DIE KOSTESTRUKTUUR VAN DIE SMERINGSLABORATORIUM AS DIENSEENHEID VAN DIE ADMINISTRASIE (S.A.S. & H.)

Deur:

WILLEM VAN HEERDEN GRÖNUM

B.Sc. H.B.A. (P.U.)

Skripsie aangebied ter gedeeltelike nakoming van die vereistes vir die graad M.B.A. aan die P.U. vir C.H.O.

Leier : Mnr. H.J. Swanepoel M.Comm. (P.U.). Senior Lektor : Kosteberekening

---oOo---oOo---

I N H O U D

HOOFSTUK		BLADSY
1.	INDELING EN PROBLEEMSTELLING	1
	- Inleiding	1
	- Dienslewering : Ekonomiese konflik	6
	- Die smeringslaboratorium as dienseenheid	8
	- Samevatting	9
	- Probleemstelling	9
2.	DIE KOSTE VAN DIE LABORATORIUM	11
	- Die beginsel van korrekte kostetoedeling	11
	- Beraamde koste vir die smeringslaboratorium (vir die boekjaar 1973/74)	13
	- Bespreking en berekening van koste	14
	- Interne toedeling en vergelyking van koste	17
	- Slotopmerking	21
3.	BEPLANNING VAN DIE LABORATORIUM	22
	- Dieselprogram	22
	- Teoretiese beskouing: Kapitaalprojekte..	24
	- Moontlike oplossing	26
	- Bespreking van die moontlikhede	27
	- Opmerking	37
4.	DIE HUIDIGE SITUASIE : NOODSAAKLIKHEID, WAARDEBEPALING EN GEBREKE	38
	- Noodsaaklikheid van dienslewering	38
	- Waardebepaling van dienslewering	38
	- Gebreke van die huidige stelsel	39
	- Slotopmerking	44
5.	SAMEVATTING EN GEVOLGTREKKING	45
	- Die koste van die smeringslaboratorium..	45
	- Laboratoriumbeplanning	45
	- Gevolgtrekking	49
6.	SKEDULES	51
7.	BIBLIOGRAFIE	55
8.	ENGLISH SUMMARY	56

HOOFSTUK I

INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

Inleiding:

Die S.A.S. & H. (hierna die Administrasie genoem) is die Nasionale vervoerorganisasie van die Republiek van Suid-Afrika. Sy hele spektrum van aktiwiteite is afgestem tot dienslewering aan die inwoners van die Republiek. Ten einde hierdie diens in landsbelang te kan verrig, voorsien die Sentrale Regering fondse aan die Administrasie vir kapitaal en verbeteringswerke. Hieruit volg die tweede implisiet-gedeligeerde funksie en verantwoordelikheid nl. om te help met die ontwikkeling van die land en die uitbouing van hierdie gedeelte van die noodsaaklike infrastruktuur.

Die omvang, groei en sukses waarmee die Administrasie hierdie omvangryke taak volvoer blyk duidelik uit die volgende gegewens soos vervat in die JAARVERSLAG 1971-1972.(1)

Jaar geëindig	Totale Kapitale Belegging	% groei t.o.v. vorige waarde	INKOMSTE		
			Bedrag	% groei v. vorige waarde	% van die totale kapitaal beleggings
31.3.45	R429 272 902		R116 899 102		27,23
31.3.50	R638 963 702	9,8	R189 091 774	12,3	29,59
31.3.55	R898 818 296	8,1	R315 187 036	13,3	35,07
31.3.60	1 482 066 479	13,0	R401 417 034	5,7	27,08
31.3.65	1 890 907 452	5,5	R586 977 919	9,2	31,04
31.3.70	2 634 388 679	7,9	R889 013 301	10,4	33,75
31.3.71	2 790 136 608	5,9	R970 639 891	9,2	34,79
31.3.72	3 020 883 341	8,2	R1 047 554 173	7,9	34,68

(1) Suid-Afrikaanse Spoorweë en Hawens Jaarverslag 1971-1972. Kaap en Transvaalse Drukkers, Kaapstad. p.26

Spoorweginkomste onder die vernaamste hoofde[2]

Die spoorweginkomste onder die vernaamste hoofde vir die afgelope twee boekjare word hieronder getabelleer:

Hoof	*1971-72*	*1970-71*	*Vermeerdering of vermindering*	
		R	*R*	*%*
Vervoerdienste				
Passasiers	100 339 892	88 878 660	+11 461 232	+12,90
Pakkette	21 248 310	19 366 198	+ 1 882 112	+ 9,72
Possakke	3 724 438	3 930 276	- 205 838	- 5,24
Goedere	483 892 535	448 383 742	+35 508 793	+ 7,92
Steenkool	59 311 328	57 643 804	+ 1 667 524	+ 2,89
Lewende hawe	8 875 657	8 671 418	+ 204 239	+ 2,36
Huur en op-slagkoste	14 195 164	13 190 397	+ 1 004 767	+ 7,62
Diverse	29 219 349	25 696 953	+ 3 522 396	+13,71
Totaal: Vervoerdienste	720 806 673	665 761 448	+55 045 225	+ 8,27
Hulpdienste - Verversings- en beddediens	8 335 378	7 631 279	+ 704 099	+ 9,23
Publisiteit en reklame	384 487	388 366	- 3 879	- 1,00
Grootsuiers	2 022 207	1 053 457	+ 968 750	+91,96
Padvervoer-diens	23 243 272	21 292 030	+ 1 951 242	+ 9,16
Toeristediens	3 978 143	3 202 611	+ 775 532	+24,22
Voorverkoel-dienste	4 937 037	4 213 523	+ 723 514	+17,17
Netto-inkomste rekening - Rente op beleggings	46 739 700	49 623 159	- 2 883 459	- 5,81
Diverse ontvangste	7 212 487	7 725 333	- 512 846	- 6,64
TOTAAL	817 659 384	760 891 206	+56 768 178	+ 7,46

(2) - *Id. p.28*

3./.....

Spoorweguitgawe onder die vernaamste hoofde[3]

Die uitgawe onder die vernaamste hoofde vir die afgelope twee boekjare word in die volgende staat aangetoon:

Hoof	1971-72	1970-71	Vermeerdering of Vermindering	
	R	R	R	%
Vervoerdienste				
Algemene koste	22 004 789	19 857 549	+ 2 147 240	+10,81
Onderhoud van spoorbaan en werke	110 758 698	98 989 543	+11 769 155	+11,89
Onderhoud van rollende materiaal	112 698 244	108 771 594	+ 3 926 650	+ 3,61
Treinloop-koste	160 017 323	153 888 966	+ 6 128 357	+ 3,98
Verkeerskoste	163 713 072	153 345 607	+10 367 465	+ 6,76
Superannuasie	19 039 981	21 860 894	- 2 820 913	-12,90
Besteldiens	12 365 670	11 461 101	+ 904 569	+ 8,89
Gewone bedryfsuitgawe	600 597 777	568 175 254	+32 422 523	+ 5,71
Waardevermindering	80 629 460	66 580 271	+14 049 189	+21,10
Totaal: Vervoerdienste	681 227 237	634 755 525	+46 471 712	+ 7,32
Hulpdienste -				
Verversings- en beddediens	9 372 589	8 698 630	+ 675 955	+ 7,77
Publisiteit en reklame	280 155	270 912	+ 9 243	+ 3,41
Grensuiers	1 472 237	1 266 198	+ 206 039	+16,27
Padvervoer-diens	24 548 244	22 528 744	+2 019 500	+ 8,96
Toeriste-diens	3 792 055	3 122 368	+ 669 687	+21,45
Voorverkoel-dienste	4 911 379	5 318 951	- 407 572	- 7,66
Netto-inkom-sterekening				
Rente op kapitaal	118 221 735	107 101 665	+11 120 070	+10,38
Rente op fondse	35 615 237	26 747 811	+ 8 867 426	+33,15
Diverse uitgawe	21 054 497	17 809 366	+ 3 245 131	+18,22
TOTAAL	900 495 361	827 618 170	+72 877 191	+ 8,81

4./....

(3) - Id. p.32

Passasierstreindienste en Stiptheid[4] - *Hier volg besonderhede van passasierstreine wat die afgelope twee jaar geloop het:*

Soort	*1971-72*	*1970-71*	*Vermeerdering of vermindering*
Voorstedelike treine	*879 309*	*859 877*	*+18 432*
Plaaslike treine	*52 054*	*55 329*	*- 3 275*
Gemengde treine	*50 555*	*50 759*	*- 204*
Deurtreine	*41 537*	*41 315*	*+ 222*
TOTAAL	*1 022 455*	*1 007 280*	*+15 175*

Van die 1 022 455 treine het 954 666 of 93,37 persent betyds by hulle bestemming aangekom.

Werktuigkundig[5]

Werktuigkundige Werkplase:

Die Tabel hieronder toon die kapitaalwaarde van rollende materiaal en werkplaasmasjinerie op 31 Maart 1972:

Beskrywing	*1971-72*	*1970-71*
Lokomotiewe, stoom	*R113 735 338*	*R114 706 579*
Lokomotiewe, elektriese	*R154 284 495*	*R137 515 195*
Lokomotiewe, diesel	*R 87 707 215*	*R 69 143 324*
Passasierswaens, gewone	*R167 991 314*	*R157 763 497*
Waens, motor	*R 71 590 432*	*R 65 189 412*
Goederevoertuie	*R598 849 521*	*R557 607 525*
TOTAAL	*R1 194 158 315*	*R1 101 925 532*
Masjinerie - Alle werkplase	*50 210 691*	*47 455 476*
GROOT TOTAAL	*R1 244 369 006*	*R1 149 381 008*

Die bedrag wat aan die onderhoud van rollende materiaal bestee is, het R53 655 349 beloop, en dit is R107 128 meer as die vorige jaar se syfer van R53 548 221.

Tonnemaat : Alle Klasse Goedere[6]

Die totale tonnemaat van alle klasse goedere wat gedurende die jaar vervoer is, nl. 115 026 024 teenoor 109 589 960 gedurende 1970-71, het 'n toename van 5 436 064 of 4,96% getoon.

5./...

(4) - *Id. p.35*
(5) - *Id. p.71*
(6) - *Id. p.36*

Uitvoere : Erts en delfstof[7]

Die totale tonnemaat erts en delfstof gedurende die boekjaar uitgevoer is 8 158 712 ton.

Lewende hawe[8]

Die totale aantal lewende hawe wat gedurende die boekjaar 1971-72 vervoer is, is 11 464 366.

Etes verskaf[9]

Die aantal etes verskaf is 4 053 127.

Hawens[10]

(a) Skeepsvrag gelos 28 353 202 ton.

(b) Skeepsvrag verskeep 22 343 012 ton.

Afstande afgelê[11]

Die totale aantal kilometers deur lokomotiewe afgelê is 280 037 267.

Elektrisiteitsverbruik[12]

(a) Trekkragdoeleindes: 2 675 704 482 Eenhede waarvoor die Administrasie R20 596 448 betaal het.

(b) Nie-trekkragdoeleindes: 607 499 278 Eenhede.

(c) Totaal : 3 283 203 760 Eenhede.

Voorrade[13]

Die omset van die Magasyndepartement het R678 830 751 beloop.

Passasiersreise:

(a) Spoorweë[14] *559 690 810*

(b) S.A.L.[15] *1 670 515*

Personeel[16]

Blank 112 647

Nie-Blankes 117 084

(loonrekening R508 034 676)

6./....

---

(7) - Id. p.38
(8) - Id. p.39
(9) - Id. p.51
(10) - Id. p.56
(11) - Id. p.72
(12) - Id. p.74
(13) - Id. p.79
(14) - Id. p.34
(15) - Id. p.82
(16) - Id. p.13

2. DIENSLEWERING : EKONOMIESE KONFLIK

2.1 Hierdie „dienslewering as fokuspunt" en die wetlike ver-pligting tot die lewering van verskeie dienste dwing die bestuur en sy uitvoerende amptenare dikwels tot onekonomiese projekte - wat die verantwoordelikheid tot n gesonde ekonomiese struktuur bemoeilik.

2.2 Om aan sy doel te kan beantwoord is die administrasie aangewys tot en verplig om baie duur enkeldoeltoerusting aan te koop en in stand te hou.

2.3 Om n bevredigende diens in nasionale belang te kan lewer word die vooruitbeplande vervoerbehoeftes gesinchroniseer met die vooruitskattings van die ekonomiese groeikoers.
Om tydig en doeltreffend aan die toenemende vraag te kan voor-sien moet die administrasie ook rekening hou met die inherente traagheidsmoment wat eie is aan so n omvangryke organisasie. Beplande projekte moet dus lank vooruit geïmplimenteer word. Indien die Regering, om verstaanbare redes, stappe sou neem om die groeikoers te demp, resulteer die vinniger veranderende behoefte (dalende vraag) tot n ekonomiese konflik tussen die geaktiveerdheid van die Administrasie en die remediërende ekonomiese maatreëls van die Regering.

2.4 Dienslewering impliseer nie net tydige en doeltreffende vervoer nie, maar ook n tariewestruktuur wat ingestel is om lewensnoodsaaklike middele goedkoop te vervoer. Hiermee word n gesonde landsekonomie ondersteun en bygedra tot die ontwik-keling van die land.
Die tariefbeleid, wat reeds baie jare in werking is, is gebas-seer op die beginsel om koste te hef met in agneming van die waarde van die verkeer. Hierdie beleid het daartoe aanleiding gegee dat die Administrasie baie afhanklik is van hoë tarief-verkeer wat:

nie-elasties is,
uiters gevoelig is vir tariefverhogings, en
waarvoor die Administrasie ook teen ander vervoermedia moet meeding.

