktor wat op hierdie skag uitgewys is, is dat terugvul in die agterarea 'n kosteskep waar geen produksie plaasvind nie. Dit is egter noodsaaklik om die agterarea te vul as gevolg van een of ander rede.

Hieruit kan weer eens aangevoer word dat terugvulmynbou en konvensionele mynbou nie as alternatiewe ten opsigte van mekaar staan nie, maar mekaar eerder aanvul.

□ Rand per kubieke meter per seksie

Daar kan duidelik gesien word dat die rand per kubieke meterkoste op elke seksie verskil, hetsy konvensionele mynbou of terugvulmynbou. Dit is egter vanselfsprekend, aangesien elke seksie sy eie geologiese samestelling het waarin geproduseer word. Verskillende rotsformasies of vulkaniese rots kan 'n invloed op die produksiekoste hê.

□ Die vyf verskillende kostesoorte

Indien die vyf verskillende kostesoorte naamlik arbeid, verbruiksvorraad, kontrakteurs, ingenieurswerke en hertoedelings vergelyk word tussen konvensionele en terugvulmyn-

bou kan gesien word dat die grootste rede vir 'n hoër eenheidskoste van terugvulmynbou ten opsigte van verbruiksvoorraad en kontrakteurs is.

8.2.4 Skag no. 5

Skag no. 5 bestaan uit vyf seksies. Op drie seksies word net konvensionele mynbou toegepas en op twee seksie word albei metodes toegepas.

Soos vroeër verduidelik is, word arbeid per seksie toegedeel en indien arbeiders van een seksie na 'n ander seksie verskuif, rus die verantwoordelikheid by die mynkaptein om toe te sien dat die arbeiders ook op die rekenaar na die regte seksies oorgeplaas word. Dit is die enigste manier om behoorlike koste van 'n seksie te bereken. Op die skedules vervat in bylae D, tabel 17 tot 22 kan gesien word dat daar vir die kwartaal R10 000 arbeidskoste na seksie no. 51 toegedeel is. Hierdie seksie het nie op daardie stadium geproduseer nie. Die arbeiders wat na die seksie toegedeel is, is dus op 'n ander seksie werksaam. As na Maart se soortgelyke koste gekyk word, is dit duidelik dat 'n bedrag van ongeveer R3 000 teen die seksie gekrediteer word vir arbeid. Hierdie probleem is tans nog nie reggestel nie.

Die mynkapteins wat betrokke is en wat veronderstel is om die arbeidskoste toe te deel, behoort bewus gemaak te word van die belangrikheid van die korrekte toedeling van arbeiders na die verskillende seksies.

Die ooglopende probleem het 'n diepte-ondersoek vereis. Daar is gevind dat daar werkers is wat aan konvensionele mynbou toegedeel is en wat in werklikheid terugvulmynbou doen en andersom. Sekere arbeiders wissel tussen konvensionele mynbou- en terugvulmynbouaktiwiteite en bevind hulleself een dag in 'n konvensionele seksie en die volgende dag in 'n terugvulseksie. Die werkers word dus oor en weer gestuur tussen die twee mynbou- tegnieke soos wat hulp benodig word.

Dit skep 'n toedelingsprobleem. Daar kan nie van die mynkaptein verwag word om hierdie beweging te boekstaaf nie. Hulle sal te veel tyd bestee om arbeiders toe te deel.

Sommige seksies doen slegs konvensionele mynbou. Hier is daar geen probleem nie. Indien daar 'n seksie is wat albei tegnieke toepas, moet daar 'n metode gevind word om die arbeidskoste tussen konvensionele en terugvulmynbou toe te deel.

Die beste metode om die arbeidskoste toe te deel is om dit te baseer op die totale produksievolume. By skag no. 5 vind terugvul- sowel as konvensionele mynbou plaas.

Indien die arbeidskoste toegedeel word ten opsigte van produksievolume sal dit soos volg gedoen word:

- Terugvularbeidskoste

$$= \text{Totale arbeidskoste van die seksie} \times \frac{\text{Terugvulproduksie (volume)}}{\text{Totale produksie (volume)}}$$

- Konvensionele arbeidskoste

$$= \text{Totale arbeidskoste van die seksie} \times \frac{\text{Konvensionele produksie (volume)}}{\text{Totale produksie (volume)}}$$

Die arbeidskoste van seksies 53 en 56 kan dus soos volg toegedeel word:

- Seksie 53

- Terugvularbeidskoste vir die kwartaal

$$= (278 + 572) \times \frac{2307}{(2307 + 6639)}$$

$$= 850 \times 0,25788$$

$$= R 219,20 \rightarrow$$

- Konvensionele arbeidskoste vir die kwartaal

$$= 850 \times \frac{6639}{6639 + 2307}$$

$$= 850 \times 0,74212$$

$$= R 630,80 \rightarrow$$

- Seksie 56

- Terugvularbeidskoste vir die kwartaal

$$= (306 + 510) \times \frac{8398}{(8398 + 9862)}$$

$$= 816 \times 0,4599$$

$$= R 375,29 \rightarrow$$

☒ Konvensionele arbeidkoste vir die kwartaal

$$= 816 \times \frac{9862}{8398 + 9862}$$

$$= 816 \times 0,5401$$

$$= R 440,71 \rightarrow$$

TABEL 8.5 DIE VERGELYKING VAN INDEKSE TUSSEN KONVENSIONELE MYNBOU EN TERUGVULMYNBOU VIR DIE KWARTAAL EN MAAND

Beskrywing	Maart 1989	Eerste kwartaal 1989	Indeks Kwartaal = 100
1. Terugvulkoste:			
Eenheidskoste * ¹	146.80* ⁴	154.41* ⁵	95.1
Produksiehoeveelheid	4 312	3 687* ²	116.9
2. Konvensionele mynbou:			
Eenheidskoste	130.98	125.46	104.4
Produksiehoeveelheid	14 445	15 786* ³	91.5

*¹ *Terugvulkoste = Gewone terugvulkoste + kontrakteurkoste*

*² $\frac{10\,705\text{ m}^3 \text{ gemyn in kwartaal}}{90 \text{ dae in kwartaal}} \times 31 \text{ dae in Maart}$

*³ $\frac{45\,831\text{ m}^3 \text{ gemyn in kwartaal}}{90 \text{ dae in kwartaal}} \times 31 \text{ dae in Maart}$

*⁴ $R 98.33 \text{ p. m}^3 + R 48.47 \text{ p. m}^3$

*⁵ $R 103.50 \text{ p. m}^3 + R 50.91 \text{ p. m}^3$

By skag no. 5 het die eenheidskoste vir Maart 1989 ook afgeneem terwyl die produksie toeneem het by terugvulmynbou. By konvensionele mynbou was daar 'n afname in produksie- en eenheidskoste.

8.2.5 Skag no. 9

Skag no. 9 is 'n nuwe skag wat die afgelope 15 maande produseer. Ses seksies pas uitsluitlik konvensionele mynbou toe, twee seksie benut albei tegnieke en een seksie maak net van terugvulmynbou gebruik.

TABEL 8.6 DIE VERGELYKING VAN INDEKSE TUSSEN KONVENSIONELE MYNBOU EN TERUGVULMYNOU VIR DIE KWARTAAL EN MAAND

Beskrywing	Maart 1989	Eerste kwartaal 1989	Indeks Kwartaal = 100
1. Terugvulkoste:			
Eenheidskoste ^{*1}	141.24 ^{*4}	185.04 ^{*5}	76.3
Produksiehoeveelheid	5 090	3 927.7 ^{*2}	129.6
2. Konvensionele mynbou:			
Eenheidskoste	111.08	102.66	108.2
Produksiehoeveelheid	21 966	23 651 ^{*3}	92.9

^{*1} *Terugvulkoste = Gewone terugvulkoste + kontrakteurkoste*

^{*2} $\frac{11\,403\ m^3}{90\ dae\ in\ kwartaal} \times 31\ dae\ in\ Maart$

^{*3} $\frac{68\,666\ m^3}{90\ dae\ in\ kwartaal} \times 31\ dae\ in\ Maart$

^{*4} $R\ 107.66\ p.\ m^3 + R\ 33.58\ p.\ m^3$

^{*5} $R\ 113.74\ p.\ m^3 + R\ 71.30\ p.\ m^3$

Dieselfde verskynsels as wat by die ander skagte voorgekom het, kom ook hier voor, naamlik dat die produksievolume by terugvulmynbou styg en die eenheidskoste 'n afname toon vir Maart in vergelyking met die gemiddeld vir die eerste kwartaal. By konvensionele mynbou vind die teenoorgestelde plaas, naamlik produksie wat afneem en die koste per eenheid wat toeneem gedurende dieselfde periode.