Verder moet in ag geneem word dat die hoëtariefverkeer slegs sowat 17.5% van die inkomsteverkeer van die spoorweë uitmaak en dat ongeveer 10% van die verkeer teen n verlies vervoer word.

7./.....

Of, soos onderstaande tabel aantoon, word 66% van die uitgawe (aangegaan met vervoer van verkeer) bestee om goedere teen n verlies te vervoer.

% uitgawe aangegaan met vervoer van verkeer (1971-72).	% Wins of Verlies op Verkeer
2	-75
7	-65
3	-52
7	-40
12	-30
13	-25
17	-10
5	- 5
66%	
10	5
2	15
7	25
3	35
1	45
1	55
1	65
1	75
1	85
2	90
1	105
1	165
1	255
2	305

2.5 Soos aangetoon is die Administrasie hoofsaaklik afhanklik van n baie klein persentasie lonende vervoer om „sy begroting te laat klop". Die inkomstebegroting is hoofsaaklik afhanklik van die „tempramentele" hoëtariefverkeer. Indien die Sentrale Regering remediërende ekonomiese maatreëls sou aankondig, wat die hoëtariefverkeer verminder, word die inkomste van die Administrasie drasties verminder.

2.6 Die eiesoortigheid van die Administrasie (as Nasionale vervoerdiens organisasie) verplig hom tot:

die aankoop van duur enkeldoeltoerusting; en

die skepping en ontwikkeling van sy eie interne dienseenhede, - waaronder o.a. die smeringslaboratorium resorteer.

Hierdie noodsaaklike interne hulpdienste vergroot die omvang van die Administrasie, verhoog koste en bemoeilik administratiewe beheer.

8./.....

3. *DIE SMERINGSLABORATORIUM AS DIENSEENHEID.*

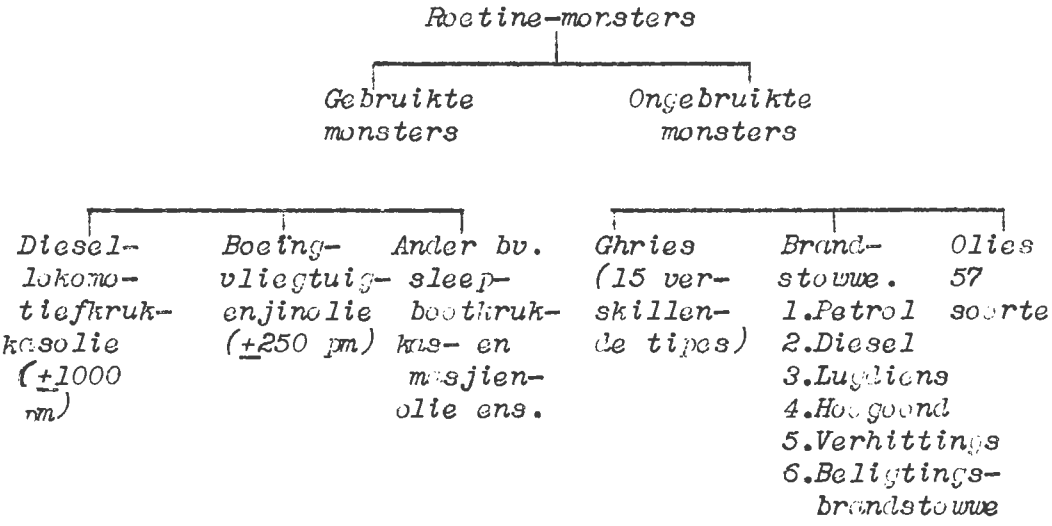
Skematiese voorstelling en kort oorsig oor die werk wat in die laboratorium gedoen word:

Die ontledings wat in die laboratorium gedoen word kan in die volgende twee hoofgroepe ingedeel word, nl.

(a) Roetine ontledings, en

(b) nie-roetine ontledings.

Die roetine ontledings word op n gestandaardiseerde wyse gedoen en wel op die basis van n toepaslike standaard reeks-ontledings op elke monster-tipe. Die „roetine-monsters" kan as volg ingedeel word:



Aantal Ontledings per monster

Diesellokomotiefkrukkasolie monsters
- *1 Viskositeitsbepaling*
- *1 gravimetriese bepaling*
- *1 potensiometriese titrasie en*
- *9 elemente wat spektrochemies** bepaal word.*

Boeingvliegtuigenjinolie:
- *1 Viskositeitsbepaling*
- *1 Kleurtitrasie en*
- *11 elemente wat spektrochemies** bepaal word.*

*** - atoomemissie-spektrografie.*

Die ontledings op die ander roetine-monsters varieer van 4 tot 10 ontledings per monster.

9./....

Doel van die ontleding

(a) Gebruikte olie:

(i) om kwalitatief te bepaal of die olie geskik is vir verdere gebruik, en

(ii) die slytasietempo van die enjin te bepaal deur middel van die bepaling van die metale (elemente) in die olie.

(b) Ongebruikte olie: Kwaliteitsbeheer.

Nie-roetine-monsters:

Dit sluit al die tipe smeermiddels gemeem onder „roetine-monsters" in.

Doel van die ontleding:

1. *Die toets van smeermiddels teen spesifikasie vir die uitwys van tenders.*
2. *Oplossing van smeringsprobleme.*
3. *Navorsingswerk.*

Verskeidenheid van Ontledings

Die laboratorium is toegerus om n baie groot deel van die „I.P. Standards for Petroleum and its Products" en „American Society for Testing and Materials (Petroleum)" toetse te kan uitvoer (± 150 toetsmetodes). (Die S.A.S. & H. se smerings-laboratorium word beskou as die modernste smeringslaboratorium in die Suidelike halfrond).

4. *SAMEVATTING*

Die noodsaaklikheid vir die ontwikkeling en uitbouing van die Spoorweë is geleë in die onontbeerlikheid van n doeltreffende nasionale vervoerorganisasie. As dienslewerende organisasie is dit ondergeskik aan die primêre nl. die oorkoepelende nasionale ekonomie.

Die omvang en eiesoortigheid van die Administrasie dwing hom tot die ontwikkeling en instandhouding van sy eie dienseenhede waaronder die smeringslaboratorium resorteer.

5. *PROBLEEMSTELLING*

Die oorspronklike doel van die smeeringslaboratorium was om kwaliteitsbeheer uit te oefen op smeermiddels en brandstowwe wat ten bedrae van etlike miljoene rand jaarliks deur die Administrasie aangekoop word.

10./....

Sedert die ingebruikneming van die dieselelektriese lokomotiewe in die middel van die vyftiger jare is hierdie laboratorium ook belas met die ontleding van gebruikte enjinkrukkasolie van die diesellokomotiewe. Met behulp van hierdie ontledings word die werktuigkundige ingenieur deur die skeikundige enersyds ingelig oor die toestand van die enjinolie en andersyds van die toestand van die enjin.

Die sukses van hierdie stelsel het daartoe gelei dat dit nou ook met groot vrug toegepas word op Boeingenjinolie.
Die beplande onttrekking van die verouderde stoomlokomotiewe bring mee dat daar binne die volgende twaalf jaar 1113 addisionele diesellokomotiewe aangekoop gaan word wat die totale aantal diesellokomotiewe op 1738 te staan sal bring.
Hierdie uitbreiding van die dieselvloot vereis deeglike beplanning van die laboratorium sodat aan die toenemende eise voldoen kan word.
Hiervoor is nodig:

(a) 'n koste-ontleding van die huidige situasie, en
(b) die wenslikheid van desentralisasie of die uitbouing van die huidige gesentraliseerde laboratorium vanuit 'n koste-oogpunt ontleed.

Die probleem word dus gesien as 'n gevallestudie waarin die huidige laboratorium se vermoë en kostestruktuur sowel as die toename in aantal lokomotiewe as gegewe beskou moet word.
Vanuit hierdie gegewe situasie sal nou gepoog word om 'n sinvolle oplossing vir die toekoms te bied.

11./....

HOOFSTUK II

DIE KOSTE VAN DIE LABORATORIUM

Die koste van die smeringslaboratorium is bereken deur hoofsaaklik gebruik te maak van kosteprojeksies en n vasgestelde basis van kostetoedelings.

1. DIE BEGINSEL VAN KORREKTE KOSTETOEDELING:

1.1 Hantering van koste

Voordat die beginsel van korrekte kostetoedeling kortliks bespreek word is dit wenslik om eers te kyk na die wyse waarop Batty(1) die koste van diensdepartemente hanteer:

> "There are different ways of dealing with service departments cost; they may be treated in the following manner:
>
> (a) include the service cost in the user producing departments and do not prepare a budget for each service department, or
>
> (b) include the budgeted service cost in the user producing departments and also prepare a separate budget for each service department."

Vir die doel van hierdie skripsie is die koste (begroting) vir die laboratorium, as n diensdepartement, afsonderlik opgestel.

1.2 Kosteverdeling (groepering)

Dit is eerstens nodig om kortliks ook aandag te skenk aan die verskillende sisteme (of benaderings) waarvolgens die verdeling van koste kan geskied.
Van der Schroeff(2) beperk die groepering soos volg:

> "Ofschoon men zich een aantal varianten kan denken, wordt de hoofdgroepering gevormd door de indeling:
> - de categorische groepering van de kosten,
> - de functionele groepering,
> - de verbijzondering van de kosten naar de organieke structuur van het bedrijf,
> - de verbijzondering naar de personele structuur van de organisatie,
> - de verbijzondering naar de kostendragers."

12./.....

(1) Batty J. Management Accountancy. Macdonald en Evans London. 1966. p. 110

(2) Van der Schroeff, H.J. Kosten en Kostprijs. Deel 1. N.V. Uitgeversmaatschappij Kosmos Amsterdam -Antwerpen 1970. p.59

Indien die kategoriese <u>verdeling</u> (of groepering) toegepas word, geskied die <u>indeling</u> van die koste deur Van der Schroeff[3] en Sorgdrager[4] soos volg:

koste van grondstowwe en hulpmateriaal,
koste van duursame produksiemiddele,
koste van die grond,
koste van menslike arbeid
koste van diensverlening, insluitende versekering,
belastings.

Volgens Sorgdrager[5] is die Amerikaanse gebruik egter:

Materiaal + Arbeid = primêre koste
+ fabrieksuitgawe = fabrieksskoste
+ verkoops- en administratiewe uitgawe = koste van vervaardigde goedere
+ wins/verlies = verkoopprys.

1.3 <u>Verdelingsleutels</u>

Om te verseker dat die toedeling van koste volgens die korrekte wyse geskied, word gebruik gemaak van verdelingsleutels. Die bepaling van so n verdelingsleutel moet geskied met inagneming van die bepaalde omstandighede en produkvloei van elke onderneming.

n Baie mooi verduideliking en toepassing van die begrip verdelingsleutel word deur Sorgdrager[6] gegee.

1.4 <u>Belangrikheid van korrekte toedeling</u>

n Verkeerde toedeling van koste kan verreikende gevolge vir n onderneming hê. Die kosprys van die produkte kan (deur verkeerde toedeling van koste) òf te hoog òf te laag bepaal word, en as gevolg hiervan kan so n onderneming buitengewone verliese ly.

13./....

(3) Id. Deel II p.7
(4) Sorgdrager, A.J.E. Kosprysberekening en Tegniek. Nasou Beperk Johannesburg. 1967. p.53
(5) Id. p. 52
(6) Id. p. 202 tot p. 212

Van der Schroeff[7] verduidelik soos volg:

> „Nemen wij aan, dat een bedrijf twee produkten voortbrengt, waarvan de kostprijs op grond van een foutieve verbijzondering op f 12 resp. f 4 wordt vastgesteld, in plaats van op f 8 en f 6. Voor het produkt A komt de producent met een te hoge aanbiedingsprijs op de markt met het gevolg, dat voor dit produkt nauweliks afzet zal zijn te vinden. Het produkt B, dat op grond van de te laag berekende kostprijs tegen een te lage prijs op de markt zal worden aangeboden, zal daartegenover gemakkelijk kunnen worden afgezet. De schadelijke gevolgen van de foutieve calculatie doen zich naar twee zijden gevoelen, nml. zowel in de prijsvorming ter markt als in de uitkomsten van het bedrijf."

Daar moet egter rekening gehou word met die omvang van die koste verbonde aan n suiwer metode van toedeling teenoor die waarde van so n verfynde toedeling.

Vir die doeleindes van hierdie skripsie word deurgans gebruik gemaak van die metode van toedeling van die Administrasie.

2. BERAAMDE KOSTE VIR DIE SMERINGSLABORATORIUM (VIR DIE BOEKJAAR 1973/74)

Personeeluitgawes

(a)	Salarisse	R69 808
(b)	Bonusse	R 2 427
(c)	Pensioen	R 4 414
(d)	Siekefonds	R 1 034
(e)	Algemene koste	R 1 034
		R78 797

Laboratoriumkoste

(a)	Gasverbruik	R 43
(b)	Elektrisiteit	R 1 124
(c)	Onregstreekse uitgawes ...	R16 000
(d)	Huur van gebou	R 9 485
(e)	Skoonmaak van gebou	R 1 923
(f)	Waardevermindering	R12 925
(g)	Rente as kostefaktor	R10 336
		R51 906

TOTALE KOSTE ... R130 703

14./.....

(7) Op cit. Deel II p.258

3. *BESPREKING EN BEREKENING VAN DIE KOSTE*

Met die berekening van die salarisse en bonusse is die werklike verdienste van die personeel wat tans in diens is, in berekening gebring. Vir die twee vakante poste (vir Skeikundiges) is die salarisse beraam teen die beginsalariskerf van die toepaslike skaal en vakansiebonusse vir getroude persone.