Aangesien skag no. 9 'n nuwe skag is, is die beweging 'n goeie aanduiding en kan daar aangeneem word dat terugvulmynbou nog goedkoper op hierdie skag gaan word soos wat produksie toeneem.

Die terugvulkoste op die skag is op die oomblik hoog en die verhouding tussen konvensionele en terugvulkoste is baie hoër as op die ander skagte. Die rede hiervoor is dat die skag nuut is en daar slegs van terugvulmynbou gebruik gemaak is vanaf Januarie 1988. Daar is in Januarie 1988 met produksie begin, maar tot die bovermelde datum is alle produksie deur middel van die konvensionele metode gedoen.

8.2.6 Vergelyking van koste tussen skagte

8.2.6.1 Eenheidskoste

TABEL 8.7a EENHEIDSKOSTE VIR DIE EERSTE KWARTAAL

Beskrywing	Skag no.2	Skag no.8	Skag no.5	Skag no.9
Terugvulkoste	152.76	177.18	154.41	185.04
Konvensionele koste	135.97	141.67	125.46	102.66

TABEL 8.7b EENHEIDSKOSTE VIR DIE EINDE VAN MAART 1989

Beskrywing	Skag no.2	Skag no.8	Skag no.5	Skag no.9
Terugvulkoste	142.54	141.58	146.80	141.24
Konvensionele koste	120.30	136.18	130.98	111.08

Indien die kwartaalsyfers soos in tabel 8.6 aangegee word, bestudeer word, kan duidelik gesien word dat skag no. 8 en 9 se terugvulkoste uitsonderlik hoog is. Op skag no. 9, soos reeds genoem, word terugvulmynbou slegs van die begin van die jaar af toegepas en indien die syfers in ag geneem word, is dit duidelik dat die aanvanklike koste nie meer verteenwoordigend is nie. Die skag se terugvulkoste het in Maart tot die laagste eenheidskoste van al die skagte gedaal.

Skag no. 8 het gedurende die eerste helfte van die kwartaal 'n tegniese probleem ondervind. Die dakhoogte waarin geproduseer is, was te hoog en bykomende koste het opgeleef. Hierdie probleem is egter vroeg gediagnoseer en volgens Maart se koste kan gesien word dat 'n daling in eenheidskoste voorkom wat die skag in lyn met die ander skagte plaas.

By al vier skagte waar terugvulmynbou voorkom, het die eenheidskoste van terugvulling vir Maart gedaal en blyk dit dat al die skagte op 'n normale vlak produseer teen 'n eenheidskoste van tussen R140 en R150 per kubieke meter.

8.2.6.2 Produksiekoste

*TABEL 8.8a PRODUKSIEKOSTE VIR DIE EERSTE KWARTAAL
TEN OPSIGTE VAN TERUGVULMYNBOU*

Terugvulmynbou	Arbeid	Store	Kontrakteurs	R/m ³ Totale arbeid (kontrakteurs en arbeid)
Skag no.2	53.97	62.45	27.40	81.37
Skag no.8	49.23	69.41	43.04	92.27
Skag no.5	54.55	58.85	33.35	87.90
Skag no.9	81.91	49.11	45.08	126.99

*TABEL 8.8b EENHEIDSKOSTE VIR DIE EERSTE KWARTAAL
TEN OPSIGTE VAN KONVENSIONELE MYNBOU*

Konvensionele Mynbou	Arbeid	Store	Kontrakteurs	R/m ³ Totale arbeid (kontrakteurs en arbeid)
Skag no.2	62.33	51.22	13.12	75.45
Skag no.8	75.57	50.77	0	75.57
Skag no.5	63.06	54.20	0	63.06
Skag no.9	43.50	50.77	0	43.50

Uit tabel 8.8 kan gesien word dat alhoewel die store se koste ten opsigte van terugvulmynbou effens hoër is as ten opsigte van konvensionele mynbou, die grootste rede vir die verskil in koste by arbeidskoste voorkom. Die rede hiervoor is omdat daar by terugvulmynbou van kontrakteurs gebruik gemaak word en by konvensionele mynbou van weinig indien wel.

Daar is reeds vroeër uitgewys dat die arbeidsverhoudingvoordele wat kontrakteurs inhou, die bykomende koste daarvan regverdig. Nógans is dit duidelik dat terugvulmynbou baie goedkoper kan wees indien die voordeel weggenem word.

HOOFSTUK 9

OPSOMMING EN AANBEVELINGS

Die spesifieke probleemareas wat deur die mynboubedryf as probleemareas beskou word, word saam met die moontlike oplossings opsommenderwys weergegee.

9.1 ARBEID

9.1.1 Probleem

Indien 'n werknemer van een seksie na 'n ander oorgeplaas word, moet die mynkaptein toesien dat die verandering van werkplaas ook deurgegee word om op die rekenaar aangebring te word. Die verantwoordelikheid berus by die mynkaptein om toe te sien dat die oorplasing van die werknemer wel plaasvind (Osborn, 1989).

9.1.2 Oplossing

Die belangrikheid van die toedeling van arbeid moet deur die mynkapteins verstaan word. Slegs as hulle die belangrikheid verstaan, sal hulle dit as 'n prioriteit beskou en deur gedissiplineerde optrede sorg dat die korrekte toedeling plaasvind (Osborn, 1989).

Indien dit nie moontlik is om 'n werker toe te wys nie, soos wanneer een werker gedurig van een seksie na 'n ander seksie of tussen terugvulmynbou en konvensionele mynbou na gelang van die werkskepping beweeg, sal die toedeling van arbeid wiskundig bereken moet word.

Indien die toedeling van arbeid tussen twee seksies voorkom, kan dit soos volg bereken word:

Arbeidskoste van seksie A:

$$= \text{Totale arbeidskoste van Seksies A en B} \times \frac{\text{Produksie (volume) Seksie A}}{\text{Totale produksie (volume) Seksies A en B}}$$

Indien die toedeling van arbeidskoste tussen terugvulmynbou en konvensionele mynbou in 'n spesifieke seksie moet plaasvind, lyk die berekening soos volg:

- Terugvulmynbou se arbeidskoste in Seksie A:

$$= \text{Totale arbeidskoste in Seksie A} \times \frac{\text{Terugvulproduksie (volume) in Seksie A}}{\text{Totale produksie (volume) in Seksie A}}$$

- Konvensionele mynbou se arbeidskoste in Seksie A:

$$= \text{Totale arbeidskoste in Seksie A} \times \frac{\text{Konvensionele produksie (volume) in Seksie A}}{\text{Totale produksie (volume) in Seksie A}}$$

9.2 AGTERAREAS

9.2.1 Probleem

By agterareas kom drie probleme voor, naamlik:

- Terugvulling vind plaas in 'n area waar daar reeds houtsteunstukke is. In baie gevalle word die houtsteunstukke met slik bedek. Dit gebeur deurdat 'n houtsteunstuk byvoorbeeld in die middel van 'n paddok voorkom en wanneer vulling plaasvind, word die area reg rondom gevul. Daar kan dus nie in die teruggevolle area gesien word of daar 'n houtsteunstuk is of nie.
Die kontrakteurs word egter per ton houtsteunstukke wat geplaas is, betaal. Die tonnemaat houtsteunstukke wat geplaas word, word bereken deur die volume (lengte \times breedte \times hoogte) van die teruggevolle area te bereken. Die volume sluit houtsteunstukke wat nie deur die kontrakteurs gelê is nie in. Daar word dus vir die volume van die houtsteunstukke ook betaal.
- Verwarring bestaan met betrekking tot die betekenis van *agterarea*. Volgens die finansiële personeel is 'n *agterarea* enige terugvularea waarin daar reeds houtsteunstukke is. Volgens die tegniese afdeling is 'n *agterarea* 'n area waarin terugvulling na meer as drie maande eers geskied. Dit is noodsaaklik dat 'n enkele definisie vir die area geformuleer sal word.
- Om agterareas te vul, is baie duur. Boonop vind geen produksie in 'n agterarea plaas om die hoë koste te regverdig nie. Aan die ander kant moet die area gevul word om voordeel te trek uit die terugvulmynboutegniek. Die voordele van terugvulmynbou is byvoorbeeld suurstofbeheer, vuurbeheer en veiliger steunstukke. Aangesien daar in die meeste areas reeds met produksie begin is volgens die konvensionele metode

en nou na die terugvulmetode oorgeskakel moet word, sal dit ondoeltreffend wees om nie die agterarea op te vul nie.

Op die oomblik word die opvulling van die agterareas as deel van die bedryfskoste beskou. Die vraag is of dit werklik bedryfskoste is en nie dalk kapitale koste nie.

9.2.2 Oplossings

- Die landmeters moet die area waarin terugvulling gaan geskied eers opmeet. Daar moet op 'n kaart aangedui word waar elke houtsteunstuk is en watter volume elke houtsteunstuk omvat.
Wanneer die area teruggevul word, moet die volume van die houtsteunstuk van die volume van die teruggefulde area wat die houtsteunstuk omsluit, afgetrek word. Hierdie metode behoort nie nagelaat te word nie, aangesien die myn koste kan bespaar.
- Wanneer terugvulmynbou in 'n area plaasvind en die terugvulling weens een of ander rede verhinder word, moet produksie voortgaan en konvensionele houtsteunstukke in die area geplaas word. Sodra die probleem opgelos is, word terugvulling voortgesit.
Volgens die tegniese afdeling is so 'n area nie 'n agterarea nie. Die hoofdoel van enige maatskappy is om wins te maak. Die doel van die myn is om goud teen 'n wins te produseer. As laasgenoemde agterarea uit hierdie oogpunt beoordeel word, blyk dit in wese nie van 'n ander agterarea te verskil nie. Dit is duur en bring geen produksie in nie. Die definisie moet so gou as moontlik as korrek aanvaar word deur al die personeel op die myn. Voor dit nie gebeur nie is 'n korrekte kostetoedeling deur die mynkapteins en skofbase nie moontlik nie.
- Om agterareas as kapitale koste te sien, is vanselfsprekend. Dit is koste wat aangegaan word om terugvulproduksie te doen.

9.3 KOSTEKODES

9.3.1 Probleem

Die mynkapteins en skofbase bestel materiaal wanneer hulle ondergronds by die werkarea is. Hulle stuur dan 'n werker na die verbruiksvoorraad waar hy die toerusting bestel.

Soos vroeër aangedui, is daar geweldig baie kostekodes. Die mynkaptein en skofbaas memoriseer 'n paar kostekodes en gebruik hulle wanneer hy 'n bestelling plaas, ongeag wat

bestel word. Hierdie kostekodes word aangewend tot die begroting opgebruik is. Dan word 'n volgende kostekode gememoriseer.

Die probleem bestaan omdat dit ondergronds altyd nat en vuil is sodat papiere nie saamgedra kan word nie.

9.3.2 Oplossing

Die elemente van al die uitgawes kan op 'n karton so groot soos 'n sigaretdosie gedruk word. Die karton kan dan waterdig gemaak word deur dit met 'n dun laagie plastiek (melinex) oor te trek. Die mynwerker kan dan hierdie kaartjie (amper soos 'n kredietkaart) in sy oorpak se bosak by hom dra.

9.4 SKEIDING VAN GEMEENSKAPLIKE KOSTE

9.4.1 Probleem

Skeiding van gemeenskaplike koste kan in twee gevalle voorkom:

- waar daar geen vermorsing na die skeidingspunt voorkom nie,
- waar daar wel vermorsing na die skeidingspunt voorkom.

9.4.2 Oplossing

- Die skeiding is redelik eenvoudig soos blyk uit die volgende berekening:

Koste toegeskryf aan A:

$$= \text{Totale gesamentlike koste} \times \frac{\text{Produksie (volume) A}}{\text{Totale produksie (volume)}}$$

- Aangesien eenhede verlore gaan, moet die koste van die eenhede wat verlore gaan na die plek waar dit verlore gaan, toegeskryf word anders gaan een skof of seksie vir 'n ander skof of seksie se vermorsing betaal soos blyk uit die volgende berekening:

Koste voor skeiding: R 5 000

Eenhede vermors: 1 000 ton

	Skag 1	Skag 2
Terugvul geplaas	2 000 ton	2 000 ton

Op die oog af lyk dit of skag 1 en 2 elk R2 500 van die gemeenskaplike koste moet dra. Indien die vermorsing by skof 2 plaasgevind het, sal die gemeenskaplike koste soos volg verdeel word:

Koste toegeskryf aan 'n skag:

$$\text{Totale gesamentlike koste} \times \frac{\text{Eenhede verbruik en vermors deur daardie skag}}{\text{Totale eenhede verbruik}}$$

waar:

- Totale eenhede verbruik = Die som van die eenhede verbruik en vermors deur albei skagte
- Totale gesamentlike koste: Die som van al die koste tot en met daardie punt wat op terugvulmynbou van toepassing is.

∴ Skag 1:

$$= R 5 000 \times \frac{2 000 \text{ ton}}{5 000 \text{ ton}} = R 2 000$$

∴ Skag 2:

$$= R 5 000 \times \frac{3 000 \text{ ton}}{5 000 \text{ ton}} = R 3 000$$

Indien die verlore eenhede nie in berekening gebring is nie sou skag 1 R500 van die gemeenskaplike koste van skag 2 gedra het.

9.5 GOUDPRODUKSIE BY DIE TERUGVULAANLEG

9.5.1 Probleem

Die terugvulaanleg is uitsluitlik gebou om bykomende goud uit die afval van die goud- en uraanaanleg te verwyder. Indien daar nie 'n terugvulproses was nie, sou daar nie 'n terugvulaanleg gewees het nie. In hierdie aanleg word dus bykomende goud geproduseer wat nie deel van die kosteberekening van terugvulmynbou uitmaak nie. (Vergelyk paragraaf 7.1.2.3.)

9.5.2 Oplossing

Aangesien die inkomste wat gegenereer word bykomende inkomste is wat nie sou bestaan het indien terugvulmynbou nie plaasgevind het nie, behoort hierdie inkomste van die koste van die terugvulaanleg afgetrek te word en nie as 'n inkomste getoon te word nie.

By die metode waar die terugvulslik en die slik wat na die slikdamme gaan deur die terugvulaanleg gaan, behoort die inkomste wat gegenereer word van die twee soorte slik geskei te word. In paragraaf 7.1.2.3 word hierdie skeiding breedvoerig bespreek.

9.6 TERUGVUL- VS. KONVENSIONELE MYNBOU

9.6.1 Probleem

Kan hierdie twee mynboutegnieke se koste werklik met mekaar vergelyk word?

9.6.2 Oplossing

Soos vroeër aangedui, is konvensionele mynbou en terugvulmynbou eerder aanvullend ten opsigte van mekaar as teenstellend. Terugvulmynbou hou daarby voordele in wat onmeetbaar is in materiële terme sodat dit moeilik is om die twee metodes met mekaar te vergelyk.

In hoofstuk 8 is geïllustreer dat die eenheidskoste vir terugvulmynbou afneem soos produksie toeneem. Indien dit saam met die voorafgaande in ag geneem word, kan terugvulmynbou in die toekoms selfs goedkoper as konvensionele mynbou word.

9.7 SLOT

Terugvulmynbou en konvensionele mynbou is twee verskillende mynboutegnieke wat vir verskillende doeleindes aangewend word. Soos in die studie uitgewys is, staan die twee tegnieke nie as alternatiewe teenoor mekaar nie, maar vul hulle mekaar aan.

Aangesien terugvulmynbou 'n nuwe mynboutegniek is, word nog foute met betrekking tot die kostetoedelingmetodes gemaak. In die studie is die foute uitgewys. Daar bestaan egter geen ander mynboutegniek as die konvensionele mynboutegniek om die koste te vergelyk nie.

Indien die evaluering van kostetoedelingmetodes, wat in hierdie studie uiteengesit is, nagevolg word, sal die kostetoedeling van terugvulmynbou doeltreffend kan plaasvind.

Dit is nie verkeerd om die koste van die terugvultegniek met die koste van die konvensionele tegniek te vergelyk as dit daarom gaan om die realiteite of afwykings te bepaal nie.

Terugvulmynbou hou soveel voordele vir die mynboubedryf in dat dit reeds as 'n aanvaarde mynboutegniek aanvaar word. Net soos daar gefouteer word ten opsigte van die kostetoedelingmetodes van hierdie nuwe mynboutegniek word daar ook gefouteer ten opsigte van die tegniese aspek. Daarby word terugvulmynbou in die agterareas gedoen waar geen produksie voorkom nie. Alles in ag genome bestaan die moontlikheid dat terugvulmynbou goedkoper as konvensionele mynbou kan word.

Behalwe vir die groeipyne het terugvulmynbou 'n blink toekoms. Vir alles wat sover bereik is, kan aan almal wat 'n aandeel het en gehad het in hierdie mynboutegniek die woorde van oud-president C.R. Swart toegevoeg word:

Haal jul hoede af vir die verlede,
en trek jul baadjies uit vir die toekoms!