Volgens amptelike syfers (soos verkry van die beplanningsafdeling van die Administrasie) word die pensioenbydrae van die Administrasie tot die pensioenskema bereken op 6,4% van die salaris van die personeel.

Die siekefonds- en algemenekoste is beraam (in oorleg met die beplanningsafdeling van die Administrasie) teen 3% van die salaris.

3.1 *Personeeluitgawes*

Salarisse

Blankes :	*Senkor Skeikundige*	*R10 200*
	4 Skeikundiges	*R24 900*
	2 Vakante Skeikundige poste	*R 8 400*
	6 Laboratorium tegnici	*R20 700*
	⅓ van Hoofskeikundige se salaris	*R 3 700*
	⅓ van tikster se salaris	*R 934*
		R68 824

Nie-Blankes

Was van apparaat	*R720*	
⅓ van bode se salaris	*R264*	
	R984	
Totale salaris		*R69 808*

Bonusse

Blankes :	*Senior Skeikundige (getroud)*.....	*R 200*
	6 Skeikundiges (getroud)	*R1 200*
	Laboratorium tegnici (3 getroud, 3 ongetroud)	*R 900*
	⅓ van Hoofskeikundige en tikster se bonusse	*R 300*
		R2 400
Nie-Blankes		*R 27*
Totale Bonusse		*R2 427*

15 /.....

Ander koste (Blank en Nie-Blank)

Pensioen : 6,4% van salarisse (R69 808) ..	*R4 468*
Siekefonds : 1,5% van salarisse	*R1 047*
Algemene koste : (bv. skryfbehoeftes, kantoortoerusting, ens. 1,5% van salarisse	*R1 047*
Totaal (ander koste)	*R6 562*
Totale uitgawes van Personeel	*R78 797*

Omdat die koste van n staffunksie van die Siviele Hoofingenieur bereken word, is die toedeling van bokoste beperk tot die bepaalde funksionele groep. Indien n verdere verfynde metode van toedeling van bokoste (bv. ten opsigte van „Toesig") toegepas word, sal dit oorvleueling (of dubbele) toedeling tot gevolg hê.

3.2 *Laboratoriumkoste*

Gasverbruik

Die gemiddelde gasverbruik deur die Siviele Hoofingenieur en Elektrotegniese Hoofingenieur se laboratoriums vir die afgelope 14 maande was R18 per maand. Met vloeroppervlakte as basis word daar aan die Siviele Hoofingenieur se laboratorium 40% van die koste toegedeel. Hiervan gebruik die smeringslaboratorium ongeveer die helfte.

Dus n beraamde gasverbruik van - 40% van R18 = R7,20 (vir Siviele Hoofingenieur se laboratoriums). Met n verdere verdeling van 50% aan die smeringslaboratorium. Dis is R43 per jaar.

Elektrisiteit

Die verbruik van elektrisiteit word met vloeroppervlakte as basis, soos volg toegedeel:

2/13 aan die Sinjaalingenieur

4/13 aan die Siviele Hoofingenieur en

7/13 aan die Elektrotegniese Hoofingenieur.

Die Siviele Hoofingenieur se gemiddelde toegedeelte elektrisiteitsverbruik vir die afgelope 5 maande (Maart tot Julie 1973) was R281 per maand. Hiervan het die smeringslaboratorium, na raming, ongeveer $\frac{1}{3}$ verbruik.

Dit is $R\ \frac{281}{3}$ per maand = R1 124 per jaar.

16./.....

Onregstreekse uitgawes

Die 1973/74 begrote uitgawes aan verbruikstoerusting, chemikalië en onderdele vir die smeringslaboratorium is R16 000. Hierdie begroting is verkry deur projeksie van die vorige jare se begrotings, aangepas tot die verwagte waarde vir 1973/74.

Onregstreekse uitgawe = R16 000.

Huur van gebou

Volgens normale boekhoudingspraktyk word daar nie huurkoste aan die Siviele Hoofingenieur toegedeel vir die gebruik van bepaalde vloere in die laboratoriumgebou wat op die bateregister van die Afdelingsbestuurder Wes-Transvaal verskyn nie.

Vir die doel van hierdie berekening is die huur toegedeel op dieselfde basis as wat die Administrasie toepas waar daar wel huurkoste toegedeel word, nl. 11% van die batewaarde van die gebou.

Die batewaarde van die laboratoriumgebou is:

(a) gebou R869 942

(b) Elektriese toerusting en toebehore R164 744

R1 034 686

11% van batewaarde van gebou = R113 815

Die smeringslaboratorium beslaan 1/12 van die gebou wat die huurkoste op R9 485 per jaar te staan bring.

Huurkoste = R9 485

Dit is ongeveer 20 sent per vierkante voet wat as n realistiese tarief beskou word.

Skoonmaak van gebou

Die skoonmaakkoste van al die geboue wat onder toesig van die Afdelingsbestuurder Wes-Transvaal resorteer, word in een rekening gehou. Die toedeling tot bepaalde geboue geskied volgens n vloeroppervlakte-basis.

Die gemiddelde koste per maand (sedert Maart 1973 tot Junie 1973) was:

(i) Arbeid R10 750

(ii) Materiaal ..... R 5 196

R15 946

17./.....

Aan die laboratoriumgebou word 12½% van die koste toegedeel, dit is R1 993 per maand, waarvan die smeringslaboratorium 1/12 van die koste moet dra.
Dit is R1 993 per jaar.

Waardevermindering

Die totale bate van die laboratoriumtoerusting (A.P.) is R129 245. Die metode van afskrywing (wat amptelik deur die Administrasie op laboratoriumtoerusting toegepas word) is die reglynige metode (teen 10% per jaar).
Waardevermindering vir die boekjaar 1973/74 is R12 925.

Rente

Op die toerusting van die laboratorium wat teen kapitaal- of leningrekening aangekoop is, is rente as kostefaktor bepaal teen n rentekoers van 8% per jaar. (Dit is die heersende koers waarteen kapitaalfondse deur die Tesourie aan die Administrasie voorsien word).

Rente as kostefaktor R10 336 per jaar.

3.3 Totale laboratoriumkoste

(a)	gasverbruik	R 43
(b)	elektrisiteit	R 1 124
(c)	onregstreekse uitgawes ..	R16 000
(d)	Huur van gebou	R 9 485
(e)	Skoonmaak van gebou	R 1 993
(f)	Waardevermindering	R12 925
(g)	Rente as kostefaktor	R10 336
	TOTAAL ...	R51 906

4. INTERNE TOEDELING EN VERGELYKING VAN KOSTE

4.1 Interne toedeling van koste

Die werksaamhede van die laboratorium word hoofsaaklik in 4 kategorieë verdeel:

(a) diesellokomotief- en boeingenjin-onderhoud,
(b) kwaliteitsbeheer,
(c) ontleding van tendermonsters en
(d) navorsingswerk.

18./.....

Na raming word die helfte van die tyd deur die personeel aan diesellokomotief- en boeingenjinonderhoud bestee. Die koste toegedeel aan kategorie(a) is dus R65 352 per jaar. Die verwagte aantal monsters wat in hierdie kategorie ontleed sal word, is 12 000 diesellokomotief- en 2 000 boeing-enjinolies.
Hieruit volg die beraamde koste per monster (kategorie (a)) vir die boekjaar 1973/74

$$= \frac{R65\ 352}{14\ 000} = \underline{R4,67 \text{ per monster}}$$

Die aantal monsters onder kategorieë b, c en d word vir die boekjaar 1973/74 beraam op 3 000. (Beraming verkry uit projeksies van vorige jare se syfers).

Met n toegedeelte laboratoriumkoste van R65 352 vir 1973/74 is die koste per monster

$$\frac{R65\ 352}{3\ 000} = R21,78$$

4.2 <u>Vergelyking van koste</u>

Om n basis van vergelyking van koste te kry, is een van die grootste Petroleum Maatskappye in die Republiek van S.A. se koste vir dieselfde ontledings vergelyk met die koste van die Administrasie. Die Petroleum Maatskappy bereken elke tipe ontleding in terme van n standaard tydseenheid van 15 minute. Vir elk van die verskillende ontledings is n bepaalde aantal tydseenhede toegestaan. Die koste per ontleding word bereken teen R1,50 per tydseenheid (of R6 per uur).
Hierdie metode van verrekening word ook deur die Petroleum Maatskappy toegepas om die koste (dienslewering) verbonde aan die ontleding van petroleummonsters van kliënte (of ander instansies), te bereken.
Indien die Administrasie die verskillende kategorieë (paragraaf 3.1) deur die Petroleum Maatskappy sou laat ontleed sal die koste soos volg wees:

19./.....

4.2.1 Kategorie (a) Diesellokomotiefonderhoud

Bepaling	Aantal tydseenhede per ontleding toegestaan	Koste per ontleding teen R1,50 per tydseenheid.	Ontledingskoste vir 12000 monsters
Viskositeitsbepaling	3	R4,50	R 54 000
Pentaanonoplosbares	4	R6,00	R 72 000
Waterbepaling	½	R0,75	R 9 000
Spektrografiese ontleding: 8 elemente	6	R9,00	R108 000
Potensiometriese titrasie	5	R7,50	R 90 000

TOTALE KOSTE = R333 000

$$\text{Koste/lokomonster} = \frac{R333\ 000}{12\ 000} = R27,75/\text{monster}$$

Boeingenjinolie

Bepaling	Aantal tydseenhede per ontleding toegestaan	Koste per ontleding teen R1,50 per tydseenheid	Ontledingskoste vir 2000 monsters
Viskositeitsbepaling	3	R4,50	R 9 000
Kleurtitrasie	1	R1,50	R 3 000
Spektrografiese ontleding: 10 elemente	8	R12,00	R24 000

TOTALE KOSTE = R36 000

$$\text{Koste per vliegtuigenjinmonster} = \frac{R36\ 000}{2\ 000} = R18,00/\text{monster}$$

Totale koste vir kategorie (a)

$$= \frac{R369\ 000}{14\ 000} = R26,36/\text{monster}$$

20./.....

Vergelyking van koste : Kategorie (a)

Ontleding gedoen deur:	*Beraamde koste per monster:*	*Beraamde koste vir 14 000 monsters*
(a) Petroleum maatskappy	*R26,36*	*R369 000*
(b) S.A.S. en H. smeringslaboratorium	*R 4,67*	*R 65 352*

4.2.2 Kategorieë (b), (c) en (d)

Die aantal en tipe ontledings wat op hierdie kategorieë gedoen word varieer van monster tot monster. Gevolglik kan daar nie met die beskikbare inligting n baie noukeurige kostebepaling volgens die kostesisteem van die Petroleum Maatskappy gedoen word nie. Indien die koste verbonde aan slegs vier van die belangrikste bepalings nl. distillasie (op brandstowwe)
pennetrasie (op ghries)
viskositeite (op olie), en
spektrografie as die gemiddelde koste per monster vir elk van die monsters onder kategorieë (b), (c) en (d), geneem word, sal dit soos volg wees:

Bepaling	*Aantal tydseenhede per ontleding*	*Koste per ontleding teen R1,50 per tydseenheid*	*Ontledingskoste vir 3 000 monsters*
1. Distillasie	*4*	*R6,00*	*R18 000*
2. Pennetrasie	*2*	*R3,00*	*R 9 000*
3. Viskositeite	*3*	*R4,50*	*R13 500*
4. Spektrografie: 8 elemente	*6*	*R9,00*	*R27 000*
		TOTALE KOSTE	*R67 500*

Ontledingskoste per monster $= \frac{R67\ 500}{3\ 000} = R22,5$ *per monster*

Vergelyking van koste : Kategorieë (b), (c) en (d).

Ontleding gedoen deur	*Beraamde koste per monster*	*Beraamde koste vir 3 000 monsters*
(a) Petroleum Maatskappy	*R22,50*	*R67 500*
(b) S.A.S. en H. smeringslaboratorium	*R21,78*	*R65 352*

21./.....

5. *SLOTOPMERKING*

Die smeringslaboratorium verskaf dienste aan verskillende afdelings van die Administrasie. Daar bestaan altoos die gevaar dat die koste verbonde aan so 'n inter-ondernemingsdiens-eenheid alle perke van redelikheid kan oorskry. In die verband sê Batty(8)

> *"Any price selected should be fair and equitable to the division supplying, and the division receiving the products. What should be remembered is that managers have to make decisions. If prices charged are to high, then the receiving division may think that it would be better off purchasing from external sources."*

In die verband is produk en diens sinoniem. Dit is die verantwoordelikheid van die bestuur om die dienste wat, vanuit die Administrasie gelewer word, te vergelyk met dieselfde (of soortgelyke) dienste wat van elders verkry kan word. Die basis waarop die amptelike toedelings geskied, word nie in alle gevalle as die suiwerste metode beskou nie.

---

(8) Batty, J. *Management Accountancy.* Macdonald and Evans. London 1966. p.391

HOOFSTUK III

BEPLANNING VAN DIE LABORATORIUM.

1. DIESELPROGRAM

Soos reeds in Hoofstuk 1 par. 4 genoem, word alle stoomlokomotiewe binne 15 jaar (1971-1985) deur dieselelektriese- en elektriese lokomotiewe vervang. Dit bring mee n toename van 1113 dieselelektriese lokomotiewe tot n totaal van 1738.