BIBLIOGRAFIE

ANON. 1982a. Mine filling: backfilling - bridging the gap. *South African mining world*, 1(5):98-103, Jun.

ANON. 1982b. Mine filling: cedar reports on the changing face of mining. *South African mining engineering journal*, 91(4185):10-28, Apr.

ANON. 1982c. Mine filling: dune sand and mill tailing vital to profits. *South African mining world*, 1(9):75-79, Oct.

ANON. 1982d. Mining: a survey. *Financial mail*, 86(4):22.

ANON. 1983a. Backfilling: tailings provide better safety and waste disposal. *Coal gold base miner Southern African journal*, 31(7):42-43, Jul.

ANON. 1983b. Dewatered mine tailings: a new concept in underground support. *South African mining world*, 2(6):93, Jul.

ANON. 1983c. Equipment and supplies: backfilling with a schuwing (slurry pump) *South African mining engineering journal*, 92(8):33-37, Aug.

ANON. 1983d. Mine filling: tailings backfill support system for West Driefontein. *South African mining engineering journal*, 92(10):22-23, Oct.

ANON. 1983e. Mining financials: changing role: incomes are starting to recover, but gold's price advance has not fired great interest in mineral rights. *Financial mail*, 88(6):161-163, May.

ANON. 1984a. Data processing: Randfontein Estates backfill project. *South African measurements control*, 1(12):ii, Dec.

- ANON. 1984b. Finance: tax bites into gold profits. *South African mining engineering journal*, 94(7):11-23, Jul.
- ANON. 1985a. Heavy machinery sets new pace in Anglo mine. *South African mining world*, 4(5):67-71, Jun.
- ANON. 1985b. Mining industry: on a tightrope.
Financial mail, 96(7):30-34, May.
- ANON. 1985c. Mynbedryf se inkomste en besteding onder loep. *Volkshandel*, 46(1):51, Mrt.
- ANON. 1989. Goudmyne beheer koste goed. *Rapport*, Jul. 23.
- BRADLEY, A.A. 1983. Hydraulic placement use of crushed run-of-mine waste. *South African mining engineering journal*, 92(8):9, Aug./Sept.
- BRIMELOW, P. 1986. High price for freegold? Anglo American's proposed merger may cost U.S. investors dear. *Barron's editorial*, 66:9, Jan.
- BROWNRIGG, J.F. 1986. Hydraulic backfill at Black Mountain Mineral Development Company (pty) LTD. (In Association of mine managers of South Africa. Pietermaritzburg : Interpak. p.502-517.)
- CLOSE, A.J., KLOKOW, J.W. The development of the West Driefontein tailings backfill project. (In Association of Mine Managers of South Africa. Papers and discussions, 1984-1985. Pietermaritzburg. Interpak : Natal. p.518-541.)
- CHARNEY, C. 1983. On the brink of change: mechanization in gold mining. *Management*, :84-87, May.
- CROWNINGSHIELD, G.R. & GORMAN, K.A. 1979. Cost accounting: principles and managerial applications. 4th ed. Boston : Mifflin.
- EDWARDS, A. 1984. Research to boast SA's economic potential. *South African mining engineering journal*, 93(12):11-19, Dec.

HEATH, K.C.G. 1988. Mine costing: transactions institutional mining metallurgy. Interne verslag van Anglo American. *Seksie A*, 97:A1-A8, Jan.

HIRSCH, M.L. Jr. 1988. Advanced management accounting. Boston : Kent.

HORNGREN, C.T. 1987. Cost accounting: a managerial emphasis. 6th ed. Boston : Prentice-Hall.

HOPKINS, M. 1984. Computers for planning, forecasting and budgeting in the mining industry. *Chamber of mines journal*, 26(3):23-25, Mar.

MARAIS, W. 1989. Mondelinge mededeling aan outeur. Vaal Reefs.

MATTISON, C. 1983. New machine applications in underground mining. *Chamber of mines journal*, 25(3):25, Mar.

NEL, H. & JONKER, C. 1988. Underground backfill: standards and procedures, No. 9 shaft, Vaal Reefs.

OSBORNE, R. 1989. Mondelinge mededeling aan outeur. Vaal Reefs.

ROBBERTZE, G.J. 1986. The development of a hydraulic backfilling system at East Driefontein Gold Mine. (*In Association of mine managers of South Africa. 1984-1985. Pietermaritzburg : Interpak. p.485-499.*)

RYAN, B. 1988. Gold mines cost: getting in deeper. *Financial mail* :32-34, Febr.

SHUTTLEWORTH, G. 1985a. Mine mechanisation: mining cost solutions: Anglo moves increasingly to mechanisation. *Finance week*, 27:180, Oct.

SHUTTLEWORTH, G. 1985b. Mine mechanisation: South Africa curbing gold mining costs: mechanisation coming increasingly to the fore. *Finance week*, 27:173-175, Oct.

STRYDOM, M. 1989. Mondelinge mededeling aan outeur. Vaal Reefs.

VAN DER LINDE, J.G., HEY, G., KIRK, R.L., STANDER, G.S. & BOOYSENS, D.H. 1986. Updated and summarised backfill project file: Vaal Reefs Exploration and Mining Company Limited. Nov.

VORWERK, W. 1989. Mondelinge mededeling aan outeur. Vaal Reefs.

BYLAES

BYLAE A

**VOORBEELDE VAN VERSKILLENDE SOORTE BEDRYFSKOSTE WAT IN DIE
MYNBOU-INDUSTRIE VOORKOM**

KOSTE GROEI VINNIGER AS INKOMSTE

	KOSTE		INKOMSTE	
	R/KG DES. '87	%VERANDERING SEDERT DES. '86	R/KG DES. '87	%VERANDERING SEDERT DES. '86
ANGLO AMERICAN				
Elandsrand	15 767	+31	30 244	+1,8
Freegold	22 502	+23	30 311	+2,6
Vaal Reefs	15 054	+18,2	30 094	+1,0
Western Deep	18 946	+45,5	30 151	+2,8
ET Cons	12 221	+15	31 774	+6,7
Hartebeestfontein	12 752	+17	30 745	-2,9
Lorraine	27 579	+33	30 495	-7,0
GENCOR				
Beatrix	16 539	+36,4	30 416	+2,8
Bracken	25 726	+25,3	30 346	+1,5
Buffelsfontein	23 736	+38,5	30 398	+2,6
Grootvlei	30 147	+61,6	30 296	+1,9
Kinross	16 205	+14,5	30 352	+0,2
Leslie	26 365	+23,2	30 355	+1,8
Marievale	24 614	+4,9	30 377	+1,4
St Helena	26 272	+30,8	30 392	+2,5
Stilfontein	25 801	+10	30 105	+4,2
Unisel	15 371	+50	30 178	+2,5
WR Cons	31 915	+18,9	30 588	+5,8
Winkelhaak	16 428	+41,2	30 381	+1,4
GFSA				
Deelkraal	14 917	-1,6	30 370	+0,2
Doornfontein	26 575	+36,9	30 250	+1,2
Dries Cons	9 095	-1,4	30 488	+2,0
Kloof	9 476	+16,1	30 473	+1,2
Libanon	20 807	+13,4	30 557	+1,2

KOSTE GROEI VINNIGER AS INKOMSTE (vervolg)

	KOSTE		INKOMSTE	
	R/KG DES. '87	%VERANDERING SEDERT DES. '86	R/KG DES. '87	%VERANDERING SEDERT DES. '86
Venterspost	26 476	+20	30 282	+0,8
Vlakfontein	30 294	+16,5	30 626	+3,5
JCI				
Randfontein	19 867	+45	30 222	+2,5
Western Areas	35 427	+55	29 644	+6,0
RAND MINES				
Blyvoor	22 044	+30	30 238	+2,5
Durban Deep	30 006	+11,5	30 503	+3,6
ERPM	36 963	+17	30 553	+1,7