Die beplande aankope en uitgawe vir die dieselprogram is:(1)

		R-miljoen	R-miljoen
1971/72	105 Klas 34 diesels	25,725	
	Depots	3,000	28,725
1972/73	70 Klas 34 diesels	17,780	
	50 Klas 35 diesels	11,400	
	Depots	3,813	32,993
1973/74	75 Klas 34 diesels	19,800	
	Depots	5,231	25,031
1974/75	75 Klas 34 diesels	20,550	
	30 Rangeer diesels	6,720	
	Depots	6,217	33,487
1975/76	75 Klas 35 diesels	19,125	
	34 Rangeer diesels	7,888	
	Depots	6,413	33,426
1976/77	65 Klas 35 diesels	16,695	
	40 Rangeer diesels	9,640	
	Depots	1,188	27,523
1977/78	20 Klas 34 diesels	6,120	
	83 Rangeer diesels	20,750	
	Depots	4,921	31,791
1978/79	45 Klas 34 diesels	14,310	
	64 Rangeer diesels	16,640	
	Depots	3,997	34,947
1979/80	49 Klas 34 diesels	16,170	
	59 Rangeer diesels	15,930	
	Depots	4,316	36,416
1980/81	36 Klas 34 diesels	12,348	
	66 Klas 35 diesels	20,328	
	Depots	5,178	37,854
1981/82	68 Klas 35 diesels	21,692	
	38 Rangeer diesels	11,020	
	Depots	7,817	40,529

23./....

(1) Verslag insake die uitskakeling van alle Stoomtrekkrag (Smalspoorstoomlokomotiewe uitgesluit) oor die volgende sowat 15 jaar tydperk. Julie 1971. Bylae D2.

		R-miljoen	R-miljoen
1982/83	26 Klas 35 diesels	8,632	
	75 Rangeer diesels	22,575	
	Depots	4,000	35,207
1983/84	74 Rangeer diesels	23,162	
	Depots	3,024	26,186
1984/85	53 Rangeer diesels	17,225	
	Depots	4,692	21,917
	TOTAAL	446,032	446,032

Totaal vir diesels	382,225
Totaal vir depots	63,807
Groottotaal	446,032

1.2 Die Beplande Hoofdepots, datum van Oprigting en aantal diesellokomotiewe per depot: (2)

x Swartkops (Port Elizabeth)	178
x Cambridge (Oos-Londen)	108
x Germiston	118
x Windhoek	120
Pretoria 1972/73	341
Kaapstad 1975/76	187
Durban 1974/75	259
Bloemfontein 1978/79	168
Kimberley 1981/82	123
Sentrale terrein 1982/83	136
	1 738

x - Bestaande depots.

1.3 Laboratoriumtoetsprogram vir diesellokomotiewe:

Die huidige toetsprogram vir diesellokomotiefkrukkasolie bestaan uit die volgende:

die bepaling van die elemente Na, Fe, Cu, Pb, Al, Cr, Si, Ag en Sn (in dele per miljoen) met behulp van n direklesser - emissiespektrograaf;
die totale basiese getal (T.B.G.) in mg KOH/gram olie (deur middel van n potensiometriese titrasie).
n Viskositeitsbepaling by 100°F met n viskositeitsbuis;
en die pentaanonoplosbare materiaal (mg KOH/gram olie).

24./...

(2) Id. bylae D15

Hierdie gegewens word aangeteken op n lokomotiefkaart en die spronge (toename) in slytasie elemente dien as n aanduiding van die fisiese toestand waarin die dieselenjin verkeer, terwyl die res van die ontleding n aanduiding is van die toestand van die smeerolie.
Hierdie deurlopende ontledings stel die skeikundige in staat om die resultate sinvol te interpreteer en dienooreenkomstig aanbevelings aan die betrokke werktuigkundige ingenieur te maak.

1.4 Huidige vermoë van die laboratorium

Die bestaande laboratorium is toegerus om ongeveer 1 000 eenhede te hanteer. Tans word 625 diesel- en 150 boeingenjins ontleed. Dit beteken dus dat die huidige laboratorium sy maksimum vermoë in 1975/76 sal bereik.

2. TEORETIESE BESKOUING : KAPITAALPROJEKTE

Voordat oorgegaan word om „n moontlike oplossing" vir die probleemsituasie te bespreek is dit eerstens nodig om kortliks aandag te skenk aan Kapitaalprojekte. Die doel hiervan is om slegs enkele belangrike aspekte, waarmee die beplanning van die uitbreiding van die laboratorium rekening gehou moet word, na vore te bring.

Alhoewel die primêre uitgangspunt van die normale bedryf „wins" is, en die van die dienstesektor, (soos hier van toepassing), „dienslewering teen minimum koste", geld die ekonomiese beginsels en praktyk in n groot mate ook vir die nie-winsmakende bedryf. Daarom is dit ook wenslik om eers te kyk na neergelegde riglyne en benaderings wat hoofsaaklik vir die winsmakende bedryf geformuleer is, maar ook noodsaaklikerwys op die nie-winsmakende bedryf toegepas behoort te word.

As vertrekpunt in hierdie neutedopbeskouing moet die aandag gevestig word op wat deur Batty[3] beskou word as die „Essential Characteristics of Economic Activity".

25./....

---

(3) Terrill H.A. & Patrick A.M.
Cost Accounting for Management
Holt Rinehart & Winston, Inc. New York. 1965. p.1

Hierin sê hy onder andere:

> *„Since resources are relatively scarce, anyone involved in some way in the management of resources (for a governmental unit, a business enterprise, a hospital, or even a church) is necessarily concerned with the effective utilization of the resources he has available. He needs to ask some questions about their utilization, such as these:*
>
> *Will the amounts derived from sources of revenue be sufficient to cover the cost of operations?*
> *What does each unit of product or service cost?*
> *Are some of the functions being performed incurring excessive costs?*
> *Should some of our marketing and production efforts be redirected to make the firm more profitable?*
> *How will costs change if we expand operations? If we need to contract operations?"*

Harper[4] *wys op die volgende belangrike faktore waarmee met die opstelling van n kapitaalbegroting rekening gehou moet word:*

- *verandering in die ekonomie*
- *tegnologiese verandering*
- *groei van die industrie*
- *groei van die onderneming*
- *toekomstige addisionele toerusting*
- *vervanging van toerusting*
- *toekomstige administratiewe koste*
- *toekomstige beleidskoste*
- *finansiering*

Met die opstel van die kapitaalbegroting kan met vrug van die volgende tegnieke gebruik gemaak word:

- *kontantvloei metode*[5] *en*
- *geprojekteerde balansstaat metode*[6]

26./....

(4) *Harper W.M. Management Accounting. Macdonald & Evans. London 1969. p.47*

(5) *Id. p.49*

(6) *Id. p. 50*

Alhoewel die Administrasie gebruik maak van n unieke metode van heffing van waardevermindering en hoofsaaklik aangewese is tot die Tesourie vir leningskapitaal, kan die belangrikheid van die invloed van rente en waardevermindering nie genoeg beklemtoon word nie.

Wheldon[7] *toon die verband tussen rente en waardevermindering aan en wys ook op die konsensus*[8] *van opinie wat bestaan met betrekking tot „rente as koste."*

Van der Schroeff[9] *sien rente as n kostefaktor wat kousaal met die offers in verband staan:*

> *„Slechts een methode is principieel juist, nl. die waarbij de rente-offers in oorzaakelijke samehang met de kosten van die onderscheidene produktiemiddelen worden gezien en dienoovereenkomstig worden verbijzonderd."*

In hierdie skripsie is rente en waardevermindering egter bereken volgens die gebruik van die Administrasie.

3. *MOONTLIKE OPLOSSING*

Dit is eerstens nodig om die primêre vereistes waaraan die diens van die laboratorium moet voldoen as uitgangspunt te stel:

(a) *Die resultate van die ontledings moet steeds sinvol deur ervare laboratoriumpersoneel geïnterpreteer word.*

(b) *Die resultate moet betyds en in die minimum tyd aan die beheervoerende depot-ingenieur beskikbaar gestel word.*

Daar bestaan verskeie moontlikhede waarlangs die laboratoriumfasiliteite uitgebrei kan word, wat in n meerdere of mindere mate aan hierdie genoemde twee vereistes sal voldoen, naamlik -

3.1 Ten volle toegeruste laboratoriums op elke hoofdepot - dus volle desentralisasie.

27./....

---

(7) *Wheldon H.J. Wheldon's Cost Accounting and Costing Methods. Macdonald & Evans. London 1965. p.171*

(8) *Id. p. 180*

(9) *Van der Schroeff H.J. Kosten en Kosprijs Deel I. N.V. Uitgeversmaatskappij Kosmos Amsterdam Antwerpen 1970. p. 132*

3.2 Elke hoofdepot toegerus met n laboratorium wat in staat is om pentaanoplosbares, potensiometriese titrasies („TBG'S") en viskositeitsbepalings te kan doen met die bestaande laboratorium (te Johannesburg) as „spektrografie-laboratorium".

3.3 Hoofdepots toegerus om potensiometriese titrasies, viskositeite en die elemente Fe, Cu, Pb, Ag, Na en Cr met behulp van n atoomabsorpsie apparaat („A.A.") te bepaal. Die elemente Si, Al en Sn wat nie noukeurig genoeg met n atoomabsorpsie-apparaat bepaal kan word nie kan dan elke 2 tot 3 maande in die Sentrale laboratorium (te Johannesburg) bepaal word.

3.4 Die oprigting van n tweede volledig toegeruste laboratorium wat as n sentrale laboratorium vir die suidelike depots kan dien terwyl die huidige laboratorium in Johannesburg die Noordelike depots bedien.

3.5 Uitbreiding van die bestaande laboratorium.
n Kapitaal en personeeluitgawebegroting is vir elk van hierdie moontlikhede opgestel. (Raadpleeg Bylae 1, 2 en 3).
Die begroting is opgestel met die veronderstelling dat:
(i) die bestaande depots voor einde 1974 aangepas en voltooi kan word;
(ii) die toerusting en gebou die jaar voordat die personeel benodig word, voltooi word;
(iii) n jaarlikse toename van 7½% op die uitgawes in berekening gebring moet word.

4. BESPREKING VAN DIE MOONTLIKHEDE

4.1 Volle desentralisasie

Van al die moontlikhede is volle desentralisasie die moontlikheid wat, gesien vanuit die oogpunt van die primêre vereistes en dienslewering aan die depot-ingenieur, die mees ideale. Vele ekonomiese en ander besware kan egter hierteen geopper word. Die belangrikste besware is:

Alhoewel slegs sowat 34% van die kwantitatiewe vermoë van die emissiespektrograaf (by die grootste depot naamlik Pretoria met 341 lokomotiewe) benut sal word, is dit die instrument met die minimum kwalitatiewe

28./.....

vermoë (d.w.s. akkuraatheid van ontleding) waarmee die depots toegerus kan word sodat al die elemente by die depots bepaal kan word. Die graad van benutting van die R52 000 se toerusting wissel van 34% (by Pretoria) tot slegs 11% by die kleinste depot (naamlik Port Elizabeth met 108 lokomotiewe).

- Die beraamde koste verbonde aan die verskaffing van toerusting, en die oprigting van die verlangde laboratoriumgebou by elke depot is van al die moontlikhede die hoogste naamlik Toerusting R790 000 en geboue R178 000.
- Die addisionele personeel wat in die implimentering van die projek nodig is, is 2 Senior Skeikundiges(slegs in die twee grootste depots), 10 Skeikundiges en 30 toetsamptenare. Die beraamde uiteindelike koste aan salarisse vir hierdie personeel is R305 000 per jaar.
  In hierdie beraming is die maksimum van elke pos geneem as die volle personeeluitgawes. Die personeeluitgawes naamlik pensioen, kantoorruimte, skryfbehoeftes, toesig, vakansiebonus ens. beloop n bykomende ± 24% van die salarisse. Die feit dat wynig van die personeel op die maksimum kerf van hul salarisskaal sal wees kompenseer egter ruimskoots vir dié koste - veral waar die verskillende moontlikhede slegs vergelykenderwys aangetoon word.
- Bekombaarheid van hierdie tegniese personeel.
- Beskikbaarheid van laboratoriumruimte by die bestaande depots en die gemak van die beskikbaarstelling van laboratoriumruimte by die beplanning van die nuwe depots.

<u>Voordele verbonde aan die stelsel</u>:

- Die belangrikste voordeel is dat hierdie stelsel die beste sal voldoen aan die twee basiese uitgangspunte naamlik <u>tydige verkryging</u> van die korrek-<u>geïnterpreteerde</u> resultate.
- Dit verseker ideale koördinasie tussen ingenieur en skeikundige deurdat die laboratorium by die depot geleë is waar die dienste gelewer en die probleme opgelos moet word.
- Die resultate word binne n paar uur na die neem van die monster uit die lokomotief by die depot aan die ingenieur beskikbaar gestel.

29./....