BRON: Ryan, 1988:35

	STORES	3061	Crusher spares
3007	T.C. Drilling steel	3062	Mechanical spares
3009	Loader scraper & winch SP	3063	Electrical spares
3010	Chains	3064	Pump spares
3012	Electric cables & wires	3065	Conveyor spares
3013	Hoses & fittings	3066	Vibrator spares
3014	Fans	3067	Mill spares
3015	Ventilation spares	3068	Cloths - filter
3019	Frother	3069	Filter spares
3023	Bolts & nuts and rivets	3070	Compressor spares
3024	Haulage support material	3071	Instrument spares
3025	Roof bolting accessories	3100	Mining poles
3026	Rock drill spares	3101	Slabs/barricade poles
3027	Drilling accessories	3102	Wedges
3028	Hydraulic prop. spares	3103	Packmats
3031	Refrigeration chemicals	3104	Fabricated timber
3034	Oils and greases	3105	Timber other
3035	Loco spares	3109	Gelignite
3036	Vehicle spares	3110	Dynagel
3037	Tyres and tubes	3111	Anfex
3038	Paints driers etc.	3114	Sundry explosives
3039	Welding requisites	3115	Blasting accessories
3043	Office furniture & equipment	3116	Explosive accessories
3044	Stationery and printing	3119	Rails
3045	Protective clothing	3120	Timber sleepers
3046	Medical stores	3121	Concrete sleepers
3047	Cleaning materials	3122	Fish plates/bolts
3048	Safety lamp spares	3123	Sundry rail fittings
3052	Crockery and cutlery	3124	Pipes valves fittings
3054	Linen (mattress)	3125	Ventilation piping duct
3058	Sand, stone and rock	3126	Wire screening
3060	Cement	3127	Wire staples

3128	Wire galvanised	3178	Stope support materials
3129	Scraper rope	3216	Signs and notice boards
3130	Steel wire rope	3217	Fire fighting appliances
3131	Galvanised wire rope	3218	Scatler barricades and accessories
3132	Rope other	3219	Rail turn-outs
3133	Boiler nut coal	3220	Pipe fittings
3136	Cobble coal	3221	Valves
3139	Premium petrol	3222	Refrigeration plant spares
3140	Auto diesel fuel	3223	Trackless spares
3141	U.G. loco fuel	3224	Raise borer spares
3143	Illuminating paraffin		CONTRACTORS
3155	H.T.H. Granular	4001	Labour hire
3156	Other flocculents	4002	Equipment hire
3157	Lime unslaked	4012	Diamond drilling
3158	Ground unslaked lime	4099	Contractors - general
3159	Other reagents		GENERAL EXPENSE
3160	Other iron & steel	5012	Water
3161	Mild steel plate	5013	Electricity
3162	Tools & equipment	5020	Rent - equipment
3163	Hoist gear	5026	Lease payments
3164	Other foodstuffs	5029	Travelling expenses
3165	Meat	5046	Computer charges
3166	Other building material	5050	Secondment charges
3167	Bricks	5056	Hotel expenses
3168	Pipe sticks	5057	Printing expenses
3170	Drain channels	5059	Safety awards
3171	Scoops	5063	Training
3172	Winch spares	5065	Course fees
3173	Scraping accessories	5068	Advertising
3174	Loader spares	5070	Service & maint. exp.
3176	Tramming requisites	5080	Upset allowances
3177	Mono rope accessories	5081	Removal expenses

5092	Subscriptions - nursing	8003	Motor vehicle repairs
5099	Miscellaneous gen. exp.	8004	Rockdrill repairs
5100	U/G fire costs	8005	Coil overhauls
5113	Security equipment	8008	Fan overhauls
	REVENUE	8009	Winch overhauls
6013	Contractor fees	8010	Loader overhauls
6099	Sundry income	8011	Winch motor overhauls
	RE-ALLOCATIONS	8012	Hopper overhauls
7003	Compressed air	8013	Rolling stock overhauls
7018	Raise borer charges	8014	Loader repairs
7039	Hostel costs - re-allocations	8015	Diesel loco overhauls
7050	Cap lamp repairs	8016	Battery loco overhauls
7055	Surf/eng intermit lab	8017	Hydraulic prop repairs
7099	Sundry re-allocations	8018	Pump repairs
	WORKSHOPS	8019	Airleg repairs
8001	Eng workshoips general	8021	Loco motor overhauls
8002	Diesel loco repairs		

SECTION 44

COSTS	CURRENT MONTH				CUMULATIVE TO DATE		
	CURR BUDGET	REVSD BUDGET	ACTUAL	VARIANCE	REVSD BUDGET	ACTUAL	VARIANCE
3010 CHAINS	871	811	0	811	3159	2071	1088
3013 HOSES & FITTINGS	5103	4746	3110	1636	21487	16353	5134
3015 VENTILATION SPARES	17997	16768	42907	(26139)	68404	140976	(72572)
3023 BOLTS & NUTS AND RIVETS	72	68	0	68	311	264	47
3024 HAULAGE SUPPORT MATERIAL	0	0	0	0	749	1786	(1037)
3034 OILS & GREASES	7	6	0	6	24	67	(43)
3038 PAINTS DRIERS ETC	0	0	0	0	82	555	(473)
3045 PROTECTIVE CLOTHING	0	0	0	0	7	31	(24)
3047 CLEANING MATERIALS	0	0	3	(3)	9	113	(104)
3063 ELECTRICAL SPARES	0	0	0	0	28684	55070	(26386)
3064 PUMP SPARES	0	0	0	0	0	4013	(4013)
3099 STORES MISCELLANEOUS	0	0	0	0	0	15	(15)
3100 MINING POLES	13670	13748	11686	2062	89518	40092	49426
3115 BLASTING ACCESSORIES	7	6	0	6	24	0	24
3124 PIPES AND FITTINGS	3503	2591	11055	(8464)	13392	61765	(48373)
3127 WIRE STAPLES	1570	1462	795	667	6699	5088	1611
3156 OTHER FLOCULENTS	8767	8169	7171	998	37359	50092	(12733)
3160 OTHER IRON & STEEL	26453	24646	12057	12589	91449	56466	34983
3162 TOOLS & EQUIPMENT	828	768	846	(78)	3412	8167	(4755)
3166 BUILDING MAT AND EQUIP	47	43	32	11	200	1449	(1249)
3221 VALVES	446	383	390	(7)	2816	10251	(7435)
3228 BACKFILLING CONSUMABLES	23456	14422	35741	(21319)	50478	107800	(57322)
3235 O RINGS AND OIL SEALS	0	0	0	0	0	389	(389)
STORES	102797	88637	125793	(37156)	418263	562873	(144610)
4099 CONTRACTORS-GENERAL	178070	178070	184947	(6877)	776107	750945	25162
CONTRACTORS	178070	178070	184947	(6877)	776107	750945	25162
8001 ENG WORKSHOPS GENERAL	0	0	0	0	0	30	(30)
WORKSHOPS	0	0	0	0	0	30	(30)
TOTAL CONTROLLABLE COSTS	280867	266707	310740	(44033)	1194370	1313848	(119478)
9001 STORES PRICE VARIANCE	6025	6025	12747	(6722)	20145	60679	(40534)
9009 CONTRACTORS PRICE VARIANC	4273	4273	0	4273	13724	0	13724
9026 TIMBER PRICE VARIANCE	1432	1432	2279	(847)	4789	4014	775
UNCONTROLLABLE COSTS	11730	11730	15026	(3296)	38658	64693	(26035)

BYLAE B:
=====

'N VOORBEELD VAN EEN BLADSY UIT DIE MATCON-VERSLAG:

BYLAE C:

=====

'N VOORBEELD VAN EEN BLADSY UIT DIE STOCON-VERSLAG:

'N BLADSY WAAR 'N OPSOMMING VAN DIE HEERSENDE KOERSE WEERGEGEE WORD:

ELEMENT	DESCRIPTION	RATE
-----	-----	----
3010	CHAINS	0.1470
3013	HOSES-FITTINGS	0.8609
3015	VENTILATION SPARES	3.0381
3023	BOLTS - NUTS AND RIV	0.0122
3034	OILS AND GREASES	0.0011
3100	MINING POLES	3.7154
3115	BLASTING ACCESSORIES	0.0386
3124	PIPES VALVES FITTING	0.8141
3127	WIRE STAPLES	0.2650
3156	SOFTIX INSTANT PH D	1.4800
3160	FLAT MILD STEEL	4.4655
3162	TOOLS - EQUIPMENT	0.1395
3166	OTHER BUILDING MATER	0.0079
3221	VALVES	0.0754
3228	BACKFILLING CONSUMAB	8.7568

	TOTAL RATE :	23.8175

BYLAE D:

TABEL 1

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

VERGELYKING VAN KOSTE TUSSEN SKAGTE :

KWARTAAL EINDE : MAART 1989

	SKAG 2		SKAG 8		SKAG 5		SKAG 9		TOTAAL	
	KONVENS. KOSTE	TERUGVUL KOSTE	KONVENS. KOSTE	TERUGVUL KOSTE	KONVENS. KOSTE	TERUGVUL KOSTE	KONVENS. KOSTE	TERUGVUL KOSTE	KONVENS. KOSTE	TERUGVUL KOSTE
a) PRODUKSIE RESULTATE										
PERSENTASIE BEMYN	67%	33%	80%	20%	81%	19%	86%	14%	79%	21%
■ BEMYN	38796	19343	76698	18727	45831	10705	68666	11403	229991	60178
■ GEPLAAS:										
% : HUIDIGE-AREA		95%		72%		69%		80%		80%
% : AGTER-AREA		5%		28%		31%		20%		20%
b) KOSTE : '000										
DIREKTE HERWIN.KOSTE	5275	2010	10866	2147	5750	1108	7049	1297	28940	6562
TERUGVUL GEPLAAS		945		1171		545		813		3474
TOTALE SKAGKOSTE	5275	2955	10866	3318	5750	1653	7049	2110	28940	10036
c) EENHEIDSKOSTE :										
DIREKTE HERWIN.KOSTE	135.97	103.91	141.67	114.65	125.46	103.50	102.66	113.74	125.83	109.04
TERUGVUL GEPLAAS		48.85		62.53		50.91		71.30		57.73
TOTALE SKAG (R/■)	135.97	152.77	141.67	177.18	125.46	154.41	102.66	185.04	125.83	166.77
d) METALURGIE-KOSTE										
OOS-DIVISIE		3.33				3.33				
SUID-DIVISIE				3.09				3.09		
WES-DIVISIE										3.97
e) TOT.BEHEERBARE KOSTE	135.97	156.10	141.67	180.27	125.46	157.74	102.66	188.13	125.83	170.67

BYLAE D:

TABEL 2

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

VERGELYKING VAN KOSTE TUSSEN SKAGTE :

KWARTAAL EINDE : MAART 1989

	SKAG 2		SKAG 8		SKAG 5		SKAG 9		TOTAAL	
a) PRODUKSIE RESULTATE	KONVENS. KOSTE	TERUGVUL KOSTE	KONVENS. KOSTE	TERUGVUL KOSTE	KONVENS. KOSTE	TERUGVUL KOSTE	KONVENS. KOSTE	TERUGVUL KOSTE	KONVENS. KOSTE	TERUGVUL KOSTE
PERSENTASIE GEMYN	68%	32%	79%	21%	77%	23%	81%	19%	77%	23%
■ GEMYN	13159	6195	26025	6950	14445	4312	21966	5090	75595	22547
■ GEPLAAS:										
% : HUIDIGE-AREA		96%		83%		79%		90%		87%
% : AGTER-AREA		4%		17%		21%		10%		13%
b) KOSTE : '000										
DIREKTE HERWIN.KOSTE	1583	588	3544	610	1892	428	2440	548	9459	2174
TERUGVUL GEPLAAS		295		374		209		376		1254
TOTALE SKAGKOSTE	1583	883	3544	984	1892	637	2440	924	9459	3428
c) EENHEIDSKOSTE :										
DIREKTE HERWIN.KOSTE	120.30	94.92	136.18	87.77	130.98	99.26	111.08	107.66	125.13	96.42
TERUGVUL GEPLAAS		47.62		53.81		48.47		73.87		55.62
TOTALE SKAG (R/■)	120.30	142.53	136.18	141.58	130.98	147.73	111.08	181.53	125.13	152.04
d) METALURGIE-KOSTE										
OOS-DIVISIE		3.19				3.19				
SUID-DIVISIE				2.88				2.88		
WES-DIVISIE										3.035
e) TOT.BEHEERBARE KOSTE	120.30	145.72	136.18	144.46	130.98	150.92	111.08	184.41	125.13	155.07

BYLAE D:

=====

TABEL 3

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

=====
 KONVENSIENELE MYNBOU : 2 SKAG

KWARTAAL EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	1320129 0129		13245 0129		13251 0129		13254 0129		13256 0129		1320000 0129		TOTAAL	
SEKSIE	SEKSIE 42		SEKSIE 45		SEKSIE 51		SEKSIE 54		SEKSIE 56		SEKSIE 41		TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)	3184		5112		919		12082		17499				38796	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	253	79.46	338	66.12	0	0.00	711	58.85	1116	63.78	0	0.00	2418	62.33
STORE	203	63.76	238	46.56	58	63.11	656	54.30	832	47.55	0	0.00	1987	51.22
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	509	553.86	0	0.00	0	0.00	0	0.00	509	13.12
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
HERALLOKASIES	30	9.42	50	9.78	9	9.79	111	9.19	161	9.20	0	0.00	361	9.31
											0			
TOTAAL	486	152.64	626	122.46	576	626.77	1478	122.33	2109	120.52	0	0	5275	135.97

BYLAE D:

=====

TABEL 4

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

=====

TERUGVUL MYNDOU : 2 SKAG

KWARTAAL EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	132420 0125		132450 0125		132560 0125			
SEKSIE	SEKSIE 42		SEKSIE 45		SEKSIE 56		TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)	368		16198		2777		19343	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	27	73.37	962	59.39	55	19.81	1044	53.97
STORE	1	2.72	670	41.36	122	43.93	793	41.00
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
HERALLOKASIES	2	5.43	146	9.01	25	9.00	173	8.94
TOTAAL	30	81.52	1778	109.77	202	72.74	2010	103.91

BYLAE D:

TABEL 5

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

KONTRAKTEURS : 2 SKAG

KWARTAAL EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	132420 0124		132450 0124		132560 0123		TOTAAL	
SEKSIE	SEKSIE 42		SEKSIE 45		SEKSIE 56		TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)	368		16198		2777		19343	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
STORE	0	0.00	384	23.71	31	11.16	415	21.45
KONTRAKTEURS	12	32.61	436	26.92	82	29.53	530	27.40
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
HERALLOKASIES	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
TOTAAL	12	32.61	820	50.62	113	40.69	945	48.85

BYLAE D:

TABEL 6

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

KONVENSTONELE MYNBOU : 2 SKAG

MAAND EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	1320129 0129		13245 0129		13251 0129		13254 0129		13256 0129		1320000 0129		TOTAAL	
	SEKSIE 42		SEKSIE 45		SEKSIE 51		SEKSIE 54		SEKSIE 56		SEKSIE 41		TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)	391		1696		0		4431		6641		0		13159	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	63	161.13	111	65.45	0	0.00	227	51.23	403	60.68	0	0.00	804	61.10
STORE	58	148.34	97	57.19	0	0.00	186	41.98	307	46.23	0	0.00	648	49.24
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
HERALLOKASIES	4	10.23	20	11.79	0	0.00	43	9.70	64	9.64	0	0.00	131	9.96
TOTAAL	125	319.69	228	134.43	0	0.00	456	102.91	774	116.55	0	0	1583	120.30

BYLAE D:

TABEL 7

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

TERUGVUL MYNBOU : 2 SKAG

MAAND EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	132420 0125		132450 0125		132560 0125		TOTAAL	
SEKSIE	SEKSIE 42		SEKSIE 45		SEKSIE 56		TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)	248		4964		983		6195	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	27	108.87	289	58.22	0	0.00	316	51.01
STORE	0	0.00	183	36.87	34	34.59	217	35.03
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
HERALLOKASIES	2	8.06	44	8.86	9	9.16	55	8.88
TOTAAL	29	116.94	516	103.95	43	43.74	588	94.92

BYLAE D:

TABEL 8

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

KONTRAKTEURS : 2 SKAG

MAAND EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	132420 0124		132450 0124		132560 0123			
SEKSIE	SEKSIE 42		SEKSIE 45		SEKSIE 56		TOTAAL	
HOVEELHEID (m)	248		4964		983		6195	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
STORE	0	0.00	118	23.77	8	8.14	126	20.34
KONTRAKTEURS	12	48.39	136	27.40	21	21.36	169	27.28
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
HERALLOKASIES	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
TOTAAL	12	48.39	254	51.17	29	29.50	295	47.62

BYLAE D:

=====

TABEL 9

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

 KONVENSIENELE MYNBOU : 8 SKAG BLADSY 1

 KWARTAAL EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	138210 0129		138220 0129		138230 0129		138310 0129		138320 0129		138330 0129		TOTAAL	
SEKSIE	SEKSIE 21		SEKSIE 22		SEKSIE 23		SEKSIE 31		SEKSIE 32		SEKSIE 33		TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)	8828		14430		11362		6443		7235		11515		59813	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	624	70.68	1046	72.49	1020	89.77	586	90.95	581	80.30	842	73.12	4699	78.56
STORE	402	45.54	748	51.84	586	51.58	298	46.25	434	59.99	503	43.68	2971	49.67
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
INGENIEURSWERKE	0	0.00	1	0.07	5	0.44	2	0.31	2	0.28	0	0.00	10	0.17
HERALLOKASIES	132	14.95	223	15.45	174	15.31	103	15.99	107	14.79	169	14.68	908	15.18
TOTAAL	1150	131.17	2018	139.85	1785	157.10	989	153.50	1124	155.36	1514	131.48	8588	143.58