- Die Skeikundige by die depots kan tydens die interpretasie van die resultate op die korrekte wyse rekening hou met die beperkte verskeidenheid van lokomotieftipes by die bepaalde depot sowel as die eiesoortige karrakter van elke lokomotief soos geopenbaar in die slytasiepatroon van die metaalelemente.
- Dit skakel die tydsverloop tussen die neem van die monsters, die versending daarvan na die Sentrale laboratorium en terugsending van die resultate na die depotingenieur uit (wat soms tot 12 dae duur). Hierdie tydsverloop tussen die neem van die oliemonster en die ontvangs van die resultate deur die depotingenieur lewer soms heelwat probleme en verlaag die gebruiksbeskikbaarheid van die lokomotiewe. Indien uit die resultate blyk dat die enjinolie onmiddellik vervang moet word, of dat die enjin dringend aandag nodig het, moet die lokomotief (wat tydens hierdie tydsverloop reeds ver op die trajek uit is) of „teruggeroep" of afgeskakel en ingesleep word.
  As in aanmerking geneem word dat die insleepkoste van n lokomotief bereken word teen 6 sent/ton/km en dat die gemiddelde gewig van die lokomotiewe ongeveer 100 ton is, sal dit die Administrasie R600 kos om n lokomotief 100 km ver in te sleep. Hierbenewens word n verlies wat wissel van R135 tot R208 per dag gely (afhangende van die tipe lokomotief) indien die lokomotief aan diens onttrek word.
- Elke lokomotief kan met behulp van die geïnterpreteerde laboratoriumverslag deur die ingenieurspersoneel nagesien word, voordat die lokomotief weer diensbaar gestel word.
- Alle aflewerings van brandstowwe en smeerolie van die lokomotiewe kan deur die laboratorium gedeeltelik teen spesifikasie getoets word voordat dit gebruik word. (Vir n volledige toetsreeks is addisionele toerusting nodig wat nie by hierdie kosteberaming in berekening gebring is nie).

30./.....

4.2 Gedeeltelike desentralisasie, plus die sentrale spektrografielaboratorium te Johannesburg

Volgens hierdie stelsel word die viskositeite, potensiometriese titrasies en pentaanonoplosbares by die verskeie depots bepaal. Uit hierdie ontledings word die toestand van die enjinolie bepaal. Die ingenieur kan dus binne n uur nadat die oliemonster van die lokomotief geneem is in kennis gestel word of die olie geskik is vir verdere gebruik of nie. Wat die spektrografiese resultate betref sal die ingenieur egter steeds afhanklik wees van die sentrale laboratorium in Johannesburg - en dus met die gebreke van n stelsel met n lang tydsverloop tussen die neem van die monsters en die ontvangs van die resultate sit.

Die relatiewe belangrikheid van spektrografiese resultate tot die resultate van die ontledings wat die toestand van die olie aantoon, is moeilik bepaalbaar omdat die belangrikheid van die spektrografiese ontledings hoofsaaklik afhanklik is van die enjin-tipe, periode wat die enjin in gebruik is sedert die laaste opknapping, tempo waarteen die lokomotief werk en die „ouderdom" van die enjin. Terwyl die belangrikheid van die ontledings wat die toestand van die enjinolie aandui, hoofsaaklik afhanklik is van die tipe olie en die toestande waaronder die enjin werk. n Opname van die aanbevelings wat van 1.1.73 tot 31.3.73 aan die ingenieurs by die depots gemaak is, toon dat 317 aanbevelings gemaak is ten opsigte van die toestand van die olie - dit wil sê uit die pentaan - en titrasiewaardes. Terwyl 154 aanbevelings gemaak is uit spektrografiese waardes - dit wil sê resultate wat betrekking het op die toestand van die enjins van die lokomotief. Daar moet egter beklemtoon word, dat hierdie frekwensie van aanbevelings afhanklik is van die tipe olie, enjin-tipe en die ouderdomsfase van die enjin, en gevolglik baie wissel. Die hoër getal aanbevelings ten opsigte van die enjinolie is te wyte aan n onvoldoende „T.B.G."-byvoeging in die olie wat tydens die periode 1.1.73 tot 1.3.73 ingebruik was. Nadat n ander tipe olie in gebruik geneem is (met n verstewigde „T.B.G."-byvoeging) het die frekwensie van aanbevelings (van 1.6.73 tot 13.7.73) verander van 102 aanbevelings ten opsigte van die smeerolie en 86 aanbevelings ten opsigte van die enjin (aldus uit spektrografiese ontledings).

31./.....

Daar was dus n afname van 3,5 tot 2,4 aanbevelings per dag wat betref die smeerolie en n toename van 1,7 tot 2,0 aanbevelings per dag wat betref die lokomotiewe se enjins. Gedurende die tydperk 31.3.73 tot 13.7.73 was daar egter n toename van 12% in die getal lokomotiewe. Hierdie toename in die aantal diesel-lokomotiewe is grootliks verantwoordelik vir die toename in die aantal aanbevelings per dag ten opsigte van die enjins en beklemtoon die daling in die aanbevelings per dag ten opsigte van die smeerolie.

Indien hierdie stelsel van gedeeltelike desentralisasie gevolg word, word die voordeel van „onmiddellike beskikbaarheid van die resultate" slegs verkry op die resultate wat die toestand van die olie aandui. Hierdie „voordeel" sal die Administrasie na beraming R100 000 aan toerusting en R120 000 aan geboue kos. (Indien die bestaande laboratorium-gebou te Vindhoek voldoende is, of met n kleiner uitgawe vir verbreking van die bestaande gebou volstaan kan word, en die bestaande laboratoria te Swartkops, Germiston en Cambridge slegs vergroot hoef te word, sal die koste vir geboue heelwat laer wees).

Die uiteindelike koste en salaris aan personeel word beraam op R144 600 per jaar. Die addisionele personeel wat benodig word is: 10 Senior toetsamptenare en 12 toetsamptenare. Die twee grootste depots (Pretoria en Durban) benodig 1 Senior en 2 toetsamptenare elk, terwyl vir die res van die depots 1 Senior en 1 toetsamptenaar elk voldoende sal wees.

As gevolg van die verskuiwing van pentaanonoplosbare - en „T.B.G."-bepalings na die onderskeie depots word die pligte van die huidige sentrale laboratorium verlig wat hul in staat sal stel om die toename in spektrografiese ontledings te kan behartig. Ten einde die tydsduur tussen die neem van die olie-monster en die ontvangs van die spektrografiese resultate deur die depot-ingenieur te verkort word die ingebruikneming van n „dataverwerkingsterminaal" voorgestel wat kan inskakel by die huidige sentrale kommunikasienetwerk van die Spoorweë.

So n terminaal sal egter slegs n gedeeltelike oplossing van die tydsduur-probleem wees, want die grootste verspilling van tyd vind plaas met die vervoer van die monsters van die depots na die sentrale laboratorium.

32./.....

Die Voordele van die gedeeltelik gedesentraliseerde laboratoriums is dat:

- *die toestand van die enjinolie bepaal kan word voordat die lokomotief weer diensbaar gestel word;*
- *enige olieverandering wat volgens die resultate nodig blyk te wees kan dadelik tydens die geskeduleerde onderssoeke gedoen word;*
- *die koste verbonde aan die gedeeltelike desentralisasie is laer;*
- *minder tegniese personeel is nodig;*
- *dit verhoog die gebruiksbeskikbaarheid van die lokomotiewe; en*
- *verlig die taak van die sentrale laboratorium.*

Nadele

Gedeeltelike desentralisasie bied geen oplossing vir :

- *die bespoediging van spektrografiese resultate nie;*
- *die uitskakeling van die vervoer van die oliemonsters nie;*
- *die verskeidenheid van lokomotiewe waarmee die skeikundige by die sentrale laboratorium mee rekening moet hou, word nie verminder nie;*
- *die gebruiksbeskikbaarheid van die lokomotiewe word slegs gedeeltelik verhoog.*

4.3 Uitbreiding van die bestaande Sentrale Laboratorium

Die koste (R40 000) verbonde aan die implimentering van hierdie moontlikheid is laer as enige van die ander. Indien dié moontlikheid opgeweeg word teenoor die basiese uitgangspunte, raak dit egter minder aanneemlik.

Eerstens is die vertragingsperiode tussen die neem van die monsters en ontvangs van die resultate die grootste. 'n Faktor wat hiertoe bydra is die geografiese versprciding van die depots ten opsigte van die sentrale laboratorium in Johannesburg. Hierdie probleem kan gedeeltelik oorbrug word deur die monsters per lugdienspos van die verafgelee depots na die sentrale laboratorium, te versend. Selfs met die lugdienspos neem dit 2 tot 3 dae voordat die resultate aan die depot gestuur kan word.

33./....

Dit beteken dat die diensbaarstelling van die lokomotiewe of vertraag moet word totdat die resultate ontvang is, of teruggeroep moet word vir die dringende herstelwerk (of olievervanging) wat uit die resultate blyk nodig te wees. Die „dataverwerkingsterminaal" sal die rapportering van die resultate aan die depots bespoedig en vergemaklik. Met die implimentering van die dataverwerkingsterminaal en lugposversending van die monsters behoort die tydsfase beperk te kan word tot n maksimum periode van 2 dae - waartydens al die resultate aan die depot teruggerapporteer kan word.

Tweedens sal die sentrale laboratorium se skeikundiges moeilik op hoogte kan bly met die verskeidenheid lokomotiewe en die resulterende verskeidenheid in die slytasie-elemente-patroon. Die gekompliseerdheid van die verskeidenheid word verder beklemtoon deur die belangrikheid van die verskillende fases van die slytasie-elemente-patronc waarin die lokomotiewe verkeer as gevolg van hul ouderdomsverskille.

Daar moet verder beklemtoon word dat die waarde van die laboratorium se dienslewering aan die depot-ingenieur reeds daarin gesetel was, dat die skeikundiges rekening kon hou met die beperkte verskeidenheid en fases van die beperkte aantal lokomotiewe. Daarom kon die resultate sinvol geïnterpreteer en só aan die ingenieur deurgestuur word.

Die hoë mate van wisseling in die ingenieurspersoneel by die depots en die noodwendige kontinue karakter van die dieselprogram verplig die skeikundige personeel om op die hoogte te bly met die verskeidenheid en kompleksiteit daarvan.

Na raming word 2 addisionele toetsamptenare, n dataverwerkingskanaal, addisionele kantoor (wat in die bestaande gebou ingeruim sal moet word) sowel as twee titrasie-apparate en bykomstige toerusting benodig vir die implementering van die stelsel.

Die konsentrasie en toename in spektrografiese analise in die een sentrale laboratorium sal noodwendig n klemverskuiwing in die aktiwiteite van die laboratorium na dieselonderhoud ten gevolg hê - wat n nadelige uitwerking op die ander ewe belangrike aktiwiteite sal hê. Hierdie gevaar vn oorbeklemtoning kan voorkom word deur die aktiwiteite in die laboratorium funksioneel van mekaar te skei.

34./.....

Laastens kan genoem word dat, vanuit n strategiese oogpunt beskou, dit nie wenslik sal wees om slegs een spektrografiese of sentrale laboratorium te hê nie.
Die lae koste maak die moontlikheid (met sy nadele) n sterk konkurent.

2 titrasie apparate	10 000
Data verwerkingskanaal	10 000
Bykomstige toerusting	4 000
Salaris/koste van personeel	12 600
Kantoorruimte	3 600
	R40 200

4.4 Depot laboratoriums toegerus met atoomabsorpsie-apparate en die Sentrale laboratorium as n ondersteunings-laboratorium

Volgens hierdie „moontlikheid" word die depots toegerus met atoomabsorpsie-apparate waarmee Fe, Cu, Pb, Cr, Ag en Na bepaal word, n titrasie-apparaat vir „T.B.G."-bepalings en bykomstige toerusting vir die bepaling van pentaanoplosbares. Dit sal die depotlaboratoriums in staat stel om, op enkele uitsonderings na, alle moontlike defekte (soos wat uit die ontledings blyk) te kan uitwys.

Die „onbelangrikheid" van die ander 3 elemente (Sn, Si en Al) wat nie noukeurig genoeg met die atoomabsorpsie-apparaat (A.A.) bepaal kan word nie, blyk uit die volgende:

Tin(Sn) kom altoos in kombinasie met Fe, Cu en Pb voor; met Sn as die element met die laagste konsentrasie in die kombinasie. Sedert 1968 was daar slegs een geval waar Aluminium (Al) n defek aangedui het. (Aluminium kom in kombinasie met Fe (Yster) voor).
Silikon (Si) dui stofkontaminasie van die enjinolie en vuil lugfilters aan. Die lugfilters word egter gereeld skoongemaak sodat n toename in Si baie selde voorkom. Sedert 1 Januarie 1973 tot 15 Julie 1973 is ± 1200 aanbevelings gedoen waarby slegs een „Si-aanbeveling" betrokke was. (Hierdie tydperk verteenwoordig ± 5 400 monsters).

Om te verseker dat dié drie elemente wel van tyd tot tyd gekontroleer word, moet n oliemonster van elke lokomotief 2 of 3 maandeliks na die Sentrale laboratorium gestuur word vir bepaling op die emissie-spektrograaf.

35./.....

Die implimentering van hierdie projek sal die volgende uitgawes verg:

Toerusting:	*atoomabsorpsie-apparate*	*R80 000*	
	titrasie-apparate	*R50 000*	
	Bykomstige toerusting	*R40 000*	*R170 000*
Personeel:	*2 Senior Skeikundiges* ..... *(vir die 2 grootste depots)*	*R20 400*	
	10 Skeikundiges	*R96 000*	
	30 Toetsamptenare	*R189 000*	*R305 400*
Geboue			*R178 200*
			R653 600

Die Voordele van die projek is kortliks soos volg:

- *Die resultate is onmiddellik beskikbaar;*
- *Dit skakel die vervoer van die monsters uit;*
- *Elke behecrvoerende skeikundige is ten volle op hoogte met die beperkte verskeidenheid van lokomotiewe by elke depot.*
- *Dit bied ideale omstandighede vir die koördinasie tussen skeikundige en ingenieur;*
- *Verhoog die gebruiksbeskikbaarheid van die lokomotiewe tot die optimum (in sover dit die laboratorium se bydrae betref).*

Daar is egter ook verskeie nadele aan die stelsel verbonde naamlik:

- *Die lae frekwensie waarteen Aluminium en Silikon as insiggewende elemente voorgekom het, is geen waarborg dat die belangrikheid daarvan nie in die toekoms mag toeneem nie.*
- *Die koste verbonde aan die projek is baie hoog;*
- *Baie tegniese personeel word benodig;*
- *Beskikbaarheid van voldoende laboratoriumruimte by die bestaande depots en die beskikbaarstelling van laboratoriumruimte by die beplanning van die nuwe depots.*

36./.....

4.5 *'n Tweede sentrale laboratorium*

Die laaste moontlike oplossing vir die hantering van hierdie probleem is die oprigting van 'n tweede sentrale laboratorium wat die „suidelike" depots kan bedien. 'n Moontlike geografiese indeling (met inagneming van 'n gelyke verdeling van die aantal lokomotiewe) is soos volg:

Suidelike Depots		*Noordelike Depots*	
Depot	*Lokomotiewe*	*Depot*	*Lokomotiewe*
Durban	*259*	*Pretoria*	*341*
Suurtkops	*178*	*Germiston*	*116*
Cambridge	*108*	*Windhoek*	*120*
Kaapstad	*187*	*Sentrale terrein*	*136*
Kimberley	*123*	*Boeingvliegtuigolie*	*±250*
Bloemfontein	*168*		
	1 023		*963*

Vir hierdie projek is nodig:

Gebou		*21 920*
Toerusting:		
(i) Emissiespektrograaf en uitleesstelsel	*105 000*	
(ii) Titrasie-apparaat	*10 000*	
(iii) Bykomstige toerusting	*6 000*	*121 000*
Personeel: 1 Senior Skeikundige		
2 Skeikundiges		
3 Toetsamptenare		*48 300*
		R191 220

Die probleme verbonde aan die keuse van die terrein waar die tweede sentrale laboratorium opgerig moet word is:

(i) Die terrein moet „sentraal" wees met betrekking tot SAL-vlugte sodat die oliemonsters in die minimum tyd daarheen versend kan word.

(ii) Die resultate moet in 'n minimum tyd na die depots oorgedra kan word.

(iii) Die terrein moet (verkieslik) by een van die depots gebou word.

37./.....

Ook hierdie moontlikheid bied geen duidelike oplossing nie. Vergelykenderwys kan die nadele aan hierdie stelsel soos volg opgesom word:

(i) Die tydsduurprobleem bly onopgelos.

(ii) Van die noodsaaklike skakeling tussen ingenieur en skeikundige kom min te reg.

(iii) Die meeste monsters sal nog vervoer moet word.

(iv) Die noodsaaklike verhoging van die gebruiksbeskikbaarheid van lokomotiewe is minimaal.

Voordele

(i) Dit verlaag die risiko verbonde aan slegs een sentrale laboratorium waarvan die hele dieselonderhoudsprogram (chemies) afhanklik is.

(ii) Die verskeidenheid van lokomotiewe word gehalveer - en verlig sodoende die verskeidenheidsproblematiek waarmee een sentrale laboratorium mee te kampe het.

5. OPMERKING

Vanuit hierdie genoemde moontlikhede, waarvan elk se voor- en nadele genoem is, moet die „mees aanvaarbare" oplossing gevind word. Dit mag selfs wees dat n kombinasie van twee (of meer) van die moontlikhede die uiteindelike keuse sal wees. Voordat tot n finale aanbeveling oor gegaan word, is dit nodig om die betekenis van elk van hierdie moontlikhede aan die hand van koste en besparings te ondersoek.

HOOFSTUK IV

DIE HUIDIGE SITUASIE : NOODSAAKLIKHEID, WAARDEBEPALING EN GEBREKE

1. NOODSAAKLIKHEID VAN DIE DIENSLEWERING

Die noodsaaklikheid van die dienste van die smeringslaboratorium word beklemtoon deur die feit dat alle oorsese spoorweë die onontbeerlikheid van laboratoriumdienste besef. Daarom word goed toegeruste smeringslaboratoriums in stand gehou. Hierbenewens vereis die lokomotiefvervaardigers dat n olietoetsprogram geïmplementeer moet word, sodat streng kontrole oor die enjinkrukkasolie uitgeoefen kan word.(1)

2. WAARDEBEPALING VAN DIE DIENSLEWERING

Die dienste wat deur die laboratorium gelewer word, is hoofsaaklik n ondersteunende diens aan die Werktuigkundige Ingenieurs wat verantwoordelik is vir die onderhoud van die diesellokomotiewe. Die persone, of afdeling aan wie die dienste gelewer word, is beter in staat om die dienste te beoordeel. Die omvang en intensiteit van die dienste wat gelewer MOET word, word bepaal deur die afdeling deur wie die dienste AANGEVRA word. Die kwaliteit van die dienste hang egter uitsluitlik af van die laboratoriumpersoneel se bekwaamheid, beplanning en die toerusting tot hul beskikking.

2.1 Die verhouding van die koste van dienslewering tot die Kapitaalwaarde van die toerusting (Lokomotiewe)

Die verhouding van die koste van dienslewering tot die kapitaalwaarde van die diesellokomotiewe dien as n goeie riglyn waarlangs die koste van die dienslewering beoordeel kan word, mits die kwaliteit van die diens bevredigend is.
Die „boekwaarde" van die diesellokomotiewe was op 31 Maart 1973 R122 600 000, terwyl die ontledingskoste R0,065 miljoen beloop het. n Verhouding van $\frac{0,065}{122} = 0,00053$

of slegs 0,05% van die kapitaalwaarde van die lokomotiewe.

39./.....

(1) G.E. Instruction Manual. Class 35-000 Series Diesel Electric Locomotives. Instruction Manuals GEK 29475. April 1971.

3. *GEBREKE VAN DIE HUIDIGE STELSEL*

Soos reeds genoem, lewer die laboratorium n ondersteunende diens aan die depot-ingenieur wat verantwoordelik is vir diesel-onderhoud. Die resultate van die laboratorium moet dus tot volle vermoë sinvol uitgebou en geïnterpreteer word tot n informasiesisteem, diensbaar aan die ingenieur en tot welsyn van die Administrasie.

Die kwaliteitsspektrum van n informasiesisteem

Die kwaliteit van n informasiesisteem is primêr afhanklik van die kwaliteit van die waarnemings en die daarvan ontleende inligting.

Volgens Starreveld[2] *kan die kwaliteit in die volgende belangrikste elemente onderskei word:*

(i) *Mate van volledigheid.*
(ii) *Mate van gedetailleerdheid.*
(iii) *Betroubaarheid.*
(iv) *„Kritiese gehalte"*
(v) *Noukeurigheid.*
(vi) *Snelheid van beriggewing.*
(vii) *Lengte van die informasie-interval.*
(viii) *Kontinuïteit.*

Die belangrikheid van elk van hierdie elemente moet egter opgeweeg word teenoor die koste verbonde aan die implementering daarvan tot die beste voordeel van die Administrasie.

Volgens die huidige stelsel word resultate aan die depots verskaf; dus n vloei van inligting na die depots.

Terwyl die depots inligting oor die werk wat gedoen is aan die lokomotiewe, sowel as ander statistiese gegewens (bv. myl-afstande, oliebygevoeg, ens.) aan die laboratorium verskaf; dus n vloei van inligting na die laboratorium.

Omdat die kommunikasiefasiliteite ontoereikend is, ly die volledigheid en gedetailleerdheid van die sisteem daaronder. Gevolglik verlaag dit die betroubaarheid van die stelsel as geheel. Om verskeie praktiese redes is dit nie vir die depot-ingenieur altyd moontlik om die inligting wat na die laboratorium gestuur word, na wense te kontroleer nie. Dit resulteer weer tot n verlaging van die „kritiese gehalte" van die sisteem.

40./....

(2) Starreveld R.J.: Leer van de Administratieve Organisatie Deel I. N. Samson NV 1972. p.44

Nog n faktor wat bydra tot die verlaging van die „Kritiese gehalte" van die sisteem is, dat die betekenis aan die laboratoriumresultate nie na wense deur die depotpersoneel verstaan en toegepas word nie.

Die kommunikasiegebrek, die veelheid van pligte en gebrek aan kontinuïteit van personeel lei weer tot n geleidelike afname in die noukeurigheid waarmee die stelsel hanteer word.

Die grootste bepaalbare gebrek in die hele stelsel, setel in die snelheid van beriggewing. As gevolg van die tydsverloop tussen die neem van die monsters en die ontvangs van die laboratorium se resultate ly die Administrasie n aansienlike verlies.

Die laboratoriumresultate (15.4.73 tot 15.10.73) wat aanleiding gegee het tot die terugroep van lokomotiewe is, in oorleg met die depotingenieurs te Germiston, Oos-Londen en Port Elizabeth, ontleed.

Uit hierdie ontleding is beraam dat -

(i) 922 lokomotiewe op grond van „TBG"- pentaanoplosbare- -- en spektrografiese resultate gedurende die boekjaar 1973/74 deur bogenoemde 3 depots teruggeroep sal word;

(ii) waarvan 595 lokomotiewe van die 922 slegs op grond van „TBG"- en pentaanoplosbare resultate teruggeroep sal word; en

(iii) dat die gebruik van elk van hierdie lokomotiewe met 6 uur verminder word.

Indien al die resultate egter aan die depot-ingenieur beskikbaar gestel kan word tydens die normale geskeduleerde versiening van die lokomotiewe kan die herstelwerk wat uit die laboratoriumresultate blyk, ook afgehandel word. Hierdeur sal <u>voorkom</u> word dat die lokomotiewe teruggeroep word. Die gebruik van die 922 lokomotiewe sal met 6 X 922 lokomotief uur per jaar verhoog word.

$$= \frac{6 \times 922}{24} \text{ lokomotief-dae/jaar}$$

= 231 lokomotief-dae per jaar.

Die gemiddelde gebruik per diesellokomotief per jaar is 65% of 237 lokomotief-dae per jaar. Hieruit volg dat indien <u>al</u> die laboratoriumresultate betyds aan die depot-ingenieur beskikbaar gestel word, kan daar uit 522 diesellokomotiewe (wat tydens die ondersoektydperk by die 3 depots was) een addisionele lokomotief-jaar „geskep" of benut word.

41./....

Volgens die „Verslag insake die uitskakeling van stoomlokomotiewe"(3) sal die getal diesellokomotiewe in 1978/79 2X552 en in 1983/84 3 X 552 wees. Dit wil sê deur beter benutting kan daar in 1978/79 twee en in 1983/84 drie bykomende diesellokomotiewe „geskep" word.

As slegs die pentaanoplosbare- en „TBG"-resultate tydens die geskeduleerde ondersoek aan die depot-ingenieur beskikbaar gestel kan word, sal daar (uit die 552 lokomotiewe)

$$\frac{595 \text{ X } 6}{24} = 149 \text{ loko-dae per jaar „geskep" word.}$$

(of 1 loko uit elke 876 lokomotiewe).

Omdat die Administrasie n tydsfase van n toenemende vraag na diesellokomotiewe betree, hou n „geskepte" lokomotief (of n deel daarvan) die volgende finansiële voordele vir die Administrasie in:

(a) Die bedryfsinkomste verkry uit n addisionele lokomotief (of n deel van n lokomotief);

(b) n Besparing in kapitaal gelyk aan die koopprys van n diesellokomotief of n deel van n lokomotief;

(c) Die besparing van die waardevermindering wat op n lokomotief of n deel van n lokomotief afgeskryf word;

(d) Behoud van die rente betaalbaar op die kapitaal waarvoor die lokomotief (of deel van n lokomotief) aangekoop sou moes word.

Berekening van die Netto-Spoorweginkomste per Lokomotief

In die Jaarverslag(4) van 1971/72 word die Spoorweginkomste(5) en Spoorwegbedryfsuitgawe(6) per treinkilometer aangegee, waaruit die Netto-Spoorweginkomste per treinkilometer afgelei kan word:

Jaar 31 Maart	1972	1971	1970	1969	1968	1967	1966
Inkomste (sent)	368,7	335,4	317,2	297,6	290,3	274,9	254,5
Uitgawe (sent)	348,5	319,8	283,8	267,0	244,3	240,3	225,6
Netto Inkomste	20,2	15,6	33,4	30,6	46,0	34,6	28,9

Dus: Die gemiddelde netto-inkomste per treinkilometer
= 29,9 sent

42./....

(3) Verslag insake die uitskakeling van alle stoomtrekkrag (smalspoorstoomlokomotiewe uitgesluit) oor die volgende sowat 15 jaar tydperk. S.A. Spoorwee Johannesburg. Julie 1971. Bylae 2.

(4) Suid-Afrikaanse Spoorwee en Hawens JAARVERSLAG 1971-1972

Die gemiddelde treinkilometer per lokomotief per jaar kan afgelei word uit:

Jaar (31 Maart)	1972	1971	1970
Treinkilometer[7] (miljoen)	195,47	198,50	196,34
Aantal lokomotiewe[8]	4 110	4 011	3 964
Treinkilometer/lokomotief	47 560	49 489	49 531

Dus: gemiddelde treinkilometer per lokomotief per jaar = 48 860

Die beraamde gemiddelde netto inkomste per lokomotief per jaar

= Netto-wins/treinkilometer X treinkilometer/lokomotief

= 29,9c X 48 860

= R14 609 per lokomotief/jaar

Kapitaalbesparing

Omdat die „geskepte" (of bespaarde) lokomotiewe die aankoop van n gelyke aantal werklike lokomotiewe kanselleer, word die koopprys (= R264 000) van die lokomotiewe bespaar.