BYLAE D:

=====

TABEL 10

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

KONVENSIONELE MYNBOU : 8 SKAG BLADSY 2

KWARTAAL EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	138420 0129										SUB - TOTAAL		TOTAAL	
SEKSIE	SEKSIE 42													
HOEVEELHEID (m)	16885										59813		76698	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	1097	64.97	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4699	78.56	5796	75.57
STORE	923	54.66	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2971	49.67	3894	50.77
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	10	0.17	10	0.13
HERALLOKASIES	257	15.22	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	908	15.18	1165	15.19
TOTAAL	2277	134.85	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	8588	143.58	10865	141.66

132

BYLAE D:

=====

TABEL 11

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

=====

TERUGVUL MYNBOU : 8 SKAG

KWARTAAL EINDE : MAART 1989

'000

-133

KOSTEKODE	138160 0125		138220 0125		138330 0125		138310 0125		138420 0125		138320 0125			
SEKSIE	SEKSIE 16		SEKSIE 22		SEKSIE 33		SEKSIE 31		SEKSIE 42		SEKSIE 32		TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)	7236				471		7086		2442		1492		18727	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	489	67.58	0	0.00	40	84.93	320	45.16	73	29.89	0	0.00	922	49.23
STORE	481	66.47	11	0.00	144	305.73	268	37.82	32	13.10	1	0.67	937	50.03
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
INGENIEURSWERKE	1	0.14	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.05
HERALLOKASIES	113	15.62	0	0.00	7	14.86	107	15.10	35	14.33	25	16.76	287	15.33
TOTAAL	1084	149.81	11	0.00	191	405.52	695	98.08	140	57.33	26	17.43	2147	114.65

BYLAE D:

TABEL 12

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

KONTRAKTEURS : 8 SKAG

KWARTAAL EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	138160 0124		138310 0124		138320 0124		138330 0124		138330 0123		138220 0124		TOTAAL	
SEKSIE	SEKSIE 16		SEKSIE 31		SEKSIE 32		SEKSIE 33		SEKSIE 42		SEKSIE 22		TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)	7236		7086		1492		471		2442				18727	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
STORE	134	18.52	76	10.73	14	9.38	75	159.24	0	0.00	5	0.00	304	16.23
KONTRAKTEURS	336	46.43	220	31.05	45	30.16	97	205.94	59	24.16	0	0.00	757	40.42
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	4.25	108	44.23	0	0.00	110	5.87
HERALLOKASIES	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
TOTAAL	470	64.95	296	41.77	59	39.54	174	369.43	167	68.39	5	0.00	1171	62.53

BYLAE D:

=====

TABEL 13

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

KONVENSTONELE MYNBOU : 8 SKAG BLADSY 1

MAAND EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	138210 0129		138220 0129		138230 0129		138310 0129		138320 0129		138330 0129			
SEKSIE	SEKSIE 21		SEKSIE 22		SEKSIE 23		SEKSIE 31		SEKSIE 32		SEKSIE 33		TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)	3949		5507		3845		2202		1617		3368		20488	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	214	54.19	339	61.56	320	83.22	246	111.72	237	146.57	272	80.76	1628	79.46
STORE	129	32.67	232	42.13	177	46.03	94	42.69	132	81.63	103	30.58	867	42.32
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
INGENIEURSWERKE	0	0.00	1	0.18	2	0.52	2	0.91	1	0.62	0	0.00	6	0.29
HERALLOKASIES	72	18.23	100	18.16	70	18.21	40	18.17	29	17.93	61	18.11	372	18.16
TOTAAL	415	105.09	672	122.03	569	147.98	382	173.48	399	246.75	436	129.45	2873	140.23

BYLAE D:

=====

TABEL 14

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

=====
 KONVENSIENELE MYNBOU : B SKAG BLADSY 2
 =====

MAAND EINDE : MAART 1989

'000

130

KOSTEKODE	138420 0129										SUB - TOTAAL		TOTAAL	
SEKSIE	SEKSIE 42													
HOEVEELHEID (m)	5537										20488		26025	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	328	59.24	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1628	79.46	1956	75.16
STORE	243	43.89	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	867	42.32	1110	42.65
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	6	0.29	6	0.23
HERALLOKASIES	100	18.06	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	372	18.16	472	18.14
TOTAAL	671	121.18	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2873	140.23	3544	136.18

BYLAE D:

=====

TABEL 15

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

=====

TERUGVUL MYNBOU : 8 SKAG

MAAND EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	138160 0125		138220 0125		138330 0125		138310 0125		138420 0125		138320 0125			
SEKSIE	SEKSIE 16		SEKSIE 22		SEKSIE 33		SEKSIE 31		SEKSIE 42		SEKSIE 32		TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)	2259				125		2602		472		1492		6950	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	132	58.43	0	0.00	14	112.00	0	0.00	39	82.63	0	0.00	185	26.62
STORE	127	56.22	11	0.00	79	632.00	63	24.21	7	14.83	1	0.67	288	41.44
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
INGENIEURSWERKE	12	5.31	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	12	1.73
HERALLOKASIES	41	18.15	0	0.00	2	16.00	47	18.06	9	19.07	26	17.43	125	17.99
TOTAAL	312	138.11	11	0.00	95	760.00	110	42.28	55	116.53	27	18.10	610	87.77

BYLAE D:

TABEL 16

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

KONTRAKTEURS : 8 SKAG

MAAND EINDE : MAART 1989

'000

138

KOSTEKODE	138160 0124		138310 0124		138320 0124		138330 0124		138330 0123		138220 0124		TOTAAL	
SEKSIE	SEKSIE 16		SEKSIE 31		SEKSIE 32		SEKSIE 33		SEKSIE 42		SEKSIE 22		TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)	2259		2602		1492		125		472				6950	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
STORE	45	19.92	39	14.99	14	9.38	29	232.00	17	36.02	0	0.00	144	20.72
KONTRAKTEURS	85	37.63	63	24.21	45	30.16	9	72.00	28	59.32	0	0.00	230	33.09
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
HERALLOKASIES	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
TOTAAL	130	57.55	102	39.20	59	39.54	38	304.00	45	95.34	0	0.00	374	53.81

BYLAE D:

TABEL 17

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

KONVENSTONELE MYNBOU : 5 SKAG

KWARTAAL EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	115119 0129		115139 0129		115149 0129		115159 0129		115169 0129		115189 0129		TOTAAL	
SEKSIE	SEKSIE 51		SEKSIE 53		SEKSIE 54		SEKSIE 55		SEKSIE 56		SEKSIE 58		TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)	0		6639		12831		16438		9862		61		45831	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	10	0.00	572	86.16	762	59.39	1035	62.96	510	51.71	1	16.39	2890	63.06
STORE	0	0.00	440	66.28	632	49.26	830	50.49	564	57.19	18	295.08	2484	54.20
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
HERALLOKASIES	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.30	0	0.00	3	0.07
SAAMGEPERSTE LUG	0	0.00	52	7.83	103	8.03	133	8.09	85	8.62	0	-0.00	373	8.14
TOTAAL	10	0.00	1064	160.27	1497	116.67	1998	121.55	1162	117.83	19	311.4754	5750	125.46

BYLAE D:

=====

TABEL 19

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

 KONTRAKTEURS : 5 SKAG

KWARTAAL EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	115129 0127		115139 0127				115159 0127		115169 0127					
SEKSIE	SEKSIE 52		SEKSIE 53				SEKSIE 55		SEKSIE 56				TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)			2307				0		8398				10705	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
STORE	0	0.00	53	22.97	0	0.00	0	0.00	135	16.08	0	0.00	188	17.56
KONTRAKTEURS	0	0.00	186	80.62	0	0.00	0	0.00	171	20.36	0	0.00	357	33.35
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
HERALLOKASIES	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
SAAMGEPERSTE LUG	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
TOTAAL	0	0.00	239	103.60	0	0.00	0	0.00	306	36.44	0	0	545	50.91

140

BYLAE D:

TABEL 18

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

TERUGVUL MYNBOU : 5 SKAG

KWARTAAL EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	115129 0128		115139 0128				115159 0129		115169 0128					
SEKSIE	SEKSIE 52		SEKSIE 53				SEKSIE 55		SEKSIE 56				TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)			2307				0		8398					10705
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	0	0.00	278	120.50	0	0.00	0	0.00	306	36.44	0	0.00	584	54.55
STORE	0	0.00	182	78.89	0	0.00	0	0.00	260	30.96	0	0.00	442	41.29
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
HERALLOKASIES	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
SAAMGEPERSTE LUG	0	0.00	17	7.37	0	0.00	0	0.00	65	7.74	0	0.00	82	7.66
TOTAAL	0	0.00	477	206.76	0	0.00	0	0.00	631	75.14	0	0	1108	103.50

BYLAE D:

TABEL 20

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

KONVENSIONELE MYNBOU : 5 SKAG

MAAND EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	115119 0129		115139 0129		115149 0129		115159 0129		115169 0129		115189 0129			
SEKSIE	SEKSIE 51		SEKSIE 53		SEKSIE 54		SEKSIE 55		SEKSIE 56		SEKSIE 58		TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)	0		2222		4242		5161		2759		61		14445	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	3	0.00	179	80.56	261	61.53	345	66.85	166	60.17	1	16.39	955	66.11
STORE	0	0.00	132	59.41	228	53.75	285	55.22	150	54.37	10	163.93	805	55.73
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
HERALLOKASIES	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	0.72	0	0.00	2	0.14
SAAMGEPERSTE LUG	0	0.00	27	12.15	35	8.25	43	8.33	25	9.06	0	0.00	130	9.00
TOTAAL	3	0.00	338	152.12	524	123.53	673	130.40	343	124.32	11	180.3278	1892	130.98

BYLAE D:

=====

TABEL 21

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

TERUGVUL MYNDOU : 5 SKAG

MAAND EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	115129 0128		115139 0128				115159 0129		115169 0128					
SEKSIE	SEKSIE 52		SEKSIE 53				SEKSIE 55		SEKSIE 56				TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)			820				0		3492				4312	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	0	0.00	92	112.20	0	0.00	0	0.00	115	32.93	0	0.00	207	48.01
STORE	0	0.00	60	73.17	0	0.00	0	0.00	130	37.23	0	0.00	190	44.06
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
HERALLOKASIES	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
SAAMGEPERSTE LUG	0	0.00	4	4.88	0	0.00	0	0.00	27	7.73	0	0.00	31	7.19
TOTAAL	0	0.00	156	190.24	0	0.00	0	0.00	272	77.89	0	0	428	99.26

BYLAE D:

TABEL 22

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

KONTRAKTEURS : 5 SKAG

MAAND EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	115129 0127		115139 0127				115159 0127		115169 0127					
SEKSIE	SEKSIE 52		SEKSIE 53				SEKSIE 55		SEKSIE 56				TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)			820				0		3492				4312	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
STORE	0	0.00	21	25.61	0	0.00	0	0.00	66	18.90	0	0.00	87	20.18
KONTRAKTEURS	0	0.00	35	42.68	0	0.00	0	0.00	87	24.91	0	0.00	122	28.29
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
HERALLOKASIES	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
SAAMGEPERSTE LUG	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
TOTAAL	0	0.00	56	68.29	0	0.00	0	0.00	153	43.81	0	0.00	209	48.47

BYLAE D:

=====

TABEL 23

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

KONVENSTONELE MYNBOU : 9 SKAG

KWARTAAL EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	129111 0129		129112 0129		129121 0129		129123 0129		129124 0129		129137 0129		TOTAAL	
SEKSIE	SEKSIE 11		SEKSIE 12		SEKSIE 21		SEKSIE 23		SEKSIE 24		SEKSIE 37		TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)	16747		15338		10765		11348		14186		282		68666	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	759	45.32	702	45.77	282	26.20	717	63.18	527	37.15	0	0.00	2987	43.50
STORE	792	47.29	639	41.66	890	82.68	539	47.50	626	44.13	0	0.00	3486	50.77
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
INGENIEURSWERKE	0	0.00	3	0.20	3	0.28	6	0.53	0	0.00	0	0.00	12	0.17
HERALLOKASIES	140	8.36	127	8.28	89	8.27	90	7.93	118	8.32	0	0.00	564	8.21
TOTAAL	1691	100.97	1471	95.91	1264	117.42	1352	119.14	1271	89.60	0	0	7049	102.66

145

BYLAE D:

=====

TABEL 24

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

=====

TERUGVUL MYNBOU : 9 SKAG

KWARTAAL EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	129124 0128		129121 0128		129131 0128									
SEKSIE	SEKSIE 24		SEKSIE 21		SEKSIE 31								TOTAAL	
HOVEELHEID (m)	2423		8740		240								11403	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	223	92.03	654	74.83	57	237.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	934	81.91
STORE	44	18.16	194	22.20	24	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	262	22.98
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
HERALLOKASIES	20	8.25	77	8.81	4	16.67	0	0.00	0	0.00	0	0.00	101	8.86
TOTAAL	287	118.45	925	105.84	85	354.17	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1297	113.74

BYLAE D:

=====

TABEL 25

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

KONTRAKTEURS : 9 SKAG

KWARTAAL EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	129124 0127		129121 0127		129131 0127									
SEKSIE	SEKSIE 24		SEKSIE 21		SEKSIE 31								TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)	2423		8740		240								11403	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
STORE	80	33.02	217	24.83	1	4.17	0	0.00	0	0.00	0	0.00	298	26.13
KONTRAKTEURS	132	54.48	379	43.36	3	12.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	514	45.08
INGENIEURSWERKE	0	0.00	1	0.11	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.09
HERALLOKASIES	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
TOTAAL	212	87.49	597	68.31	4	16.67	0	0.00	0	0.00	0	0.00	813	71.30

BYLAE D:

TABEL 26

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

KONVENSIONELE MYNBOU : 9 SKAG

MAAND EINDE : MAART 1989

'000

148
148

KOSTEKODE	129111 0129		129112 0129		129121 0129		129123 0129		129124 0129		129137 0129		TOTAAL	
SEKSIE	SEKSIE 11		SEKSIE 12		SEKSIE 21		SEKSIE 23		SEKSIE 24		SEKSIE 37		TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)	5763		5033		2920		2576		5674		0		21966	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	233	40.43	231	45.90	93	31.85	233	90.45	185	32.60	0	0.00	975	44.39
STORE	201	34.88	247	49.08	330	113.01	208	80.75	259	45.65	0	0.00	1245	56.68
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
HERALLOKASIES	58	10.06	50	9.93	29	9.93	26	10.09	57	10.05	0	0.00	220	10.02
TOTAAL	492	85.37	528	104.91	452	154.79	467	181.29	501	88.30	0	0	2440	111.08

BYLAE D:

=====

TABEL 27

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

 TERUGVUL MYNBOU : 9 SKAG

 MAAND EINDE : MAART 1989

 '000

KOSTEKODE	129124 0128		129121 0128		129131 0128									
SEKSIE	SEKSIE 24		SEKSIE 21		SEKSIE 31								TOTAAL	
HOEVEELHEID (m)	602		4357		131								5090	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	90	149.50	285	65.41	19	145.04	0	0.00	0	0.00	0	0.00	394	77.41
STORE	14	23.26	84	19.28	5	38.17	0	0.00	0	0.00	0	0.00	103	20.24
KONTRAKTEURS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
INGENIEURSWERKE	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
HERALLOKASIES	6	9.97	44	10.10	1	7.63	0	0.00	0	0.00	0	0.00	51	10.02
TOTAAL	110	182.72	413	94.79	25	190.84	0	0.00	0	0.00	0	0.00	548	107.66

149

BYLAE D:

TABEL 2B

VAAL REEFS MYN EN EKSPLORASIE MPY. (EDMS) BPK.

KONTRAKTEURS : 9 SKAG

MAAND EINDE : MAART 1989

'000

KOSTEKODE	129124 0127		129121 0127		129131 0127								TOTAAL	
SEKSIE	SEKSIE 24		SEKSIE 21		SEKSIE 31									
HOEVEELHEID (m)	2009		9057		131								11197	
ITEM	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m	R	R/m
ARBEID	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
STORE	38	18.91	126	13.91	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	164	14.65
KONTRAKTEURS	38	18.91	171	18.88	2	15.27	0	0.00	0	0.00	0	0.00	211	18.84
INGENIEURSWERKE	0	0.00	1	0.11	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.09
HERALLOKASIES	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
TOTAAL	76	37.83	298	32.90	2	15.27	0	0.00	0	0.00	0	0	376	33.58