Dus: Kapitaalbesparing = (bykomende „geskepte" lokomotiewe) X R264 000.

Besparing van Waardevermindering

Op die bykomende lokomotiewe, wat „verkry" word as gevolg van beter benutting van die bestaande lokomotiewe word die waardevermindering op die koopprys van R264 000 wat teen 10% per jaar (reglynige metode) gehef sou moes word, bespaar:

Dus: besparing van waardevermindering

= („geskepte" lokomotiewe X R264 000) X 10%

Rentebesparing

Ook die rente op die kapitaal waarvoor daar n lokomotief (of deel daarvan) aangekoop sou gewees het, word nou bespaar.

Dus: rentebesparing

= („geskepte" lokomotief) X R264 000 X 8%

43./.....

(7) Id. p.119

(8) Id. p. 98

Indien T.B.G., pentaanonoplosbare- en spektrograafieresultate (deur volle desentralisasie) betyds aan die depot-ingenieur beskikbaar gestel kan word, sal die totale besparing soos volg wees:

Jaar 31 Mrt.	Aantal lokomotiewe	„geskepte" lokomotiewe	Besparing: Netto verdienste	Waardevermindering	Rente op kapitaal	Kapitaal	Totale besparing
			R	R	R	R	R
1974	663	1,20	17 520	31 680	25 344	316 800	390 344
1975	768	1,39	20 294	36 690	29 357	5 016	91 357
1976	877	1,59	23 214	41 976	33 581	5 280	104 051
1977	982	1,78	25 988	46 992	37 594	5 016	115 590
1978	1 085	1,97	28 762	52 001	41 606	5 016	127 382
1979	1 194	2,16	31 536	57 024	45 619	5 016	139 195
1980	1 302	2,36	34 456	62 304	49 843	5 280	151 883
1981	1 404	2,54	37 084	67 056	53 448	4 752	162 340
1982	1 510	2,74	40 004	72 336	57 868	5 280	175 488
1983	1 611	2,92	42 632	77 088	61 670	4 752	186 142
1984	1 685	3,05	44 530	80 520	64 416	3 432	192 898
1985	1 738	3,15	45 990	83 160	66 528	2 640	198 318

Indien egter slegs T.B.G.- en pentaanonoplosbare resultate deur gedeeltelike desentralisasie betyds beskikbaar is, sal die totale besparing soos volg wees:

Jaar 31 Mrt.	Aantal lokomotiewe	„geskepte" lokos	Besparing: Verdienste	Waardevermindering	Rente op kapitaal	Kapitaal	Totaal
1974	663	0,76	R11 096	R20 064	R16 051	R200 640	R247 851
1975	768	0,89	12 994	23 496	18 797	2 640	57 927
1976	877	1,0	14 600	26 400	21 120	2 904	65 024
1977	982	1,12	16 352	29 568	23 654	3 168	72 742
1978	1 085	1,24	18 104	32 736	26 189	3 168	80 197
1979	1 194	1,36	19 856	35 904	28 723	3 168	87 651
1980	1 302	1,49	21 754	39 336	31 469	3 432	95 991
1981	1 404	1,60	23 404	42 319	33 855	2 904	102 482
1982	1 510	1,72	25 112	45 408	36 861	3 168	110 052
1983	1 611	1,84	26 864	48 576	38 861	3 168	117 469
1984	1 685	1,92	28 032	50 688	40 550	2 112	121 382

4. SLOTOPMERKINGS

Die Administrasie kan lokomotiewe „bespaar" deur die smeringslaboratorium te desentraliseer. Hierdie voordele verkry uit die besparing van lokomotiewe resulteer uit die tydige verskaffing van resultate, en kan (soos hierbo) bereken word. Daar is egter ook ander voordele hieraan verbonde, wat slegs n implisiete besparing vir die Administrasie inhou, en nie in reële terme bereken kan word nie. Voorbeelde hiervan is:

- beter kommunikasie
- vollediger inligting, en
- beter kontrole.

Die omvang van hierdie voordele verkry uit desentralisasie is egter n funksie van die volledigheid van desentralisasie. Desentralisasie bring egter weer koste mee, wat opgeweeg moet word teen die voordele.

45./.....

HOOFSTUK V

SAMEVATTING EN GEVOLGTREKKING

1. DIE KOSTE VAN DIE SMERINGSLABORATORIUM

Die koste waarteen die Administrasie se smeringslaboratorium die verskillende kategorieë monsters ontleed is -

Kategorie (a) R 4,67 per monster

en Kategorieë (b), (c) en (d) R21,78 per monster.

Dieselfde ontledings kos een van die grootste petroleum maatskappye egter R26,36 per monster vir kategorie (a) en

R22,50 per monster vir kategorieë (b), (c) en (d).

Indien inaggeneem word dat die Petroleum Maatskappy hierdie ontledings as n diens aan sy kliënte beskou, en daar geen winsmotief by betrokke is nie, is die lae koste waarteen die smeringslaboratorium van die S.A.S. & H. werk, des te meer lofwaardig.

Hierdie lae kostestruktuur is hoofsaaklik te danke aan goeie beplanning en hoë produktiwiteit.

Afgesien van die verpligting wat die dieselonderhoudsprogram (via die lokomotiefvervaardigers) op die Administrasie lê om n laboratorium aan te hou, is die smeringslaboratorium ook vanuit n koste-oogpunt gesien, geregverdig.

2. LABORATORIUMBEPLANNING

In die soeke na n sinvolle oplossing vir die beplanning van die smeringslaboratorium is dit nodig om te bepaal wat die doel van die ontleding van die diesellokomotiewe se krukkasolie is.

Is dit

- onderhoud, of
- voorsorgsonderhoud?

Indien die doel van die ontleding <u>slegs</u> voorsorgsonderhoud is, word die omvang van die beplanningsmoontlikhede beperk deur die noue verband tussen <u>koste voorsorg</u> en <u>noodherstelwerk</u>. Batty[1] beweer:

> „Avoidance of all repairs is possible, provided enough is spent on preventive maintenance. However, this is not likely to result in minimum cost and minimum inconvenience. The correct balance between preventive maintenance and emergency repairs should be obtained. If the latter become excessive there should be an improvement made in the preventive maintenance programme."

46./...

(1) Batty, J. Op.Cit. p. 111

Sou die ontleding van die krukkasolie dus voorsorgsonderhoud ten doel hê dan word die offers wat daarvoor gebring moet word, bepaal deur die frekwensie waarteen noodhersteldienste gedoen word.

Het die ontleding van die krukkasolie egter onderhoud ten doel moet die offers daarvoor „in lyn" gebring word met die beleid wat ten opsigte van dieselonderhoud neergelê is.

n Vergelyking van die besparings met die implementeringskoste van die verskillende moontlikhede.

Die besparing wat verkry sal word indien

(a) die smeringslaboratorium ten volle gedesentraliseer word, met n atoomemissie-apparaat; en

(b) ten volle gedesentraliseer word met n atoomabsorpsie-apparaat, word in onderstaande tabel vergelyk met die implementeringskoste verbonde aan bogenoemde twee moontlikhede. (Raadpleeg ook bylae 1 en 4, moontlikhede A en D.)

	Personeel en Kapitaalbegroting		
Jaar	Volle desentralisasie met n atoomemissie-apparaat	Volle desentralisasie met n atoomabsorpsie-apparaat	„Besparing" deur beide moontlikhede
1974	R484 100	R174 100	R390 344
1975	284 520	187 520	91 357
1976	288 220	226 220	104 051
1977	219 900	219 900	115 590
1978	219 900	219 900	127 385
1979	316 720	245 720	139 195
1980	248 400	248 400	151 883
1981	248 400	248 400	162 340
1982	345 220	238 220	175 488
1983	373 720	311 720	186 142
1984	305 400	305 400	192 898
1985	305 400	305 400	198 318

47./.....

Die besparings wat verkry word indien die laboratorium gedeeltelik gedesentraliseer word, (d.w.s. + „T.B.G."-bepalings en pentaanonoplosbare-bepalings by depots gedoen) vergelyk soos volg met die implementeringskoste: (Raadpleeg ook bylae 1 en 4 moontlikheid B).

Moontlikheid B

Jaar 31 Maart 19	*Personeel- en kapitaalbegroting: gedeeltelike desentralisasie („T.B.G."- en pentaanonoplosbare bepalings)*	*„Besparing"*
1974	*R104 850*	*R247 851*
1975	*103 270*	*57 925*
1976	*112 770*	*65 024*
1977	*105 000*	*72 742*
1978	*105 000*	*80 197*
1979	*125 970*	*87 651*
1980	*118 200*	*95 991*
1981	*118 200*	*102 482*
1982	*139 170*	*110 052*
1983	*162 370*	*117 469*
1984	*144 600*	*121 382*
1985	*144 600*	*124 581*

Hierdie besparing uit die „geskepte" lokomotiewe kan slegs ten volle gerealiseer word, indien die laboratoriumresultate beskikbaar gestel word terwyl die lokomotiewe tydens die normaalgeskeduleerde versiening versien word. Die uitbreiding van die sentrale laboratorium te Johannesburg (moontlikheid C, Bylae 1 en 4), kan geensins hierdie tydige voorsiening van resultate moontlik maak nie, daarmee kan ook geen „geskepte" lokomotiewe gerealiseer word nie. Desgelyks sal die tweede sentrale laboratorium (moontlikheid E, bylae 1 en 4), indien dit by een van die depots opgerig kan word, slegs die resultate van die depot waar dit gelee is, betyds kan voorsien. Gevolglik sal die aantal lokomotiewe wat „geskep" kan word afhanklik wees van die hoeveelheid lokomotiewe wat by die depot gestasioneer is.

48./.....

Indien <u>aangeneem</u> word dat die depot waar die tweede sentrale laboratorium opgerig mag word, 340 lokomotiewe (dit is die maksimum lokos per enkele depot, naamlik Pretoria) sal hê, sal besparing van ongeveer $\frac{340}{1\,738}$ X R198 000 = R38 600 in 1985 uit die „geskepte" lokomotiewe by die depot gerealiseer kan word.

Sou daar, van die beheervoerende amptenaar van die smerings-laboratorium verwag word om die beplanning van die laboratorium slegs te motiveer op grond van die minimum resulterende koste van elke moontlikheid, is die keuse bepaald die uitbreiding van die bestaande laboratorium te Johannesburg.

<u>Bloot ter illustrasie</u>, vergelyk die resulterende koste vir 1985 soos volg:

Moontlikheid	Kapitaal- en personeel begroting 31 Mrt.1985	„Besparing	Resulterende koste
A. Volle desentralisasie met atoomemissie-spektrografie	R305 400	R198 318	R107 082
B. Gedeeltelike desentralisasie: depots doen „TBG"- en pentaanbepalings	R144 600	R124 581	R 20 019
C. Uitbreiding van die sentrale laboratorium te Johannesburg	R 12 600	-	R 12 600
D. Volle desentralisasie met atoomabsorpsie	R305 400	R198 318	R107 082
E. Oprigting van n tweede sentrale laboratorium	R 48 300	Moontlike besparing R38 600	R 9 700

Die omvang van die beslissing lê egter veel wyer as bloot n koste probleem. Die beplanning moet ook geskied met inagneming van -

- die doel van die ontledings;
- die beleid van die Administrasie ten opsigte van dieselonderhoud;
- die onberekenbare voordele wat uit desentralisasie verkry kan word;
- moontlike integrasie van gedesentraliseerde smerings-laboratoriums met die waterbehandelingslaboratoria by die verskillende depots (wat n baie groot kostebesparing sal bring);

- die probleme verbonde aan die verkryging van opgeleide, tegniese personeel, en
- die verskeidenheid van lokomotiewe.

3. GEVOLGTREKKING

Hierdie ondersoek is gedoen met die kostestruktuur as fokuspunt. As die beplanning van die laboratorium bloot moet geskied vanuit n koste oogpunt, moet die aanbeveling in die lig van die bevinding van die skripsie noodwendig wees dat die sentrale laboratorium te Johannesburg uitgebrei moet word.

Na die skrywer se mening is die koste-aspek slegs rigtinggewend, en dat ander faktore ook in aanmerking geneem behoort te word voordat tot n finale beslissing gekom kan word.

Opsommend is van die ander faktore soos volg:

- Die definiëring van die funksie en verantwoordelikheid van die smeringslaboratorium ten opsigte van die toenemende dieselvloot. Die definiëring moet geskied deur die afdelingshoof wat verantwoordelik is vir die diesellokomotiewe in samewerking met die hoof van die smeringslaboratorium en die betrokke depot-ingenieurs.
- Gesien vanuit die gedefinieerde funksie en verantwoordelikheid van die smeringslaboratorium sal die offers vir die beplanning van die laboratorium verantwoord moet word. Hier word veral verwys na die verband tussen voorsorgsonderhoud, koste en noodherstelwerk, en andersyds na die verband tussen onderhoud, beleid en koste.
- Die verskeidenheid lokomotiewe waarmee rekening gehou moet word indien van die skeikundige verwag sou word om die resultate steeds sinvol te interpreteer.
- n Moontlike wysiging van die dieselprogram wat genoodsaak mag word deur die huidige ru-olie en energiekrisis.
- Die moontlikheid van die integrering van die waterbehandelingslaboratoriums, by die verskillende depots, met die desentralisering van die smeringslaboratorium.

50./.....

Omdat die ondersoek van hierdie faktore buite die bestek van die skripsie val, word aanbeveel dat hierdie aspekte eers ondersoek word voordat 'n finale besluit oor die beplanning van die laboratorium geneem word.

SKEDULE 1 : BERAMING VIR TOERUSTING, PERSONEEL EN GEBOUE.

Moontlikheid	Toerusting Benodig	Beraamde koste/Eenheid	Aantal-Eenhede	Totale koste van die toerusting	Personeel: Beraamde	Personeel: Totaal	Personeel: R	Geboue: Beraming van geboue benodig	Geboue: Aantal	Geboue: Totale koste @ R15/vt²	Totale Koste
A. Volle desentralisasie (die volledige laboratoriums vir elk van die 10 depots).	1. Emissiespektrograaf	35 000	10	350 000	a) Pretoria & Durban	2 Snr. Skeik.	20 400	1 Sentrale laboratoriumvertrek van 20' X 30' - met dampkas	10	90 000	a)Toerusting- 790 000
	2. Rekenaar					10 Skeik.	96 000				Geboue- 178 000
	Tussengang vir spektro.		10	300 000	1 Snr. Skeik.	30 Toetsampt.	189 000	1 Septro-rekenaarvertrek 10'x15'	10	22 500	R968 000
	1 Teledrukker programmering	30 000			1 Skeik.			1 Stoorkamer 10 x 15'	10	22 500	
					3 Toetsampt.			1 kantoor 20' x 12'	10	36 000	
	3. Temperatuurbeheer	5 000	10	50 000	b) Ander Depots			1 Weegkamer 8' x 6'	10	7 200	b)Salaris/j R305 400
	4. Titrasie-apparaat	5 000	10	50 000	1 Skeik.						
	5. Bykomende toerusting	4 000	10	40 000	3 Toetsampt.		R305 400			R178 200	
		R79 000		R790 000							
B. Depotlaboratorium en bestaande laboratorium (te Jhb) as spektrografielaboratorium).	a) Depots:				a) Pretoria & Durban			Depots :			
	1. Titrasie-apparaat	5 000	10	50 000	1 Snr. Toetsamp	10 Snr. Toetsamptenare	69 000	1 Sentrale laboratoriumvertrek van 20' x 30' met dampkas	10	90 000	a)Toerusting- 100 000
	2. Bykomstige toerusting	4 000	10	40 000	2 Toetsampt.	12 Toetsampt.	75 600	1 Stoorkamer 10' x 15'	10	22 500	Geboue- 119 700
	b) Sentrale Lab. (Jhb.) : Dataverwerkingsterminaal	10 000	1	10 000	b) Ander Depots			1 Weegkamer 8' x 6'	10	7 200	R219 700
					1 Snr. Toetsamp			Sentrale Lab : (Geen)			b)Salaris/j R144 600
					1 Toetsampt.						
					c) Sentr. Lab. (geen)						
				R100 000			R144 600			R119 700	
C. Uitbreiding van die bestaande laboratorium (te Jhb).	Titrasie-apparaat	5 000	2	10 000	2 Toetsampt.	2 Toetsampt.	12 600	Kantoor 20' x 12' (Plek sal in die huidige gebou hiervoor ontruim moet word).	1	3 600	a)Toerusting- 24 000
	Dataverwerkingsterminaal	10 000	1	10 000							Geboue- 3 600
	Bykomstige toerusting	4 000		4 000							R27 600
											b)Salaris/j 12 600
				R24 000			R12 600			R3 600	R40 200
D. Depot laboratoriums toegerus met Atoomabsorpsie vir bepaling van Fe, Cu, Pb, Cr, Na en Ag. Plus die bestaande Johannesburgse lab vir Al, Si en Sn.	Depots :				Durban & Pretoria						a)Toerusting- 170 000
	Atoomabsorpsie-apparaat	8 000	10	80 000	1 Snr. Skeik.	2 Snr. Skeik.	20 400	1 Sentrale laboratoriumvertrek			Geboue- 178 200
	Titrasie-apparaat	5 000	10	50 000	1 Skeik.	10 Skeik.	96 000	20' x 30' met dampkas	10	90 000	R348 200
	Bykomstige toerusting	4 000	10	40 000	3 Toetsampt.	30 Toetsampt.	189 000	Atoomabsorpsievertrek 10' x 15'	10	22 500	b)Salaris/j R305 400
	Bestaande Lab : (Geen)				Ander depots			Weegkamer 8' x 6'	10	7 200	
					1 Skeikundige			Stoorkamer 10' x 15'	10	22 500	
					3 Toetsampte.			Kantoor 20' x 12'	10	36 000	
		R17 000		R170 000			R305 400			R178 200	
E. Tweede Sentrale lab. vir die bediening van "Suidelike" depots. Plus die bestaande lab. (te Jhb.) as sentrale lab vir die "Noordelike" depots.	1. Ten volle toegeruste emissiespektrograaf plus uitleesstelsel (soortgelyk aan bestaande toerusting te Jhb.)	105 000	1	105 000	Snr. Skeik.	1 Snr. Skeik.	10 200	Sentrale laboratoriumvertrek			
					Skeik.	1 Skeik.	19 200	20' x 30' met dampkas	1	9 000	a)Toerusting- 121 000
					Toetsampt.	3 Toetsampt.	18 900	Spektro-rekenaarvertrek 10' x 15'	1	2 500	Geboue 21 920
	2. Titrasie-apparaat	5 000	2	10 000				Stoorkamer 10' x 15'	1	2 500	R142 920
	3. Bykomstige toerusting	6 000	1	6 000				Weegkamer 8' x 6'	1	720	
								Kantoor 20' x 12'	2	7 200	b)Salaris/j R 48 300
				R121 000			R 48 300			R21 920	

* BY DIE VIER BESTAANDE DEPOTS (WINDHOEK, GERMISTON, SWARTKOPS (-P.E.) EN CAMBRIDGE -(O.L.) IS WEL LABORATORIUMS VIR GEBRUIK WAAR SLEGS VISKOSITEITSBEPALINGS IN GEDOEN WORD. HIERDIE LABORATORIUMFASILITEITE IS EGTER ONTOEREIKEND INDIEN DIE AKTIWITEITE IN DIE LABORATORIUMS UITGEBREI MOET WORD. IN SOMMIGE GEVALLE (BV. WINDHOEK) KAN MET KLEIN VERBREKINGS EN VERBOUINGS WEL IN 'N GROOT MATE AAN DIE VEREISTES VAN DIE VERSKILLENDE "MOONTLIKHEDE" VOLDOEN WORD. IN PRETORIA KAN DIE LABORATORIUM MOONTLIK

KAPITAALBEGROTING : JAAR GEëINDIG 31 MAART.

MOONTLIKHEID		1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
A	1. Depot	Pretoria Germiston Swartkops Cambridge Windhoek	Durban	Kaapstad			Bloemf.			Kimberl.	Sentrale Terrein
	2. Toerusting	395 000	79 000	79 000			79 000			79 000	79 000
	3. Geboue	89 100	17 820	17 820			17 820			17 820	17 820
	TOTAAL	R484 100	R96 820	R96 820			R96 820			R96 820	R96 820
B	1. Depot	Pretoria Germiston Swartkops Cambridge Windhoek	Durban Jhb. (sentrale laboratorium)	Kaapstad			Bloemf.			Kimberl.	Sentrale Terrein
	2. Toerusting	45 000	19 000	9 000			9 000			9 000	9 000
	3. Geboue	59 850	11 970	11 970			11 970			11 970	11 970
	TOTAAL	R104 850	R30 970	R20 970			R20 970			R20 970	R20 970
C	1. Depot		Jhb. (Sentrale lab.)								
	2. Toerusting		24 000								
	3. Geboue		3 600								
	TOTAAL		R27 600								
D	1. Depot	Pretoria Germiston Swartkops Cambridge Windhoek	Durban	Kaapstad			Bloemf.			Kimberl.	Sentale Terrein
	2. Toerusting	85 000	17 000	17 000			17 000			17 000	17 00
	3. Geboue	89 100	17 820	17 820			17 820			17 820	17 82
	TOTAAL	R174 100	R34 820	R34 820			R34 820			R34 820	R34 82
E	1. Depot		Tweede Sentrale Lab. (Bfx.)								
	2. Toerusting		121 000								
	3. Geboue		21 950								
	TOTAAL		R141 950								

BEGROTING : PERSONEELUITGAWES : JAAR GEëINDIG 31 MAART.

HEID.		1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
A.	Depot	Pretoria Germiston Swartkops Cambridge Windhoek	Durban	Kaapstad			Bloemf.			Kimberl.	Sentrale Terrein
	Bykomende uitgawe	152 700	38 700	28 500			28 500			28 500	28 500
	Vorige Totaal	-	152 700	191 400			219 900			248 400	276 900
	HUIDIGE TOTAAL	R152 700	R191 400	R219 900	R219 900	R219 900	R248 400	R248 400	R248 400	R276 900	R305 400
B.	Depot	Pretoria Germiston Swartkops Cambridge Windheok	Durban	Kaapstad			Bloemf.			Kimberl.	Sentrale Terrein
	Bykomende uitgawe	72 300	19 500	13 200			13 200			13 200	13 200
	Vorige Totaal	-	72 300	91 800			105 000			118 200	131 400
	HUIDIGE TOTAAL	R72 300	R91 800	R105 000	R105 000	R105 000	R118 200	R118 200	R118 200	R131 400	R144 600
.	Depot		Jhb. (Sen. Lab)								
	TOTAAL		R12 600	R 12 600	R12 600	R12 600	R12 600	R12 600	R12 600	R12 600	R12 600
.	Depot	Pretoria Germiston Swartkops Cambridge Windhoek	Durban	Kaapstad							
	Bykomende uitgawe	152 700	38 700	28 500			28 500			28 500	28 500
	Vorige Totaal	-	152 700	191 400			219 900			248 400	276 900
	HUIDIGE TOTAAL	R152 700	R191 400	R219 900	R219 900	R219 900	R248 400	R248 400	R248 400	R276 900	R305 400
E.	Depot		Tweede Sen. Lab. Bloemf.								
	TOTAAL		R48 300	R48 300	R48 300	R48 300	R48 300	R48 300	R48 300	R48 300	R48 300

SKEDULE NO. 4

TOTALE BEGROTING : KAPITAAL EN PERSONEELUITGAWE

MOONTLIKHEID

JAAR	A	B	C	D	E
	R	R	R	R	R
1974	484 100	104 850		174 100	
1975	248 520	103 270	27 600	187 520	141 950
1976	288 220	112 770	12 600	226 220	48 300
1977	219 900	105 000	12 600	219 900	48 300
1978	219 900	105 000	12 600	219 900	48 300
1979	316 720	125 970	12 600	254 720	48 300
1980	248 400	118 200	12 600	248 400	48 300
1981	248 400	118 200	12 600	248 400	48 300
1982	345 220	139 170	12 600	283 220	48 300
1983	373 720	162 370	12 600	311 720	48 300
1984	305 400	144 600	12 600	305 400	48 300

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

1. BATTY, J. : Management Accountancy
McDonald & Evans. London 1966.

2. G.E. INSTRUCTION MANUAL. Class 35-000 Series Diesel Electric Locomotives, Instruction Manuals GEK 29475. April 1971.

3. HARPER W.M. : Management Accounting
McDonald & Evans. London. 1969.

4. SORGDRAGER A.J.E. : Kosprysberekening en Tegniek.
Nasou Bpk. Johannesburg. 1967.

5. STARREVELD R.W. : Leer van de Administratieve Organisatie
Deel I. N. Samson NV. 1972.

6. SUID-AFRIKAANSE SPOORWEË EN HAWENS: Jaarverslag 1971-1972.
Kaap en Transvaalse drukkers. Kaapstad.

7. VAN DER SCHROEFF H.J. : Kosten en Kostprijs. Deel I
NV. Uitgeversmaatskappij Kosmos. Amsterdam - Antwerpen 1970.

8. WHELDON H.J. : Wheldon's Cost Accounting and Costing Methods. McDonald & Evans. London. 1965.

ENGLISH SUMMARY

The S.A.R. & H. is the National transport organisation of the Republic of S.A. Its whole spectrum of activities is focused on the supplying of services. The scope, growth and success with which the Administration exploids this vast task is projected in a number of quotes from the Annual report of the S.A.R. & H. for 1971-72.

The oil laboratory resorts under the Chief Civil Engineer but renders services to different branches of the Administration, such as:

- quality control of different lubricants (Chief Stores Superintendent)
- analysis of diesel locomotive crankcase oil (Chief Mechanical Engineer), and
- Analysis of Boeing engine oil (S.A. Airways).

The planned withdrawal of obsolete steam locomotives means that within the next 12 years 1113 additional diesel locomotives will have to be purchased. That will bring the total of diesel locomotives to 1738. This extention of the diesel locomotive fleet calls for thorough planning of the laboratory to answer in the expanding needs for laboratory services.

To comply with this the following will be necessary:

(a) a cost analysis of the present situation, and

(b) the desirability of decentralization or the extension of the present centralised laboratory.

After a brief theoretical consideration of the principle of the correct cost allocation, the cost of the lubricating laboratory for 1973/74 was estimated. To find a basis for comparitive cost, the cost of the analysis of the Administration was compared with similar analysis of one of the biggest Petroleum Companies in the Republic of S.A.
The different possibilities that could be followed to extend the lubricating laboratory, the estimated personel and capital budgeting, as wel as the advantages and disadvantages were compared and discussed.

57./....

This investigation was done with the cost structure as focal point. According to the examinars opinion the aspect of cost is only indicative and the other aspects should also be taken into consideration before a dicision can be made.

These other aspects are :

- defining of responsibility
- justification of cost for extention
- variety of locomotives
- energy crisis, and
- integration with the water treatment laboratories.